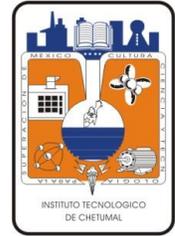




EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

**“ESTUDIO DE DAÑOS PATOLÓGICOS EN HOSPITALES Y
CENTROS DE SALUD URBANOS DE LA JURISDICCIÓN
SANITARIA NÚMERO 1, OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA
ROO”.**

Tesis que para obtener el Grado de:

Maestra en Construcción

Presenta:

Arq. Ilyanne Jocelyn García Hernández

Director:

Dr. Luis Felipe Jiménez Torrez

Chetumal, Quintana Roo, México

Aunque este trabajo hubiera servido para examen de grado y hubiere sido aprobado por el H. Sínodo, solo el autor es responsable de las doctrinas emitidas en el.



FORMATO TD3-2022

DECLARACIÓN DE PROPIEDAD

Declaro que la información contenida en este documento titulado “ESTUDIO DE DAÑOS PATOLÓGICOS EN HOSPITALES Y CENTROS DE SALUD URBANOS DE LA JURISDICCIÓN SANITARIA NÚMERO 1, OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO” proviene de las actividades de investigación durante el periodo que se me asignó para desarrollar mi trabajo de tesis dentro del programa de MAESTRÍA EN CONSTRUCCIÓN en el Instituto Tecnológico de Chetumal del Tecnológico Nacional de México y que dicha información le pertenece en términos de la Ley de Propiedad Industrial, por lo que no me reservo ningún derecho sobre ello.

ATENTAMENTE

ILYANNE JOCELYN GARCÍA HERNÁNDEZ

NOMBRE Y FIRMA DEL ESTUDIANTE

Chetumal, Quintana Roo, marzo de 2022.





FORMATO TD2-2022

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD Y AUTENTICIDAD

Por medio de la presente, ILYANNE JOCELYN GARCÍA HERNÁNDEZ declaro que el trabajo de investigación titulado “ESTUDIO DE DAÑOS PATOLÓGICOS EN HOSPITALES Y CENTROS DE SALUD URBANOS DE LA JURISDICCIÓN SANITARIA NÚMERO 1, OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO” y dirigido por LUIS FELIPE JIMÉNEZ TORREZ como tema de tesis para la obtención del Título de MAESTRO(A) EN CONSTRUCCIÓN, es original. El presente trabajo de investigación es el resultado de mi trabajo personal, el cual no ha sido copiado de investigaciones previas publicadas en medios digitales y/o impresos. Las ideas, definiciones y/o ilustraciones tomadas de trabajos previos han sido citadas de la manera correcta para dar crédito a los autores originales. Declaro que el presente trabajo de investigación no ha sido presentado anteriormente para obtener algún grado académico o título, y tampoco ha sido publicado en sitio alguno. Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y cometer plagio es objeto de sanciones legales, por lo que asumo cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de irregularidades en el presente documento, así como de los derechos sobre la obra presentada. Asimismo, me hago responsable ante el Instituto Tecnológico de Chetumal o terceros de cualquier irregularidad o daño que pudiera ocasionar por el incumplimiento de lo declarado. De identificarse falsificación, plagio, fraude, o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las cargas pecuniarias o legales que se deriven de ello y sometiéndome a las normas vigentes del Instituto Tecnológico de Chetumal y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

ATENTAMENTE

ILYANNE JOCELYN GARCÍA HERNÁNDEZ
NOMBRE Y FIRMA DEL ESTUDIANTE

Chetumal, Quintana Roo, marzo de 2022.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres por fomentarme el deseo de superación, por creer en mí y apoyarme en lo que me propongo. Son mi mayor inspiración.

A mi hermana por impulsarme a ser mejor cada día. Tu presencia es de los mejores regalos que me ha dado la vida.

A mi esposo por motivarme y alentarme durante este proceso, por su apoyo incondicional y estar siempre a mi lado.

Familia, gracias por ser mi principal razón de deseos de responsabilidad, superación y ser mejor en todos los aspectos de mi vida.

Los amo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	12
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS.....	14
1.1. ANTECEDENTES	15
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.3. JUSTIFICACIÓN	21
1.4. PREMISA.....	23
1.5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	23
1.6. OBJETIVO GENERAL	23
1.7. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
CAPÍTULO 2. ESTADO DEL ARTE	25
2.1. INSTITUCIONES DE SALUD.....	26
2.1.1. JURISDICCIÓN SANITARIA	26
2.2. PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS	27
2.2.1. PROCESO PATOLÓGICO EN CONTRUCCIONES	28
2.2.2. ORIGEN DE LAS PATOLOGIAS	29
2.3. ESTUDIOS REALIZADOS	33
2.3.1. HUMEDAD	33
2.3.2. AGRIETAMIENTO Y FISURA.....	34
2.3.3. DESPRENDIMIENTO	37
2.4. EVALUACIONES DE PATOLOGÍAS	38
2.5. TIPO DE MUESTREO DE ACUERDO A LA NECESIDAD	48
CAPÍTULO 3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	49
3.1. METODOLOGÍA.....	50
3.2. DIAGRAMA GENERAL DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN UTILIZADO ...	52
3.3. DIAGRAMA GENERAL DEL PROCEDIMIENTO UTILIZADO	53
3.4. ETAPAS Y ACTIVIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	54
CAPÍTULO 4. TRABAJO DE CAMPO	59
4.1. PROCEDIMIENTO UTILIZADO.....	60
4.1.1. SELECCIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO	60
4.1.2. SELECCIÓN DE OBJETO DE ESTUDIO	62
4.1.3. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	64

5.	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	73
5.1.	IDENTIFICACIÓN GENERAL DE LAS UNIDADES MÉDICAS.....	73
5.2.	REVISIÓN DEL PROYECTO ORIGINAL Y REGISTROS DE CONSTRUCCIÓN..	76
5.3.	DESCRIPCIÓN DE MEDIO.....	79
5.4.	FASE VISUAL EN CAMPO Y/O PRELIMINAR	80
5.5.	SERVICIOS REALIZADOS A LA UNIDAD MÉDICA	83
5.6.	FASE DE EVALUACIÓN: DAÑOS VISIBLES.....	84
5.7.	CONCLUSIONES SEGÚN TABLA DE RESUMEN.....	85
	CONCLUSIONES.....	91
	RECOMENDACIONES	94
	REFERENCIAS	101
	APÉNDICES.....	104
	ANEXOS.....	129

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama del proceso patológico	29
Figura 2. Diagrama general del diseño de investigación utilizado.	52
Figura. 3 Diagrama general del procedimiento utilizado.....	53
Figura 4. Macrolocalización del estado de Quintana Roo.	60
Figura 5. Microlocalización.	61
Figura 6. Centros de salud de la Jurisdicción Sanitaria Número 1: Bacalar y Othón P. Blanco.	62
Figura 7. Hospitales de la Jurisdicción Sanitaria Número 1: Bacalar y Othón P. Blanco.	62
Figura 8. Frecuencia de inspecciones recomendadas para edificaciones.....	68
Figura 9. Localización de las unidades médicas de la Jurisdicción Sanitaria Número 1.....	74
Figura 10. Ampliación del Hospital Materno Infantil Morelos.	77
Figura 11. Planta arquitectónica de conjunto del Hospital General de Chetumal.....	80
Figura 12. Planta arquitectónica de conjunto del Hospital Materno Infantil Morelos.....	81
Figura 13. Planta arquitectónica del Centro de Salud Rural de Huay Pix.....	82
Figura 14. Planta arquitectónica del Centro de Salud Rural de Juan Sarabia.	82

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Causas de patologías.....	32
Tabla 2. Porcentaje de lesiones presentes en las fachadas estudiadas en la ciudad de Valladolid.	41
Tabla 3. Porcentaje de lesiones presentes en las fachadas estudiadas en la ciudad de Madrid, España.....	41
Tabla 4. Siniestros que se presentan con mayor frecuencia.	42
Tabla 5. Número de reclamaciones presentadas sobre cada lesión.	44
Tabla 6. Análisis de daños y causas en las edificaciones residenciales de España.....	45
Tabla 7. Total de unidades médicas de la Jurisdicción Sanitaria Número 1.	63
Tabla 8. Años de antigüedad de unidades médicas de la Jurisdicción Sanitaria Número 1.	64
Tabla 9 Datos generales.	105
Tabla 10. Datos de la estructura.	106
Tabla 11. Datos del diseño de concreto para muros, losas, columnas y trabes.	107
Tabla 12. Descripción del medio.....	108
Tabla 13. Áreas de la unidad médica.....	109
Tabla 14. Servicios realizados a la unidad médica.	110
Tabla 15. Identificación de las patologías constructivas.	111
Tabla 16. Grietas - medición y nivel de daño.....	112
Tabla 17. Fisuras - medición y nivel de daño.	112
Tabla 18. Desprendimiento - medición y nivel de daño.	113
Tabla 19. Humedad - tipos de humedad y nivel de daño.	114
Tabla 20. Eflorescencia y nivel de daño.	115
Tabla 21. Moho - nivel de daño.....	116
Tabla 22. Ensayos propuestos para evaluación especializada.	117
Tabla 23. Ensayos con artefactos especializados.	118
Tabla 24. Resumen de daño patológico de la unidad médica.	119
Tabla 25. Nivel de daños por severidad.	120
Tabla 26. Resumen del daño patológico del Hospital General de Chetumal.	121
Tabla 27. Resumen del daño patológico del Hospital Materno Infantil Morelos.	122
Tabla 28. Resumen patológico del Centro de Salud Rural Huay Pix.....	123
Tabla 29. Resumen patológico del Centro de Salud Rural Juan Sarabia.	123
Tabla 30. Hospital General de Chetumal - resumen fotográfico de daños.	124
Tabla 31. Resumen fotográfico de daños del Hospital Materno Infantil Morelos.....	125
Tabla 32. Resumen fotográfico de daños del Centro de Salud Rural Huay Pix.	126
Tabla 33. Resumen fotográfico de daños Centro de Salud Rural Juan Sarabia.	127

RESUMEN

Esta investigación se basa en una revisión literaria y sistemática de las patologías encontradas con más frecuencia en Unidades Médicas como hospitales y centros de salud urbanos de la Jurisdicción Sanitaria Número 1, Othón P. Blanco, Quintana Roo. La investigación tuvo como objetivo analizar los tipos de daños patológicos más recurrentes en las unidades médicas, frecuencia con que se presentan y proponer opciones para reducir su incidencia.

Para llevar a cabo el siguiente trabajo se utilizó una investigación de diseño mixto, el cual tiene enfoques cuantitativos (no experimental – causal) y cualitativos (estudio de caso) que durante el proceso de la investigación se combinan para poder dar un resultado más completo.

Se consideraron variables de estudio como la ubicación geográfica, sistema constructivo, años de antigüedad, ubicación y frecuencia con que reciben conservación y mantenimiento las unidades médicas.

Mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia la información recabada y trabajos de campo se decidió estudiar el Hospital General de Chetumal y el Hospital Materno Infantil Morelos ubicados en la Ciudad de Chetumal Quintana Roo y los centros de salud Rurales de las comunidades Juan Sarabia y Huay Pix, todos pertenecientes a la Jurisdicción Sanitaria Número 1.

Para realizar el trabajo se llevó a cabo un estudio de las patologías, apoyado de instrumentos de evaluación con los cuales se obtuvieron resultados que fueron analizados e indicaron la situación del Hospital General de Chetumal y del Hospital Materno Infantil Morelos con respecto al porcentaje de incidencia y el tipo de patologías presentadas. Para este análisis se tomaron en cuenta como las unidades respecto al todo, lo que permitió conocer la incidencia de las patologías en toda la unidad médica.

Como resultado se determinó que las patologías no influyen en mayor grado la condición del servicio de la infraestructura, ya que ambos hospitales pueden seguir cumpliendo su función y brindando su servicio.

Las patologías que presentaron más afectación fueron causadas por distintos tipos de humedad derivada de una falta de mantenimiento periódico en ambos hospitales y en el caso del Hospital General de Chetumal, se registró un asentamiento diferencial en la cimentación por la cual se considera que la construcción se encuentra comprometida y serán necesarios estudios más a fondo para determinar su posible corrección.

Para los centros de salud rurales de Huay Pix y Juan Sarabia al igual que los hospitales, cuentan con humedad y presencia de organismos tanto en azotea como en muros. Sin embargo, el Centro de Salud de Juan Sarabia presenta daños que no afectan su puesta en servicio pues son patologías que pueden ser reparadas con mantenimiento correctiva, a diferencia del Centro de Salud de Huay Pix que requiere de una reparación parcial o total de la construcción, ya que cuenta con largas grietas con un grado de severidad alto y esto ocasiona la pérdida de capacidad de carga y pandeo en sus muros poniendo en riesgo su funcionamiento

De acuerdo con la literatura se presentaron opciones de solución para un eficiente mantenimiento y prevención daños futuros.

Para ello, se debe dar constante mantenimiento preventivo y correctivo a las construcciones atendiendo las áreas más afectadas, como son las fachadas, muros interiores, muros exteriores y losas antes de que aparezcan señales que se consideren significativas en cuanto al daño.

ABSTRACT

This research is based on a literary and systematic review of the pathologies most frequently found in Medical Units such as hospitals and urban health centers of S Jurisdiction Sanitary 1, Othón P. Blanco, Quintana Roo.

The research focused on analyzing what are the most recurrent types of pathological damage in medical units, how often they occur and how their incidence can be reduced.

To carry out the following work, a mixed design research was used, which has quantitative (non-experimental - causal) and qualitative (case study) approaches that are combined during the research process to give a more complete result.

Study variables such as geographic location, construction system, years of service, location and frequency with which medical units receive upkeep and maintenance were considered.

Through a non-probabilistic sampling for convenience, the information collected and field work, it was decided to study the Chetumal General Hospital and the Morelos Maternal and Child Hospital located in the City of Chetumal, Quintana Roo, and the rural health centers of the Juan Sarabia and Huay Pix communities. Pix, all belonging to Jurisdiction Sanitary 1.

To carry out the work, a study was carried out in the preliminary phase of the pathologies, supported by evaluation instruments with which results were obtained that were analyzed and indicated the situation of the Chetumal General Hospital and the Morelos Maternal and Child Hospital with respect to the percentage of incidence and the type of pathologies presented. For this analysis, they were taken into account as the units with respect to the whole, which allowed knowing the incidence of pathologies in the entire medical unit.

As a result, it was determined that the pathologies do not influence the condition of the infrastructure service to a greater degree, since both hospitals can continue to fulfill their function and provide their service.

The pathologies that presented the most affectation were caused by different types of humidity derived from a lack of periodic maintenance in both hospitals and in the case of the General Hospital of Chetumal, a differential settlement was registered in the foundation for which it is considered that the construction was is compromised and further studies will be necessary to determine its possible correction.

According to the results of the rural health centers of Huay Pix and Juan Sarabia, as well as the hospitals, they have humidity and the presence of organisms both in the whip and in the walls. However, the Juan Sarabia Health Center presents damages that do not affect its commissioning, since they are pathologies that can be repaired with corrective maintenance, unlike the Huay Pix Health Center, which requires a partial or total repair of the construction, since it has long cracks with a high degree of severity and this causes the loss of load capacity and buckling in its walls, putting its operation at risk.

According to the literature, solution options were presented for efficient maintenance and prevention of future damage.

For this, constant preventive and corrective maintenance must be given to buildings, attending to the most affected areas, such as facades, interior walls, exterior walls and slabs, before signs that are considered significant in terms of damage appear.

INTRODUCCIÓN

El modelo de los recursos para la planeación de unidades médicas de la Secretaría de Salud define hospitales y centros de salud de la siguiente manera (Secretaría de Salud, 2015):

Los hospitales son establecimientos de atención médica hospitalaria ubicados en localidades urbanas y rurales, proporcionan servicios de consulta, diagnóstico y tratamiento de las cinco especialidades básicas como son; administración, servicios intermedios o ambulatorios, servicios generales, consulta externa y urgencias y hospitalización, a parte de las que demande la población, con el objetivo de atender con la mayor calidad a los pacientes.

Los centros de salud son establecimientos de atención médica primaria, ofrecen servicios de mayor eficiencia y calidad, incorporando la mejor tecnología y participando en el desarrollo de las redes de atención a la salud. Su dimensionamiento va desde uno hasta doce consultorios, dependiendo de la población a atender.

El fortalecimiento de la infraestructura en salud debe responder a las necesidades de la dinámica poblacional y prestar servicios de calidad y confort, donde los usuarios se sientan seguros.

De acuerdo con la información recabada en visitas de campo, se encontraron unidades médicas que presentan daños en su infraestructura y representan un riesgo para la población, ya que, una edificación vulnerable puede representar pérdidas económicas y sociales, pues, de presentarse un problema, la atención de los servicios deberá ser pausada.

Este trabajo pretende proponer el estudio y análisis de los hospitales y centros que presenten un mayor número de patologías y deficiencias en su construcción.

Para su análisis se tomó una muestra intencional, limitando el objeto de estudio a las unidades médicas de la Jurisdicción Sanitaria Número 1, ubicada en el municipio de

Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo. Dicha jurisdicción comprende los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco.

Las patologías estudiadas son dadas por causas intrínsecas (derivadas desde su construcción) y extrínsecas (se dan a través de los años y el uso de la edificación), las cuales se seleccionaron mediante una exploración visual en campo.

El proceso de estudio se llevó a cabo a partir de la identificación y medición de las patologías y con apoyo de los instrumentos de evaluación diseñados se logró efectuar un diagnóstico en fase de investigación para proponer recomendaciones y opciones de rehabilitación de las unidades médicas, y así lograr una mejor gestión y manejo de recursos en cuanto a la conservación, mantenimiento o en su caso, sustitución de las unidades médicas.

La investigación consta de cuatro capítulos que se conforman de la siguiente manera:

Capítulo 1 "Introducción", donde se presenta el planteamiento del problema de la investigación, antecedentes, la premisa, preguntas de investigación el objetivo general, objetivos específicos y la justificación.

Capítulo 2 "Estado del arte", consta de conceptos básicos y estado del arte, haciendo referencia a patologías en la construcción, estudios previos similares e información necesaria para comprender el tema de la investigación.

Capítulo 3 "Diseño de la investigación ", se basa en información acerca del diseño de la investigación, el tipo de método de estudio, las fases en las que se llevó a cabo y los instrumentos de análisis utilizados.

Capítulo 4 " Trabajo d campo", presenta el procedimiento utilizado para lograr en análisis de las unidades médicas, desde la localización del área de estudio, la obtención de la muestra, los instrumentos de evaluación, recolección de datos y análisis con presentación de conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS

En el siguiente capítulo se presenta el planteamiento del problema de la investigación, los antecedentes de cómo surge el impulso en la construcción de unidades médicas para la salud y la necesidad de una cultura de mantenimiento en su infraestructura. De igual manera se define la premisa, preguntas de investigación el objetivo general, objetivos específicos del proyecto y la justificación.

1.1. ANTECEDENTES

Las funciones en la salud mexicana fueron definidas durante la época del Siglo XX ya que se involucraron factores y las partes que convergen en la planeación de unidades hospitalarias, durante un seminario de estudios hospitalarios, impulsado de forma primordial por el Dr. Gustavo Baz, el Dr. Salvador Zubirán y el Arq. José Villagrán (Médicas, 2006).

Durante este seminario se obtuvo como resultado que las funciones de un hospital y los factores necesarios para proyectarlo eran los siguientes: zona de influencia, capacidad del hospital, clima del lugar, funcionamiento técnico, servicios generales, personal, equipo y mobiliario, así como posibilidades constructivas (Médicas, 2006).

La construcción de infraestructura física para la atención de la salud marcó un gran cambio e impulso a partir de entonces, ya que evolucionó los distintos niveles resolutivos de acuerdo con características y necesidades de los habitantes de las distintas localidades, para así crear hospitales generales en las ciudades más pobladas, hospitales rurales o comunitarios en zonas de población media y centros de salud rurales (Secretaría de Salud, 2015) .

El desarrollo de la infraestructura registró características sobresalientes incitadas por el requerimiento del cambio en el campo de la atención de la salud a las personas y a la comunidad y que fue resuelto por el Plan de Construcción de Hospitales. Con ello se resolvió una dificultad compleja dando repuesta tanto en imagen como en utilización de instalaciones y servicios públicos, fue así cómo permeó la necesidad de establecer la cultura del mantenimiento (Casares, 2012).

La diversificación de las fuentes de atención a la población, así como la existencia de varias fuentes de financiamiento, fueron un apoyo importante para elevar la calidad de las obras de infraestructura en salud (Casares, 2012).

En la 'Figura 1' se presenta el Presupuesto de egresos del Gobierno del estado de Quintana Roo, para el ejercicio fiscal 2019, del cual fueron destinados a la Secretaría de Salud \$82,957,901.00 para infraestructura en salud, de los cuales \$29,986,407.31 (36.14%) fueron utilizados para acciones de conservación y mantenimiento de unidades médicas en el estado (Tobergte y Curtis, 2019).

Por su parte debido a los riesgos que presentarían a la población por su mala calidad en infraestructura, se sustituyeron tres unidades médicas; Centro de Salud Rural Caobas, Dziuche y Ucum, con un gasto de \$19, 338,231.03 lo cual representa un 23.31% del recurso destinado (Tobergte y Curtis, 2019).

La conservación y mantenimiento en hospitales y centros de salud es de gran importancia, puesto que se aplica el Sistema de Evaluación y Calidad de la Atención en Unidades Médicas, realizada con periodicidad cuatrimestral o anual por los cuerpos de gobierno, autoridades médicas locales o de nivel central, da lugar a que se difiera en forma significativa la identificación de problemas de atención y el establecimiento de programas tendientes a lograr su solución (Ruíz de Chávez *et al.*, 1990).

Como parte integrante del sistema de evaluación y el instructivo correspondiente, las instituciones del sector salud cuentan con instructivos y manuales para el correcto funcionamiento de los comités técnicos de las unidades, entre ellos se cuenta con el Comité Técnico de Conservación y Mantenimiento que revisan y evalúan áreas físicas y su calidad. (Ruíz de Chávez *et al.*, 1990).

En diversas visitas a las unidades médicas en Quintana Roo, como parte de los trabajos de medidas preventivas que realiza el Departamento de Infraestructura en Salud del estado, se ha observado que se presentan con frecuencia deterioro en la pintura de los muros, humedad en losa y grietas significativas.

En un estudio realizado (Barona y Sánchez, 2005), se presentan los procesos patológicos más representativos en viviendas de interés social, del cual, se tomaron 17 de las 58 unidades habitacionales que existen en Puebla, la muestra se trabajó de acuerdo con las colonias que presentaban mayor cantidad de años de explotación, afectadas por sismos y por tipología constructiva, que fueron las actividades que desataron sus patologías. Entre las patologías más presentadas se encontraron: humedades, fisuras y grietas, rotura de cierres en vanos y pérdida de revestimiento (Barona y Sánchez, 2005).

Los autores en su investigación mencionan que estudios realizados en diferentes países sostienen que más de un 60% de las patologías que experimentan las edificaciones tienen origen en las etapas de diseño y ejecución, y son defectos con los que comienza la vida útil del inmueble.

Lo anterior indica que desde que la edificación empiece a presentar problemas es necesario iniciar su conservación. Su dilatación o no aplicación conlleva a la rápida manifestación de deterioros.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los establecimientos de salud son imprescindibles para salvaguardar la vida de las personas, ya que proporcionan asistencia a emergencias de salud y ayuda a la comunidad.

De acuerdo a la Secretaría de Salud de Quintana Roo, todos los municipios tienen al menos un hospital cercano y centros de salud en sus localidades (Secretaría de Salud, 2015).

Según datos recabados en el Anuario Estadístico y Geográfico de Quintana Roo (INEGI, 2015), en la entidad, hasta el año 2014 existían 257 unidades médicas del sector público en salud que prestaban servicio, de ese total el 92% eran de consulta externa, el 6.2% de hospitalización generalizada y el 1.6% de hospitalización especializada, de las cuales, el municipio de Othón P. Blanco cuenta con más unidades médicas que en el resto de los municipios (Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2016)

Según los datos registrados por la Secretaría de Salud (2015), Othón P. Blanco cuenta con un hospital general en Chetumal y 42 centros de salud, de los cuales en su mayoría fueron construidos entre los años 1970 y 2000.

Debido a que los hospitales y la mayoría de los centros de salud son antiguos, constantemente presentan daños tanto externos como internos en su estructura a pesar de las acciones de mantenimiento que se implementan en ellos.

Como parte del funcionamiento y servicios de una unidad médica, existe el proceso de acreditación al que son sometidas en el cual uno de los rubros a cumplir es el de infraestructura de calidad de acuerdo a lo que establece el Manual para la Acreditación de Establecimientos y Servicios de Atención Médica según las siguientes normas: NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-005-SSA3-2010 y NOM-016-SSA3-2012, las cuales se establecen los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de establecimientos para la atención médica de pacientes ambulatorios y las características mínimas de infraestructura y equipamiento de

hospitales y consultorios de atención médica especializada (Secretaría de Salud, 2016).

Los criterios mayores y características de las cédulas evalúan: La capacidad y seguridad de cada establecimiento en relación con la infraestructura física, equipamiento y/o recursos humanos.

De acuerdo con la Secretaría de Salud (2015), para poder cumplir con estos criterios existen distintos fondos de los cuales se recibe apoyo del gobierno para fortalecimiento, mejoramiento, mantenimiento y sustitución de hospitales y centros de salud, por ejemplo:

- El Fondo de Desastres Naturales (FONDEN).
- Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS).
- El Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas (FAFEF).
- Fondo de Aportaciones para los Servicios de Salud (FASSA).
- Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social Estatal (FISE).
- Seguro Popular Estatal y Federal.
- Ingresos propios.

Para acceder a los recursos de estos fondos, se requieren de una serie de estudios adecuados para sustentar si los hospitales o centros de salud requieren de mantenimiento, reparación y conservación o sustitución. En la mayoría de los casos para el proceso de sustitución se carece de los estudios necesarios, por lo que no se accede a los recursos que destinan los fondos antes mencionados y se opta por realizar solo trabajos de mantenimiento.

Este es un factor que juega en contra en las unidades médicas ya que en muchos de los casos en el proceso de mantenimiento solo se hacen trabajos de pintura, recubrimientos y cambio de luminarias, por lo que los daños no son erradicados en su totalidad y se siguen presentando al paso del tiempo. Por lo que es necesario establecer el origen, las causas de los daños aparentes y el deterioro para poder

erradicarlo. De otro modo, el problema puede ser recurrente y serán necesarios trabajos repetidos de reparación en cortos periodos de tiempo y estas actividades implican un mayor gasto de recursos.

En la siguiente investigación se presenta información relacionada con las patologías más recurrentes en las unidades médicas de la Jurisdicción Sanitaria Número 1, las cuales fueron analizadas y estudiadas de acuerdo con la literatura, identificando cuales causan mayor afección a la infraestructura, tomando en cuenta la antigüedad, ubicación, sistema constructivo y frecuencia en el mantenimiento, para así presentar opciones de soluciones y evitar que dichos problemas se sigan presentando.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Los hospitales y centros de salud brindan un servicio indispensable a la población y a las comunidades cercanas. Por lo que es necesario cumplir con las características específicas para brindar una atención de calidad y confort para los usuarios.

Actualmente la Secretaría de Salud en la Dirección de Infraestructura en Salud no cuenta con registro de daños y deficiencias que presentan sus unidades médicas, así como estudios que indiquen cuales son las patologías más frecuentes. Esta información es necesaria para determinar los tipos de problemas que se están presentando y la causa que las origina, pues actualmente para mantener en condiciones aceptables la infraestructura de las unidades médicas, se realizan trabajos de limpieza, reparación y reemplazo de los elementos dañados o deteriorados.

Es importante conocer los problemas presentes para tener un panorama de la situación en que se encuentran las unidades médicas para la toma de medidas necesarias de conservación y mantenimiento, para cumplir con las condiciones óptimas de funcionamiento, ya que se considera que todas las edificaciones se deterioran en un cierto plazo de tiempo debido los años de antigüedad, efectos del clima, el uso y el desgaste por elementos. Sin embargo, estos procesos pueden ser controlados y así mantener y prologar la vida física de los establecimientos, mejorar la capacidad operativa, incrementar la seguridad ante desastres, reducir la tasa de deterioro y los costos de reparación y remplazo o sustitución de unidades, pues en algunos casos las unidades presentan daños en su estructura que no son viables para su reparación, ya que cuenta con muchos años de antigüedad o han cumplido su ciclo de vida útil.

La razón principal de llevar a cabo esta investigación fue el interés de estudiar las distintas patologías que causaban daños en los hospitales y centros de salud ubicados en la Jurisdicción Sanitaria Número 1 en Othón P. Blanco, con el fin de analizar la causa del deterioro en su infraestructura y proponer opciones de solución a los problemas presentados. Lo anterior sustentado por medio de los estudios

realizados mediante levantamientos fotográficos, cédulas de análisis y pruebas no destructivas, para conocer el grado del daño y determinando si las unidades deben ser sustituidas o proponiendo soluciones para así no requerir trabajos repetidos de reparación.

El resultado de esta investigación se expondrá a la Secretaria de Salud de Quintana Roo, específicamente al Área de Infraestructura en Salud, con la intención de mejorar sus procedimientos constructivos, de mantenimiento o sustituir de la manera más eficiente las unidades médicas, con materiales innovadores y de calidad, con estrategias de diseño sustentables, procedimientos y sistemas constructivos específicos dependiendo el tipo de suelo y mejorando la supervisión de trabajo en dichas unidades. Esto ayudará a brindar espacios funcionales, confortables, de calidad para el bienestar de la población y cuidando el recurso destinado a la salud.

Esta investigación impactará de manera positiva a futuras obras o trabajos de conservación y mantenimiento, ya que se propone un sistema de procedimientos para un mantenimiento regular, mediante un catálogo de patologías que les indicará los puntos débiles de las edificaciones e implementan alternativas constructivas para cada una de ellas. Estas propuestas tienen como fin que los procesos de conservación y mantenimiento planeados presenten menor gasto de recursos destinados para estos rubros y se obtenga un buen resultado, además de ayudar a tener acreditaciones futuras que cumplan con la normativa que establece las características mínimas en cuanto a calidad de la infraestructura en salud.

1.4. PREMISA

Los hospitales y centros de salud de la Jurisdicción Sanitaria Número 1, presentan daños patológicos en su infraestructura debido a diversos factores como: mala calidad en los materiales empleados desde su construcción, errores constructivos, falta de calidad desde la supervisión, años de antigüedad y mantenimiento inadecuado que con el análisis de patologías se logrará conocer la frecuencia con que se presentan los daños y las posibles causas de deterioro en su infraestructura para así proponer opciones de solución a los problemas presentados.

1.5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los tipos de daños patológicos, con qué frecuencia se presentan, y cómo se pueden reducir estos daños en los hospitales y centros de salud de la Jurisdicción Sanitaria Número 1 del municipio de Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo?

1.6. OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio en fase de investigación preliminar de los daños patológicos encontrados con más frecuencia, para proponer instrumentos de evaluación y estudio de las patologías y posibles opciones de rehabilitación en unidades médicas urbanas y rurales de la Jurisdicción Sanitaria Número 1 del municipio de Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo.

1.7. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar un instrumento de evaluación para el diagnóstico de las patologías más frecuentes en las unidades médicas.
- Identificar los daños patológicos más frecuentes en hospitales y centros de salud mediante exploración visual.
- Efectuar un diagnóstico en fase de investigación para unidades médicas de la Jurisdicción Sanitaria Número 1 del municipio de Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo.
- Proponer recomendaciones y opciones de rehabilitación para las unidades médicas estudiadas.

CAPÍTULO 2. ESTADO DEL ARTE

En este apartado se describe información sobre el problema de investigación, así como conceptos básicos con los que se puede comprender mejor el trabajo, como los tipos de unidades médicas, el sistema constructivo utilizado para su edificación, los tipos de patologías detectados, sus causas y las descripciones de las patologías que más afectan a estas unidades médicas, así como la referencia de estudios previos similares.

2.1. INSTITUCIONES DE SALUD

Son instituciones en las que ofrece atención médica de alta especialidad, se desarrollan especialistas y profesores en materias médicas y se realizan actividades de investigación científica en el campo de la salud (Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad, 2019).

2.1.1. JURISDICCIÓN SANITARIA

Es la unidad técnico-administrativa que cuenta con recursos y facultades para otorgar atención médica a la población no asegurada, con el propósito de conducir adecuadamente las acciones del sector en su área de influencia. (Instituto de Salud del Estado de México, 2006)

- **HOSPITALES**

El hospital es una instancia pública o privada organizada y dirigida por personal competente y especializado que da atención a personas enfermas, en especial aquellos carentes de recursos económicos. Estas unidades médicas pertenecen a segundo y tercer nivel (INEGI, 2016).

- **CENTROS DE SALUD**

Es una institución en el cual se ofrecen servicios y atención de salud básica. Son una versión limitada de los hospitales ya que cuentan con los recursos y elementos básicos para las curaciones. En ellos se da atención primaria y urgente ante

situaciones de salud que deben ser tratadas lo antes posible. Estas unidades médicas corresponden al primer nivel de atención de la salud (Bembibre, 2010).

2.2. PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

La palabra "patología" según el diccionario de la Real Academia Española proviene de las palabras griegas "pathos", que significa enfermedad y "logos" que significa estudio o tratamiento y en castellano se define como la parte de la medicina que trata del estudio de las enfermedades (Real Academia Española, 2021)

La adaptación del vocablo al mundo de la construcción nos hace definirlo como el estudio del conjunto de los procesos degenerativos tipificados en la alteración de los materiales y los elementos constructivos de origen químico, físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones (López, 2004).

De acuerdo con (Monjo, 2007), se refiere al "estudio de los procesos patológicos y, sobre todo, de sus causas, que permiten establecer un conjunto de medidas preventivas, destinadas a evitar la aparición de nuevos procesos en próximas actuaciones constructivas".

El describe que se puede dar por causas directas las cuales se conforman por ser de origen inmediato, como esfuerzos mecánicos, físicos, químicos o lesiones previas y las causas indirectas, los cuales son factores inherentes a las unidades constructivas, estas se dan como la composición química, la forma o disposición, que, como consecuencia de una mala selección, diseño defectuoso o material incorrecto, se deja el camino para cuando aparezca la acción de una causa directa se ponga en marcha la evolución de un proceso patológico (Monjo, 2007).

De acuerdo con (Lasheras, 2006) en el campo de la edificación, se entiende que patología es la rama de la tecnología de la construcción que estudia sistemáticamente las disfuncionalidades de los edificios surgidas durante su vida útil, las cuales se dan como consecuencia de procesos degenerativos capaces de provocar daños, fallos o lesiones provocados por situaciones anormales.

las cuales se dan como consecuencia de procesos degenerativos capaces de provocar daños, fallos o lesiones provocados por situaciones anormales.

Cuando las patologías surgen antes de la entrega de las edificaciones el problema proviene de un mal control de calidad en la supervisión o el uso de los materiales de construcción y si la degeneración es por procesos normales, entonces el problema se da por falta o un mal mantenimiento (Lasheras, 2006) .

Según (Rodríguez *et al.*, 2011), clasifica las patologías como agentes internos, refiriéndose a los que son intrínsecos del material como su comportamiento, propiedades físico-químicas y procedimientos constructivos empleados. Por su parte los agentes patógenos externos son definidos por factores extrínsecos que engloban agentes ambientales (agua, aire, temperatura, presencia de sales, contaminación atmosférica y fenómenos naturales), y agentes biológicos (producidos por insectos, animales y plantas), agentes mecánicos (defectos de material, roturas mecánicas accidentales, mala concepción y diseño de soluciones estructurales y constructivas y, por último, problemas y errores de ejecución).

2.2.1.PROCESO PATOLÓGICO EN CONTRUCCIONES

El por proceso que tiene una patología es la agrupación de acciones que se ocasionan en un edificio, o parte de él, desde el momento en que se presenta un desgaste o deterioro en el funcionamiento de la construcción o si bien, presenta una lesión, en definitiva, serán considerados como patologías y ya no se consideran de tal manera hasta que el edificio recupera las condiciones para las que fue construido, mediante una reparación correspondiente. En la Figura número 1, se ha resumido el diagrama de flujo del proceso, relacionando las fases en las que se puede producir la patología, mencionando los agentes que las causan y los elementos que son afectados (López *et al.*, 2004).

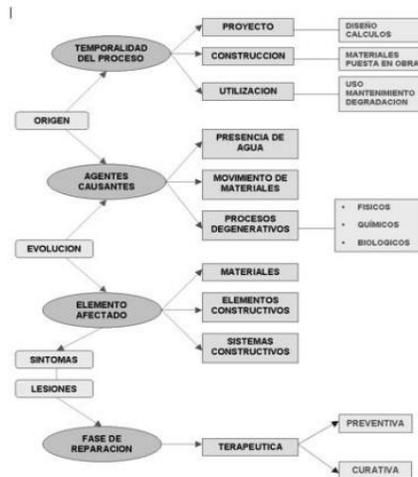


Figura 1. Diagrama del proceso patológico

Fuente: (López et al., 2004).

2.2.2. ORIGEN DE LAS PATOLOGIAS

a) FACTORES QUE AFECTAN LA CONSTRUCCIÓN

De acuerdo con (Monjo, 2007), existen acciones externas que afectan y pueden ser previstas sobre un edificio y los elementos que lo componen derivadas de su uso, las cuales son agrupadas en tres rubros, estas acciones externas inician un proceso patológico en los elementos constructivos al quedar expuestos durante su vida útil y lo hacen vulnerable. A continuación, se agrupan las acciones externas y el tipo de patologías que provocan.

- **DIRECTAS**

Físicas: Meteorológicas y de uso, provienen de cambios de temperaturas, lluvias y suciedad ambiental, y humedades, ensuciamiento, erosión atmosférica, etc. (Hernández y Mendoza, 2006).

Los agentes físicos más frecuentes que suelen causar efectos negativos en el concreto son el agua, el viento y las temperaturas ambientales altas o bajas. Estos

fenómenos inciden sobre el concreto fresco de diferentes modos. El deterioro del acero afecta el aspecto, la sección y por consiguiente la resistencia de dicho material. Para que este fenómeno se produzca, es necesaria la presencia de agua o al menos de humedad, por lo tanto las condiciones del medio ambiente son decisivas debido a su influencia (Broto, 2006).

Acciones mecánicas: Estructurales, constructivas y de uso, son las ocasionadas por cargas propias, sobrecargas por uso, presión y succión de viento, impactos y golpes, rozamiento y cuelgue de elementos, entre otros y provocan deformaciones, roturas, desprendimientos, desgastes, etc. (Broto, 2006).

Químicas: Causadas por organismos, actividades del hombre y agentes naturales, se manifiestan por presencia y ataque de animales, plantas, contaminación ambiental, fuego, ácidos y grasas, entre otros elementos y provocan eflorescencias, presencia y ataque de organismos, oxidación y corrosión, alteración superficial, etc. (Broto, 2006).

- **INDIRECTAS**

Son ocasionadas por un mal diseño, un proyecto incorrecto, por deficiencias de supervisión, fallas estructurales, por errores en el cálculo, o por imprevistos meteorológicos y cambios bruscos en los programas de trabajo, por falta de organización del trabajo, por materiales de mala calidad y mala ejecución, por no conocer las especificaciones técnicas de los materiales a utilizar, por malas técnicas de construcción con materiales, por conceptos erróneos de economía por no considerar elementos para un buen trabajo de impermeabilización, o no considerar que las construcciones tienen un período de vida útil, y es necesario realizar trabajos de mantenimiento periódico para ayudar a su conservación (Florentín y Granada, 2009).

Según (Avendaño, 2006), para impedir el deterioro y conservar las condiciones originales de desempeño por resistencia y durabilidad de una construcción se debe

dar un mantenimiento adecuado ya que este es un factor que juega parte fundamental en el desempeño de las edificaciones.

Tomar medidas correctivas desde la aparición de la primera lesión o signo de deterioro o patología en la construcción es la forma correcta de evitar que evolucione o se vuelva un problema grave, ya que la falta de un mantenimiento periódico afecta en primer plano a lo estético, pero sobre todo a lo constructivo y a largo plazo se vuelve una patología de deterioro continuo (Avendaño, 2006).

De acuerdo con (Hreňuk y Jacobo, 2002), el 35% de las patologías presentadas son a causa del mal desempeño o uso de los habitantes, la falta de normas sobre su uso y falta de mantenimiento.

Según (Helene *et al.*, 2011), la vida útil de las construcciones puede ser prolongada si se da mantenimiento preventivo o reparaciones curativas ya que esta puede comprender el período durante el cual la estructura es capaz de realizar las funciones para las que fue diseñada sin necesidad de intervenciones imprevistas.

Según los estudios realizados por (Matarrita, 2017), existen dos tipos de vida útil:

Vida útil del diseño: Es la que se planificó y diseñó precisamente para un proyecto, siguiendo especificaciones de reglamentarias o normativas.

Vida útil real: Se manifiesta cuando alcanzó un nivel crítico o inaceptable deterioro en la estructura, tal forma, lo que lo hace inútil para el propósito para el que fue diseñado o diseñado.

De acuerdo con Hreňuk y Jacobo (2002), las fallas indirectas más frecuentes presentadas se dividieron en grupos según su origen y se analizaron porcentajes según el responsable directo de cada una. El resultado es el siguiente (Tabla 1 Causas de patologías):

Tabla 1. Causas de patologías.

Grupo	Causas	Responsables	%
1	1. Error de proyecto	Personal idóneo	35
	2. Error de ejecución		20
	3. Defecto de los materiales		5
2	4. Mal uso	Usuario	15
	5. Ausencia de mantenimiento		15
3	6. Hechos imprevistos		5

Fuente: Estudio de las patologías constructivas en equipamientos habitacionales de interés social en la región NEA (2002).

De acuerdo con Elguero (2004), el medio físico es otro de los factores que afectan las edificaciones ya que donde se ubica una construcción constituirá un agente agresor para ella. Esto se debe a que las edificaciones son elementos artificiales que deben ser diseñados para adecuarse al medio y el contexto donde serán ubicados.

Según Rodrigues (2006), explica que el deterioro de las edificaciones se da por un proceso natural que a lo largo del tiempo se va haciendo cada vez más notorio y cuyos resultados no son por errores humanos, factores que afectaron etapas del diseño, construcción y uso, si no que las consecuencias del deterioro también son parte de la relación y la interacción de dos variables muy importantes que son: el objeto físico y el entorno.

A parte de las propiedades físicas, químicas y mecánicas que la edificación tenga desde su construcción, las condiciones climáticas del entorno en el que se encuentra y el mantenimiento que se ofrezca a la infraestructura juega un papel muy importante en su ciclo de vida y para determinar la tasa de degradación de la edificación se deben considerar dos grupos de factores que contribuyen a desarrollar los mecanismos de deterioro (Rodrigues, 2006).

2.3. ESTUDIOS REALIZADOS

2.3.1.HUMEDAD

La humedad es conocida por ser una de las patologías más fáciles de detectar en una edificación debido a que su evolución y manifestación se dan de manera clara, por lo tanto la inspección visual es un factor que ayuda a detectar el origen (López *et al.*, 2004).

De acuerdo con Chara (2016) quien menciona que se enfoca en el estudio de la patologías físicas producidas por la filtración de lluvia en el Edificio Centro de Estudios e Investigación de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, de la Universidad de Guayaquil (2016), con el fin de conocer el daño y proponer alternativas de mantenimiento para para amortiguar la humedad de filtración, mediante la tecnología de impermeabilización recomendada para este tipo de estudio. El autor menciona que las limitantes de este estudio fueron no poder obtener datos históricos constructivos del edificio.

Para el análisis se observó que los elementos que tenían mayor incidencia de humedad en el caso de estudio fueron la losa de cubierta, paredes y ventanas por lo que el análisis se centró en analizar los elementos antes mencionados.

Para realizar el estudio hicieron pruebas no destructivas de comprobación por rebote (Norma: ASTM C805 / C 805M).

De acuerdo con la Norma: ASTM C805 / C805M los resultados de la prueba de comprobación por rebote arrojaron los siguientes resultados:

Losa de cubierta: se realizaron tres ensayos y su resultado promedio fue de 297.67 kg/cm² demostrando que el concreto se encontraba en buen estado.

Dos columnas en el segundo piso en dos aulas diferentes: dieron de resultado un promedio 334 kg/cm², por lo que se demostró que no existía o no representaban un problema.

Para la parte cualitativa de la investigación con el apoyo de fichas técnicas realizadas por el autor, se realizó una observación de campo para recabar información de las patologías con mayor incidencia y los resultados obtenidos fueron los siguientes.

Losa de cubierta: El agua filtrada en la losa se dio debido a la presencia agua de lluvia que se estancaba en los canalones de desagüe ya que por la falta de mantenimiento estos se encontraban obstruidos por tierra y desechos. Otro factor encontrado fue que el agua de lluvia se estancaba hasta niveles que lograban filtrarse por las tuberías eléctricas que estaban rotas o destapadas debido a que el recorrido del agua se encontraba obstruido por las mangueras de los equipos de climatización y este problema a su vez podría ocasionar patologías como: corrosión de la armadura, pérdida de recubrimiento y destrucción de equipos de climatización.

En ventanas: El principal problema encontrado fue que el agua de lluvia se filtraba debido a que no se contaba con elementos arquitectónicos que evitaran este problema dado entre el marco de las ventanas y la estructura de la misma y de esa manera produciendo las patologías de deterioro de acabados y eflorescencias.

Paredes: La causa de origen de la humedad en las paredes es una lesión mecánica denominada lesión por dilataciones y contracciones higrotérmicas del mortero de recubrimiento lo que produce el mapeo en paredes exteriores permitiendo el paso del agua lluvia al interior de la edificación. Esta humedad por el agua de lluvia es la que a su vez produce los efectos de deterioro de acabados, eflorescencias, moho entre otras (Chara, 2016).

2.3.2. AGRIETAMIENTO Y FISURA

De acuerdo con Vanegas (2018) su estudio se enfoca a realizar una investigación profunda y detallada con base en patologías detectadas por medio de revisión documental como; planos de diseño original, planos de taller, análisis de bitácoras, análisis estructural y de memorias de cálculo, análisis de evidencias obtenidas como fotografías desde la construcción y finalmente inspección visual y exploratoria y

pruebas no destructivas al edificio de ingeniería “Laboratorio de Ingeniería Julio y Adolfo López de la Fuente”.

Factores importantes a tomar en cuenta para el análisis fueron la ubicación, ya que se encuentra en una zona urbana cercana a falla geológica de Tiscapa, la cual es de alta actividad sísmica y con un cien por ciento de exposición a fenómenos atmosféricos, como altas temperaturas, humedad del suelo (acumulación de escorrentía superficial en la zona), temperaturas bajas por la noche, vientos superiores a los 15 Km/hr y la carga que este edificio soporta debido a que por sus características de la edificación y por su destino, en su interior se encuentran una serie de equipos, herramientas y materiales pesados (Vanegas, 2018).

Se describe que el edificio al comenzar a dar servicio mostro una serie de anomalías o daños en sus elementos arquitectónicos y estructurales, los cuales se hicieron más evidentes con los daños visibles como fisuras o grietas, roturas y mal funcionamiento de las instalaciones de servicio. Estas afectaciones se repararon en el tiempo vigente del contrato de vicios ocultos, las cuales se dieron de forma superficial y no evitaron que el daño avanzara de forma diferente en los elementos vecinos y de esa manera se produjeran daños mayores (Vanegas, 2018).

Se menciona que mayor parte del problema se dio desde el proceso constructivo pues las evidencias enfatizan muchas de las patologías encontradas, las cuales son el reflejo de anomalías constructivas (mala planeación y utilización del equipo y herramientas usados de manera incorrecta, mala práctica discontinuidades en el concreto debido a un colado de forma descontrolada, reparaciones de incorrectas, etc.) (Vanegas, 2018).

La inspección visual se basa principalmente en la apreciación visual de las afectaciones o daños encontrados en todos los elementos o componentes estructurales y no estructurales y en instalaciones especiales. Esta inspección es detallada por nivel, logrando precisar y ubicar el área con más afectaciones, tanto en cada nivel como en paredes (Vanegas, 2018).

Algunos de los problemas encontrados fueron:

- Patrones de agrietamiento dañando la losa de piso, los cuales son evidencia de la descarga de las columnas sobre este.
- Grietas en juntas frías, formadas debido a las malas prácticas durante la ejecución ya que se nota el patrón de grietas formado en la losa de piso, en puntos donde se cortó el colado del concreto.
- Afectaciones de grietas en esquinas de ventanas.
- Grietas de gran tamaño que nacen del entrepiso y suben de manera diagonal por las paredes.
- Humedad en cielo raso de baños.

Para corroborar la información recolectada en campo y comprobar daños o afectaciones encontradas durante la inspección visual se incluyen mediciones de elementos estructurales mediante pruebas no destructivas que ayudaran a identificar los sitios o zonas más afectadas por los daños presentados y donde se requiera de mayor énfasis en la intervención.

Las pruebas no destructivas realizadas fueron las siguientes:

- Localizador de barras y estimación de recubrimiento.
- Velocidad de pulso ultrasónico (Pundit Lab).
- Módulo de elasticidad (a partir de VPU)
- Martillo de rebote o esclerómetro.
- Comparador de grietas (según medición de VPU).
- Análisis de estructura (a través de la modelación en el software de análisis y diseño de estructuras Sap2000).

Los ensayos y pruebas realizadas dieron como resultado que se cuenta con concreto de “buena calidad” de acuerdo a criterios del National Research Council of Canadá, NRCC (2021).

El mismo análisis arroja que también se cuenta con concreto de “muy pobre o pobre calidad” en zonas específicas donde se presentan daños de agrietamientos.

Según resultados obtenidos de acuerdo con el ensayo de velocidad de pulso ultrasónico – profundidad de agrietamiento, estas grietas son muy diversas ya que

varían desde lo superficial (< 1 cm) hasta alcanzar el espesor total del elemento analizado (25 cm en muros y 60 cm en columnas)

De la prueba de martillo de rebote se obtuvo como resultado zonas de baja consistencia y uniformidad en los distintos elementos analizados (columnas), esto se debe a que muchos de estos elementos fueron retocados o repellados para ocultar las ratoneras.

La prueba de comparador de grietas obtuvo valores de ancho de grietas que rondan entre los 0.4mm, lo que corresponde a un proceso de agrietamiento externo producto del daño interno inducido, presencia de “patología congénita” (edificio nació enfermo).

Como conclusión de todas las pruebas realizadas y los ensayos se conoce que la estructura o edificación presenta un caso serio llamado patología congénita, que ha provocado daños visibles e internos, este tipo de patología se da debido a la mala aplicación de criterios de diseño y de la incorrecta ejecución de procesos o métodos constructivos (durante la construcción) al igual de la mala calidad de la supervisión y la poca o nula experiencia en estructuras de gran tamaño.

2.3.3. DESPRENDIMIENTO

De acuerdo con Gómez (2015) quien menciona que en la década de los 60's el uso de cementos adhesivos como aglutinante material para baldosas cerámicas en lugar de los morteros convencionales de cal y cemento Portland no servía para eliminar los problemas ocasionados por el desprendimiento de este tipo de revestimientos de las fachadas de edificios modernos.

En la actualidad las características de mayor elasticidad y adherencia de los morteros usados para colocar revestimientos no han sido suficientes para compensar las tensiones provocadas en las superficies de las fachadas por su mayor heterogeneidad y las variaciones dimensionales que surgen como resultado de su menor inercia térmica en comparación con las paredes tradicionales más gruesas (Gómez, 2015).

Se conoce también que existe la necesidad de tener más cuidado al momento de la ejecución, comenzando por la preparación de la superficie de apoyo lisa y

continuando con la estricta observación de los tiempos abiertos para la colocación de los azulejos, la vida útil del mortero una vez mezclado, el mantenimiento del espesor nominal de la capa de mortero y la tolerancia de juntas entre las losetas dificulta la correcta aplicación de este tipo de revestimiento (Gómez, 2015).

De igual manera describe que un gran número de edificios modernos a los que se les ha quitado el revestimiento original de baldosas de cerámica diez a quince años después de su construcción y reemplazado por un paramento continuo convencional constituyen una clara confirmación de esta observación (Gómez, 2015).

Por su parte Medina y Cardeña (2013) en sus dos casos de estudios mediante exploración visual mencionan que, debido a la humedad proveniente del suelo, por características de capilaridad que se introduce a las edificaciones, algunos de los problemas que presentan son: destrucción de pinturas y estucos y desprendimientos de acabados, entre otros. Como consecuencia estas lesiones presentan un doble problema, ya que afectan lo estético y deteriora la estructura perdiendo resistencia y protección.

De acuerdo con Hreñuk y Jacobo (2002) en su estudio señala que las fallas que más predominan se encuentran en paredes, techos e instalaciones, de las cuales existen un 95.5% de elementos con fallas en paredes, 51.2% con fallas en pinturas, 13.9% de fallas en revestimientos.

2.4. EVALUACIONES DE PATOLOGÍAS

De acuerdo con Villegas y Lombillo (2012) para realizar una evaluación patológica deben reconocerse y recolectarse datos que sean relevantes que presente la construcción, esta recolección debe llevarse a cabo en el lugar donde se encuentra la infraestructura y debe llevarse a cabo en fases, cada una con un objetivo.

Fase I “Reconocimiento: Consta del comprender la obra y el problema que existe.

Fase II “ Prediagnóstico”: Información obtenida del reconocimiento y de acuerdo con los conocimientos y experiencia del técnico deducir una hipótesis de las causas que originan los daños.

Fase III “Estudio patológico”: Análisis detallado de los defectos o causas con apoyo de la literatura y programas especializados.

Fase IV Diagnóstico: Conclusiones sobre causas y gravedad, seguido de recomendaciones de actuación.

En el Manual Ilustrado de Reparación y Mantenimiento del Concreto, Análisis de Problemas, Estrategias y Técnicas de Reparación (Emmos, 2005), afirma que existen tantas variantes que afectan la producción del concreto que siempre existe la posibilidad de que algo salga mal durante el proceso de construcción puesto que el concreto puede ser defectuoso por varias razones, desde un mal diseño, selección de materiales y mano de obra inadecuada, al igual que puede deteriorarse o dañarse por el uso y los años de antigüedad.

Estudios de investigación realizados en distintos países sostienen que más del 60% de las patologías que se presentan en edificaciones, tienen origen en las etapas de diseño y ejecución, y son defectos con los que comienza la vida útil del inmueble.

En el artículo denominado Procesos patológicos en viviendas de interés social, investigación en unidades habitacionales de la Ciudad de Puebla – México (Barona y Sánchez, 2005), se resumen los principales resultados de la investigación realizada a cerca las patologías y los procesos de cómo se manifiestan en las viviendas de interés social de Puebla.

En la primera etapa se caracterizó el universo de viviendas a partir de materiales y tecnologías constructivas. En la segunda etapa se confecciono el instrumento de inspección y se realizó un levantamiento de las patologías en la muestra que se constituyó de 17 unidades habitacionales de las 58 existentes. En la tercera etapa se realizó el análisis del levantamiento patológico y se presentaron los resultados, en los cuales se menciona que el 26% de las patologías se clasifican como importantes, o sea que ponen en peligro la estabilidad del inmueble, el 47% es

menos importante y otro 26% es evaluado como leve. Las patologías más frecuentes presentadas en la investigación fueron: humedad, fisuras o grietas, rotura de cierres de vanos y pérdida de revestimiento (Barona y Sánchez, 2005).

Por su parte en el artículo "Identificación de procesos patológicos más frecuentes en fachadas y cubiertas en España a partir del Método Delphi" Ortega y Gran-bretones (2015) describen el procedimiento que se utilizó para caracterizar los mecanismos de daño más frecuentes en la envolvente del edificio. En los últimos años se tiene un aumento en el interés por determinar la durabilidad y la vida útil de los elementos constructivos de los edificios, así como de los componentes y materiales que son utilizados para su construcción. Los costes anuales de inspección y mantenimiento de un edificio representan en peso importante en la economía o en la competitividad de las empresas, lo cual se indica en el estudio de Hovde y Moster (2004)

En el artículo el primer paso para establecer los factores que afectan a durabilidad de las fachadas y cubiertas es determinar la vulnerabilidad, es decir, los procesos de deterioro que más probablemente lo puedan afectar.

Para ello se realizó un estudio bibliográfico de las patologías más frecuentes en fachadas y cubiertas de edificaciones.

A continuación, se presentan:

El departamento de Construcción de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Valladolid en el curso del año 1982/1983, analizó 1915 casos de lesiones constructivas en fachadas ubicadas en la ciudad de Valladolid, de la cual, la patología más predominante fue desprendimientos, seguida de suciedades y grietas y fisuras (Tabla 2). (ETSAV, 1987).

Tabla 2. Porcentaje de lesiones presentes en las fachadas estudiadas en la ciudad de Valladolid.

Lesión (patología)	%
Desprendimientos	43%
Suciedades	25%
Grietas y fisuras	15%
Humedades	7%
Oxidaciones	6%
Erosiones	4%

Fuente: (ETSAV, 1987).

El siguiente estudio que mencionan en el artículo "Identificación de procesos patológicos más frecuentes en fachadas y cubiertas en España a partir del Método Delphi" (Ortega y Fran-bretones, 2015), fue presentado por la Catedra de Construcción IV de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid con colaboración de del profesor Rodolfo Hernández, en los años 1998, 99,90 (Carrió, 1992). En el estudio se recogieron un total de 5000 fichas de lesiones de fachadas de la ciudad de Madrid que dieron como resultado lo siguiente (Tabla 3):

Tabla 3. Porcentaje de lesiones presentes en las fachadas estudiadas en la ciudad de Madrid, España.

Lesión (patología)	%
Desprendimientos	23%
Suciedades	22%
Grietas y fisuras	15%
Humedades	13%
Erosiones	9%
Corrosiones	8%
Eflorescencias	5%
Organismos	5%

Fuente: (Ortega y Fran-Bretones, 2015).

De tal manera que la patología que más se presenta y predomina son los desprendimientos, suciedades, grietas y fisuras.

Por su parte en el mismo artículo “Identificación de procesos patológicos más frecuentes en fachadas y cubiertas en España a partir del Método Delphi” (Ortega y Fran-bretones, 2015), se menciona el estudio realizado por Joseba Escribano Villán, publicado en 1994, el cual es un resumen de su tesis doctoral sobre siniestros en edificación denominado “Siniestralidad Arquitectónica” (Escribano V, 1994), el estudio está basado en los datos de siniestros producidos en la edificación desde 1984 al 1987, sobre un total de 1820 expedientes pertenecientes a la Mutua de Seguros de Arquitectos Superiores ASEMAS.

El libro incluye los siniestros que se presentan con mayor frecuencia y que a la vez, suponen un mayor costo social y económico. Los principales síntomas que menciona el autor se encuentran en la siguiente tabla:

Tabla 4. Siniestros que se presentan con mayor frecuencia.

Lesión (patología)	%
Humedades	37.5%
Fisuración	25.5%
Acabados	9.0%
Estructura	6.0%
Otros	22.0%

Fuente: (Escribano V, 1994).

En el año 2000 el Colegio Oficial de Aparejadores Arquitectos Técnicos de Murcia llevo a cabo, en el municipio de Murcia, una campaña con el lema “La casa en forma” que tenía dos objetivos principales:

- Hacer conciencia a la población para la realización de un mantenimiento periódico.

- Defender los intereses del usuario, realizando inspecciones técnicas de edificios de más de 20 años.

Se realizaron 80 inspecciones y los datos más significativos que se recabaron son:

La lesión que más se produce es la de roturas y degradación de elementos (en el 92% de los edificios en las fachadas y el 75% en las cubiertas).

En el caso de las fachadas se destacan también las humedades, fisuras y grietas, (65% y 60% respectivamente) (Pérez, 2000)

De acuerdo con Ubeda (2001) en el libro Rehabilitación y mantenimiento de edificios presentó un estudio estadístico sobre patología en los edificios con datos obtenidos de una institución dedicada al seguro de profesionales. La muestra que se usó para el estudio consistió en 2017 casos de reclamaciones, distribuyéndose, según la información recabada de la siguiente manera (Tabla 5):

Tabla 5. Número de reclamaciones presentadas sobre cada lesión.

Lesión (patología)	Nº de reclamaciones	%
Otras causas patológicas	789	29.03%
Humedades. Fallo en impermeabilización de cubierta	65	24.21%
Fallos estructurales	384	14.13%
Desprendimiento del revestimiento de la fachada	159	5.85%
Daños por flexibilidad estructural	134	4.93%
Fallo de otras instalaciones	113	4.15%
Excavación excesiva	85	3.12%
Fallo del suelo (otras causas)	72	2.64%
Fallo de instalación de fontanería	60	2.20%
Fallo del suelo (rellenos)	58	2.13%
Fallo en la red de saneamiento	47	1.72%
Humedades. Fallo de bajantes	46	1.69%
Fallo del suelo (arcillas expansivas)	39	1.43%
Humedades que provienen del suelo	39	1.43%
Desprendimiento de tierras	23	0.84%
Fallo de la instalación del ascensor	6	0.22%
Fallo de la instalación eléctrica	5	0.18%
Total	2717	100%

Fuente: (Úbeda, 2001)

Las estadísticas sobre patologías analizadas en España, concluyen que las lesiones que más afectan a las fachadas son las humedades, fisuras, grietas y desprendimientos, en cuanto a las cubiertas o losas las patologías que se presentan con más frecuencia son las humedades, fisuras y las grietas (L. Ortega y Franbretones, 2015).

De acuerdo con Gómez (2015) en su publicación denominada “Patologías no estructurales en edificios residenciales modernos”, examina y correlaciona deficiencias encontradas en el tipo de edificaciones residenciales españolas, centrándose en técnicas y materiales más utilizados, como estructuras con losas planas de concreto armado, cubiertas planas y muros interiores y exteriores

utilizando materiales cerámicos , describiendo que estas edificaciones están sujetas a daños y defectos que surgen por deficiencias en la toleración de deformación entre los sistemas estructurales aplicados, a la mala calidad en la supervisión y mano de obra y materiales durante la construcción y sobre todo por un nulo o mal mantenimiento y a la mala aplicación de materiales al carecer de experiencia en el proceso. Esto afecta al comportamiento de la edificación y a su durabilidad dando paso a situaciones donde se necesita una intervención muy costosa y situaciones de inseguridad para los habitantes.

A continuación, se presenta la siguiente tabla donde se describen y analizan los daños y causas y como se asocian cada uno de ellos en las edificaciones residenciales de España.

Tabla 6. Análisis de daños y causas en las edificaciones residenciales de España.

1. Grietas en bloques interiores y fachadas debido a deformaciones de losas planas de concreto armado.	<ul style="list-style-type: none"> • Deformación retardada de losas planas de concreto armado. • Excesiva rigidez de los materiales utilizados para la división.
2. Grietas causadas por cambios dimensionales de temperatura u origen higrométrico.	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de articulaciones de movimiento elásticas. • Velocidad excesiva en la construcción. • Procesos reológicos y fatiga de materiales.
3. Grietas en el paramento exterior continuo por diversas causas.	<ul style="list-style-type: none"> • Superficies de apoyo con desniveles o excesivamente absorbentes. • Diferentes materiales utilizados para las superficies de apoyo, particularmente con paredes de termobloque "Termoarcilla".
4. Colapso zonal de fachadas de bloques en condiciones de inestabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad excesiva de losas planas de concreto armado. • Soporte insuficiente para fachadas en los bordes de losas.
5. Desprendimiento de revestimiento exterior de baldosas cerámicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Tensiones generadas por variaciones dimensionales de superficies de apoyo. • No cumplir con los tiempos de apertura de la aplicación, vida útil, espesor nominal del material de unión, etc. • Falta o insuficiencia de articulaciones.

6. Desprendimiento de placas cerámicas de revestimiento de los bordes de losas.	<ul style="list-style-type: none"> • Espesor excesivo del material de unión. • Flexibilidad de losas. • Filtración de agua. • Ausencia de rugosidad en los bordes del concreto.
7. Rotura y desprendimiento de paramentos exteriores consistente de láminas de piedra natural o artificial.	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia o insuficiencia de anclajes mecánicos. • Oxidación de piezas de anclaje. • Piezas de revestimiento demasiado delgadas. • Falta o insuficiencia de articulaciones. • Contaminación del aire.
8. Rotura y desprendimiento de unidades de relleno en losas de viguetas.	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencias de deformabilidad entre viguetas que soportan unidades de relleno. • Soporte insuficiente de las unidades de relleno en las vigas.
9. Rotura de pavimentos interiores de baldosas de piedra cerámica.	<ul style="list-style-type: none"> • Tensiones generadas por variaciones de temperatura. • Tensiones generadas por la flexibilidad de losas. • Tamaño inadecuado de piezas. • Falta o insuficiencia de articulaciones.
10. Crecimiento de moho en las paredes interiores de las casas.	<ul style="list-style-type: none"> • Circulación de aire interior insuficiente. • Uso de sistemas de calefacción de gas licuado de petróleo. • Insuficiente aislamiento térmico de las paredes.
11. Filtración de agua a través de techados planos.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño o construcción incorrecta de puntos críticos. (desagües, tapajuntas, etc.) • Superposiciones de láminas impermeables mal soldadas o uniones.
12. Filtración de agua en jardineras de mampostería empotradas en fachadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño o construcción incorrecta de desagües y bordes. • Protección insuficiente contra mecánica y acción química de las raíces de las plantas.
13. Humedad ascendente en viviendas unifamiliares.	<ul style="list-style-type: none"> • Defectos de colocación incorrecta de la Capa impermeable horizontal. • Falta o ineficiencia de desagües en paredes y suelo losas.
14. Filtración de agua a través de muros de contención desde el suelo a falta de drenaje a través de la parte posterior de la pared.	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de contactos entre la losa- pared y las juntas entre zanjas con cualquier medio específico de impermeabilización. • Presencia de grietas, huecos, etc.
15. Corrosión de armaduras en elementos de refuerzo concreto.	<ul style="list-style-type: none"> • Protección alcalina insuficiente (capa fina, incorrectas proporciones, colocación defectuosa, etc.) • Agrietamiento incontrolado

Fuente: (Gómez, 2015).

Algunos de los problemas o daños mencionados en la tabla pueden ser causas de situaciones de riesgo para los habitantes ya que pueden ocasionar colapsos de materiales o desprendimientos. Al igual se mencionan situaciones de patologías que afectan a las viviendas, como la humedad que puede ser un causante de afectación para la durabilidad de materiales y puede actuar de manera indirecta reduciendo la seguridad de elementos estructurales, por lo que es un tema de gran importancia asegurar la durabilidad de las estructuras con un mantenimiento periódico en caso de ya existir la afectación.

Se consultaron autores de Perú, que han desarrollado investigaciones acerca de la como debe ser la adecuada operación de los establecimientos de salud y la prestación de servicios en condiciones de calidad, seguridad y confort de los pacientes, al igual que se priorice la implementación de estrategias y actividades para el mantenimiento de la infraestructura física e instalaciones del establecimiento.

Para poder mejorar la calidad e incrementar la seguridad en el funcionamiento de las construcciones se pretende generar una cultura de mantenimiento en las unidades médicas y establecimientos de salud, como parte de la gestión moderna y eficiente de los servicios (Bambarén y Alatrística, 2011).

De acuerdo al Manual Ilustrado de Reparación y Mantenimiento del Concreto, para evaluar el concreto no se deben limitar a estudios de su condición física, propiedades mecánicas, composición química y manifestación externa, si no que de igual manera es importante entender su interacción con otros elementos para poder conocer el daño y llevar a cabo una reparación exitosa, ya que los procesos de reparación son complejos, debido a que deben integrarse de manera exitosa nuevos y viejos materiales, formando un compuesto capaz de soportar las exposiciones al uso, al medio ambiente y al tiempo (Emmos, 2005).

Para realizar cualquier investigación profunda a alguna construcción se comienza con una revisión visual y exploratoria de las condiciones. Los indicadores claves de los problemas según Emmos (2005), son los siguientes:

- Agrietamientos.
- Trastorno en la superficie: Por astillamiento, desintegración de la superficie y descaramiento.
- Fugas de agua: Por humedad superficial y percolación o fugas a través de juntas o grietas.
- Movimientos: Por deflexiones, levantamientos y asentamientos.
- Corrosión del metal: Manchas por herrumbre, torones de cables pos-tensados expuestos y varillas de refuerzo expuestos.
- Varios u otros: Por ampollas en membranas y recubrimientos, estancamiento de agua y decoloración

2.5. TIPO DE MUESTREO DE ACUERDO CON LA NECESIDAD

De acuerdo con las necesidades, de información recabada con el apoyo de la literatura a cerca de los estudios patológicos más comunes, de la forma de evaluación por forma visual y exploratoria mediante cédulas de evaluación y ensayos no destructivos, se toma como propuesta de trabajo la técnica de muestreo no probabilístico intencional, la cual permite seleccionar casos característicos de una población limitando la muestra sólo a estos casos y para llevarla a cabo se utiliza en escenarios en los que es muy variable la población y por lo tanto la muestra será muy pequeña (Otzen y Manterola, 2017).

Diversos factores como daños patológicos, ubicación, construcción, etc. intervinieron en la propuesta de la selección del "Hospital Materno Infantil Morelos, Hospital General de Chetumal" y el "Centro de Salud Rural de Huay Pix y 'Centro de Salud Rural de Juan Sarabia", Othón P. Blanco, Quintana Roo, los cuales presentan patologías y se proponen como casos de estudio.

CAPÍTULO 3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El capítulo consta de información acerca del diseño de la investigación, el tipo de método de estudio, las fases en las que se llevó a cabo la investigación y los instrumentos de análisis.

3.1. METODOLOGÍA

La presente investigación utiliza un diseño mixto, ya que el enfoque cuantitativo y cualitativo se integran y combinan durante el proceso de investigación, lo que permite producir datos más variados y completos (Hernandez Sampieri *et al.*, 2010).

De acuerdo con (Reyes *et al.*, 2011), la investigación cualitativa se integra por el método de estudio de caso que tiene como propósito conocer y entender una problemática, en el presente proyecto se refiere al análisis de los daños patológicos que presentan los hospitales y centros de salud seleccionados.

Para la fase cualitativa no es posible cuantificar las variables, por lo que éstas se deben interpretar de manera particular y no en términos generales, por lo cual se pueden considerar instituciones, lugares o eventos para el análisis de la información. Por lo tanto, se considerarán como variables de estudio la ubicación geográfica y sistema constructivo de las unidades médicas.

Para este tipo de método, se sugieren al menos cuatro casos de estudio, por lo que se elige a cuatro sujetos por medio de un muestreo no probabilístico por conveniencia de acuerdo con la información recabada y trabajos de campo, esto con el fin de seleccionar las unidades médicas con patologías más representativas y que debido a su ubicación no presenten un mayor gasto presupuestal.

Se utilizaron instrumentos de estudio cualitativos que fueron diseñados para ser aplicados a la población de estudio y los instrumentos cuantitativos fueron utilizados durante el trabajo de campo mediante normativas, manuales de uso, lineamientos o manuales de operación, para seguidamente realizar la captura de los datos

Se implementó la investigación cuantitativa de tipo no experimental, esta se realiza cuando se tiene el interés de conocer el comportamiento de cierto fenómeno en su

contexto real, sin ejercer cambio alguno sobre él. En la presente investigación se pretende conocer el grado de deterioro de los hospitales y centros de salud, así como el nivel de afectación que ejercen sobre ellos las patologías analizadas.

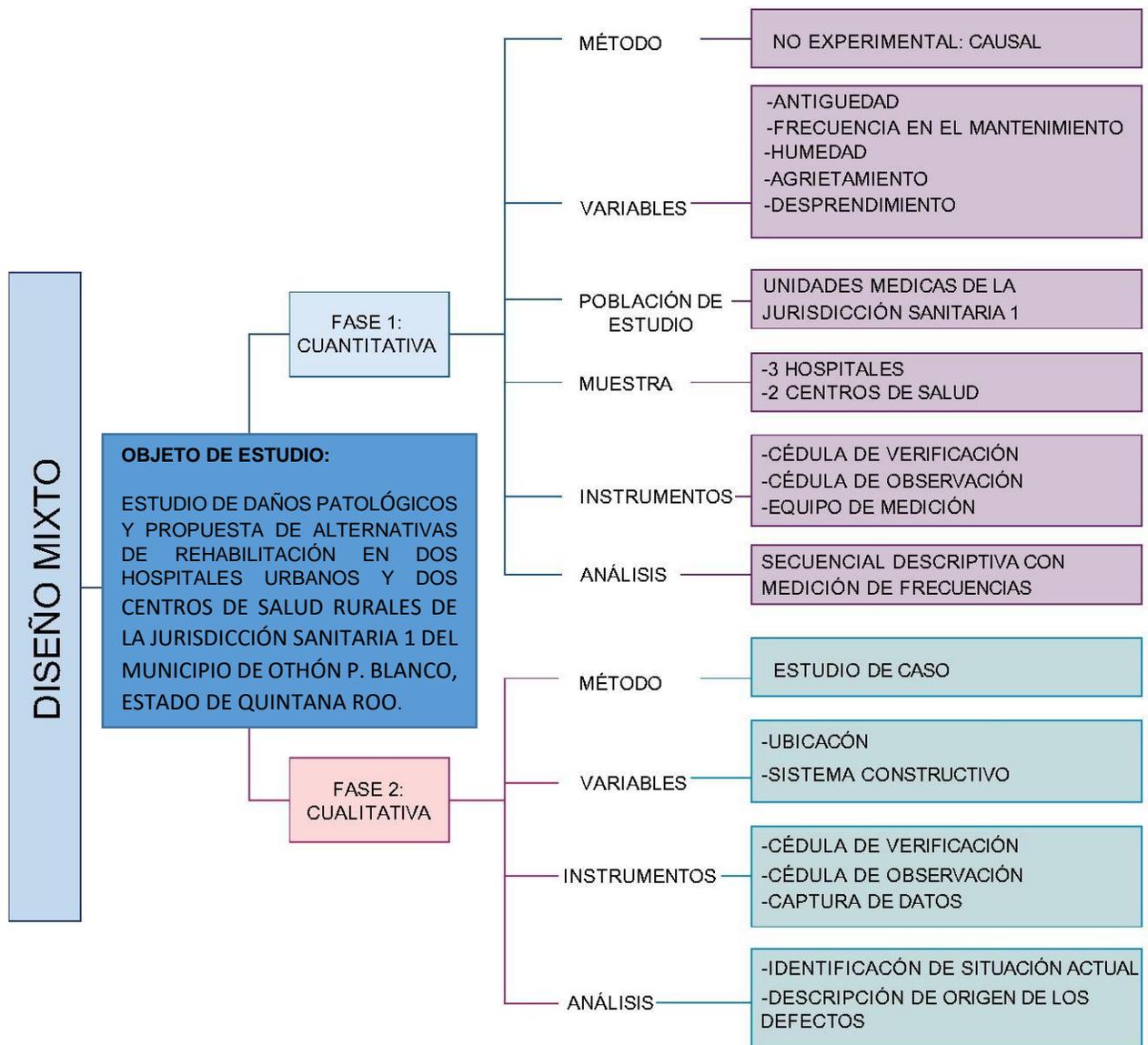
Debido a que se pretende establecer si existe una incidencia en el grado de deterioro de los hospitales y centros de salud con base en los años de antigüedad, ubicación, sistema constructivo y la frecuencia en que reciben conservación y mantenimiento se utiliza el tipo de estudio causal.

El análisis de los resultados obtenidos servirá para emitir y establecer conclusiones para lograr una investigación evaluativa.

3.2. DIAGRAMA GENERAL DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN UTILIZADO

La investigación se integra de seis etapas, las cuales se conforman de la siguiente manera:

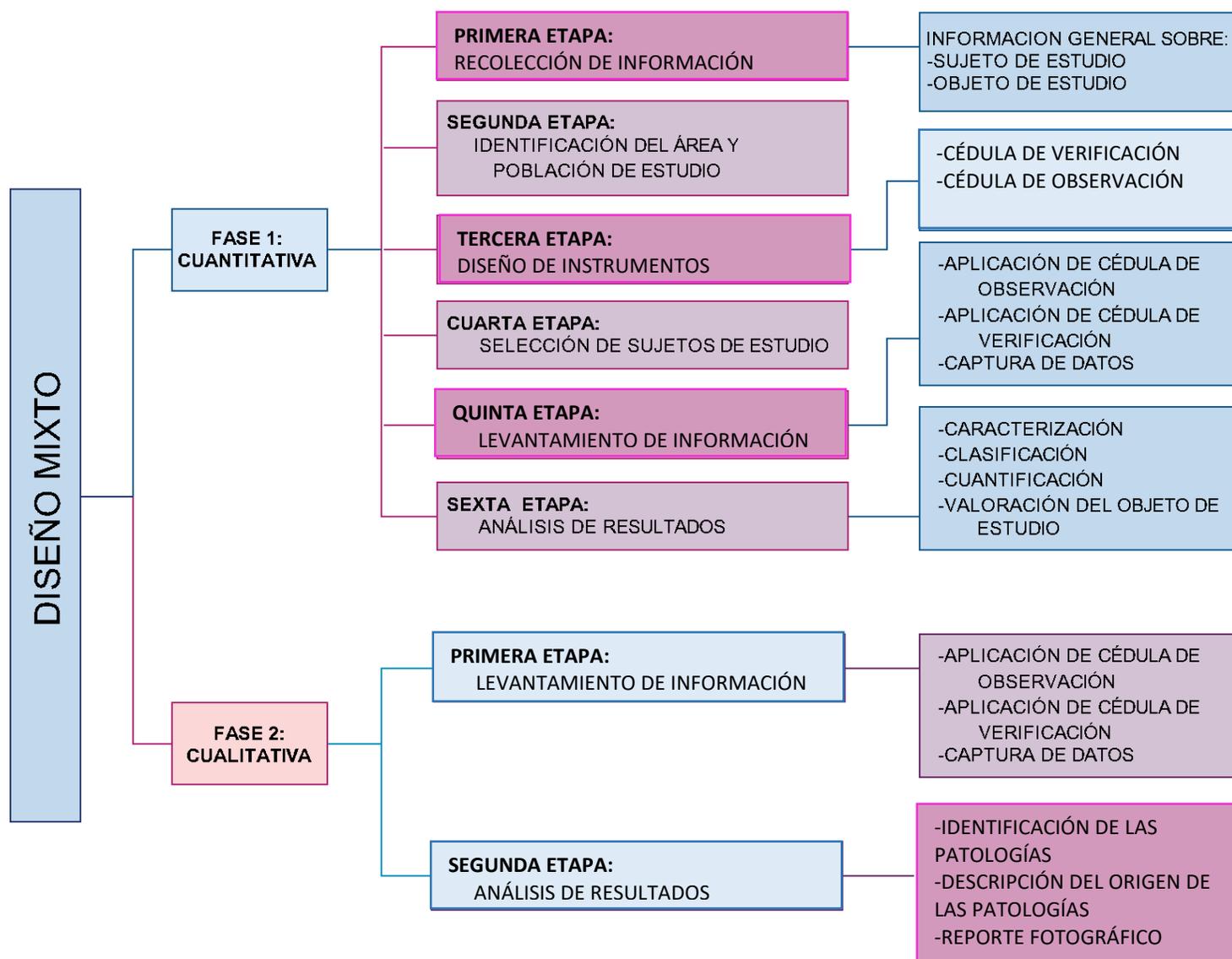
Figura 2. Diagrama general del diseño de investigación utilizado.



Fuente: Elaboración propia.

3.3. DIAGRAMA GENERAL DEL PROCEDIMIENTO UTILIZADO

Figura. 3 Diagrama general del procedimiento utilizado.



Fuente: Elaboración propia.

3.4. ETAPAS Y ACTIVIDADES CUANTITATIVAS DE LA INVESTIGACIÓN

La "Fase 1" de la investigación se integra de seis etapas, las cuales se conforman de la siguiente manera:

- **La primera etapa** (recopilación de información)

Actividad 1: Se identificó el tipo unidades médicas existentes en la Jurisdicción Sanitaria Número 1 y las patologías más frecuentes en edificaciones.

Actividad 2: Se basó en la recopilación de información acerca del tipo de patologías que se presentaron en las edificaciones y mediante revisión bibliográfica, se analizó la información en: libros, revistas, artículos y normativas acerca de los temas relacionados con el objeto de estudio y de igual manera se hizo consulta a expertos en la materia.

Actividad 3: Se realizó la gestión y recolección de información de las unidades médicas de la Jurisdicción Sanitaria Número 1, correspondiente a los municipios de Othón P. Blanco.

Con el fin de obtener información que asegurara la legalidad de la investigación se realizaron visitas a la dependencia de gobierno y las direcciones necesarias, las cuales se encuentran ubicadas en la entidad, como son:

- Secretaría de Salud de Quintana Roo.
 - Dirección de Infraestructura en Salud.
 - Dirección de Planeación.

Los reglamentos y lineamientos que se deben contemplar, que se apegan al objeto de estudio son los siguientes:

- Normas técnicas complementarias de construcción.
- Normas Mexicanas de Calidad para Materiales de Construcción.
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-005-SSA3-2010.
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-016-SSA3-2012.

- **Segunda etapa** (determinación del área y población de estudio)

Actividad 4: Se analizó la información otorgada por la Secretaría de Salud de Quintana Roo, a cerca de los hospitales y centros de salud de la Jurisdicción Sanitaria Número 1, su año de construcción, ubicación, método constructivo e información de periodos de realización de conservación y mantenimiento a las unidades médicas.

- Identificación de posibles áreas de estudio

Actividad 5: Con la información recabada se determinaron los posibles objetos de estudio. Se identificaron los hospitales y centros de salud que cumplen con las características que son necesarias para realizar la investigación.

Actividad 6: En esta etapa se elaboró una ficha informativa que sirvió para clasificar las unidades médicas de nuestro interés, la cual tuvo la función de registrar información relacionada con: Nombre de la unidad médica, tipo de servicio que brinda, distancia de la capital, georreferenciación, número de mantenimientos realizados al año, tipo de patologías presentadas.

- Identificación de la población de estudio

Actividad 7: Se realizó un documento oficial dirigido a la Secretaría de Salud de Quintana Roo informando las unidades médicas que se deseaban visitar para obtener el permiso y tener el primer acercamiento. Se señalaron mediante herramientas de trabajo como croquis y mapas, trazando rutas sobre la Jurisdicción Sanitaria Número 1, para agilizar su ubicación.

- **Tercera etapa** (diseño de instrumentos)

Actividad 8: Se diseñaron instrumentos de observación y de evaluación, que tuvieron como finalidad la selección del sujeto de estudio, se recabaron datos de las variables y selección de información que sirvió para el manejo por parte del investigador.

- Ficha de registro.

- Diseño de cédula de observación.
- Diseño de cédula de verificación técnica.

- **Cuarta etapa** (Selección de los sujetos de estudio)

Actividad 9: se identificó y seleccionó el sujeto de estudio con apoyo de las etapas anteriores.

Los sujetos de estudio debieron cumplir con las características y requisitos necesarios para el análisis y realización de esta investigación, ellos debieron cumplir con una ubicación cercana a la capital, presentar patologías en su estructura como, humedad, agrietamientos, desprendimientos o asentamientos.

Actividad 10: Se realizó un documento oficial que fue entregado a la Secretaría de Salud de Quintana Roo, en el cual se le otorgó al investigador el permiso de realizar pruebas no destructivas en las unidades médicas seleccionadas.

- **Quinta etapa** (Levantamiento de información)

Actividad 11: Se llevó a cabo el levantamiento en campo de la información de los hospitales y centros de salud para identificar las áreas donde se establecieron los puntos de monitoreo.

Actividad 12: se realizaron las pruebas visuales y exploratorias. Este proceso tuvo distintas duraciones dependiendo las unidades médicas que se visitaron.

Actividad 13: Se efectuó el proceso de aplicación de fichas de registro, cédula de observación y cédula de verificación técnica a las unidades médicas seleccionadas.

- Captura de datos

Actividad 14: Al concluir con el proceso de aplicación de fichas de registro, cédulas de observación y verificación técnica, se realizó la captura de datos. Entre ellos se obtuvieron los puntos siguientes:

- Cantidad de unidades médicas analizadas.
- Características y sistema constructivo de las unidades médicas.
- Tipos de patologías.
- Numero de patologías encontradas por unidad médica.
- Frecuencia con que se presentan las patologías

- **Sexta etapa** (Análisis y resultados)

Actividad 15: Para establecer la una incidencia en el grado de deterioro de los hospitales y centros de salud con base en los años de antigüedad, ubicación, sistema constructivo y la frecuencia en que reciben conservación y mantenimiento se obtuvieron los siguientes datos:

- Muestra (Cantidad de unidades médicas analizadas).
- Clasificación de patologías.
- Porcentaje de afectación de debido a patologías.
- Posibles causas del origen de las patologías.

Actividad 16: se propusieron medidas de prevención, recomendaciones y alternativas de rehabilitación por medio de un listado de recomendaciones y soluciones de acuerdo con la literatura estudiada y el resultado del análisis.

Actividad 17: Se presentaron los resultados obtenidos y se expusieron con el apoyo de tablas, graficas, fichas, cédulas y bibliografía necesaria.

3.5. ETAPAS Y ACTIVIDADES CUALITATIVAS DE LA INVESTIGACIÓN

La "Fase 2" de la investigación se integra de dos etapas, las cuales se conforman de la siguiente manera:

- **Primera etapa** (Levantamiento de información)

Actividad 1: Se efectuó el proceso de aplicación de fichas de registro, cédula de observación y cédula de verificación técnica a las unidades médicas seleccionadas.

- Captura de datos

Actividad 2: Al finalizar el proceso de aplicación de fichas de registro, cédulas de observación y verificación técnica, se realizó la captura datos. Entre ellos se obtuvieron los puntos siguientes:

- Identificación de patologías.
- Descripción del tipo de patologías presentadas
- Reporte fotográfico.

CAPÍTULO 4. TRABAJO DE CAMPO

4.1. PROCEDIMIENTO UTILIZADO

4.1.1. SELECCIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO

MACROLOCALIZACIÓN

Quintana Roo colinda al norte con Yucatán y el Golfo de México; al este con el Mar Caribe; al sur con el Mar Caribe, Belice y Campeche; al oeste con Campeche y Yucatán (INEGI; 2018).

Cuenta con una extensión territorial de 44.705 kilómetros cuadrados (Km²) y ocupa el lugar 19 a nivel nacional, su porcentaje territorial representa 2.3% de la superficie del país (INEGI; 2018).

Sus coordenadas geográficas extremas son (INEGI, 2018):

Al norte 21°36'20" y al sur 17°53'38" de latitud norte.

Al este 86°42'37" y al oeste 89°17'48" de longitud oeste.

Figura 4. Macrolocalización del estado de Quintana Roo.



Fuente: <https://mr.travelbymexico.com/728-estado-de-quintana-roo/> .

MICROLOCALIZACIÓN

El municipio de Othón P. Blanco se encuentra en la zona sur del estado, entre las coordenadas extremas $19^{\circ} 19'$ y $17^{\circ} 50'$ de latitud norte y a los $87^{\circ} 15'$ y $89^{\circ} 25'$ de longitud oeste. Tiene como colindancias, al norte con los municipios de Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos, al este con el Mar Caribe, al Sur con Belice y Guatemala y al oeste con el estado de Campeche (INEGI, 2015).

Figura 5. Microlocalización.



Fuente: INEGI (2015).

4.1.2. SELECCIÓN DE OBJETO DE ESTUDIO

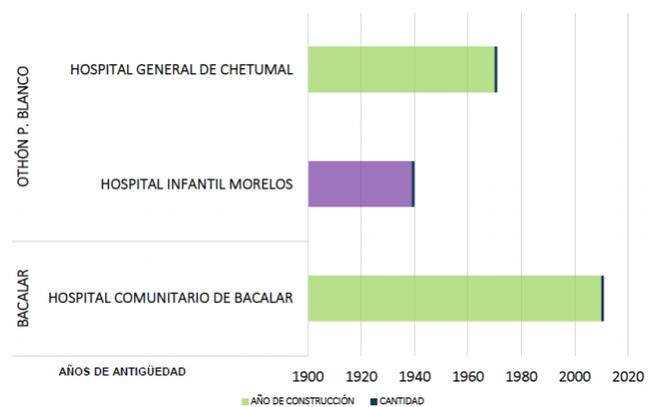
La Jurisdicción Sanitaria Número 1, se ubica en los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco, la cual cuenta con un total de 72 centros de salud y tres hospitales para la atención de sus habitantes.

Figura 6. Centros de salud de la Jurisdicción Sanitaria Número 1: Bacalar y Othón P. Blanco.



Fuente: Propia.

Figura 7. Hospitales de la Jurisdicción Sanitaria Número 1: Bacalar y Othón P. Blanco.



Fuente: Propia.

Para el muestreo se seleccionaron las unidades médicas que cumplieran con ciertas características, las cuales se identifican de la siguiente manera: unidades médicas

localizadas en el municipio de Othón P. Blanco pertenecientes a la Jurisdicción Sanitaria Número 1 y que se encuentren a 25 km máximo del centro de la ciudad de Chetumal. En el caso de los centros de salud se buscó que cumplan con una antigüedad entre 20 y 25 años y en el caso de los hospitales se eligieron los más antiguos pertenecientes a la Jurisdicción Sanitaria Número 1 y que presentaran síntomas de patologías en su infraestructura, en cuanto a la construcción se tomó en cuenta el sistema constructivo y que fueran construcciones de un solo nivel.

Mediante datos proporcionados por la Secretaría de Salud de Quintana Roo y visitas de campo se logró descartar unidades médicas que no cumplieran con las características solicitadas.

Tabla 7. Total de unidades médicas de la Jurisdicción Sanitaria Número 1.

JURISDICCIÓN SANITARIA NÚMERO 1		UNIDADES MÉDICAS CON LAS QUE CUENTA	UNIDADES MÉDICAS SELECCIONADAS PARA ESTUDIO
CENTROS DE SALUD	BACALAR	30	0
	O.P.B	42	2
HOSPITALES	BACALAR	1	0
	O.P.B	2	2
TOTAL		75	4

Fuente: Propia.

OBTENCIÓN DE LA MUESTRA: POR CONVENIENCIA

Como se mencionó anteriormente, el tipo de muestreo que se utilizó en esta investigación fue no probabilístico por conveniencia ya que este permite seleccionar las unidades médicas más accesibles para el investigador y fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos que serán estudiados de acuerdo con la información recabada y trabajos de campo, esto con el fin de seleccionar las unidades médicas con patologías más representativas y que debido a su ubicación no presenten un mayor gasto presupuestal, se eligieron los siguientes cuatro casos de estudio.

Tabla 8. Años de antigüedad de unidades médicas de la Jurisdicción Sanitaria Número 1.

JURISDICCIÓN SANITARIA NÚMERO 1		AÑO DE COMSTRUCCIÓN	DISTANCIA (KM)	PATOLOGÍAS	
CENTROS DE SALUD	O.P.B	HUAY PIX	1999	14	SI
		JUAN SARABIA	2000	20	SI
HOSPITALES		HOSPITAL MATERNO INFANTIL MORELOS	1939	4.6	SI
		HOSPITAL GENERAL DE CHETUMAL	1975	3.1	SI

Fuente: Propia

4.1.3. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Para realizar una evaluación patológica deben reconocerse y recolectarse datos que sean relevantes en la construcción, esta recolección se llevó a cabo en el lugar donde se encuentra la infraestructura y en distintas fases, cada una con un objetivo particular (Villegas y Lombillo, 2012).

Con las cédulas de evaluación que enuncian a continuación, se obtienen datos que son indicadores del nivel de severidad que alcanza la infraestructura de acuerdo con las patologías analizadas y con resultados se propone un diagnóstico que ayuda a mejorar sus condiciones.

Por último, cabe destacar que las técnicas de análisis avanzado (pruebas no destructivas) complementan y fortalecen la patología convencional, aspecto que sin duda permite un nivel más profundo de diagnóstico y transforman las cédulas en instrumentos valiosos para desarrollar trabajos terapéuticos subsiguientes.

- **CEDULA DE OBSERVACIÓN**

Las cédulas de verificación se conforman de 10 fichas de análisis y recolección de datos las cuales se dividen de la siguiente manera:

A. DATOS GENERALES

El objetivo de esta fase es inspeccionar el tipo de edificación o la parte de ella que será objeto de estudio, en aras de trazar las estrategias para realizar el diagnóstico.

El acceso a la estructura debe estudiarse detenidamente ya que en algunos casos el sitio de muestreo presenta dificultades de acceso.

Se investigó la fecha de construcción, ya que es muy importante, pues las edificaciones son capaces de realizar las funciones para las que fue diseñada sin necesidad de intervenciones imprevistas dependiendo del periodo de su vida útil.

El reconocimiento del entorno en que se encuentra ubicado el inmueble y la determinación de sus características fundamentales, constituyen los puntos claves de esta etapa del trabajo de diagnóstico (Ver apéndice A) (Chávez y Álvarez, 2005).

B. DATOS DE LA ESTRUCTURA

Es importante conocer y determinar la composición de la estructura, es decir, identificar si es de concreto reforzado, pre-esforzada o mixta ya que las cédulas de evaluación fueron diseñadas especialmente para estructuras de concreto armado y los datos servirán como referencias para futuras pruebas a realizar (Ver apéndice B).

C. DATOS DE DISEÑO DEL CONCRETO

Es de vital importancia conocer los datos del concreto, su diseño y utilización en los elementos estructurales, pues una de las variables para la aparición de patologías son los errores durante la construcción, ya que suelen presentarse por incumplimiento de las condiciones técnicas (pliegos, especificaciones, normativas) (Ver apéndice C).

D. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

La evaluación del concreto no está limitada a estudios de su condición física, propiedades mecánicas, composición química o manifestación externa. Es

igualmente importante entender su interacción con el medio ambiente. En muchos casos, la causa de un problema de concreto está relacionada con alguna condición del servicio y exposición.

Es de gran interés conocer el medio en el que se localiza la construcción ya que posiblemente en el entorno se encuentren factores que pueden ocasionar la aparición de patologías.

En la mayoría de los casos las patologías se presentan debido a condiciones climáticas o deficiencias en el concreto. Los agentes que inciden en estas problemáticas son agentes externos (Son provocadas debido a condiciones de servicio que ofrece la construcción o son los que se localizan en el medio ambiente) y agentes internos (Son las que se encuentran en el concreto y afectan su estructura) según (Hernández y Mendoza, 2006)

Esta cédula es diseñada especialmente para el municipio de Othón P. Blanco el cual cuenta con un tipo de clima tropical del cual pueden influir variables para la aparición de patologías.

Al igual es importante conocer si existen distintos tipos de amenazas geológicas, hidrometeorológicas, fenómenos sociales, sanitarios - ecológicos, o químicos - tecnológicos que pudieran afectar la integridad de la construcción (Ver apéndice D).

E. ÁREAS DE LA UNIDAD MÉDICA

En el apartado datos generales se indicó el tipo de unidad médica a la cual se le realizará la evaluación, en ella se encuentran las áreas y los distintos espacios y servicios que brinda. En esta cedula se podrán ingresar datos previos como m² y si los espacios presentan algún daño, estos datos servirán para cédulas de evaluación posteriores ya que se podrán depurar las áreas que se encuentren en buenas condiciones. (Ver apéndice E).

F. SERVICIOS REALIZADOS A LA UNIDAD MÉDICA

Es de suma importancia el mantenimiento en una construcción ya que según (Avendaño, 2006), es necesario para impedir el deterioro y conservar las condiciones originales de desempeño por resistencia y durabilidad. Pero se conoce que cualquier construcción que no es tratada a tiempo o en la primera aparición de un signo de deterioro, este se vuelve cada vez más grave, por lo que hay que tomar medidas correctivas desde su aparición.

De acuerdo con Bambaren y Alatrística (2011), en un establecimiento de salud esta actividad debe estar adecuadamente programada, tomando en consideración las características técnicas de la edificación. Es necesario que se programe un número diferente de inspecciones por intervalo de tiempo dependiendo de los diferentes tipos de elementos y bienes en los establecimientos de salud.

En la cedula de verificación número 6, relacionada con servicios realizados a la unidad médica se toman en cuenta los puntos más importantes para inspección en una unidad, ya que en los pisos, muros y techos se pueden albergar las impurezas de los elementos de la edificación, las cuales pueden ser restos de naturaleza orgánica, inorgánica, y derivadas de fenómenos fisicoquímicos. La acumulación y permanencia de estas impurezas en las edificaciones pueden generar: abrasión, corrosión, adherencia, aislamiento y conductividad eléctrica, y transmisibilidad biológica (Ver apéndice F).

En caso de que no se traten con el debido cuidado y limpieza programada, los elementos antes mencionados se pueden acumular con el paso del tiempo y general posibles daños patológicos. Por lo que las inspecciones son importantes debido a que reducen el trabajo de reparaciones de emergencia, disminuyen los costos de reparación y reemplazo, y contribuyen al ahorro de recursos al reducir las fallas en el funcionamiento de las edificaciones.

De acuerdo con Bambaren y Alatrística (2011), la frecuencia recomendada para inspecciones a hospitales y otros establecimientos de salud deben realizarse cada 90 a 120 días para mantener la unidad en buen estado (Ver Figura 9).

Figura 8. Frecuencia de inspecciones recomendadas para edificaciones.

Tipo de edificaciones	Frecuencia de inspecciones (número de días)
Hospitales y otros establecimientos de salud	90 – 120
Centros de educación	120 – 180
Centros de alimentación	90 – 120
Bases militares	90 – 120
Edificaciones administrativas	120 – 180
Centro recreativos	90 – 180
Almacenes	180

Fuente: (Bambarén y Alatrística, 2011).

Entre los servicios realizados también se pueden indicar remodelaciones, ampliaciones, entre otros, ya que estos podrían ser un factor que haya ocasionado algún daño o en su casa mejoramiento de la infraestructura.

G. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

En la ficha número 7 (Identificación y ubicación de las patologías constructivas se encuentra conformada de dos columnas principales y se hace referencia a la ficha número 5, en la cual se inspeccionó por áreas y espacios que conforman la unidad médica y se indicó específicamente si presentan algún daño. Con la información recabada en la ficha número 5, se sustrae la información y se indica el área de la unidad médica donde se encuentra el daño y se especifica exactamente de acuerdo con exploración visual el tipo de patología encontrada, ya sea, mecánica, física o química. Esto con la finalidad de poder realizar con más facilidad y orden la siguiente cédula de investigación en la cual se analizarán detenidamente cada una de las patologías encontradas en el primer acercamiento (Ver apéndice G).

H. EVALUACIÓN VISUAL Y DIAGNÓSTICA DEL DAÑO PATOLÓGICO

En las siguientes cédulas de evaluación se analizarán patologías por causas directas, las cuales son las que activan los procesos que inician el deterioro de los materiales y se dividen en:

Mecánicas: Originadas debido a errores en los cálculos (sobrecargas), defectos en la ejecución, en el diseño o a un mal uso de la construcción y se presentan como grietas, fisuras y desprendimientos,

Físicas: Son causadas por los agentes atmosféricos que inciden sobre los edificios. La lluvia provoca humedades, ensuciamientos por lavado diferencial, etc. Se presentan como: humedad, humedad capilar, humedad por filtración, por condensación, accidental, etc.

Químicas: Se producen a partir de todo tipo de productos, tanto procedentes de organismo vivos como del uso, que provocan reacciones en el elemento constructivo. Se presentan como eflorescencias que son las sales solubles que se encuentran en los blocks, piedras y morteros, reaccionan junto con la humedad produciendo eflorescencias.

Organismos: Se producen por organismos animales y vegetales, pueden llegar a afectar a la superficie de los materiales. Su proceso patológico es fundamentalmente químico, puesto que segregan sustancias que alteran la estructura química del material donde se alojan, pero también afectan al material en su estructura física. Se pueden llegar a presentar como mohos que se encuentran, casi siempre, en los materiales porosos, donde desprenden sustancias químicas que producen cambios de color, de olor, de aspecto y a veces incluso erosiones (Broto, 2006).

En cada ficha de la cedula (clasificadas por patologías) se encuentran apartados donde se coloca evidencia fotográfica y la ubicación exacta de la patología mediante planos o dibujos esquemáticos.

De acuerdo con cada tipo de patología se hace un análisis de la incidencia que tiene el daño sobre los elementos que conforman un espacio (muro, losa, columnas, trabes).

En el caso de las grietas es importante conocer el porcentaje de incidencia y el tamaño que presentan para poder dar un diagnóstico.

Como se aprecia en Tabla 1 y 2, de acuerdo con Obregón (2019) y su propuesta de la clasificación del nivel de daño para patologías de grietas, se califica cada nivel como leve, moderado y severo de acuerdo con el ancho de las grietas presentadas en el área, de la cual, con el ancho mayor encontrado se diagnostica el nivel de daño.

En el caso de las grietas es importante conocer el porcentaje de incidencia y el tamaño que presentan para poder dar un diagnóstico.

De acuerdo con Obregón (2019) y su propuesta de la clasificación del nivel de daño para patologías de grietas, se califica cada nivel como leve, moderado y severo de acuerdo al ancho de las grietas presentadas en el área, de la cual, con el ancho mayor encontrado se diagnostica el nivel de daño y de igual manera se puede medir el nivel de daño de las fisuras (Ver apéndice H).

En cuanto a patologías presentadas como desprendimiento, humedad y eflorescencia para medir el nivel de daño del espacio analizado, se toma el porcentaje de incidencia total que presenta la patología sobre la superficie (Obregón, 2019).

Para desprendimiento el cálculo del área de pérdida de revoque y/o recubrimiento es un aproximado por la forma irregular en la que se da la patología, el área de la superficie del elemento es el 100%, y se deben realizar los cálculos correspondientes para encontrar el porcentaje de incidencia y anexarlos en el recuadro correspondiente (Ver apéndice I).

Para medir el nivel de daño por la humedad, primeramente, hay que conocer el tipo de humedad que se presenta, por lo que la ficha contiene información de cuatro tipos de humedad (humedad capilar, humedad por filtración, humedad por condensación y humedad accidental) por lo regular en las edificaciones. Al identificar exactamente el tipo de patología, se procede al llenado de datos para el nivel de incidencia y así conocer el nivel de daño, el cual se calculará teniendo en cuenta que el área de la

humedad es un aproximado por la forma irregular en la que se da la patología y el área de la superficie del elemento es el 100% (Ver apéndice J).

El cálculo para conocer el nivel de incidencia y por consecuente el nivel de daño de la eflorescencia es de acuerdo con el espesor de la capa de esta patología, ya sea fina y semitransparente o con espesor variable y el área que ocupe en el elemento. El cálculo del área de la eflorescencia es un aproximado por la forma irregular en la que se da la patología (Ver apéndice K).

En cuanto al moho, se tomó en cuenta su tipología y la incidencia que tiene en la salud de las personas, pues dependiendo del tipo puede causar malestares en los habitantes, al igual que en la infraestructura.

Su forma de evaluación para el nivel de daño es según su apariencia, pues cada una de ellas indica el nivel de peligrosidad y daño que puede causar (Ver apéndice L).

I. ENSAYOS PROPUESTOS PARA EVALUACIÓN ESPECIALIZADA

En el siguiente apartado se encuentran los ensayos que según las normas ASTM (Asociación Americana de Ensayo de Materiales, 1898) y las NMX-C (Norma Mexicana para la Industria de la Construcción) se pueden emplear para realizar el diagnóstico de estructuras de concreto, con un grado de precisión que varía de una técnica a otra, del estado de servicio, tal que una medición sistemática puede dar una idea de la vida residual de la estructura, con el fin de programar tareas de reparación o directamente, el retiro de servicio sin la necesidad de correr riesgos importantes. También se aprecia la importancia, para la durabilidad, del espesor del recubrimiento y de las fisuras en el concreto de la estructura (Ortega y Ripani, 2007).

En el siguiente se mencionan ensayos que se realizan a estructuras de concreto armado o concreto endurecido, el objetivo de la cedula es recomendar la realización de algún método de prueba con el fin de tener un diagnóstico más acertado con base en las patologías encontradas

Se mencionan métodos de ensayo in situ para evaluación del estado de conservación de los morteros antiguos y su comportamiento, pueden ser clasificados

en no-destructivos, semidestructivos y destructivos, con base en el carácter de intrusión que producen en el revestimiento que se estudia (Tavares *et al.*, 2005)

En la mayoría de los casos para caracterizar a los materiales pétreos usados en la construcción se requiere de la extracción de material y posterior obtención de probetas de ensayo. Estos procedimientos pueden causar cambios irreparables en la naturaleza original de la construcción. A estos tipos de estudios se les conoce como análisis o ensayos destructivos.

La metodología de trabajo in situ utiliza técnicas no destructivas como la ASTM C 805 que es un método de prueba estándar para el número de rebote de concreto endurecido, la ASTM C 803 que es un método de prueba estándar para la resistencia a la penetración del concreto endurecido, la ASTM C 41 que es un método de prueba estándar para la resistencia a la abrasión del hormigón mediante chorro de arena, La ASTM C 856 que es una práctica estándar para el examen petrográfico de hormigón endurecido, ASTM C 642 es método de prueba estándar para densidad, absorción y huecos en concreto endurecido , entre otra y que además, proporcionan una diagnosis rápida. Estas técnicas no destructivas permiten la repetitividad en las mediciones, son de gran eficacia y en general también son de bajo costo (Ver apéndice M) (Broto, 2006).

De igual manera en la cedula se menciona en el apartado ensayos que se pueden realizar con artefactos especializados y probados científicamente (Ver apéndice N).

J. RESUMEN DEL DAÑO PATOLÓGICO DE LA UNIDAD MÉDICA

La cédula número 10, se rellenará con los datos recabados de cada área de la unidad médica, pues en cada espacio se pueden encontrar distintos tipos de patologías mecánicas, físicas y químicas, tanto en muros, como en losas, columnas o trabes. Al finalizar la cédula, esta servirá para dar una conclusión más acertada y resumida del nivel de daño que se presenta, para así poder dar recomendaciones y soluciones para cada espacio (Ver apéndice Ñ).

5. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó la visita a cuatro unidades médicas de la Jurisdicción Sanitaria Número 1 que actualmente se encuentran en operación y cuentan con similitudes entre años de antigüedad y patologías en su infraestructura. Se visitaron dos hospitales y dos centros de salud. En las visitas y trabajo de campo se aplicaron las cédulas de evaluación con apoyo de planos arquitectónicos, flexómetro y cámara fotográfica.

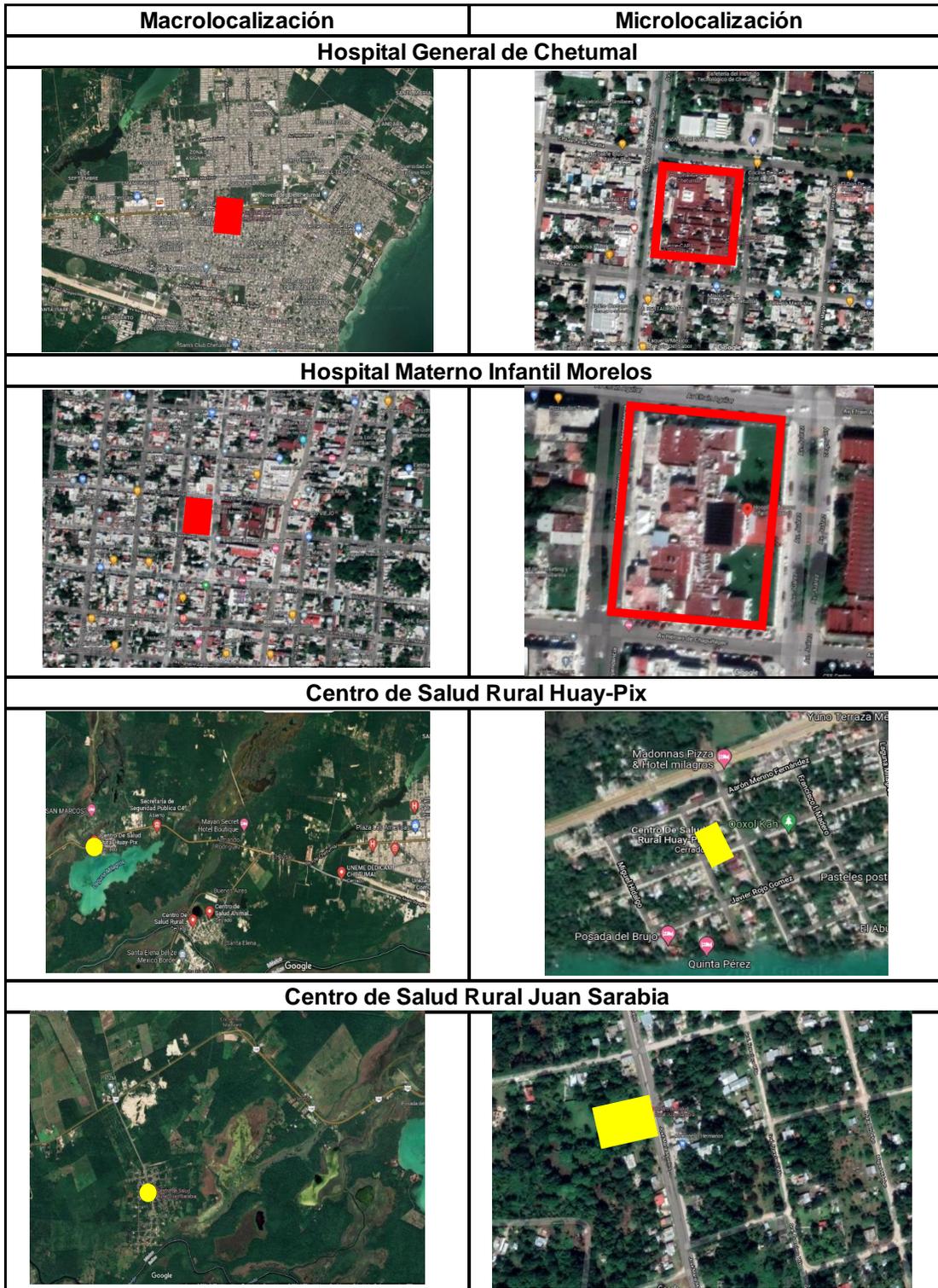
Cabe mencionar que no se pudo realizar un levantamiento completo de los hospitales debido a que en el momento de la investigación se encontraban operando como “Hospitales COVID” por lo que la visita fue restringida solamente a ciertos espacios.

En esta fase de la investigación la información fue analizada para generar recomendaciones de acuerdo con la literatura consultada.

5.1. IDENTIFICACIÓN GENERAL DE LAS UNIDADES MÉDICAS

Mediante un sistema de navegación global se determinaron las coordenadas geográficas en grados, minutos y segundos, utilizando el datum WGS84 y su ubicación se esquematiza en la Figura 10

Figura 9. Localización de las unidades médicas de la Jurisdicción Sanitaria Número 1.



Fuente: Adaptada de Google maps.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

- **HOSPITAL GENERAL DE CHETUMAL**

El Hospital General de Chetumal es una unidad médica de segundo nivel de 90 camas, propiedad de la Secretaría de Salud de Quintana Roo. Se encuentra ubicado sobre la Avenida Andrés Quintana Roo entre Juan José Siordia e Isla Cancún, Colonia Taxistas, municipio de Othón P. Blanco, Ciudad de Chetumal, estado Quintana Roo, en las coordenadas geográficas: 18°31'02.05" L.N. y 88°18'14.68" L.W.

- **HOSPITAL MATERNO INFANTIL MORELOS**

El Hospital Materno Infantil Morelos es una unidad médica de segundo nivel de 30 camas, propiedad de la Secretaría de Salud. Se encuentra ubicado sobre la Avenida Juárez 151, entre Avenida Efraín Aguilar y Avenida Héroes de Chapultepec, colonia Centro, municipio de Othón P. Blanco, Ciudad de Chetumal, estado Quintana Roo, en las coordenadas geográficas: 18°30'08.89" L.N. y 88°17'53.42" L.W.

- **CENTRO DE SALUD RURAL HUAY PIX**

Centro de Salud Rural Huay Pix, para la recabar datos con el apoyo de instrumentos de evaluación. Es un centro de salud de primer nivel, propiedad de la Secretaría de Salud, ubicado sobre la calle Jesús Martínez Ross entre Venustiano Carranza y Adolfo López Mateos, localidad de Huay Pix, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, en las coordenadas geográficas: 18°30'59.47" L.N. y 88°25'41.82" L.W.

- **CENTRO DE SALUD RURAL JUAN SARABIA**

El centro de salud de primer nivel de Juan Sarabia es una unidad médica propiedad de la Secretaría de Salud, ubicado sobre la desviación carretera Chetumal - Villahermosa Km 186, localidad de Juan Sarabia, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, en las coordenadas geográficas: 18°30'01.94" L.N. y 88°28'51.38" L.W.

5.2. REVISIÓN DEL PROYECTO ORIGINAL Y REGISTROS DE CONSTRUCCIÓN

- **Hospital General de Chetumal**

Es una construcción de 41 años de antigüedad sin interrupción en su servicio.

Se desconocen antecedentes de estudios realizados durante la etapa de construcción ya que solo se accedió a la información proporcionada por el personal de la Secretaría de Salud de Quintana Roo y los planos proporcionados.

De acuerdo con las fichas 2. Datos de la estructura y 3. Datos del diseño del concreto se obtuvo la siguiente información.

Cuenta con un solo nivel. Su tipo de cimentación es de zapatas corridas de concreto armado, sus muros son de block, cuenta con columnas, trabes y una losa combinada ya que en algunas zonas cuenta con losa de vigueta y bovedilla y en otras losas de concreto armado.

Para el diseño del concreto utilizado durante la construcción de acuerdo la información recabada, se cumple con los requisitos y especificaciones para la construcción de cada elemento en cuanto al tipo de cemento utilizado, en su caso CPO - Cemento Portland Ordinario gris con una resistencia a compresión para muro de 150 kg/cm², para losas, trabes y columnas de 250 kg/cm² y todos ellos elaborados en el sitio de construcción.

- **Hospital Materno Infantil Morelos**

Es una unidad médica de segundo nivel con 82 años de servicio médico a la comunidad sin interrupciones.

Se desconocen antecedentes de estudios realizados durante la etapa de construcción ya que solo se accedió a la información proporcionada por el personal de la Secretaría de Salud de Quintana Roo y los planos proporcionados.

Cuenta con una ampliación y adecuación en el área de cirugía y toco cirugía, realizada en el año 2017, la ampliación se realizó en una zona del edificio que no forma parte de la estructura original ya que es una construcción que se encuentra protegida.

Figura 10. Ampliación del Hospital Materno Infantil Morelos.



Fuente: <https://quintafuerza.mx/quintana-roo/chetumal/amplian-instalaciones-hospital/>.

De acuerdo con las fichas 2. Datos de la estructura y 3. Datos del diseño del concreto se obtuvo la siguiente información.

Cuenta con un solo nivel. Su tipo de cimentación es de zapatas corridas de concreto armado, sus muros son de block y de mampostería en algunas áreas, cuenta con columnas, trabes y una losa combinada ya que en algunas zonas cuenta con losa de vigueta y bovedilla y en otras losas de concreto armado.

Para el diseño del concreto utilizado durante la construcción de acuerdo la información recabada, se cumple con los requisitos y especificaciones para la construcción de cada elemento en cuanto al tipo de cemento utilizado, en su caso CPO - Cemento Portland Ordinario gris con una resistencia a compresión para muro de 150 kg/cm², para losas, trabes y columnas de 250 kg/cm² y todos ellos elaborados en el sitio de construcción.

- **Centro de Salud Rural de Huay Pix y Juan Sarabia**

Son centros de salud de primer nivel, los cuales fueron construidos en terrenos cedidos por el ejido.

El Centro de Salud Rural de Huay Pix inició su construcción en el año de 1999 y comenzó a operar en el año 2000 sin interrupción durante su servicio hasta la fecha.

El Centro de Salud Rural de Juan Sarabia Comenzó su construcción el año 2000 e inició operación en el año 2001 sin interrupción durante su servicio en todo este tiempo.

De acuerdo con las fichas 2. Datos de la estructura y 3. Datos del diseño del concreto se obtuvo la siguiente información para ambos centros de salud.

Cuenta con un solo nivel. Su tipo de cimentación es de zapatas corridas de mampostería, sus muros son de block de 15 cm de espesor, cuenta con columnas de 20 cm x 20 cm de dimensión, trabes de 20 cm de peralte y una losa de 15 cm de concreto armado.

Para el diseño del concreto utilizado durante la construcción de acuerdo la información recabada, se cumple con los requisitos y especificaciones para la construcción de cada elemento en cuanto al tipo de cemento utilizado, en su caso CPO - Cemento Portland Ordinario gris con una resistencia a compresión para muro de 150 kg/cm², para losas, trabes y columnas de 250 kg/cm² y todos ellos elaborados en el sitio de construcción.

5.3. DESCRIPCIÓN DE MEDIO

En cuanto a los agentes que podrían estar interviniendo en el medio físico – químico de las cuatro unidades médicas se tomó como base de investigación la ficha 4. Descripción del medio.

Se observa que su infraestructura se encuentra en una atmosfera con una humedad relativa alta ya que es del 88% y temperatura de 26.15 °C en promedio con precipitaciones de hasta 1 365 mm.

El agua que se encuentra cerca del lugar o a la que se le da uso es de tipo doméstica o potable por lo que no se encuentra expuesto a cloruros, sulfatos o pH's que puedan dañarla.

No se conocen estudios de suelo de ninguna unidad médica, pero se reconoce que no están sobre terreno relleno de algún material, ya que fueron construidos sobre suelo natural, sin embargo, se menciona que su suelo es arcilloso.

En cuanto a amenazas a las que se encuentran sometidos los inmuebles solamente podemos encontrar huracanes y fuertes lluvias por lo que los problemas más representativos en la zona de la construcción son el tipo de suelo que es poco inestable y los huracanes ocasionales que han debilitado la estructura.

5.4. FASE VISUAL EN CAMPO Y/O PRELIMINAR

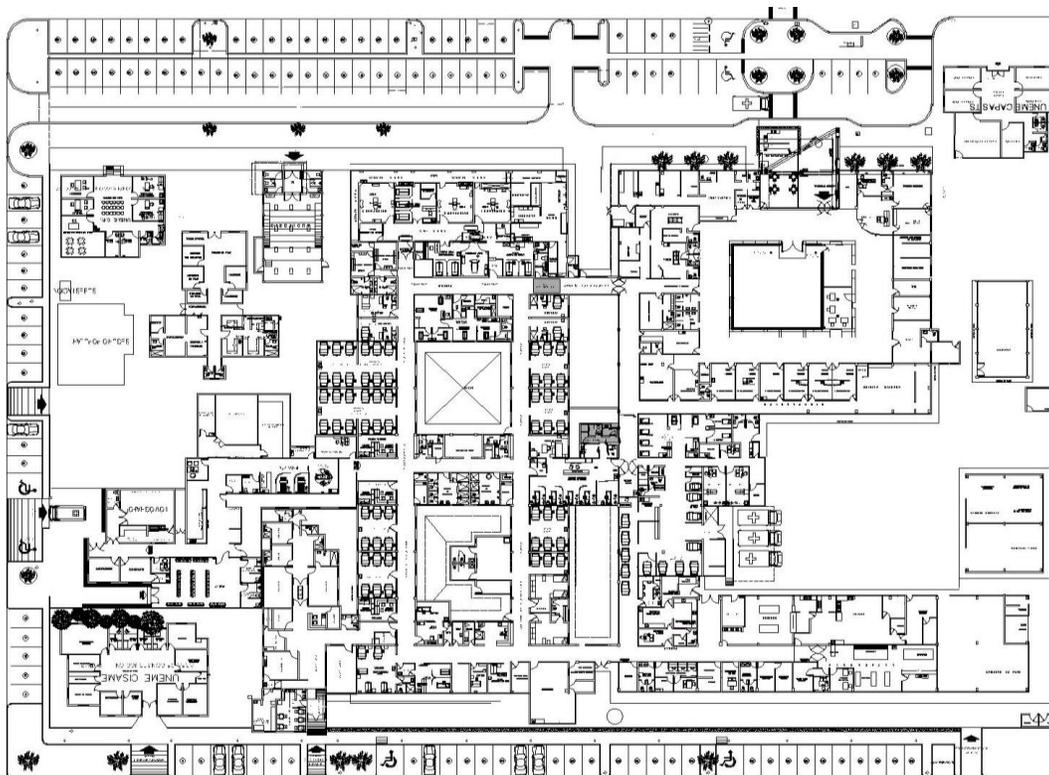
En esta fase se realizó la verificación de la estructura con el apoyo de la ficha 5. Áreas de la unidad médica y de los planos proporcionados.

Se realizó un listado de todas las áreas con las que cuentan las unidades médicas, sus dimensiones y se procedió con la identificación y ubicación de las patologías según las zonas delimitadas que se podían visitar en el momento del trabajo de campo.

- **Hospital General de Chetumal**

El hospital tiene un total de 6257.12m² de construcción de los cuales solo se pudieron visitar 720m², entre las áreas que se visitaron se encuentran: área de gobierno, unidad de cuidados intensivos adultos, hospitalización ginecobstetricia, tococirugía y parte de servicios generales y azotea.

Figura 11. Planta arquitectónica de conjunto del Hospital General de Chetumal.

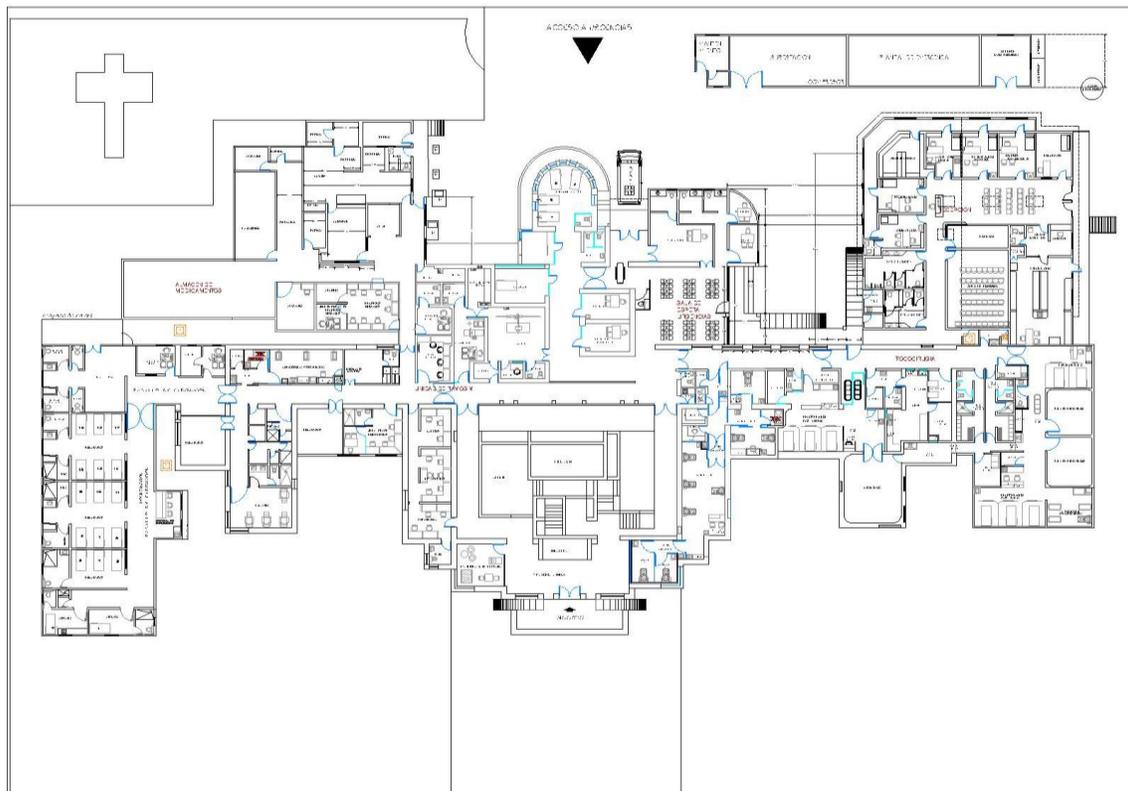


Fuente: Secretaría de Salud de Quintana Roo (2021).

- **Hospital Materno Infantil Morelos**

El hospital cuenta con áreas de gobierno, consulta externa, auxiliares de diagnóstico, urgencias, tococirugía, hospitalización, unidad de terapia intensiva neonatal, servicios generales y circulaciones interiores y exteriores con un total de 7,214.63m², de los cuales solamente se pudieron visitar 635.00m² de interior y áreas exteriores.

Figura 12. Planta arquitectónica de conjunto del Hospital Materno Infantil Morelos.

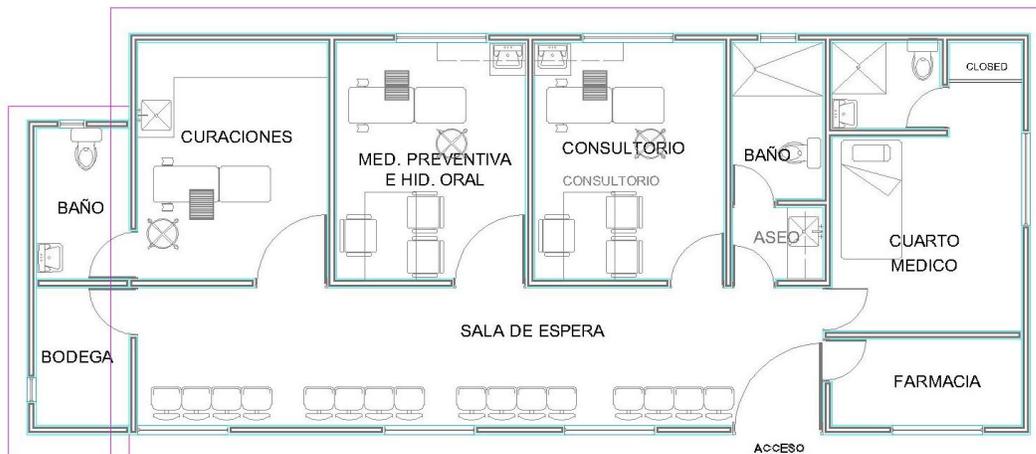


Fuente: Secretaría de Salud de Quintana Roo (2021).

- **Centro de Salud Rural de Huay Pix y Juan Sarabia**

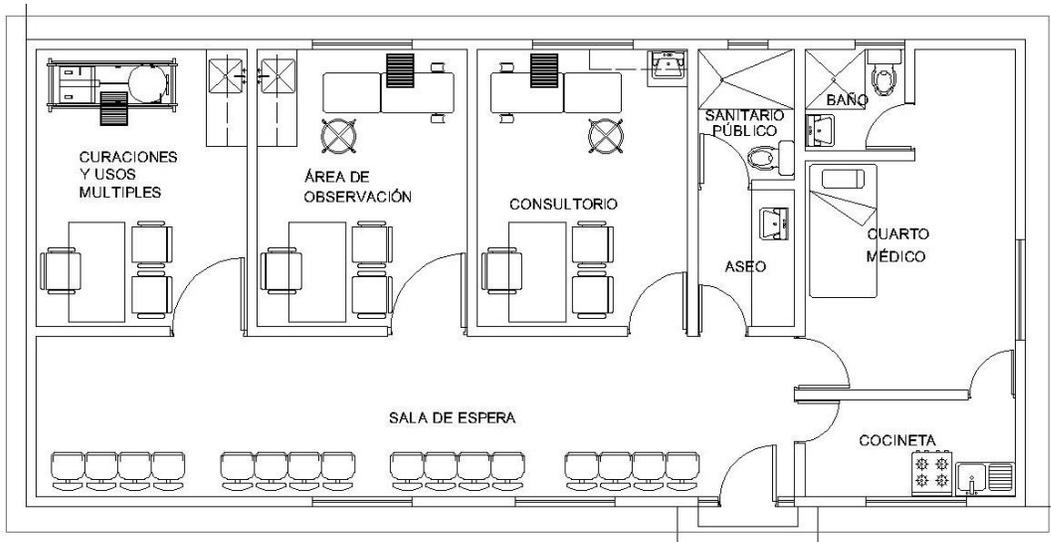
Se realizó la verificación de la estructura del Centro de salud Rural Huay Pix y Juan Sarabia, ambos de un consultorio. De acuerdo con los datos y mediciones de campo Huay Pix cuenta con 110.26 m² de construcción y Juan Sarabia con 104.65m² de construcción.

Figura 13. Planta arquitectónica del Centro de Salud Rural de Huay Pix.



Fuente: Secretaría de Salud de Quintana Roo (2021).

Figura 14. Planta arquitectónica del Centro de Salud Rural de Juan Sarabia.



Fuente: Secretaría de Salud de Quintana Roo (2021).

5.5. SERVICIOS REALIZADOS A LA UNIDAD MÉDICA

- **Hospital General de Chetumal y Hospital Materno Infantil Morelos**

De acuerdo con los datos recabados en cuanto a la ficha 6. Servicios realizados a los Hospitales, la secretaría de salud y el personal de la unidad coinciden en lo siguiente:

La limpieza en pisos se realiza todos los días, en cuanto a barrido y trapeado, en cuanto limpieza a profundidad se lavan cada mes a dos meses, lo que nos permite predecir un posible dalo patológico ya que se van acumulando las impurezas y agentes químicos.

La limpieza en muros y techos, así como las inspecciones o levantamientos de necesidades para mantenimiento se realizan cada seis meses a un año, de acuerdo a los procesos de acreditaciones o mantenimiento programados, lo que genera un posible daño patológico.

Se conoce que se brindaron servicios de mantenimiento al Hospital para las Acreditaciones realizadas en el 2019.

- **Centro de Salud Rural de Huay Pix y Juan Sarabia**

La limpieza en pisos se menciona que se realiza con frecuencia en cuanto a barrer y trapear, sin embargo, para una limpieza profunda de materias orgánicas, impurezas y otros elementos la limpieza se realiza cada 15 días a un mes lo que nos permite predecir un posible daño patológico ya que se van acumulando las impurezas y agentes químicos.

La limpieza en muros y techos, así como las inspecciones o levantamientos de necesidades para mantenimiento se realizan cada uno a dos años, de acuerdo a los procesos de acreditaciones o mantenimiento programados, lo que genera un posible daño patológico.

Las inspecciones realizadas a los centros de salud son cada uno a dos años, sin embargo, a pesar de contar con inspecciones no se les ha dado el debido mantenimiento.

Se han realizado trabajos de pintura cada uno a dos años, pero desde el año 2017 no se ha proporcionado este servicio debido al estado de deterioro en el que se encuentran los centros de salud.

El último servicio de impermeabilización y pintura realizado en ambos centros fue en el año 2017.

5.6. FASE DE EVALUACIÓN: DAÑOS VISIBLES

La inspección visual con el apoyo de las fichas permitió detectar e identificar las lesiones de las áreas visitadas. Se tomaron como referencia las patologías presentadas en distintos elementos de la construcción como se indica en la tabla denominada "7.1 Guía de elementos a analizar y posibles patologías" que se encuentra en la ficha 7. Identificación y ubicación de las patologías constructivas y seguidamente se procedió a un análisis más profundo en el apartado 8. Evaluación visual y diagnóstica del daño patológico, el cual permitió dar los resultados, sistematizadas en las siguientes fases de evaluación.

Se adjuntaron registros fotográficos para capturar las patologías apoyadas del cuadro de niveles de severidad de lesiones y características que permiten identificar el tipo de daño.

Los niveles de daño de las patologías encontradas se basaron en la siguiente tabla para realizar su diagnóstico (Ver apéndice O).

El Hospital General de Chetumal y el Hospital Materno Infantil Morelos se encontraban en función de atención a Covid19, por lo que se visitaron solamente algunas áreas de las cuales se permitió el acceso solamente en espacios que con anterioridad habían sido reportadas con patologías.

En cuanto al Hospital Materno Infantil Morelos fue se visitaron áreas exteriores y solamente tres áreas en interiores, de las cuales se obtuvo información previa por el personal de la unidad en cuanto a patologías presentadas, lo que permitió el acceso para el análisis y levantamiento de datos.

En los centros de salud la visita de campo y toma de datos si pudo ser posible en toda la unidad.

En cada uno de estos espacios se encontró al menos una patología.

En las tablas denominadas "Resumen del daño patológico", se indica el área del hospital donde se encuentra la patología, se valoriza el nivel de daño dependiendo el espacio o área que representa en el elemento dañado, del cual se obtiene un dato estadístico que permite ubicar el nivel de severidad de acuerdo con las características y porcentaje de daño (Ver apéndice P, Q, R).

5.7. CONCLUSIONES SEGÚN TABLA DE RESUMEN

- **Hospital General de Chetumal**

Se puede deducir de la tabla "Resumen del daño patológico " que las patologías presentes en cada uno de los elementos se clasifican como daños leves:

No.1 eflorescencia en muro de baños públicos de Área de Gobierno con incidencia de 9.50% y No.4 humedad en Muro de Alojamiento Conjunto y Ginecobstetricia del área de Hospitalización Ginecobstetricia con una incidencia de 4.99%, por lo que al no tener un grado de severidad alto no son relevantes, pues no manifiestan problemas en la funcionalidad y capacidad del servicio (Ver apéndice S).

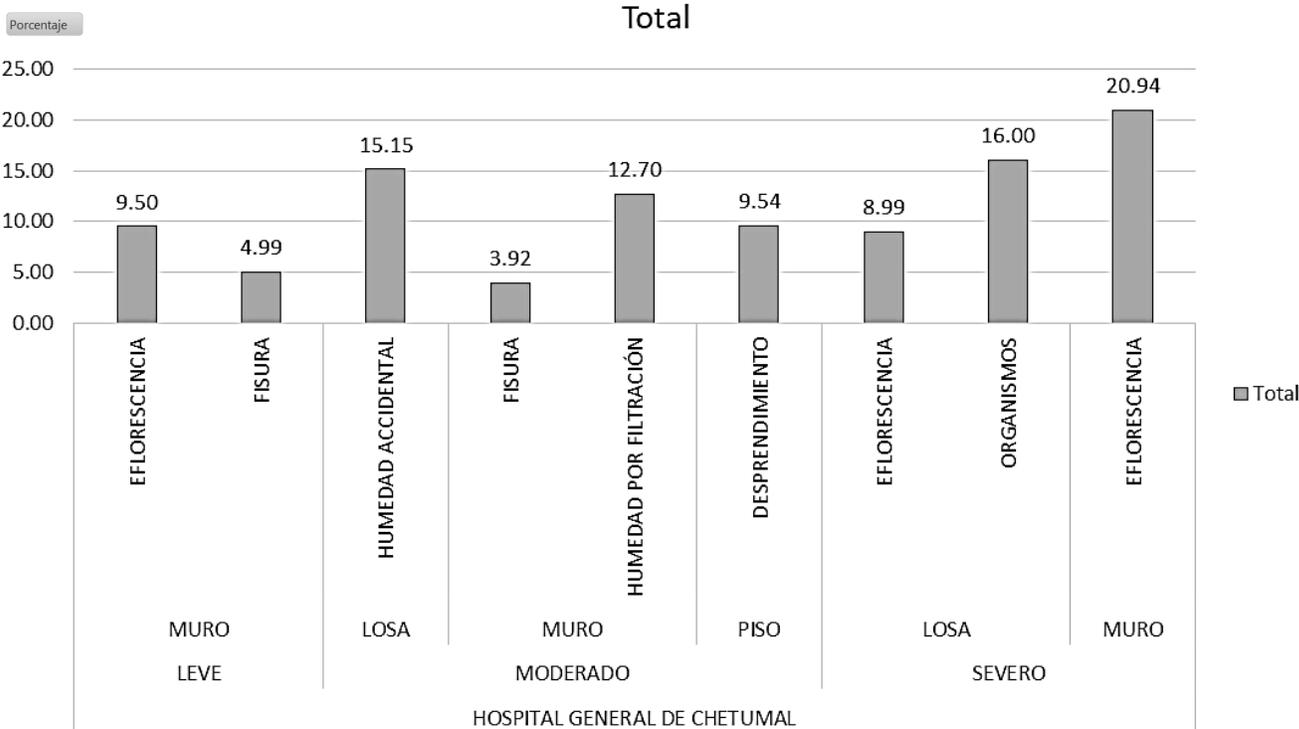
Para las patologías observadas de grado de severidad moderado con los porcentajes de incidencia siguientes son: No.2 humedad en losa del séptico, sanitario, regadera y aseo 2 del área de Cuidados Intensivos Adultos (12.70% de incidencia), No.3 fisura en muro (3.92% de incidencia), No.5 humedad en losa (15.15% de incidencia), No.6

organismos (moho) en losa (8.99% de incidencia) del área de Alojamiento Conjunto y Ginecobstetricia en Hospitalización Ginecobstetricia y No.7 desprendimiento en piso (9.54% de incidencia) del área de Toco cirugía en el pasillo de C.E y E. y Quirófano(Ver apéndice S).

Las patologías No.8 humedad en losa de almacén estéril del área de Tococirugía (20.94% de incidencia) y No.9 organismos en piso (16% de incidencia) en almacén y lavandería del área de Servicios Generales con grado severo de incidencia patológica (Ver apéndice S).

De acuerdo con los datos antes mencionados se puede concluir que los elementos con más frecuencia de afectación son los muros, los cuales presentan: fisuras, humedades y eflorescencias. Seguidos por las patologías presentadas en losa: humedades, eflorescencia y organismos. Por último, se encuentran la patología de desprendimiento ubicada en piso (Ver gráfica 1).

Gráfica 1 Daños patológicos y frecuencia – Hospital General de Chetumal



Fuente: Propia.

- **Hospital Materno Infantil Morelos**

De acuerdo con la visita de campo y los datos capturados en la tabla de "Resumen del daño patológico " se analizaron los resultados de las siguientes patologías de acuerdo con su nivel de severidad:

Con daño leve se encuentran No.1 humedad en muro de recursos humanos del área de Gobierno con incidencia de 8.29% (Ver apéndice T).

Con nivel de daño moderado se registraron las patologías No.2 humedad en losa de azotea del área de enseñanza ubicada en el área de Gobierno con 10.15%, y No.4 humedad en losa de Consulta Externa con 19.48% de incidencia (Ver apéndice T).

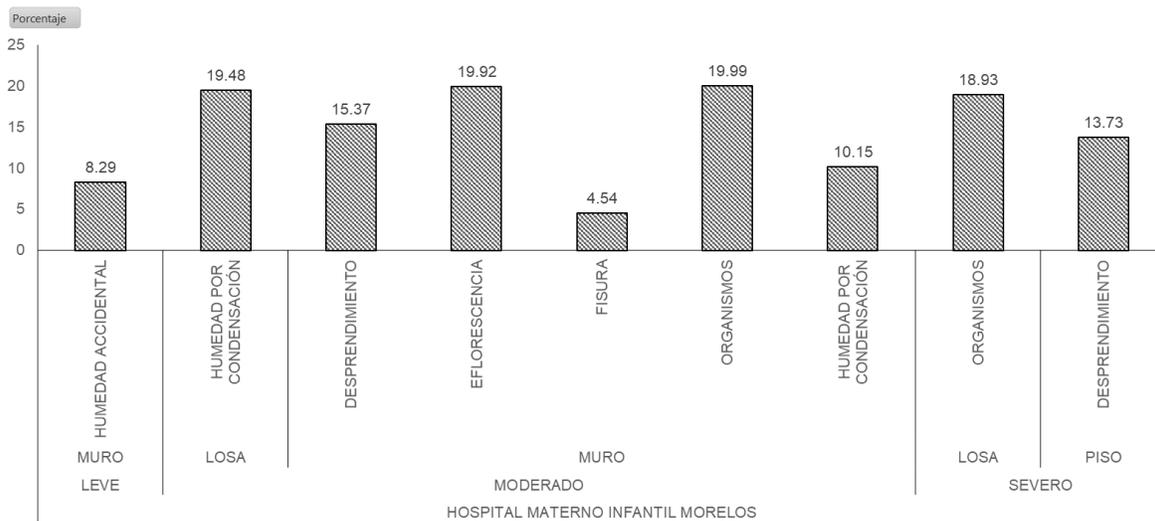
No.6 Eflorescencia en muro del perímetro exterior del área de Urgencias con 19.99% de daño, No.7 eflorescencia en muro perimetral exterior del área de aislados de Hospitalización con 19.92 % de incidencia (Ver apéndice T).

En el área de Servicios Generales en el muro de almacén se encuentran las patologías No.8 desprendimiento y No.9 humedad con 13.73% y 15.37% de incidencia respectivamente (Ver apéndice T).

En la losa de azotea del Área de Consulta Externa se encuentra la patología No.3 fisura en muro de archivo clínico con 4.54% del Área de Consulta Externa y No. 5 organismos en losa con 18.93% de incidencia y con un nivel severo debido a las características que presenta (Ver apéndice T).

De acuerdo con los datos mencionados anteriormente se puede concluir que los elementos con más frecuencia de afectación son los muros, en los cuales presentan las siguientes patologías: fisuras, desprendimientos, humedades y eflorescencias y organismos. Seguidos por las patologías presentadas en losa: humedades y organismos. Por último, se encuentran la patología de desprendimiento ubicada en piso (Ver gráfica 2).

Gráfica 2 Daños patológicos y frecuencia – Hospital Materno Infantil Morelos



Fuente: Propia.

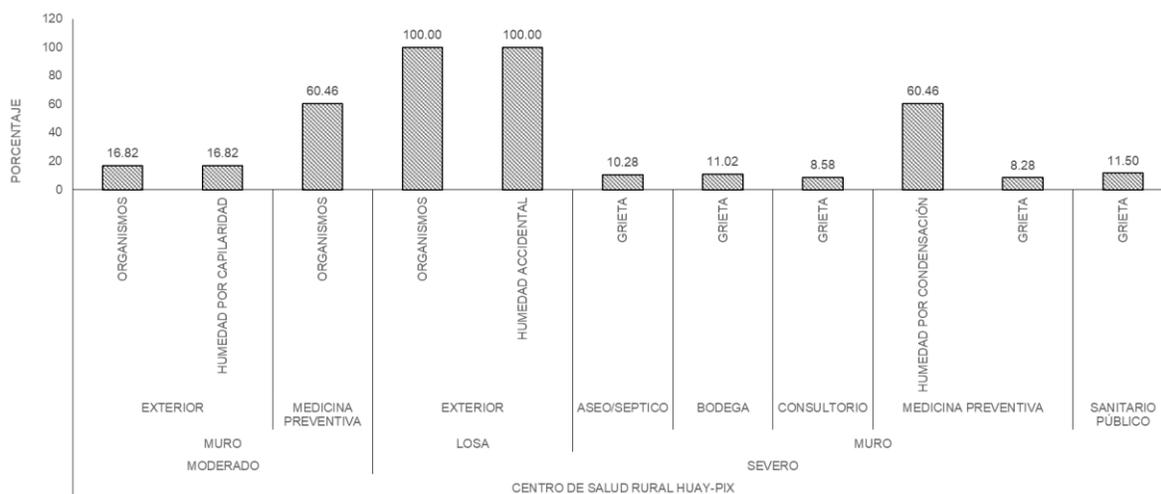
- **Centro de Salud Rural de Huay Pix**

De acuerdo con la tabla denominada "Resumen del daño patológico " se pueden encontrar las siguientes afectaciones en la unidad médica: patología No.4 organismos en muro de medicina preventiva con 60.46 %, No.8 humedad en muro exterior con 16.82% y No.9 organismos en muro exterior con 16.82% de incidencia respectivamente considerándose con un nivel de severidad moderada (Ver apéndice U).

Con una afectación severa se encuentran la patología No. 1 grieta en muro de consultorio con 8.58% de afectación, No. 2 grieta de muro de medicina preventiva con 8.28%, No.3 humedad en muro de medicina preventiva con 60.46%, No.5 grieta en muro de sanitario público con 11.50%, No.6 grieta en muro de aseo/séptico con 10.28%, No.7 grieta en muro de bodega con 11.02%, No.10 humedad en pretil con 100% y No.11 organismos en pretil con 100% de afectación patológica respectivamente (Ver apéndice U).

En la siguiente grafica se puede concluir que los elementos con más frecuencia de afectación son los muros, en los cuales presentan las siguientes patologías: grietas, humedad y organismos. Seguidos por las patologías presentadas en losa: humedades y organismos (Ver gráfica 3).

Gráfica 3 Daños patológicos y frecuencia – Centro de Salud Rural de Huay Pix



Fuente: Propia.

- **Centro de Salud Rural de Juan Sarabia**

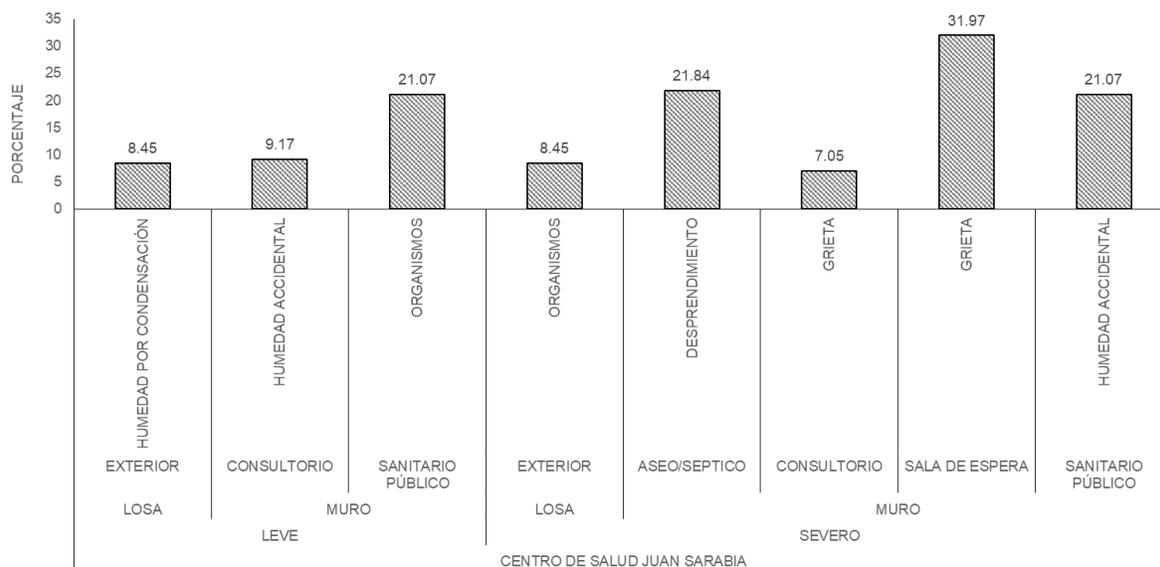
De acuerdo a la tabla de daños patológicos se concluye que las siguientes áreas cuentan con un nivel de daño leve: No.3 humedad en muro de consultorio con 9.17%, No.6 Organismos en muro de sanitario público con 21.07% y No.7 humedad en pretil con 8.45% de incidencia (Ver apéndice V).

Con daño severo se encuentran las siguientes áreas: No.1 grieta en sala de espera con 31.97%, No.2 grieta en muro de consultorio con 7.05%, No.4 desprendimiento en muro de aseo/séptico con 21.84%, No.5 humedad en muro de sanitario público con 21.07%, No.8 organismos en pretil con 8.45% de incidencia (Ver apéndice V).

En la siguiente grafica se puede concluir que los elementos con más frecuencia de afectación son los muros, en los cuales presentan las siguientes patologías: grietas,

desprendimiento, humedad y organismos. Seguidos por las patologías presentadas en losa: humedades y organismos (Ver gráfica 4).

Gráfica 4 Daños patológicos y frecuencia – Centro de Salud Rural Juan Sarabia



Fuente: Propia.

CONCLUSIONES

De acuerdo con resultados obtenidos para el Hospital General de Chetumal, Hospital Materno Infantil Morelos, Centro de Salud Rural de Juan Sarabia y Huay Pix, se determinaron que los elementos que presentan más daños son los muros con el mayor porcentaje de patologías, seguido de losas y pisos. Se ubicaron un mayor número de patologías de nivel de severidad moderado, seguidas por las severas y leves. De igual manera se determinó que la unidad médica que más daño presenta es el Centro de Salud de Huay Pix (Ver apéndice W).

De acuerdo con los resultados se deducen las posibles causas y apariciones de las patológicas, así como también los métodos de reparación que podrán aplicarse.

Es de vital importancia conocer el tipo de patologías presentadas y el porcentaje de incidencia sobre las unidades médicas, ya que así se pueden aplicar opciones de reparación tempranas y evitar mayores daños.

Las reparaciones y mantenimiento propuestos se deben cumplir con criterios mínimos en cuanto a calidad y seguridad en infraestructura. Sin embargo, en el Centro de Salud Rural de Huay Pix no se han realizado trabajos de mantenimiento completos en el periodo de las últimas acreditaciones debido al estado en el que se encuentra, por lo que merece atención especial.

Con forme a la información obtenida se conoce que la situación del Hospital General de Chetumal y del Hospital Materno infantil Morelos, el porcentaje de incidencia y el tipo de patologías presentes no influyen en mayor grado la condición del servicio de la infraestructura, ya que ambos hospitales pueden seguir cumpliendo su función y dando su servicio, ya que la mayor parte de las patologías encontradas son causadas por la humedad, debido a falta de mantenimiento en losa de azotea en ambas unidades médicas.

Las acciones que están afectando a las losas son las acciones térmicas y atmosféricas, debido a los cambios de temperatura que existentes en la zona en la que se encuentran las construcciones, así como las lluvias, el viento y la

condensación. El fallo del material impermeabilizante existente por envejecimiento, mala calidad o ejecución defectuosa también representa un punto importante en la aparición de patologías.

El deterioro de la protección deja a la impermeabilización expuesta a los rayos ultravioletas, al ozono y a la acción solar directa, lo que altera la estructura fisicoquímica del material y de esa manera ocurren las filtraciones de agua.

En el caso del Hospital General de Chetumal existe un asentamiento diferencial en la cimentación por lo que la construcción se encuentra sometida a movimientos que pueden estar ocasionando agrietamientos o fisuras y a su vez, estos permiten que el agua penetre y ocurra la aparición de eflorescencia, la entrada de cloruros y sulfatos, entre otros problemas que pueden aparecer.

En los centros de salud, al igual que los hospitales, se presenta la humedad y organismos tanto en azotea como en muros. Sin embargo, en el Centro de Salud de Juan Sarabia los daños que se presentan no afectan su puesta en servicio ya que son patologías que pueden ser reparadas con mantenimiento correctivo.

En el caso del Centro de Salud Rural de Huay Pix, se requiere de una reparación parcial o total de la construcción, ya que cuenta con grandes grietas con grado de severidad alto y esto ocasiona la pérdida de capacidad de carga y pandeo en sus muros poniendo en riesgo su funcionamiento. Para ello se requiere una extensiva reparación que puede incluir el trabajo de demolición o reemplazar secciones de muros dañados. Se debe hacer un análisis detallado de los movimientos y de las afectaciones en la capacidad de la construcción esta unidad, ya que, si bien las causas no se pueden corregir rápidamente, o aún no se conoce las razones, se recomienda desalojar la edificación, debido a la pérdida acelerada de capacidad estructural de la edificación.

El programa preventivo deberá aplicarse en fachadas, muros interiores, exteriores y losas antes de que aparezcan señales que se consideren significativas en cuanto al daño.

Como mantenimiento preventivo se recomienda el repintado de superficies cada dos o tres años para hidrorrepelentes y pinturas a base de agua, o por lo menos cada cuatro años para base solvente y cada seis o siete años para sistemas dobles.

Es muy común que el mantenimiento se realice una vez que sea detectada una patología, por lo que hay que realizar un diagnóstico previo para conocer el problema y proceder a una corrección oportuna en el caso de todas las unidades médicas.

RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer un diagnóstico más detallado de las patologías presentadas en las unidades médicas, ya que debido a la pandemia Covid-19 no se pudieron visitar todos los espacios de las áreas existentes para un análisis completo y proponer soluciones y realizar pruebas no destructivas en caso de ser requeridas.

Como las patologías presentadas en su mayoría se deben a problemas de humedad, asentamientos y calidad o compatibilidad de materiales utilizados, a continuación, se presentan recomendaciones generales para su solución.

- Patologías físicas (Humedades)
 - Humedad por capilaridad

La patología puede evitarse mediante obstrucción de los capilares en el muro, mediante la inyección de líquidos muy fluidos, capaces de penetrar en la estructura capilar de la base del cerramiento atacado por la humedad. Estos líquidos permiten modificar la estructura del material y evitar la ascensión del agua.

Los líquidos a usar deben ser formulaciones permeables al paso del vapor de agua y deben tener baja tensión superficial y alta capacidad de penetración, por lo que se recomienda el uso de biopolímeros de poliuretano que reaccionan con el agua, forman una espuma impermeable (para capilares mayores de 50 micras).

Otra solución para obstrucción de manera instantánea de los capilares es la inyección de cera sólida que se introduce caliente en una sección del muro, mediante taladros equidistantes a 12 cm. El muro debe también calentarse a temperatura mínima de 90° C.

- Humedad accidental en muros

Este tipo de patología se presenta debido al sistema de tomas de oxígeno que se encuentran instaladas en el muro, la humedad accidental provocada por estas tomas ha desprendido incluso la pintura, y en el caso de humedad accidental por rotura o falla de tuberías en baños es recomendable repararlas y seguidamente se recomienda retirar el material o capa de pintura existente y utilizar pinturas y barnices

a base de poliuretano, ya que son más duraderas y hacen más resistente al concreto, reduciendo los riesgos de carbonatación al formar una barrera excelente a la absorción de agua. Se debe iniciar el trabajo inmediatamente después de reparar la superficie para evitar su contaminación y evitar pintar en días húmedos.

- Humedad en muros exteriores

Se recomienda retirar la capa de pintura existente, preparar la superficie es la clave fundamental para la durabilidad de la protección, la adecuada elección del producto y calidad de aplicación también ayudaran. En el caso de pintura en el exterior se recomienda un barniz de base acrílica, ya que son los más resistentes a los rayos ultravioleta.

Al igual, los sistemas que combinan una primera capa de resina epoxídica y una segunda de poliuretano disperso en solvente, han demostrado ser muy eficaces en las superficies externas y proporcionan protección química al concreto y resistencia a la fotodegradación.

- Humedad en losa

La causa principal de la penetración del agua suele ser la rotura o despegue del borde de la membrana impermeable. El agua logra encontrar una vía de entrada que provoca sus manifestaciones en formas de manchas o goteos. Por lo anterior, se deben tener en cuenta los factores mencionados la hora de elegir los materiales impermeabilizantes. Para su reparación, se separa de la cubierta el material viejo, logrando que la superficie quede lisa y uniforme, asegurando un buen asentamiento del material impermeabilizante elegido. Se recomienda utilizar cartón asfáltico marca Fester.

Existen puntos muy importantes que se deben tomar en cuenta después de realizar el cambio de impermeabilizante y son una inspección periódica de la cubierta, cuyo mantenimiento y conservación consistirán en lo siguiente:

- a) Eliminar vegetación parasitaria, comprobar el buen funcionamiento de desagües y bajantes, comprobar el buen estado del material de protección,

vigilar los pliegues que se puedan producir y observar los puntos singulares para detectar cualquier anomalía.

b) Al prevenir la humedad en losa se evitará la aparición de organismos como moho.

- Químicas (Organismos, eflorescencia)
 - Organismos (Moho) en muros o losa:

La desaparición de esta patología se puede lograr mediante una limpieza química. Esta se puede trabajar en casos en los que es difícil extraer la suciedad introducida en los poros del material. Consiste en pulverizar un disolvente diluido en agua o en aplicar una pasta preparada, provocando una lámina que sea capaz de arrastrar la suciedad.

Los agentes químicos reaccionan con la suciedad, disolviéndola o destruyendo su cohesión con el soporte por efecto de la saponificación. La solución se deja actuar durante un periodo de tiempo que depende del grado de arranque pretendido.

Finalmente se proyecta agua limpia para eliminar los restos de disolvente y se procede a un secado acelerado mediante aire caliente o frotando con esponja. En la práctica se trata de un método complementario al lavado con agua.

- Organismos en piso

Los procedimientos mecánicos más simples para la limpieza del material cerámico de la construcción son los métodos manuales. Estos procesos conllevan la realización de cepillados y rascados. Los cepillos que se emplean para el rascado de superficies deben ser siempre los más blandos disponibles. El cepillado no debe ser enérgico y las púas del cepillo no deben arañar la superficie de las fábricas ni de los morteros. Los cepillos que se consideran más adecuados son de uña de cerda natural. También se pueden limpiar mediante la aplicación de aire comprimido y herramientas abrasivas. Este tipo de método requiere de inversión monetaria mayor y personal especializado para su ejecución además de procedimiento más lento.

- Eflorescencia en muro

Uno de los causantes de esta patología es la rotura de tuberías, por lo que antes de intervenir en la reparación del muro, se recomiendan cambios de tuberías y herrajes para evitar que este se humedezca nuevamente y la eflorescencia vuelva a aparecer.

Una opción de reparación para la eflorescencia en el muro, es utilizar el aditivo “Revestimiento impermeabilizante”, para lo cual se debe homogenizar el producto antes de aplicar. Aplicar dos manos con brocha, la primera capa se debe aplicar en forma circular, de tal modo que cubra todas las imperfecciones y poros de la superficie, seguidamente permitir un secado de 1-2 horas y después aplicar la segunda capa con brocha o rodillo, en forma tradicional, si se requiere colocar pasta muro, dejar secar el revestimiento durante 12 horas como mínimo, si se necesita hacer un buen acabado, este debe hacer un lijado suave solo para regularizar la superficie sin disminuir el espesor.

- Mecánicas (Fisuras y grietas)

- Fisura en muros

En todos los casos, las resinas epoxi se han mostrado adecuadas para realizar el sellado y, mediante la unión, convertir nuevamente en monolíticos los elementos estructurales separados por los planos de fisuras.

Se recomiendan los siguientes sistemas epoxi en función de la anchura de la fisura:

- a) Inferior a 0.2 mm: Formulaciones epoxi con biocomponenes y viscosidad de unos 100 cP a 20°C.
- b) Entre 0.2 y 0.6 mm: Formulaciones epoxi con biocomponenes y viscosidad de unos 500 cP a 20°C.
- c) Fisuras entre 0.6 y 3mm: Formulaciones epoxi con biocomponenes puras o cargadas con polvo de cuarzo o vidrio, pero con viscosidad inferior a 1500 P a 20°C.
- d) Fisuras con ancho superior a 3 mm: Se emplean formulaciones epoxi cargadas. La carga puede ser arena de tamaño máximo inferior a 1 mm o 0.6

veces el mínimo espesor de la grieta. Se suele emplear en una relación de formulación/árido de 1:1.

Después de elegir el material se procede a cerrar la fisura por inyección, dando monolitismo a la pieza. Como primer paso debe realizarse un sellado exterior temporal de la misma en el plano del parámetro, dejando unidas a este sellado, boquillas donde se pueda realizar la inyección. Estas boquillas se colocan a intervalos a lo largo de la grieta que dependen de la profundidad y anchura de la misma, siendo conveniente colocar una boquilla en cada punto donde se coloca una bifurcación. Antes de iniciar la inyección es necesario esperar el endurecimiento de la capa de sellado, (Usualmente 24 horas es un tiempo aconsejable).

La inyección se logra introduciendo a presión la formulación por las boquillas, utilizando pistolas o gatos que bombean a mano o mecánicamente.

Las secciones que se hayan dañado o extraído a lo largo del proceso deben ser compuestas para recuperar la estructura original y ofrecer una nueva protección al elemento.

Los elementos de reparación deben cumplir con requisitos esenciales como: parámetros de resistencia adecuados, buena adherencia al soporte, baja retracción, buena respuesta a las condiciones específicas del entorno, modulo elástico y coeficiente de dilatación compatibles con el material de base.

- Fisura en esquina de ventanas

El conocido como fenómeno de la “esquina” es una de las patologías más frecuentes, en cuanto a formación de fisuras y grietas por asiento que se presentan en la edificación.

Alternativa de reparación: Una solución para reparar fisuras de 0.40 mm sería utilizar una masilla flexible que consiste en: Abrir la fisura en V eliminando partes de mortero desprendido o pintura deteriorada; consolidar la grieta abierta, a fin de asegurar un mejor anclaje del producto de relleno; rellenar la grieta con el mortero impermeabilizante; aplicar masilla a ambos lados de la fisura de no menos de 5 cm.

Los grumos, en una aplicación con cierto grosor pueden ser afinados presionando con la espátula en ángulo cerrado, cuando el producto inicie su secado; pintar tras el secado (entre 2 y 24 horas tras la aplicación, según su grosor y ambiente). Para pequeñas fisuras no necesitaremos abrir ni rellenar.

- Grieta con daños severos

Para poder reparar el daño se opta por el sistema de pasadores transversales, se colocan pasadores metálicos a modo de tirantes que atraviesan el muro de lado a lado, atando la zona debilitada y contrarrestando y reduciendo las tensiones existentes y aumentando la capacidad del muro.

Los pasadores pueden ser de piedra o madera para tener un rol más preventivo para su colocación en obra. Estos elementos deberán ser de la misma longitud del grosor del muro, se insertan formando una traba y solidarizando ambas caras.

Cabe mencionar que la técnica tiene pocas aplicaciones en la reparación, ya que en la mayoría de los casos un daño tan severo como el que se presenta en las grietas conocidas en la unidad médica debería proceder a desmontar los muros o a la sustitución total de la infraestructura, debido al daño con el que cuenta.

Las fallas como grietas, presentes en elementos estructurales como columnas, vigas y losas; deben ser reparadas con fibras de carbono o inyecciones de epóxico para mantener la resistencia inicial, caso contrario realizar el refuerzo estructural o la reposición completa del elemento por presentar deflexiones excesivas y segregación de material.

- Desprendimiento de acabado losetas:

El desprendimiento de losetas en muro tanto en el Centro de Salud Huay Pix, como losetas en piso, se debe a los movimientos de soporte de la estructura (Pandeos, flexiones, movimientos de tierra, etc.). En todos los casos donde exista esta patología, lo esencial es actuar primeramente sobre la estructura, anulando los movimientos. Una vez eliminada la causa y comprobado el estado general en el que se encuentran las losetas, se puede reparar parcialmente.

En el caso del desprendimiento cuando el área afectada es irreparable se recurre a la demolición y recolocación de las unidades afectadas o a la demolición total.

- Desprendimiento de pintura

En casos de humedades, las actuaciones preventivas deben ir encaminadas a evitar que el agua llegue hasta la superficie de soporte, por un lado, y a posibilitar que el vapor que procede del interior y el agua que puede haber penetrado desde el exterior pueda salir a través de la capa de pintura. Para ello se deben cumplir tres condiciones básicas:

- Soporte suficientemente seco para aplicar pintura (menos de 6% de humedad).
- Pintura suficientemente elástica, la cual se consigue a base de componentes acrílicos.
- Que sea pintura de poro abierto, es decir, que, aun impidiendo la penetración del agua desde afuera, permitan la traspiración del cerramiento, dejando pasar el vapor de agua.

La falta de adherencia entre pintura y soporte provoca el desprendimiento del acabado, en un proceso patológico que está relacionado a la adherencia química y los espesores de las capas y a la humedad.

REFERENCIAS

- Avendaño Rodríguez, E. (2006). Detección , Tratamiento Y Prevención De Patologías En Sistemas De Concreto Estructural Utilizados En Infraestructura Industrial. *Repositorio, Patologías en Sistemas de Concreto Estructural*, 144. <http://www.inii2.ucr.ac.cr/RIINII/pdf/IC/IC-5277.pdf>
- Bambarén Alatrística, C., & Alatrística de Bambarén, S. (2011). *Mantenimiento de los Establecimientos de Salud. Una guía para la mejora de la calidad y seguridad de los servicios*. http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/ONGS_0354.pdf
- Barona Díaz, E., & Sánchez Rodríguez, F. (2005). Procesos patológicos en viviendas de interés social. Investigación en unidades habitacionales de la ciudad de Puebla-México. *El Hombre y la Máquina*, 24, 71.
- Broto, C. (2006). Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. *Links International*, 1389. https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf
- Carrió, J. M. (1992). Chequeo constructivo de fachadas de Madrid/España.II. *Informes de la Construcción*, 43(418), 35–52.
- Casares, A. (2012). Arquitectura Sanitaria y Hospitalaria. *Aidhos Arquitect*, 1–69. http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:500920/n12.1_Arquitectura_sanitaria_y_gesti__n_medio_ambiental.pdf
- Chara, P. (2016). “ESTUDIO DE LAS AFECTACIONES DE LA HUMEDAD EN EL EDIFICIO CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN”. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO MAESTRÍA EN “TECNOLOGÍAS DE EDIFICACIÓN”.
- Chávez Vega, J. A., & Álvarez Rodríguez, O. (2005). *Metodología para el Diagnóstico y Restauración de Edificaciones*.
- Elguero, A. M. (2004). Patologías elementales. En *Librería técnica*. <https://books.google.com.ec/books?id=-QGoqfiI9CYC&pg=PA154&dq=causas+de+humedad+en+muros&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwim5vTcjMfRAhUCZCYKHTZABN4Q6AEIMDAC#v=onepage&q=causas de humedad en muros&f=false>
- Emmos, P. H. (2005). Manual ilustrado de Reparación y Mantenimiento del Concreto / Análisis , estrategias y técnicas de reparación. México: INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO, A.C.
- ETSAV, D. d. (1987). *Patología de Fachadas Urbanas*. Universidad de Valladolid, España.
- Florentín Saldaña, M. M., & Granada Rojas, R. (2009). Patologías constructivas en edificios. En *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53).
- Gobierno del Estado de Quintana Roo. (2016). Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022. *Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022*, 1–400.
- Gómez, C. D. (2015). *Non-structural Pathology in Modern Residential Buildings*. Enero. <https://doi.org/10.13140/2.1.1540.8162>

- Helene, P., Medeiros, M. H. F., & Andrade, J. J. de O. (2011). Durabilidad y Vida Útil de las Estructuras de Concreto. *Concreto: ciência e tecnologia*, 1, 773–808.
- Hernández Castañeda, O., & Mendoza Escobedo, C. J. (2006). Durabilidad e infraestructura: retos e impacto socioeconómico. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 7(1), 57–70. <https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2006.07n1.005>
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2010). Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa. En *Metodología de la investigación*. <http://www.casadellibro.com/libro-metodologia-de-la-investigacion-5-ed-incluye-cd-rom/9786071502919/1960006>
- Hreňuk, N. I., & Jacobo, G. J. (2002). Estudio sobre la calidad de vida en equipamientos habitacionales de interés social en la región NEA: Patologías constructivas y sus efectos en relación con el usuario, las condiciones de habitabilidad y su conservación. *Boletín CF+S*, 0(20), 1–25. <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n20/anhre.html>
- INEGI. (2016). *Clasificación de Instituciones de Salud - Histórica*. 1–33.
- Lasheras, F. (2006). *Algunos Conceptos Basicos En Patología De La Edificacion Some Basic Concepts in Building Pathology*. [http://oa.upm.es/8635/1/Conceptos_de_patología_ReCoPar_2006.05_\(1\).pdf](http://oa.upm.es/8635/1/Conceptos_de_patología_ReCoPar_2006.05_(1).pdf)
- Lopez Rodriguez, F. (2004). Detección Y Diagnóstico De Las Lesiones Más Frecuentes En Las Estructuras De Madera De Los Edificios. *Manual de patología de la edificación: Hormigón y Madera*, 2, 126–177.
- López Rodríguez, F., Rodríguez Rodríguez, V., Santa Cruz Astorqui, J., Torreño Gómez, I., & Ubeda de Mingo, P. (2004). *Manual de patología de la edificación Tomo 1 El lenguaje de ñas grietas Patología y Recalces de las Cimentaciones*.
- Matarrita Soto, A. E. (2017). *Evaluación y clasificación de patologías que influyen en la vida útil de las losas de concreto en puentes* (Número July).
- Monjo Carrió, J. (2007). Durability vs Vulnerability. *Informes de la Construcción*, 59(507), 43–58. <https://doi.org/10.3989/ic.2007.v59.i507.531>
- Obregón Flores, L. G. (2019). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS, MUROS Y SOBRECIMENTOS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DEL MOLINO SANTO DOMINGO DEL ASENTAMIENTO HUMANO SANTO DOMINGO, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH*.
- Ortega, L., & Fran-bretones, J. M. (2015). *Identificación de procesos patológicos más frecuentes en fachadas y cubiertas en España a partir del método Delphi*. 67(537).
- Ortega, N. F., & Ripani, M. (2007). Experiencias en el empleo de ensayos no destructivos, en el análisis de estructuras de hormigón afectadas por diferentes situaciones patológicas. *IV Conferencia Panamericana de END Buenos Aires – Octubre 2007*, 1–12.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio*. 35(1), 227–232.
- Pérez Navarro, J. (2000). La casa en forma. Desarrollo y conclusiones de la campaña de inspecciones

- técnicas de edificios. Murcia. *Colegio oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Murcia*.
- Real Academia Española. (2021). Real academia Española. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
https://www.iesfuente.com/departamentos/latin_comun/lexico/ejer_ortogr/Ortografia_rae.pdf
- Reyes, M., Hernández, E., & Yeladaqui, B. (2011). *¿Cómo elaborar tu proyecto de investigación?* 263.
- Rodrigues, M. F. (2006). *Building pathologies in social housing : the portuguese state of art*. 1–12.
- Rodríguez, M. A., Monteagudo, I., Saroza, B., Nolasco, P., & Castro, Y. (2011). Aproximación a la patología presentada en las construcciones de tierra: Algunas recomendaciones de intervención. *Informes de la Construcción*, 63(523), 97–106. <https://doi.org/10.3989/ic.09.007>
- Ruíz de Chávez, M., Martínez-Narváez, G., Manuel Calvo-Ríos, J., Aguirre-Gas, H., Arango-Rojas, R., Lara-Carreño, R., Caminos-Chávez, M. I., Ortiz-Solalinde, G., Ugalde-Grajeda, E., & Herrera-Lasso, F. (1990). Bases para la evaluación de la calidad de la atención en las unidades médicas del sector salud. *Salud Pública de Mexico*, 32(2), 156–169.
- Secretaría de Salud. (2015). La calidad de la atención a la salud en México a través de sus instituciones. En *Salud en las Américas*.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/60110/libro_03.pdf
- Secretaría de Salud. (2016). *MANUAL para la acreditación de establecimientos y servicios de atención médica*. 14–16.
- Tavares, M., Magalhães, A. C., Veiga, M. do R. V., & Aguiar, J. (2005). *Métodos de diagnóstico para revestimientos de edificios antiguos. Importancia y aplicabilidad de los ensayos in situ*. 1–16.
- Úbeda de Mingo, P. (2001). *Rehabilitación y mantenimiento de edificios*. Madrid: Escuela Universitaria de arquitectura técnica de Madrid.
- Villegas, L., & Lombillo, I. (2012). *Patología de la construcción o una “obra en tres actos”: problema , investigación y rehabilitación* . 1–12.

APÉNDICES

APÉNDICE A

Tabla 9 Datos generales.

1. DATOS GENERALES																	
Indique con una "X" según corresponda y proporcione la información requerida.																	
Nombre de la unidad médica:																	
Nivel de operación:			Primero <input type="checkbox"/>	Segundo <input type="checkbox"/>			Tercero <input type="checkbox"/>										
Número de camas censables:			Número de camas no censables:														
Propiedad del inmueble:			Rentado <input type="checkbox"/>	Comodato <input type="checkbox"/>			Propio <input type="checkbox"/>										
Fecha de construcción del inmueble:			/ /			Fecha de inicio de operación:				/ /							
(día)			(mes)			(año)			(día)			(mes)			(año)		
Dirección:																	
Cruzamientos:																	
Colonia:					Codigo postal:												
Municipio:			Localidad:			Entidad federativa:											
Coordenadas(lat-long):																	
Referencia:																	
Anexe croquis de ubicación según corresponda.																	
Macrolocalización					Microlocalización												

Fuente propia

APÉNDICE B

Tabla 10. Datos de la estructura.

2. DATOS DE LA ESTRUCTURA				
Indique con una "X" según corresponda y proporcione la información requerida.				
Tipo de estructura:	Concreto armado	<input type="checkbox"/>	Acero	<input type="checkbox"/>
			Madera	<input type="checkbox"/>
Niveles:	1 Nivel	<input type="checkbox"/>	2 Niveles	<input type="checkbox"/>
			Otro:	_____
Sistema de subida:	Escalera de concreto armado	<input type="checkbox"/>	Escalera de acero	<input type="checkbox"/>
			Elevador	<input type="checkbox"/>
Tipo de cimentación:	Zapata aislada de concreto armado	<input type="checkbox"/>	Losa de cimentación	<input type="checkbox"/>
	Zapata corrida de concreto armado	<input type="checkbox"/>	Pilotes de acero	<input type="checkbox"/>
	Zapata corrida de mampostería	<input type="checkbox"/>	Pilotes de madera	<input type="checkbox"/>
	Otro:	_____		
	Profundidad de la cimentación:		metros	
Tipo de material	Muros	Losa	Columna	Trabes
Acero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Block	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Concreto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durock	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Huano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lámina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mampostería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tablaroca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vigueta y bovedilla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otro:	_____			
Dimensiones y/o espesores:	_____			
PLANTA ARQUITECTONICA				
Adjuntar la planta arquitectonica con especificaciones y eliminar este texto.				

Fuente: propia

APÉNDICE C

Tabla 11. Datos del diseño de concreto para muros, losas, columnas y trabes.

3. DATOS DE DISEÑO DEL CONCRETO									
Indique con una "X" según corresponda y proporcione la información requerida.									
Elemento estructural:					MURO				
Tipo de cemento:					Característica especial del cemento:				
CPO: Cemento Portland Ordinario	<input type="checkbox"/>				RS: Resistencia a Sulfatos	<input type="checkbox"/>			
CPP: Cemento Portland Puzolánico	<input type="checkbox"/>				BRA: Baja Reactividad Alcali-agregado	<input type="checkbox"/>			
CPEG: Cemento Portland Escoria Granulada	<input type="checkbox"/>				BCH: Bajo Calor de Hidratación	<input type="checkbox"/>			
CPS: Cemento Portland Humo de Sílice	<input type="checkbox"/>				B: Blanco	<input type="checkbox"/>			
CPC: Cemento Portland Compuesto	<input type="checkbox"/>				Ninguna de las anteriores	<input type="checkbox"/>			
CEG: Cemento Escoria Granulada	<input type="checkbox"/>								
Resistencia mecánica del cemento:									
		20					30		
		28 días					28 días		
	Min	>204 kg/cm ²			Min	>306 kg/cm ²			
	Máx	>408 kg/cm ²			Máx	>510 kg/cm ²			
		40					30R		
		28 días					3 días		
	Min	>408 kg/cm ²			Min	>204 kg/cm ²			
	Máx	>550 kg/cm ²							
Resistencia a la compresión del diseño:									
Tipo de agua:									
Naturaleza de los áridos:									
Relación agua-cemento:									
Aditivos usados:									
Tipo de concreto:		Elaboración de la mezcla:							
Armado	<input type="checkbox"/>	En el sitio		<input type="checkbox"/>	Dosificación del cemento:		Kg		
Prefabricado	<input type="checkbox"/>	Premezclado		<input type="checkbox"/>	Dosificación del agregado grueso:		Kg		
Postensado	<input type="checkbox"/>				Dosificación de agregado fino:		Kg		
Pretensado	<input type="checkbox"/>				Dosificación de agua:		L		
¿Existió alguna observación durante la elaboración del concreto?									
	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>					
¿Cuál?									
¿Existió alguna observación durante el colado?									
	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>					
¿Cuál?									

Fuente: propia

APÉNDICE D

Tabla 12. Descripción del medio.

4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO									
Indique con una "X" según corresponda.									
Agentes fisico-químicos en contacto con la estructura:									
ATMÓSFERA		AGUA			SUELO		OTRO MEDIO		
Rural	<input type="checkbox"/>	Natural	<input type="checkbox"/>	Dulce	<input type="checkbox"/>	Natural	<input type="checkbox"/>	Altas temperaturas	<input type="checkbox"/>
Urbana	<input type="checkbox"/>			Salobre	<input type="checkbox"/>	Relleno	<input type="checkbox"/>	Agentes químicos	<input type="checkbox"/>
Marina	<input type="checkbox"/>	Doméstica	<input type="checkbox"/>	Potable	<input type="checkbox"/>			Corrientes de interferencia	<input type="checkbox"/>
Industrial	<input type="checkbox"/>	Industrial	<input type="checkbox"/>	Residual	<input type="checkbox"/>			Atmósfera específica	<input type="checkbox"/>
Agentes fisico-químicos del ambiente:									
ATMÓSFERA		AGUA			SUELO		OTRO MEDIO		
Humedad relativa	<input type="checkbox"/>		Cloruros	<input type="checkbox"/>	Cloruros	<input type="checkbox"/>	Resistividad eléctrica	<input type="checkbox"/>	
Temperatura	<input type="checkbox"/>		Sulfatos	<input type="checkbox"/>	Sulfatos	<input type="checkbox"/>	Humedad	<input type="checkbox"/>	
Regimen de vientos	<input type="checkbox"/>		pH	<input type="checkbox"/>	pH	<input type="checkbox"/>	Nivel freatico	<input type="checkbox"/>	
			Temperatura	<input type="checkbox"/>	Potencial redox	<input type="checkbox"/>			
Ubicación de la unidad médica					Nivel de seguridad				
Consultar mapas de amenazas que especifiquen las amenazas de seguridad del inmueble.					Los siguientes aspectos miden el nivel de SEGURIDAD, NO de amenaza.				
					NO existe amenaza	SI			
					BAJO	MEDIO	ALTO		
Fenómenos Geológicos									
Sismos									
De acuerdo al análisis geológico del suelo, marcar en que nivel de seguridad se encuentra la unidad médica					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Deslizamientos									
Referirse al mapa de amenazas para identificar el nivel de seguridad de la unidad médica frente a desplazamientos ocasionados por suelos inestables.					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Otros (especificar)									
De acuerdo al mapa de amenazas identifique si existe alguna no incluida en los anteriores, especifique y señale el nivel de seguridad de la unidad médica.					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Fuente: pro pia

APÉNDICE E

Tabla 13. Áreas de la unidad médica.

5. ÁREAS DE LA UNIDAD MÉDICA							
TIPO DE UNIDAD MÉDICA:	CENTRO DE SALUD DE 1 Y 2 CONSULTORIOS			Especifique cantidad de consultorios:			
Realice una inspección visual de los espacios arquitectónicos, indique con una "X" según corresponda, y proporcione el área.							
ESPACIOS	SI	NO	CANTIDAD	ÁREA en m ²	¿PRESENTA ALGÚN DAÑO?		OBSERVACIONES
					SI	NO	
CONSULTA EXTERNA							
SALA DE ESPERA							
SANITARIOS PÚBLICOS							
CONTROL							
CONSULTORIO CON TELEMEDICINA							
DETENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS							
CURACIONES Y USOS MÚLTIPLES							
ÁREA DE OBSERVACIÓN							
SERVICIOS GENERALES							
ASEO/SÉPTICOS							
RESIDENCIA MÉDICOS							
ALMACÉN							
SUPERFICIE AL AIRE LIBRE							
ESTACIONAMIENTO							
CIRCULACIONES EXTERIORES							
En caso de contar con más áreas, proceda a recabar los datos y anotarlos en el lugar correspondiente.							
ESPACIOS	SI	NO	CANTIDAD	ÁREA en m ²	¿PRESENTA ALGÚN DAÑO?		OBSERVACIONES
					SI	NO	

Fuente: propia

APÉNDICE F

Tabla 14. Servicios realizados a la unidad médica.

6. SERVICIOS REALIZADOS A LA UNIDAD MÉDICA				
¿Se han realizado los servicios de mantenimiento a la estructura? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>				
Nota: En caso de no haber realizado servicios de mantenimiento, omita lo siguiente en este capítulo				
Indique con una "X" según corresponda el posible daño patológico y proporcione la información requerida.				
LIMPIEZA DE PISOS: Retirar las impurezas de los elementos de la edificación, las cuales pueden ser restos de naturaleza orgánica, inorgánica, y derivadas de fenómenos físico-químicos. La acumulación y permanencia de estas impurezas en las edificaciones pueden generar: abrasión, corrosión, adherencia, aislamiento y conductividad eléctrica, y transmisibilidad biológica.				
SERVICIO	FECHA DE REALIZACIÓN	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	SIN DAÑO PATOLÓGICO	POSIBLE DAÑO PATOLÓGICO
			Frecuencia: Todos los días.	Frecuencia: Cada dos días o más.
LIMPIEZA DE PISOS			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LIMPIEZA DE MUROS Y TECHOS: Retirar las impurezas de los elementos de la edificación, las cuales pueden ser restos de naturaleza orgánica, inorgánica, y derivadas de fenómenos físico-químicos. La acumulación y permanencia de estas impurezas en las edificaciones pueden generar: abrasión, corrosión, adherencia, aislamiento y conductividad eléctrica, y transmisibilidad biológica.				
SERVICIO	FECHA DE REALIZACIÓN	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	SIN DAÑO PATOLÓGICO	POSIBLE DAÑO PATOLÓGICO
			Frecuencia: Cada semana.	Frecuencia: Cada dos semanas o más.
LIMPIEZA DE MUROS INTERIORES			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LIMPIEZA DE MUROS EXTERIORES			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LIMPIEZA DE TECHOS			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INSPECCIONES: Verificación, reconocimiento o comprobación del estado actual de la infraestructura física e instalaciones, y reparación o reemplazo de elementos dañados.				
SERVICIO	FECHA DE REALIZACIÓN	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	SIN DAÑO PATOLÓGICO	POSIBLE DAÑO PATOLÓGICO
			Frecuencia: De 90 a 120 días.	Frecuencia: Cada año o más.
INSPECCIONES			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PINTURA: Es un aspecto importante de la conservación de los elementos estructurales y no estructurales de los establecimientos de salud, que debe considerar los tipos de superficies a ser pintadas, las condiciones particulares de la edificación y la exposición a la intemperie. Debe ser realizada con materiales de buena calidad.				
SERVICIO	FECHA DE REALIZACIÓN	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	SIN DAÑO PATOLÓGICO	POSIBLE DAÑO PATOLÓGICO
			Frecuencia: Cada año.	Frecuencia: Cada dos años o más.
PINTURA DE MUROS INTERIORES			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PINTURA DE MUROS EXTERIORES			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PINTURA DE TECHOS			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En caso de haber realizado otros servicios a la estructura, proceda a recabar los datos y anotarlos en el lugar correspondiente.				
SERVICIO	FECHA DE REALIZACIÓN	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	OBSERVACIONES	

Fuente propia

APÉNDICE G

Tabla 15. Identificación de las patologías constructivas.

7. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS						
Realice un listado de las áreas de la unidad médica que presentan daños (sustraer la información del apartado 5), e indique las patologías que presentan con una "X".						
NOMBRE DE LAS ÁREAS QUE PRESENTAN DAÑOS	PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS DIRECTAS					
	MÉCANICAS			FÍSICAS	QUÍMICAS	
	GRIETAS	FISURAS	DESPRENDIMIENTO	HUMEDAD	EFLORESCENCIA	ORGANISMOS
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente propia

APÉNDICE H

Tabla 16. Grietas - medición y nivel de daño.

Leve: Presencia de grietas con un ancho de 1.00 mm a 2.00 mm									
Moderado: Presencia de grietas con un ancho de 2.00 mm a 5.00 mm									
Severo: Presencia de grietas con un ancho de 5.00 mm a 1.00 cm									
Ubicación	Área del elemento	Área de las Grietas	Porcentaje de incidencia	Cantidad de Grietas	Ancho Menor encontrado	Ancho Mayor encontrado	Nivel de daño		
							LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO	_____m ²	_____m ²	_____%		_____mm	_____mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA	_____m ²	_____m ²	_____%		_____mm	_____mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COLUMNA	_____m ²	_____m ²	_____%		_____mm	_____mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRABE	_____m ²	_____m ²	_____%		_____mm	_____mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: propia

Tabla 17. Fisuras - medición y nivel de daño.

Leve: Presencia de fisuras con un ancho menor a 0.10 mm									
Moderado: Presencia de fisuras con un ancho mayor a 0.10 mm y menor a 0.20 mm									
Severo: Presencia de fisuras con un ancho mayor a 0.20 mm y menor a 0.40 mm									
Ubicación	Área del elemento	Área de las Fisuras	Porcentaje de incidencia	Cantidad de Fisuras	Ancho Menor encontrado	Ancho Mayor encontrado	Nivel de daño		
							LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO	_____m ²	_____m ²	_____%		_____mm	_____mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA	_____m ²	_____m ²	_____%		_____mm	_____mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COLUMNA	_____m ²	_____m ²	_____%		_____mm	_____mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRABE	_____m ²	_____m ²	_____%		_____mm	_____mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: propia

APÉNDICE I

Tabla 18. Desprendimiento - medición y nivel de daño.

	Leve: Pérdida de revoque y/o recubrimiento \leq al 10% del área de la superficie del elemento					
	Moderado: Pérdida de revoque y/o recubrimiento entre el 10% y 20% del área de la superficie del elemento					
	Severo: Pérdida de revoque y/o recubrimiento $>$ al 20% del área de la superficie del elemento					
Ubicación	Área de la superficie del elemento (m ²)	Área de pérdida revoque y/o recubrimiento (m ²)	Porcentaje de incidencia (%)	Nivel de daño		
				LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO	_____m ²	_____m ²	_____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA	_____m ²	_____m ²	_____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COLUMNA	_____m ²	_____m ²	_____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRABE	_____m ²	_____m ²	_____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: propia

APÉNDICE J

Tabla 19. Humedad - tipos de humedad y nivel de daño.

Tipos de humedad				SI	NO	
Humedad capilar: surgen en zonas inferiores, la humedad va subiendo por la succión del agua a través de intersticios microscópicos o poros de pequeño tamaño.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Humedad por filtración: manchas en zonas expuestas al exterior, suelen tener una relación directa con la lluvia, excepto en los sótanos donde la humedad puede ser causa de las aguas subterráneas.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Humedad por condensación: es posible ver las pequeñas gotas de agua formadas por la condensación, en casos severos la aparición de otra patología (Moho).				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Humedad accidental: el agua está más concentrada y por lo tanto las manchas son puntuales y aisladas, suelen ser humedades de formación muy acelerada, y si se producen en el techo pueden acarrear goteras.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Leve: Humedad \leq al 10% del área de la superficie del elemento						
Moderado: Humedad entre el 10% y 20% del área de la superficie del elemento						
Severo: Humedad $>$ al 20% del área de la superficie del elemento						
Ubicación	Área de la superficie del elemento (m ²)	Área de humedad en el elemento (m ²)	Porcentaje de incidencia (%)	Nivel de daño		
				LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO	_____m ²	_____m ²	_____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA	_____m ²	_____m ²	_____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COLUMNA	_____m ²	_____m ²	_____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRABE	_____m ²	_____m ²	_____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: propia

APÉNDICE K

Tabla 20. Eflorescencia y nivel de daño.

	Leve: Capa de eflorescencia muy fina y semitransparente. Presenta un área afectada menor del 10% del área total del elemento.					
	Moderado: Capa de eflorescencia fina con cierta transparencia. Presenta un área afectada mayor del 10% y menor del 20% del área total del elemento.					
	Severo: Capa de eflorescencia de espesor variable y opaco. Presenta un área afectada mayor del 20% del área total del elemento.					
Ubicación	Área de la superficie del elemento (m ²)	Área de eflorescencia en el elemento (m ²)	Porcentaje de incidencia (%)	Nivel de daño		
				LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO	_____m ²	_____m ²	_____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA	_____m ²	_____m ²	_____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COLUMNA	_____m ²	_____m ²	_____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRABE	_____m ²	_____m ²	_____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: propia

APÉNDICE L

Tabla 21. Moho - nivel de daño.

	No se presenta MOHO en el elemento.			NULO		
	MOHO ROSA: aparece con más frecuencia en el WC, la ducha y en las juntas de los azulejos y las cerámicas.			MODERADO		
	MOHO PENICILLIUM: Es <u>verde y azul</u> , se manifiesta en el empapelado de las paredes.					
	MOHO BLANCO: Luce como una capa de polvo blanco y fino cuya textura se asemeja a la del algodón.			SEVERO		
	MOHO NEGRO: Es <u>negruzco y verdoso</u> con apariencia viscosa porque en su parte superior permanece una capa húmeda.					
	MOHO ALTERNARIA: Se manifiesta en forma de manchas oscuras, aparece en las paredes de la cocina, bajo el fregadero pues le favorece la humedad y la oscuridad.					
Ubicación	Área de la superficie del elemento (m ²)	Área de Moho en el elemento (m ²)	Porcentaje de incidencia (%)	Nivel de daño		
				NULO	MODERADO	SEVERO
MURO	_____m ²	_____m ²	_____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA	_____m ²	_____m ²	_____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COLUMNA	_____m ²	_____m ²	_____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRABE	_____m ²	_____m ²	_____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: propia

APÉNDICE M

Tabla 22. Ensayos propuestos para evaluación especializada.

9. ENSAYOS PROPUESTOS PARA EVALUACIÓN ESPECIALIZADA.			
Indique con una "X" según corresponda en los ensayos de concreto armado realizados a la estructura.			
ENSAYOS ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)			
DESIGNACIÓN	TÍTULO	SÍ	NO
ASTM C 42	Standard Test Method for Obtaining and Testing Perforated Cores and Sawn Concrete Beams (Método Normalizado de Ensayo de Obtención y Ensayo de Núcleos Perforados y Vigas Aserradas de Concreto).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
ASTM C 418	Standard Test Method for Abrasion Resistance of Concrete by Sandblasting (Método de prueba estándar para la resistencia a la abrasión del hormigón mediante sopleteado de arena).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
ASTM C 597	Standard Test Method for Pulse Velocity Through Concrete (Método de prueba estándar para velocidad de pulso a través del concreto).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			

Fuente propia

APÉNDICE N

Tabla 23. Ensayos con artefactos especializados.

ENSAYOS DE ARTEFACTOS			
MARCA	ARTÍCULO	SÍ	NO
ELE International	ASR DETECT, JUEGO DE REACCION DE ALCALI-SITCE (ASR) Dos reactivos se aplican a la superficie rota de un núcleo de cemento, las manchas revelan el ASR en el concreto e indican la etapa del progreso. El color amarillo indica que la degradación ha comenzado y el color rosa advierte el avance de la degradación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
En caso de haber realizado otro ensayo con ARTEFACTOS, anexo en la siguiente tabla e indique con una "X" según corresponda.			
MARCA	ARTÍCULO	SÍ	NO
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			

Fuente propia

APÉNDICE Ñ

Tabla 24. Resumen de daño patológico de la unidad médica.

10. RESUMEN DEL DAÑO PATOLÓGICO DE LA UNIDAD MÉDICA								
Indique con una "X" según corresponda y llene con la información requerida.								
RESUMEN DEL DAÑO PATOLÓGICO								
UNIDAD MÉDICA:								
No.	ÁREA DE LA UNIDAD MÉDICA:							
ELEMENTO	TIPO DE PATOLOGÍA		ÁREA DEL ELEMENTO	ÁREA DE LA PATOLOGÍA	PORCENTAJE DE INCIDENCIA	NIVEL DE DAÑO PATOLÓGICO		
						LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO	MECÁNICA	GRIETAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		FISURAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		DESPRENDIMIENTO	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	FÍSICA	HUMEDAD	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	QUÍMICAS	EFLORESCENCIA	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA	MECÁNICA	GRIETAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		FISURAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		DESPRENDIMIENTO	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	FÍSICA	HUMEDAD	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	QUÍMICAS	EFLORESCENCIA	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COLUMNA	MECÁNICA	GRIETAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		FISURAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		DESPRENDIMIENTO	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	FÍSICA	HUMEDAD	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	QUÍMICAS	EFLORESCENCIA	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRABE	MECÁNICA	GRIETAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		FISURAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		DESPRENDIMIENTO	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	FÍSICA	HUMEDAD	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	QUÍMICAS	EFLORESCENCIA	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
QUÍMICAS	ORGANISMOS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Fuente: propia

APÉNDICE O

Tabla 25. Nivel de daños por severidad.

Tipo de patología			Nivel de daño		
Directas	Físicas	Humedad	Leve	Humedad es menor o igual a 10% del área de la superficie del elemento	
			Moderado	Humedad entre el 10% y 20% del área de la superficie del elemento	
			Severo	Humedad mayor a 20% del área de la superficie del elemento	
	Mecánicas	Grietas	Leve	Leve: Presencia de grietas con un ancho de 1.00 mm a 2.00 mm	
			Moderado	Moderado: Presencia de grietas con un ancho de 2.00 mm a 5.00 mm	
			Severo	Severo: Presencia de grietas con un ancho de 5.00 mm a 1.00 cm	
		Fisuras	Leve	Presencia de fisuras con un ancho menor a 0.10 mm	
			Moderado	Presencia de fisuras con un ancho mayor a 0.10 mm y menor a 0.20 mm	
			Severo	Presencia de fisuras con un ancho mayor a 0.20 mm y menor a 0.40 mm	
		Desprendimiento	Leve	Pérdida de revoque y/o recubrimiento ≤ al 10% del área de la superficie del elemento	
			Moderado	Pérdida de revoque y/o recubrimiento entre el 10% y 20% del área de la superficie del elemento	
			Severo	Pérdida de revoque y/o recubrimiento > al 20% del área de la superficie del elemento	
	Químicas	Eflorescencia	Leve	Leve: Leves eflorescencias de color blanco y pardusco, presencia leve de humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización de sales. Presenta un área afectada menor del 10% del área total del elemento.	
			Moderado	Moderado: Capa de eflorescencia fina con cierta transparencia. Presenta un área afectada mayor del 10% y menor del 20% del área total del elemento.	
			Severo	Severo: Demasiada presencia de humedad y cristalización de sales realizando daños de desintegración y erosiones leves en el elemento. Presenta un área afectada mayor del 20% del área total del elemento.	
		Organismos	moho	Nulo	No se presenta MOHO en el elemento.
				Moderado	MOHO ROSA: aparece con más frecuencia en el WC, la ducha y en las juntas de los azulejos y las cerámicas.
					MOHO PENICILLIUM: Es <u>verde y azul</u> , se manifiesta en el empapelado de las paredes.
				Severo	MOHO BLANCO: Luce como una capa de polvo blanco y fino cuya textura se asemeja a la del algodón.
					MOHO NEGRO: Es <u>negruzco y verdoso</u> con apariencia viscosa porque en su parte superior permanece una capa húmeda.
					MOHO ALTERNARIA: Se manifiesta en forma de manchas oscuras, aparece en las paredes de la cocina, bajo el fregadero pues le favorece la humedad y la oscuridad.

Fuente: propia

APÉNDICE P

Tabla 26. Resumen del daño patológico del Hospital General de Chetumal.

RESUMEN DEL DAÑO PATOLÓGICO									
ÁREA	UNIDAD MÉDICA: HOSPITAL GENERAL DE CHETUMAL								
No. 1	ÁREA DE LA UNIDAD MÉDICA								
	ÁREA DE GOBIERNO								
	(BAÑOS PÚBLICOS HOMBRES Y MUJERES)								
ELEMENTO	No. DE PATOLOGÍA	TIPO DE PATOLOGÍA		ÁREA DEL ELEMENTO	ÁREA DE LA PATOLOGÍA	PORCENTAJE DE INCIDENCIA	NIVEL DE DAÑO PATOLÓGICO		
MURO	1	QUÍMICAS	EFLORESCENCIA	17.47m ²	1.66 m ²	9.50%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No. 2	ÁREA DE LA UNIDAD MÉDICA								
	UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS ADULTOS								
	(SÉPTICO, SANITARIO, REGAERA, ASEO 2)								
ELEMENTO	No. DE PATOLOGÍA	TIPO DE PATOLOGÍA		ÁREA DEL ELEMENTO	ÁREA DE LA PATOLOGÍA	PORCENTAJE DE INCIDENCIA	NIVEL DE DAÑO PATOLÓGICO		
LOSA	2	FÍSICA	HUMEDAD	15.43m ²	1.96 m ²	12.70%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No. 3	ÁREA DE LA UNIDAD MÉDICA								
	HOSPITALIZACIÓN GINECOBSTERICIA								
	(ALOJAMIENTO CONJUNTO Y GINECOBSTERICIA Y AZOTEA)								
ELEMENTO	No. DE PATOLOGÍA	TIPO DE PATOLOGÍA		ÁREA DEL ELEMENTO	ÁREA DE LA PATOLOGÍA	PORCENTAJE DE INCIDENCIA	NIVEL DE DAÑO PATOLÓGICO		
MURO	3	MECÁNICA	FISURAS	15.81 m ²	0.62 m ²	3.92%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4	FÍSICA	HUMEDAD	15.81 m ²	0.79 m ²	4.99%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA	5	FÍSICA	HUMEDAD	196.65 m ²	29.81 m ²	15.15%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6	QUÍMICA	ORGANISMOS	196.65m ²	17.69 m ²	8.99%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No. 4	ÁREA DE LA UNIDAD MÉDICA								
	TOCOCIRUGÍA								
	(PASILLO CEYE Y QUIRÓFANO Y ALMACÉN ESTERIL)								
ELEMENTO	No. DE PATOLOGÍA	TIPO DE PATOLOGÍA		ÁREA DEL ELEMENTO	ÁREA DE LA PATOLOGÍA	PORCENTAJE DE INCIDENCIA	NIVEL DE DAÑO PATOLÓGICO		
PISO	7	MECÁNICA	DESPRENDIMIENTO	69.08 m ²	9.54 m ²	13.81%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA	8	FÍSICA	HUMEDAD	5.49 m ²	1.15 m ²	20.94%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
No. 5	ÁREA DE LA UNIDAD MÉDICA								
	SERVICIOS GENERALES								
	(ALMACÉN Y LAVANDERÍA)								
ELEMENTO	No. DE PATOLOGÍA	TIPO DE PATOLOGÍA		ÁREA DEL ELEMENTO	ÁREA DE LA PATOLOGÍA	PORCENTAJE DE INCIDENCIA	NIVEL DE DAÑO PATOLÓGICO		
PISO	9	QUÍMICA	ORGANISMOS	47.94 m ²	9.02 m ²	16%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Propia.

APÉNDICE Q

Tabla 27. Resumen del daño patológico del Hospital Materno Infantil Morelos.

RESUMEN DEL DAÑO PATOLÓGICO									
UNIDAD MÉDICA: MATERNO INFANTIL MORELOS									
No. 1	ÁREA DE LA UNIDAD MÉDICA:								
	ÁREA DE GOBIERNO								
	(Recursos Humanos y Enseñanza)								
ELEMENTO	No. DE PATOLOGÍA	TIPO DE PATOLOGÍA		ÁREA DEL ELEMENTO	ÁREA DE LA PATOLOGÍA	PORCENTAJE DE INCIDENCIA	NIVEL DE DAÑO PATOLÓGICO		
		FÍSICA	HUMEDAD				LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO RECURSOS HUMANOS	1	FÍSICA	HUMEDAD	12.54 m ²	1.04 m ²	8.29%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA ENSEÑANZA	2	FÍSICA	HUMEDAD	414.33 m ²	42.06 m ²	10.15%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No. 2	ÁREA DE LA UNIDAD MÉDICA:								
	CONSULTA EXTERNA								
	(Archivo clínico y losa de azotea)								
ELEMENTO	No. DE PATOLOGÍA	TIPO DE PATOLOGÍA		ÁREA DEL ELEMENTO	ÁREA DE LA PATOLOGÍA	PORCENTAJE DE INCIDENCIA	NIVEL DE DAÑO PATOLÓGICO		
		MECÁNICA	FISURAS				LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO ARCHIVO CLÍNICO	3	MECÁNICA	FISURAS	37.48 m ²	1.52 m ²	4.54%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LOSA	4	FÍSICA	HUMEDAD	414.33 m ²	80.73 m ²	19.48%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5	QUÍMICA	ORGANISMOS	414.33 m ²	78.45 m ²	18.93%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
No. 3	ÁREA DE LA UNIDAD MÉDICA:								
	URGENCIAS								
	(Perimetro externo de Urgencias)								
ELEMENTO	No. DE PATOLOGÍA	TIPO DE PATOLOGÍA		ÁREA DEL ELEMENTO	ÁREA DE LA PATOLOGÍA	PORCENTAJE DE INCIDENCIA	NIVEL DE DAÑO PATOLÓGICO		
		QUÍMICA	EFLORESCENCIA				LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO URGENCIAS	6	QUÍMICA	EFLORESCENCIA	38.61 m ²	7.72 m ²	19.99%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No. 4	ÁREA DE LA UNIDAD MÉDICA:								
	HOSPITALIZACIÓN								
	(Perimetro externo del área de Aislados)								
ELEMENTO	No. DE PATOLOGÍA	TIPO DE PATOLOGÍA		ÁREA DEL ELEMENTO	ÁREA DE LA PATOLOGÍA	PORCENTAJE DE INCIDENCIA	NIVEL DE DAÑO PATOLÓGICO		
		QUÍMICA	EFLORESCENCIA				LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO EXTERIOR AISLADOS	7	QUÍMICA	EFLORESCENCIA	68.80 m ²	13.71 m ²	19.92%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No. 5	ÁREA DE LA UNIDAD MÉDICA:								
	SERVICIOS GENERALES								
	(Almacén)								
ELEMENTO	No. DE PATOLOGÍA	TIPO DE PATOLOGÍA		ÁREA DEL ELEMENTO	ÁREA DE LA PATOLOGÍA	PORCENTAJE DE INCIDENCIA	NIVEL DE DAÑO PATOLÓGICO		
		MECÁNICA	DESPRENDIMIENTO				LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO	8	MECÁNICA	DESPRENDIMIENTO	22.50 m ²	3.09 m ²	13.73%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	9	FÍSICA	HUMEDAD	22.50 m ²	3.46 m ²	15.37%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: Propia.

APÉNDICE R

Tabla 28. Resumen patológico del Centro de Salud Rural Huay Pix.

RESUMEN DEL DAÑO PATOLÓGICO									
UNIDAD MÉDICA: CENTRO DE SALUD RURAL HUAY-PIX									
No. 1	ÁREA DE LA UNIDAD MÉDICA: CONSULTORIO, MÉDICINA PREVENTIVA, SANITARIO PÚBLICO, ASEO/SÉPTICO, BODEGA, EXTERIORES								
ELEMENTO	No. DE PATOLOGÍA	TIPO DE PATOLOGÍA		ÁREA DEL ELEMENTO	ÁREA DE LA PATOLOGÍA	PORCENTAJE DE INCIDENCIA	NIVEL DE DAÑO PATOLÓGICO		
							LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO CONSULTORIO	1	MECÁNICA	GRIETAS	8.50 m ²	0.73 m ²	8.58%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MURO MEDICINA PREVENTIVA	2	MECÁNICA	GRIETAS	10.74 m ²	0.89 m ²	8.28%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3	FÍSICA	HUMEDAD	8.60 m ²	5.20 m ²	60.46%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	4	QUÍMICA	ORGANISMOS	8.60 m ²	5.20 m ²	60.46%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MURO SANITARIO PÚBLICO	5	MECÁNICA	GRIETAS	11.56 m ²	1.33 m ²	11.50%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MURO ASEO / SÉPTICO	6	MECÁNICA	GRIETAS	7.49 m ²	0.77 m ²	10.28%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MURO BODEGA	7	MECÁNICA	GRIETAS	6.26 m ²	0.69 m ²	11.02%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MURO EXTERIOR	8	FÍSICA	HUMEDAD	138.74 m ²	23.34 m ²	16.82%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	9	QUÍMICA	ORGANISMOS	138.74 m ²	23.34 m ²	16.82%	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA PRETEL	10	FÍSICA	HUMEDAD	12.57 m ²	12.57 m ²	100%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	11	QUÍMICA	ORGANISMOS	12.57 m ²	12.57 m ²	100%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Propia.

Tabla 29. Resumen patológico del Centro de Salud Rural Juan Sarabia.

RESUMEN DEL DAÑO PATOLÓGICO									
UNIDAD MÉDICA: CENTRO DE SALUD RURAL JUAN SARABIA									
No.	ÁREA DE LA UNIDAD MÉDICA: SALA DE ESPERA, CONSULTORIO, ASEO/SÉPTICO, SANITARIO PÚBLICO Y EXTERIOR.								
ELEMENTO	No. DE PATOLOGÍA	TIPO DE PATOLOGÍA		ÁREA DEL ELEMENTO	ÁREA DE LA PATOLOGÍA	PORCENTAJE DE INCIDENCIA	NIVEL DE DAÑO PATOLÓGICO		
							LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO SALA DE ESPERA	1	MECÁNICA	GRIETAS	4.98 m ²	1.59 m ²	31.97%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MURO CONSULTORIO	2	MECÁNICA	GRIETAS	8.51 m ²	.60 m ²	7.05%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3	FÍSICA	HUMEDAD	9.66 m ²	0.79 m ²	9.17%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MURO ASEO/SEPTICO	4	MECÁNICA	DESPRENDIMIENTO	5.63 m ²	1.23 m ²	21.84 %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MURO SANITARIO PÚBLICO	5	FÍSICA	HUMEDAD	9.11 m ²	1.92 m ²	21.07%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	6	QUÍMICA	ORGANISMOS	9.11 m ²	1.92 m ²	21.07%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA (PRETEL)	7	FÍSICA	HUMEDAD	44.10 m ²	3.73 m ²	8.45%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8	QUÍMICA	ORGANISMOS	44.10 m ²	3.73 m ²	8.45%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Propia.

APÉNDICE S

Tabla 30. Hospital General de Chetumal - resumen fotográfico de daños.

<p>No.1 eflorescencia en muro de baños públicos de área de Gobierno con 9.50% de incidencia</p>	<p>No.2 humedad en losa del séptico, sanitario, regadera y aseo 2 del área de Cuidados Intensivos Adultos con 12.70% de incidencia</p>	<p>No.3 fisura en muro del área de Alojamiento Conjunto y Ginecobstetricia en Hospitalización Ginecobstetricia con 3.92% de incidencia</p>
<p style="text-align: center;">Daño: leve</p>	<p style="text-align: center;">Daño: moderado</p>	<p style="text-align: center;">Daño: moderado</p>
		
<p>No.4 humedad en muro de Alojamiento conjunto y Ginecobstetricia del área de Hospitalización Ginecobstetricia con 4.99% de incidencia</p>	<p>No.5 humedad en losa del área de Alojamiento Conjunto y Ginecobstetricia en Hospitalización Ginecobstetricia con 15.15% de incidencia</p>	<p>No.6 organismos (moho) en losa del área de Alojamiento Conjunto y Ginecobstetricia en Hospitalización Ginecobstetricia con 8.99% de incidencia</p>
<p style="text-align: center;">Daño: leve</p>	<p style="text-align: center;">Daño: moderado</p>	<p style="text-align: center;">Daño: moderado</p>
		
<p>No.7 desprendimiento en piso (9.54% de incidencia) del área de Toco cirugía en el pasillo de C.E y E. y Quirófano</p>	<p>No.8 humedad en losa en almacén del área estéril de Toco-cirugía con 20.94% de incidencia</p>	<p>No.9 organismos en piso de lavandería del área de Servicios Generales con 16% de incidencia</p>
<p style="text-align: center;">Daño: leve</p>	<p style="text-align: center;">Daño: severo</p>	<p style="text-align: center;">Daño: severo</p>
		

Fuente: Propia.

APÉNDICE T

Tabla 31. Resumen fotográfico de daños del Hospital Materno Infantil Morelos.

<p>No.1 humedad en muro de recursos humanos del área de Gobierno con 8.29% de incidencia</p>	<p>No.2 humedad en losa de azotea del área de enseñanza ubicada en el área de Gobierno con 10.15% de incidencia</p>	<p>No.3 fisura en muro de archivo clínico del área de Consulta Externa con 4.54% de incidencia</p>
<p style="text-align: center;">Daño: leve</p>	<p style="text-align: center;">Daño: moderado</p>	<p style="text-align: center;">Daño: Severo</p>
		
<p>No.4 humedad en losa del área de Consulta Externa con 19.48% de incidencia</p>	<p>No.5 organismos en losa de Consulta Externa con 18.93% de incidencia</p>	<p>No.6 Eflorescencia en muro del perímetro exterior del área de Urgencias con 19.99% de incidencia</p>
<p style="text-align: center;">Daño: moderado</p>	<p style="text-align: center;">Daño: severo</p>	<p style="text-align: center;">Daño: moderado</p>
		
<p>No.7 eflorescencia en muro perimetral exterior del área de aislados de Hospitalización con 19.92 % de incidencia</p>	<p>No.8 desprendimiento en muro de almacén del área de Servicios Generales con 13.73% de incidencia</p>	<p>No.9 humedad en muro de almacén del área de Servicios Generales con 15.37 % de incidencia</p>
<p style="text-align: center;">Daño: moderado</p>	<p style="text-align: center;">Daño: moderado</p>	<p style="text-align: center;">Daño: moderado</p>
		

Fuente: Propia.

APÉNDICE U

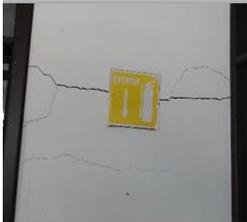
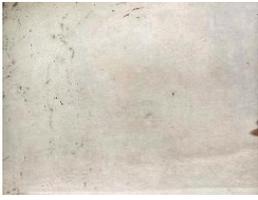
Tabla 32. Resumen fotográfico de daños del Centro de Salud Rural Huay Pix.

No. 1 grieta e-M23-P28n muro de consultorio con 8.58% de incidencia	No. 2 grieta de muro de medicina preventiva con 8.28% de incidencia	No.3 humedad en muro de medicina preventiva con 60.46% de incidencia	No.4 organismos en muro de medicina preventiva con 60.46 % de incidencia	No.5 grieta en muro de sanitario público con 11.50% de incidencia
Daño: severo	Daño: severo	Daño: severo	Daño: moderado	Daño: severo
				
No.6 grieta en muro de aseo/séptico con 10.28% de incidencia	No.7 grieta en muro de bodega con 11.02% de incidencia	No.8 humedad en muro exterior con 16.82% de incidencia	No.9 organismos en muro exterior con 16.82% de incidencia	No.10 humedad en preti con 100% y No.11 organismos en preti con 100% de incidencia
Daño: severo	Daño: severo	Daño: moderado	Daño: moderado	Daño: severo
				

Fuente: Propia.

APÉNDICE V

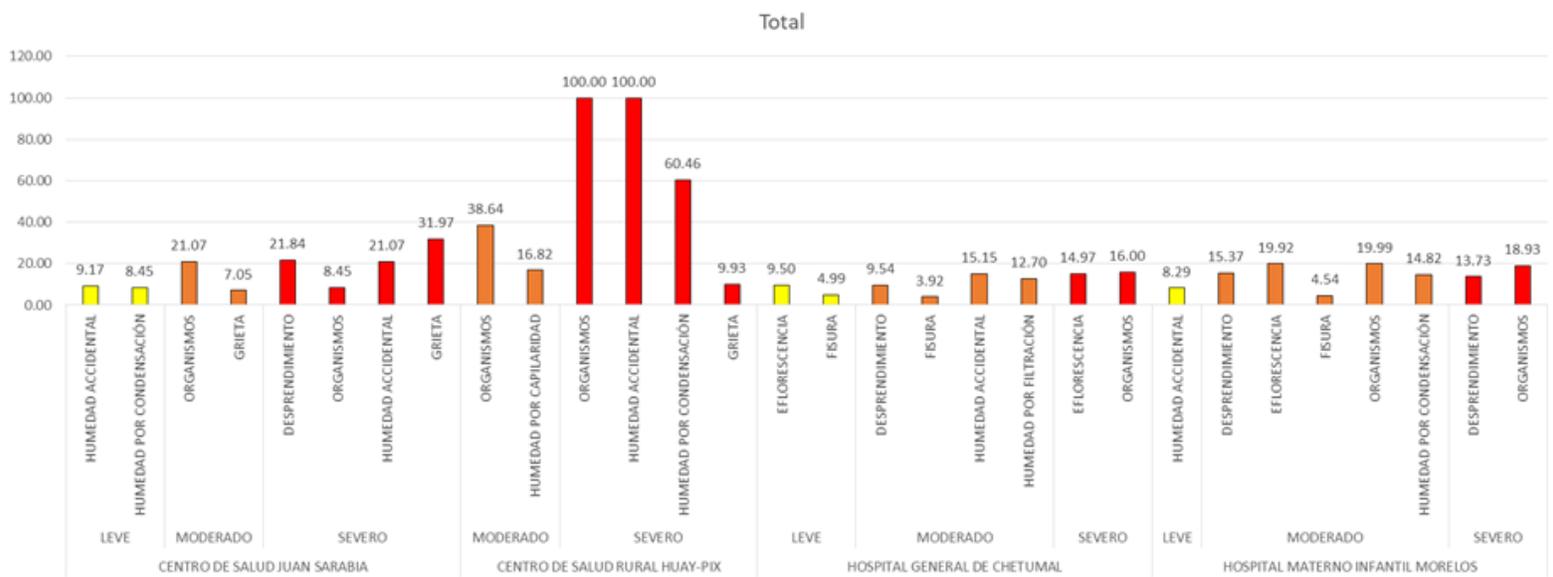
Tabla 33. Resumen fotográfico de daños Centro de Salud Rural Juan Sarabia.

No.1 grieta en sala de espera con 31.97% de incidencia	No.2 grieta en muro de consultorio con 7.05% de incidencia	No.3 humedad en muro de consultorio con 9.17% de incidencia	No.4 desprendimiento en muro de aseo/séptico con 21.84% de incidencia
Daño: severo	Daño: severo	Daño: leve	Daño: severo
			
No.5 humedad en muro e sanitario público con 21.07% de incidencia	No.6 Organismos en muro de sanitario público con 21.07% de incidencia	No.7 humedad en pretil con 8.45% de incidencia	No.8 organismos en pretil con 8.45% de incidencia.
Daño: severo	Daño: leve	Daño: leve	Daño: severo
			

Fuente: Propia.

APÉNDICE W

Gráfica 5 Porcentajes de patologías y severidades en unidades médicas



Fuente: Propia.

ANEXOS

Cédula de verificación

CÉDULA DE VERIFICACIÓN DE PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS PARA UNIDADES MÉDICAS

Fecha del registro: _____ / _____ / _____
(día) (mes) (año)

1. DATOS GENERALES

Indique con una "X" según corresponda y proporcione la información requerida.

Nombre de la unidad médica: _____

Nivel de operación: Primero Segundo Tercero

Número de camas censables: _____ Número de camas no censables: _____

Propiedad del inmueble: Rentado Comodato Propio

Fecha de construcción del inmueble: _____ / _____ / _____
(día) (mes) (año)

Fecha de inicio de operación: _____ / _____ / _____
(día) (mes) (año)

Dirección: _____

Cruzamientos: _____

Colonia: _____ Código postal: _____

Municipio: _____ Localidad: _____ Entidad federativa: _____

Coordenadas(lat-long): _____

Referencia: _____

Anexe croquis de ubicación según corresponda.

Macrolocalización	Microlocalización

2. DATOS DE LA ESTRUCTURA

Indique con una "X" según corresponda y proporcione la información requerida.

Tipo de estructura: Concreto armado Acero Madera

Niveles: 1 Nivel 2 Niveles Otro: _____

Sistema de subida: Escalera de concreto armado Escalera de acero Elevador

Tipo de cimentación: Zapata aislada de concreto armado Losa de cimentación
 Zapata corrida de concreto armado Pilotes de acero
 Zapata corrida de mampostería Pilotes de madera
 Otro: _____

Profundidad de la cimentación: _____ metros

Tipo de material	Muros	Losa	Columna	Trabes
Acero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Block	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Concreto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durock	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Huano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lámina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mampostería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tablaroca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vigüeta y bovedilla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otro:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dimensiones y/o espesores:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PLANTA ARQUITECTONICA

Adjuntar la planta arquitectonica con especificaciones y eliminar este texto.

Nota: En caso de diagnosticar un sistema estructural diferente al tradicional (estructuras de concreto armado), proceder cordialmente a someter su análisis a otra cedula de verificación de patologías constructivas.

3. DATOS DE DISEÑO DEL CONCRETO

Indique con una "X" según corresponda y proporcione la información requerida.

Elemento estructural: MURO

Tipo de cemento:

Característica especial del cemento:

- CPO: Cemento Portland Ordinario
- CPP: Cemento Portland Puzolánico
- CPEG: Cemento Portland Escoria Granulada
- CPS: Cemento Portland Humo de Sílice
- CPC: Cemento Portland Compuesto
- CEG: Cemento Escoria Granulada

- RS: Resistencia a Sulfatos
- BRA: Baja Reactividad Alcali-agregado
- BCH: Bajo Calor de Hidratación
- B: Blanco
- Ninguna de las anteriores

Resistencia mecánica del cemento:

20	<input type="checkbox"/>
28 días	
Min	>204 kg/cm ²
Máx	>408 kg/cm ²

30	<input type="checkbox"/>
28 días	
Min	>306 kg/cm ²
Máx	>510 kg/cm ²

40	<input type="checkbox"/>
28 días	
Min	>408 kg/cm ²
Máx	>550 kg/cm ²

30R	<input type="checkbox"/>
3 días	
Min	>204 kg/cm ²

Resistencia a la compresión del diseño: _____

Tipo de agua: _____

Naturaleza de los áridos: _____

Relación agua-cemento: _____

Aditivos usados: _____

Tipo de concreto:

Elaboración de la mezcla:

- Armado
- Prefabricado
- Postensado
- Pretensado

- En el sitio
- Premezclado

- Dosificación del cemento: _____ Kg
- Dosificación del agregado grueso: _____ Kg
- Dosificación de agregado fino: _____ Kg
- Dosificación de agua: _____ L

¿Existió alguna observación durante la elaboración del concreto?

Sí No

¿Cuál? _____

¿Existió alguna observación durante el colado?

Sí No

¿Cuál? _____

¿Existió alguna observación durante el fraguado?

Sí No

¿Cuál? _____

¿Existió alguna observación durante el curado?

Sí No

¿Cuál? _____

Indique con una "X" según corresponda y proporcione la información requerida.

Elemento estructural: LOSA

Tipo de cemento:

- CPO: Cemento Portland Ordinario
- CPP: Cemento Portland Pozolánico
- CPEG: Cemento Portland Escoria Granulada
- CPS: Cemento Portland Humo de Sílice
- CPC: Cemento Portland Compuesto
- CEG: Cemenos Escoria Granulada

Característica especial del cemento:

- RS: Resistencia a Sulfatos
- BRA: Baja Reactividad Alcali-agregado
- BCH: Bajo Calor de Hidratación
- B: Blanco
- Ninguna de las anteriores

Resistencia mecánica del cemento:

20		<input type="checkbox"/>
28 días		
Min	>204 kg/cm ²	
Máx	>408 kg/cm ²	

30		<input type="checkbox"/>
28 días		
Min	>306 kg/cm ²	
Máx	>510 kg/cm ²	

40		<input type="checkbox"/>
28 días		
Min	>408 kg/cm ²	
Máx	>550 kg/cm ²	

30R		<input type="checkbox"/>
3 días		
Min	>204 kg/cm ²	

Resistencia a la compresión del diseño: _____
Tipo de agua: _____
Naturaleza de los áridos: _____
Relación agua-cemento: _____
Aditivos usados: _____

Tipo de concreto:

- Armado
- Prefabricado
- Postensado
- Pretensado

Elaboración de la mezcla:

- En el sitio
- Premezclado

Dosificación del cemento: _____ Kg
Dosificación del agregado grueso: _____ Kg
Dosificación de agregado fino: _____ Kg
Dosificación de agua: _____ L

¿Existió alguna observación durante la elaboración del concreto?

Sí No

¿Cuál? _____

¿Existió alguna observación durante el colado?

Sí No

¿Cuál? _____

¿Existió alguna observación durante el fraguado?

Sí No

¿Cuál? _____

¿Existió alguna observación durante el curado?

Sí No

¿Cuál? _____

Indique con una "X" según corresponda y proporcione la información requerida.

Elemento estructural: COLUMNA

Tipo de cemento:

- CPO: Cemento Portland Ordinario
- CPP: Cemento Portland Pozolánico
- CPEG: Cemento Portland Escoria Granulada
- CPS: Cemento Portland Humo de Sílice
- CPC: Cemento Portland Compuesto
- CEG: Cemento Escoria Granulada

Característica especial del cemento:

- RS: Resistencia a Sulfatos
- BRA: Baja Reactividad Alcali-agregado
- BCH: Bajo Calor de Hidratación
- B: Blanco
- Ninguna de las anteriores

Resistencia mecánica del cemento:

20	
28 días	
Min	>204 kg/cm ²
Máx	>408 kg/cm ²

30	
28 días	
Min	>306 kg/cm ²
Máx	>510 kg/cm ²

40	
28 días	
Min	>408 kg/cm ²
Máx	>550 kg/cm ²

30R	
3 días	
Min	>204 kg/cm ²

Resistencia a la compresión del diseño: _____
 Tipo de agua: _____
 Naturaleza de los áridos: _____
 Relación agua-cemento: _____
 Aditivos usados: _____

Tipo de concreto:

- Armado
- Prefabricado
- Postensado
- Pretensado

Elaboración de la mezcla:

- En el sitio
- Premezclado

Dosificación del cemento: _____ Kg
 Dosificación del agregado grueso: _____ Kg
 Dosificación de agregado fino: _____ Kg
 Dosificación de agua: _____ L

¿Existió alguna observación durante la elaboración del concreto?

Sí No

¿Cuál? _____

¿Existió alguna observación durante el colado?

Sí No

¿Cuál? _____

¿Existió alguna observación durante el fraguado?

Sí No

¿Cuál? _____

¿Existió alguna observación durante el curado?

Sí No

¿Cuál? _____

Indique con una "X" según corresponda y proporcione la información requerida.

Elemento estructural: TRABE

Tipo de cemento:

Característica especial del cemento:

- CPO: Cemento Portland Ordinario
- CPP: Cemento Portland Puzolánico
- CPEG: Cemento Portland Escoria Granulada
- CPS: Cemento Portland Humo de Sílice
- CPC: Cemento Portland Compuesto
- CEG: Cemento Escoria Granulada

- RS: Resistencia a Sulfatos
- BRA: Baja Reactividad Alcali-agregado
- BCH: Bajo Calor de Hidratación
- B: Blanco
- Ninguna de las anteriores

Resistencia mecánica del cemento:

20	
28 días	
Min	>204 kg/cm ²
Máx	>408 kg/cm ²

30	
28 días	
Min	>306 kg/cm ²
Máx	>510 kg/cm ²

40	
28 días	
Min	>408 kg/cm ²
Máx	>550 kg/cm ²

30R	
3 días	
Min	>204 kg/cm ²

Resistencia a la compresión del diseño: _____
 Tipo de agua: _____
 Naturaleza de los áridos: _____
 Relación agua-cemento: _____
 Aditivos usados: _____

- Tipo de concreto:
- Armado
 - Prefabricado
 - Postensado
 - Pretensado

- Elaboración de la mezcla:
- En el sitio
 - Premezclado

Dosificación del cemento: _____ Kg
 Dosificación del agregado grueso: _____ Kg
 Dosificación de agregado fino: _____ Kg
 Dosificación de agua: _____ L

¿Existió alguna observación durante la elaboración del concreto?

Sí No

¿Cuál? _____

¿Existió alguna observación durante el colado?

Sí No

¿Cuál? _____

¿Existió alguna observación durante el fraguado?

Sí No

¿Cuál? _____

¿Existió alguna observación durante el curado?

Sí No

¿Cuál? _____

4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

Indique con una "X" según corresponda.

Agentes fisico-químicos en contacto con la estructura:			
ATMÓSFERA	AGUA	SUELO	OTRO MEDIO
Rural <input type="checkbox"/>	Natural <input type="checkbox"/>	Dulce <input type="checkbox"/>	Natural <input type="checkbox"/>
Urbana <input type="checkbox"/>		Salobre <input type="checkbox"/>	Relleno <input type="checkbox"/>
Marina <input type="checkbox"/>	Doméstica <input type="checkbox"/>	Potable <input type="checkbox"/>	Altas temperaturas <input type="checkbox"/>
Industrial <input type="checkbox"/>	Industrial <input type="checkbox"/>	Residual <input type="checkbox"/>	Agentes químicos <input type="checkbox"/>
			Corrientes de interferencia <input type="checkbox"/>
			Atmósfera específica <input type="checkbox"/>

Agentes fisico-químicos del ambiente:			
ATMÓSFERA	AGUA	SUELO	OTRO MEDIO
Humedad relativa <input type="checkbox"/>	Cloruros <input type="checkbox"/>	Cloruros <input type="checkbox"/>	Resistividad eléctrica <input type="checkbox"/>
Temperatura <input type="checkbox"/>	Sulfatos <input type="checkbox"/>	Sulfatos <input type="checkbox"/>	Humedad <input type="checkbox"/>
Regimen de vientos <input type="checkbox"/>	pH <input type="checkbox"/>	pH <input type="checkbox"/>	Nivel freático <input type="checkbox"/>
	Temperatura <input type="checkbox"/>	Potencial redox <input type="checkbox"/>	

Ubicación de la unidad médica	Nivel de seguridad			
Consultar mapas de amenazas que especifiquen las amenazas de seguridad del inmueble.	Los siguientes aspectos miden el nivel de SEGURIDAD, NO de amenaza.			
	NO existe amenaza	SI		
	BAJO	MEDIO	ALTO	
Fenómenos Geológicos				
Sismos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De acuerdo al análisis geológico del suelo, marcar en que nivel de seguridad se encuentra la unidad médica				
Deslizamientos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Referirse al mapa de amenazas para identificar el nivel de seguridad de la unidad médica frente a desplazamientos ocasionados por suelos inestables.				
Otros (especificar)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De acuerdo al mapa de amenazas identifique si existe alguna no incluida en los anteriores, especifique y señale el nivel de seguridad de la unidad médica.				
Fenómenos Hidrometeorológicos				
Huracanes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De acuerdo al mapa de riesgos identifique el nivel de seguridad con respecto a huracanes. Es conveniente tomar en cuenta la historia de esos eventos al marcar el nivel de seguridad.				
Lluvias torrenciales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valore el nivel de seguridad del hospital en relación a inundaciones causadas por lluvias intensas con base en la historia de esos eventos.				
Deslizamientos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De acuerdo al mapa de amenazas identifique si existe alguna amenaza hidrometeorológica no incluida en las anteriores, especifique y señale el nivel de seguridad correspondiente.				
Otros (especificar)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De acuerdo al mapa de amenazas identifique si existe alguna amenaza hidrometeorológica no incluida en las anteriores, especifique y señale el nivel de seguridad correspondiente.				

Ubicación de la unidad médica	Nivel de seguridad			
Consultar mapas de amenazas que especifiquen las amenazas de seguridad del inmueble.	Los siguientes aspectos miden el nivel de SEGURIDAD, NO de amenaza.			
	NO existe amenaza	SI		
	BAJO	MEDIO	ALTO	
Fenómenos Sociales				
Concentraciones de población				
Marque el nivel de seguridad del hospital con relación al tipo de población que atiende, cercanía a lugares de grandes concentraciones y eventos previos que hayan afectado la unidad médica.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros (especificar)				
Si otros fenómenos sociales no incluidos, afectan el nivel de seguridad del hospital, especifique y señale el nivel de seguridad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fenómenos Sanitarios-Ecológicos				
Contaminación (sistemas)				
De acuerdo a eventos previos que involucraron contaminación, marque el nivel de seguridad del hospital frente a contaminación de sus sistemas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plagas				
De acuerdo a ubicación e historial del Hospital marque el nivel de seguridad en cuanto a plagas (moscos, pulgas, roedores etc.).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros (especificar)				
De acuerdo a la historia de la zona donde está ubicada la unidad médica, especifique si el nivel de seguridad se ve comprometido por algún fenómeno sanitario ecológico no incluido. Valore el nivel de seguridad del hospital frente a dichos eventos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fenómenos Químico-Tecnológicos				
Explosiones				
De acuerdo al mapa de ubicación de la unidad médica, especifique la seguridad que existe ante explosiones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Incendios				
De acuerdo al mapa de ubicación la unidad médica, especifique la seguridad del hospital frente a incendios.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fuga de materiales peligrosos				
De acuerdo al mapa de ubicación del Hospital especifique la seguridad de la unidad médica frente a fugas de materiales peligrosos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros (especificar)				
Especifique el nivel de seguridad al que se ve comprometido el hospital por alguna amenaza química o tecnológica ocurrida en la zona donde se encuentra ubicada la unidad médica.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fenómenos Químico-Tecnológicos				
Suelo arcilloso				
De acuerdo al mapa de suelo, especifique el nivel de seguridad ante suelo arcilloso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Talud inestable				
De acuerdo al mapa geológico especificar la presencia de taludes que afecten la seguridad de la unidad médica.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES: _____

TIPO DE UNIDAD MÉDICA: CENTRO DE SALUD CON SERVICIOS AMPLIADOS

Realice una inspección visual de los espacios arquitectónicos, indique con una "X" según corresponda, y proporcione el área.

ESPACIOS	SI	NO	CANTIDAD	ÁREA en m ²	¿PRESENTA ALGÚN DAÑO?		OBSERVACIONES
					SI	NO	
ACCESO Y VESTÍBULO							
ACCESO Y CONTROL							
SALA DE ESPERA							
CAJA							
SANITARIO PÚBLICO							
CONSULTA EXTERNA							
CONSULTORIO MÉDICO TIPO 1							
CONSULTORIO MÉDICO TIPO 2							
CONSULTORIO MÉDICO TIPO 3							
CONSULTORIO DE ESTOMATOLOGÍA							
CONSULTORIO DE INMUNIZACIONES							
CONSULTORIO DE SALUD MENTAL							
CONSULTORIO DE GINECOLOGÍA							
CONSULTORIO DE PEDIATRÍA							
AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO							
Área de Laboratorio							
LABORATORIO							
TOMA DE MUESTRAS							
SANITARIO							
Área de Imaginología							
CONTROL							
RAYOS X							
DISPARO							
CUARTO OSCURO							
SANITARIO VESTIDOR							
ULTRASONIDO							
DETECCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS							
Sala de espera							
CONTROL							
DETECCIÓN OPORTUNA DE CÁNCER							
VALORACIÓN							
ENCAMADOS/TRÁNSITO							
CENTRAL DE ENFERMERAS							
AISLADOS							
CAMAS DE TRÁNSITO							
Sala de curaciones y usos múltiples							
C.E. y E.							
TRABAJO MÉDICO							
TRABAJO DE ENFERMERAS							
ROPA SUCIA							
ASEO							
SÉPTICO							
SANITARIO HOMBRES							
SANITARIO MUJERES							
VESTIDOR HOMBRES Y MUJERES							
LOCALES COMPLEMENTARIOS							
FARMACIA							
CUARTO DE ASEO							
CUARTO SÉPTICO							
BODEGA Y ROPERÍA							
ALMACÉN							
SANITARIO PERSONAL							
SANITARIOS PÚBLICOS EN AUXILIARES							
SALA DE ESPERA DE AUXILIARES							
CASA DE MÁQUINAS							
RESIDENCIA MÉDICO							

Continuación

6. SERVICIOS REALIZADOS A LA UNIDAD MÉDICA

¿Se han realizado los servicios de mantenimiento a la estructura ? Sí No

Nota: En caso de no haber realizado servicios de mantenimiento, omita lo siguiente en este capítulo

Indique con una "X" según corresponda el posible daño patológico y proporcione la información requerida.

LIMPIEZA DE PISOS: Retirar las impurezas de los elementos de la edificación, las cuales pueden ser restos de naturaleza orgánica, inorgánica, y derivadas de fenómenos físico-químicos. La acumulación y permanencia de estas impurezas en las edificaciones pueden generar: abrasión, corrosión, adherencia, aislamiento y conductividad eléctrica, y transmisibilidad biológica.

SERVICIO	FECHA DE REALIZACIÓN	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	SIN DAÑO PATOLÓGICO	POSIBLE DAÑO PATOLÓGICO
			Frecuencia: Todos los días.	Frecuencia: Cada dos días o más.
LIMPIEZA DE PISOS			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

LIMPIEZA DE MUROS Y TECHOS: Retirar las impurezas de los elementos de la edificación, las cuales pueden ser restos de naturaleza orgánica, inorgánica, y derivadas de fenómenos físico-químicos. La acumulación y permanencia de estas impurezas en las edificaciones pueden generar: abrasión, corrosión, adherencia, aislamiento y conductividad eléctrica, y transmisibilidad biológica.

SERVICIO	FECHA DE REALIZACIÓN	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	SIN DAÑO PATOLÓGICO	POSIBLE DAÑO PATOLÓGICO
			Frecuencia: Cada semana.	Frecuencia: Cada dos semanas o más.
LIMPIEZA DE MUROS INTERIORES			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LIMPIEZA DE MUROS EXTERIORES			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LIMPIEZA DE TECHOS			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

INSPECCIONES: Verificación, reconocimiento o comprobación del estado actual de la infraestructura física e instalaciones, y reparación o reemplazo de elementos dañados.

SERVICIO	FECHA DE REALIZACIÓN	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	SIN DAÑO PATOLÓGICO	POSIBLE DAÑO PATOLÓGICO
			Frecuencia: De 90 a 120 días.	Frecuencia: Cada año o más.
INSPECCIONES			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PINTURA: Es un aspecto importante de la conservación de los elementos estructurales y no estructurales de los establecimientos de salud, que debe considerar los tipos de superficies a ser pintadas, las condiciones particulares de la edificación y la exposición a la intemperie. Debe ser realizada con materiales de buena calidad.

SERVICIO	FECHA DE REALIZACIÓN	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	SIN DAÑO PATOLÓGICO	POSIBLE DAÑO PATOLÓGICO
			Frecuencia: Cada año.	Frecuencia: Cada dos años o más.
PINTURA DE MUROS INTERIORES			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PINTURA DE MUROS EXTERIORES			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PINTURA DE TECHOS			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En caso de haber realizado otros servicios a la estructura, proceda a recabar los datos y anotarlos en el lugar correspondiente.

SERVICIO	FECHA DE REALIZACIÓN	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	OBSERVACIONES

8. EVALUACIÓN VISUAL Y DIAGNÓSTICA DEL DAÑO PATOLÓGICO

Indique con una "X" según corresponda y llene con la información requerida.

GRIETAS	
Especifique el área de la unidad médica donde se encuentran las Grietas:	Tipo de patología <i>Directas → Mecánicas → Grietas</i>
Evidencia fotográfica	Ubicación en el Plano
Adjuntar la evidencia fotográfica y eliminar este texto.	Adjuntar la planta, señalar el elemento y eliminar este texto.

Leve: Presencia de grietas con un ancho de 1.00 mm a 2.00 mm
Moderado: Presencia de grietas con un ancho de 2.00 mm a 5.00 mm
Severo: Presencia de grietas con un ancho de 5.00 mm a 1.00 cm

Ubicación	Área del elemento	Área de las Grietas	Porcentaje de incidencia	Cantidad de Grietas	Ancho Menor encontrado en las Grietas	Ancho Mayor encontrado en las Grietas	Nivel de daño		
							LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO	___m ²	___m ²	___%		___mm	___mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA	___m ²	___m ²	___%		___mm	___mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COLUMNA	___m ²	___m ²	___%		___mm	___mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRABE	___m ²	___m ²	___%		___mm	___mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES: _____

Nota: Con el ancho mayor encontrado en las grietas se diagnostica el nivel de daño. En caso de diagnosticar Grietas en diferentes áreas de la unidad médica, proceder a duplicar el formato y anexas a la cédula.

Indique con una "X" según corresponda y llene con la información requerida.

FISURAS			
Especifique el área de la unidad médica donde se encuentran las Fisuras:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">Tipo de patología</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Directas → Mecánicas → Fisuras</i></td> </tr> </table>	Tipo de patología	<i>Directas → Mecánicas → Fisuras</i>
Tipo de patología			
<i>Directas → Mecánicas → Fisuras</i>			
Evidencia fotográfica	Ubicación en el Plano		
Adjuntar la evidencia fotográfica y eliminar este texto.	Adjuntar la planta, señalar el elemento y eliminar este texto.		

Leve: Presencia de fisuras con un ancho menor a 0.10 mm
Moderado: Presencia de fisuras con un ancho mayor a 0.10 mm y menor a 0.20 mm
Severo: Presencia de fisuras con un ancho mayor a 0.20 mm y menor a 0.40 mm

Ubicación	Área del elemento	Área de las Fisuras	Porcentaje de incidencia	Cantidad de Fisuras	Ancho Menor encontrado en las Fisuras	Ancho Mayor encontrado en las Fisuras	Nivel de daño		
							LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO	____m ²	____m ²	____%		____mm	____mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA	____m ²	____m ²	____%		____mm	____mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COLUMNA	____m ²	____m ²	____%		____mm	____mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRABE	____m ²	____m ²	____%		____mm	____mm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES: _____

Nota: Con el ancho mayor encontrado en las fisuras se diagnóstica el nivel de daño. En caso de diagnosticar Fisuras en diferentes áreas de la unidad médica, proceder a duplicar el formato y anexar a la cédula.

Indique con una "X" según corresponda y llene con la información requerida.

DESPRENDIMIENTO	
Especifique el área de la unidad médica donde se encuentra el Desprendimiento:	Tipo de patología
	<i>Directas → Mecánicas → Desprendimiento</i>
Evidencia fotográfica	Ubicación en el Plano
Adjuntar la evidencia fotográfica y eliminar este texto.	Adjuntar la planta, señalar el elemento y eliminar este texto.

Leve: Pérdida de revoque y/o recubrimiento ≤ al 10% del área de la superficie del elemento
Moderado: Pérdida de revoque y/o recubrimiento entre el 10% y 20% del área de la superficie del elemento
Severo: Pérdida de revoque y/o recubrimiento > al 20% del área de la superficie del elemento

Ubicación	Área de la superficie del elemento (m ²)	Área de pérdida revoque y/o recubrimiento (m ²)	Porcentaje de incidencia (%)	Nivel de daño		
				LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO	____m ²	____m ²	____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA	____m ²	____m ²	____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COLUMNA	____m ²	____m ²	____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRABE	____m ²	____m ²	____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES: _____

Nota: El cálculo del área de pérdida de revoque y/o recubrimiento es un aproximado por la forma irregular en la que se da la patología, el área de la superficie del elemento es el 100%, realice los cálculos correspondientes para encontrar el porcentaje de incidencia y anexelos en el recuadro correspondiente. En caso de diagnosticar Desprendimiento en diferentes áreas de la unidad médica, proceder a duplicar el formato y anexar a la cédula.

Indique con una "X" según corresponda y llene con la información requerida.

HUMEDAD	
Especifique el área de la unidad médica donde se encuentra Humedad:	Tipo de patología
	<i>Directas → Físicas → Humedad</i>
Evidencia fotográfica	Ubicación en el Plano
Adjuntar la evidencia fotográfica y eliminar este texto.	Adjuntar la planta, señalar el elemento y eliminar este texto.

Indique con una "X" el tipo de humedad que se puede observar en el elemento. (Puede indicar uno o más)

Tipos de humedad	SI	NO
Humedad capilar: surgen en zonas inferiores, la humedad va subiendo por la succión del agua a través de intersticios microscópicos o poros de pequeño tamaño.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Humedad por filtración: manchas en zonas expuestas al exterior, suelen tener una relación directa con la lluvia, excepto en los sótanos donde la humedad puede ser causa de las aguas subterráneas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Humedad por condensación: es posible ver las pequeñas gotas de agua formadas por la condensación, en casos severos la aparición de otra patología (Moho).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Humedad accidental: el agua está más concentrada y por lo tanto las manchas son puntuales y aisladas, suelen ser humedades de formación muy acelerada, y si se producen en el techo pueden acarrear goteras.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Leve: Humedad es menor o igual a 10% del área de la superficie del elemento
Moderado: Humedad entre el 10% y 20% del área de la superficie del elemento
Severo: Humedad mayor a 20% del área de la superficie del elemento

Ubicación	Área de la superficie del elemento (m ²)	Área de humedad en el elemento (m ²)	Porcentaje de incidencia (%)	Nivel de daño		
				LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO	____m ²	____m ²	____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA	____m ²	____m ²	____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COLUMNA	____m ²	____m ²	____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRABE	____m ²	____m ²	____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nota: El cálculo del área de la humedad es un aproximado por la forma irregular en la que se da la patología, el área de la superficie del elemento es el 100%, realice los cálculos correspondientes para encontrar el porcentaje de incidencia y anexelos en el recuadro correspondiente. En caso de diagnosticar Humedad en diferentes áreas de la unidad médica, proceder a duplicar el formato y anexar a la cédula médica

Indique con una "X" según corresponda y llene con la información requerida.

EFLORESCENCIA	
Especifique el área de la unidad médica donde se encuentran las Eflorescencias:	Tipo de patología
	<i>Directas → Químicas → Eflorescencia</i>
Evidencia fotográfica	Ubicación en el Plano
Adjuntar la evidencia fotográfica y eliminar este texto.	Adjuntar la planta, señalar el elemento y eliminar este texto.

- Leve: Capa de eflorescencia muy fina y semitransparente. Presenta un área afectada menor del 10% del área total del elemento.
- Moderado: Capa de eflorescencia fina con cierta transparencia. Presenta un área afectada mayor del 10% y menor del 20% del área total del elemento.
- Severo: Capa de eflorescencia de espesor variable y opaco. Presenta un área afectada mayor del 20% del área total del elemento.

Ubicación	Área de la superficie del elemento (m ²)	Área de eflorescencia en el elemento (m ²)	Porcentaje de incidencia (%)	Nivel de daño		
				LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO	____m ²	____m ²	____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA	____m ²	____m ²	____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COLUMNA	____m ²	____m ²	____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRABE	____m ²	____m ²	____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES: _____

Nota: El cálculo del área de la eflorescencia es un aproximado por la forma irregular en la que se da la patología, el área de la superficie del elemento es el 100%, realice los cálculos correspondientes para encontrar el porcentaje de incidencia y anexelos en el recuadro correspondiente. En caso de diagnosticar Desprendimiento en diferentes áreas de la unidad médica, proceder a duplicar el formato y anexar a la cédula.

Indique con una "X" según corresponda y llene con la información requerida.

ORGANISMOS	
Especifique el área de la unidad médica donde se encuentran el Moho:	Tipo de patología
	Directas → Químicas → Organismos → Moho
Evidencia fotográfica	Ubicación en el Plano
Adjuntar la evidencia fotográfica y eliminar este texto.	Adjuntar la planta, señalar el elemento y eliminar este texto.

No se presenta MOHO en el elemento.	NULO
MOHO ROSA: aparece con más frecuencia en el WC, la ducha y en las juntas de los azulejos y las cerámicas.	MODERADO
MOHO PENICILLIUM: Es verde y azul, se manifiesta en el empapelado de las paredes.	
MOHO BLANCO: Luce como una capa de polvo blanco y fino cuya textura se asemeja a la del algodón.	SEVERO
MOHO NEGRO: Es negruzco y verdoso con apariencia viscosa porque en su parte superior permanece una capa húmeda.	
MOHO ALTERNARIA: Se manifiesta en forma de manchas oscuras, aparece en las paredes de la cocina, bajo el fregadero pues le favorece la humedad y la oscuridad.	

Ubicación	Área de la superficie del elemento (m ²)	Área de Moho en el elemento (m ²)	Porcentaje de incidencia (%)	Nivel de daño		
				NULO	MODERADO	SEVERO
MURO	____m ²	____m ²	____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA	____m ²	____m ²	____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COLUMNA	____m ²	____m ²	____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRABE	____m ²	____m ²	____%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES: _____

Nota: El cálculo del área del moho es un aproximado por la forma irregular en la que se da la patología, el área de la superficie del elemento es el 100%, realice los cálculos correspondientes para encontrar el porcentaje de incidencia y anexelos en el recuadro correspondiente. En caso de diagnosticar Moho en diferentes áreas de la unidad médica, proceder a duplicar el formato y anexar a la cédula.

9. ENSAYOS PROPUESTOS PARA EVALUACIÓN ESPECIALIZADA.

Indique con una "X" según corresponda en los ensayos de concreto armado realizados a la estructura.

ENSAYOS ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)			
DESIGNACIÓN	TÍTULO	SÍ	NO
ASTM C 42	Standard Test Method for Obtaining and Testing Perforated Cores and Sawn Concrete Beams (Método Normalizado de Ensayo de Obtención y Ensayo de Núcleos Perforados y Vigas A serradas de Concreto).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
ASTM C 418	Standard Test Method for Abrasion Resistance of Concrete by Sandblasting (Método de prueba estándar para la resistencia a la abrasión del hormigón mediante sopleteado de arena).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
ASTM C 597	Standard Test Method for Pulse Velocity Through Concrete (Método de prueba estándar para velocidad de pulso a través del concreto).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
ASTM C 642	Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete (Método de prueba estándar para densidad, absorción y huecos en concreto endurecido).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
ASTM C 803	SISTEMA DE SONDA WINDSOR HP. Standard Test Method for Penetration Resistance of Hardened Concrete (Método de prueba estándar para la resistencia a la penetración del concreto endurecido).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
ASTM C 805	Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete (Método de prueba estándar para el número de rebote de concreto endurecido).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
ASTM C 856	Standard Practice for Petrographic Examination of Hardened Concrete (Práctica estándar para el examen petrográfico de hormigón endurecido).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
ASTM C 876	Standard Test Method for Corrosion Potentials of Uncoated Reinforcing Steel in Concrete (Método de prueba estándar para el potencial de corrosión del acero de refuerzo sin recubrimiento en concreto).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			

Continuación

Continuación

DESIGNACIÓN	TÍTULO	SÍ	NO
ASTM C 900	CAPO-TEST (Estimado de esfuerzos residuales del concreto en estructuras existentes).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
ASTM C 1583	BOND-TEST (Método de prueba para Esfuerzo a Tensión de Superficies de Concreto y el Esfuerzo a Tensión o Esfuerzo a Tensión de Reparaciones de Concreto y Materiales en Capas por Tensión Directa).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			

En caso de haber realizado otro ensayo ASTM, anexo en la siguiente tabla e indique con una "X" según corresponda.

DESIGNACIÓN	TÍTULO	SÍ	NO
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			

Indique con una "X" según corresponda en los ensayos de concreto armado realizados a la estructura.

ENSAYOS NMX (NORMAS MEXICANAS)			
DESIGNACIÓN	TÍTULO	SÍ	NO
NMX-C-154-ONNCCE-2010	Industria de la Construcción - Concreto Hidráulico - Determinación del Contenido de Cemento en Concreto Endurecido.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
NMX-C-192-1997-ONNCCE	Industria de la Construcción - Concreto - Determinación del Número de Rebote Utilizando el Dispositivo Conocido como Esclerómetro - Método de Ensayo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
NMX-C-236-ONNCCE-2010	Industria de la Construcción - Concreto Hidráulico - Practica para Examinar y Muestrear el Concreto Endurecido en el Sitio Colocado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
NMX-C-243-ONNCCE-2005	Industria de la Construcción - Concreto - Prueba de Resistencia Al Cortante en Concreto Endurecido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
NMX-C-501-ONNCCE-2015	Industria de la Construcción - Durabilidad de Estructuras de Concreto Reforzado - Medición de Velocidad de Corrosión en Campo - Especificaciones y Método de Ensayo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			

Continuación

DESIGNACIÓN	TÍTULO	SÍ	NO
NMX-C-504-ONNCCE-2015	Industria de la Construcción - Determinación de la Absorción Capilar en Concreto Hidráulico - Método de Ensayo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
NMX-C-505-ONNCCE-2016	Industria de la Construcción - Inspección Preliminar de Daños en Estructuras de Concreto Hidráulico con Criterios de Durabilidad - Procedimientos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
NMX-C-514-ONNCCE-2019	Industria de la Construcción - Resistividad Eléctrica del Concreto Hidráulico - Especificaciones y Métodos de Ensayo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
NMX-C-515-ONNCCE-2016	Industria de la Construcción - Concreto Hidráulico - Durabilidad -Determinación de la Profundidad de Carbonatación en Concreto Hidráulico - Especificaciones y Método de Ensayo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
NMX-C-518-ONNCCE-2016	Industria de la Construcción - Durabilidad de Estructuras de Concreto Reforzado - Origen del Deterioro - Procedimientos de Preparación y Limpieza de Superficies para Reparación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
NMX-C-520-ONNCCE-2018	Industria de la Construcción - Durabilidad - Inspección Detallada de Daños en Estructuras de Concreto Hidráulico con Criterios de Durabilidad - Procedimientos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
NMX-C-523-ONNCCE-2016	Industria de la Construcción - Durabilidad de Estructuras de Concreto Reforzado Concentración de Cloruros Solubles en Agua y Ácido - Determinación en Concreto Hidráulico - Método de Extracción y Método de Determinación por Ion Selectivo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
NMX-C-531-ONNCCE-2017	Industria de la Construcción - Durabilidad del Concreto - Determinación de Penetración de Cloruros Libres en el Sitio de Obra en Estructuras de Concreto Reforzado - Método de Ensayo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
NMX-C-553-ONNCCE-2018	Industria de la construcción - Concreto - Durabilidad - Métodos Electroquímicos de Rehabilitación (Intervención) Especializados (Recalinización y Remoción de Cloruros) - Especificaciones y Métodos de Ensayo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			

En caso de haber realizado otro ensayo en base a las NMX, anexo en la siguiente tabla e indique con una "X" según corresponda.

DESIGNACIÓN	TÍTULO	SÍ	NO
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			

Indique con una "X" según corresponda en los ensayos de concreto armado realizados a la estructura.

ENSAYOS DE ARTEFACTOS			
MARCA	ARTÍCULO	SÍ	NO
ELE International	ASR DETECT, JUEGO DE REACCIÓN DE ALCALI-SÍLICE (ASR) Dos reactivos se aplican a la superficie rota de un núcleo de cemento, las manchas revelan el ASR en el concreto e indican la etapa del progreso. El color amarillo indica que la degradación ha comenzado y el color rosa advierte el avance de la degradación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			

En caso de haber realizado otro ensayo con ARTEFACTOS, anexo en la siguiente tabla e indique con una "X" según corresponda.

MARCA	ARTÍCULO	SÍ	NO
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			

10. RESUMEN DEL DAÑO PATOLÓGICO DE LA UNIDAD MÉDICA

Indique con una "X" según corresponda y llene con la información requerida.

RESUMEN DEL DAÑO PATOLÓGICO								
UNIDAD MÉDICA:								
No.	ÁREA DE LA UNIDAD MÉDICA:							
ELEMENTO	TIPO DE PATOLOGÍA		ÁREA DEL ELEMENTO	ÁREA DE LA PATOLOGÍA	PORCENTAJE DE INCIDENCIA	NIVEL DE DAÑO PATOLÓGICO		
						LEVE	MODERADO	SEVERO
MURO	MECÁNICA	GRIETAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		FISURAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		DESPRENDIMIENTO	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	FÍSICA	HUMEDAD	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	QUÍMICAS	EFLORESCENCIA	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA	MECÁNICA	GRIETAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		FISURAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		DESPRENDIMIENTO	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	FÍSICA	HUMEDAD	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	QUÍMICAS	EFLORESCENCIA	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COLUMNA	MECÁNICA	GRIETAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		FISURAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		DESPRENDIMIENTO	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	FÍSICA	HUMEDAD	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	QUÍMICAS	EFLORESCENCIA	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRABE	MECÁNICA	GRIETAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		FISURAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		DESPRENDIMIENTO	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	FÍSICA	HUMEDAD	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	QUÍMICAS	EFLORESCENCIA	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MURO	MECÁNICA	GRIETAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		FISURAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		DESPRENDIMIENTO	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	FÍSICA	HUMEDAD	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	QUÍMICAS	EFLORESCENCIA	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LOSA	MECÁNICA	GRIETAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		FISURAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		DESPRENDIMIENTO	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	FÍSICA	HUMEDAD	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	QUÍMICAS	EFLORESCENCIA	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COLUMNA	MECÁNICA	GRIETAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		FISURAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		DESPRENDIMIENTO	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	FÍSICA	HUMEDAD	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	QUÍMICAS	EFLORESCENCIA	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRABE	MECÁNICA	GRIETAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		FISURAS	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		DESPRENDIMIENTO	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	FÍSICA	HUMEDAD	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	QUÍMICAS	EFLORESCENCIA	m ²	m ²	%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nota: La tabla se duplicará hasta abarcar todas las áreas de la unidad médica con daños patológicos.