



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Evaluación de la severidad de las patologías del concreto de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced - Chimbote 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTORES:

Eulogio Buiza, Paolo Ronaldo (orcid.org/0000-0002-2892-2352)

Tullume Acosta, Cristhian Yamir (orcid.org/0000-0001-5004-3939)

ASESOR:

Dr. Herrera Viloche, Alex Arquímedes (orcid.org/0000-0001-9560-6846)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

Lima – Perú

2022

DEDICATORIA

Dedicamos nuestro proyecto de tesis a nuestros padres, por su gran esfuerzo y constancia educándonos día a día en valores, respeto y sobre todo humildad. De igual forma, por siempre apoyarnos y enseñarnos lecciones de vida para nuestro crecimiento personal.

Así mismo a nuestros hermanos, familiares y docentes, por su apoyo y su motivación durante toda nuestra etapa universitaria.

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarnos vida y salud,
por ponernos en el camino correcto
y guiarnos en nuestros proyectos.

A nuestros padres, hermanos y
familiares, por brindarnos su apoyo
incondicional y motivación para
conseguir nuestros logros.

A nuestros docentes y asesor que nos
brindaron conocimientos y experiencias
para la culminación de la carrera de
ingeniería civil.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Operacionalización de variables.....	12
3.3. Población, muestra y muestreo	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	13
3.5. Procedimiento	14
3.6. Método de análisis de datos.....	15
3.7. Aspectos éticos.....	16
IV. RESULTADOS	17
V. DISCUSIÓN	61
VI. CONCLUSIONES.....	63
VII. RECOMENDACIONES	65
REFERENCIAS	66
ANEXOS.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen del total de los resultados del Pabellón A.	20
Tabla 2: Resumen del total de los resultados del Pabellón B.	27
Tabla 3: Resumen del total de los resultados del Pabellón C.	34
Tabla 4: Resumen del total de los resultados del Pabellón D.	41
Tabla 5: Resumen del total de los resultados del Pabellón E.	48
Tabla 6: Resistencia a la compresión – Martillo de Rebote (Esclerómetro).	55
Tabla 7: Resultados de ensayo de resistencia a la compresión de testigos cilíndricos de concreto.	57
Tabla 8: Cuadro de resumen de resistencia uniaxial en columnas y vigas.	58
Tabla 9: Cuadro de resumen de resistencia uniaxial en columnas y vigas.	60
Tabla 10: Operacionalización de la variable.	75
Tabla 11: Matriz de consistencia.	77
Tabla 12: Instrumento de recolección de datos.	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diseño de Investigación.	12
Figura 2: Delimitación de la zona de estudio	17
Figura 3: Plano de distribución y elevación del Pabellón A. (Anexo 4).	18
Figura 4: Resultado de la viga del Pabellón A.	21
Figura 5: Resultado de la columna del Pabellón A.	22
Figura 6: Resultado del sobrecimiento del Pabellón A.	23
Figura 7: Resultado del muro del Pabellón A.	24
Figura 8: Resultado de la losa del Pabellón A.	25
Figura 9: Resultado final del Pabellón A.....	26
Figura 10: Resultado de la viga del Pabellón B.	28
Figura 11: Resultado de la columna del Pabellón B.	29
Figura 12: Resultado del sobrecimiento del Pabellón B.	30
Figura 13: Resultado del muro del Pabellón B.	31
Figura 14: Resultado de la losa del Pabellón B.	32
Figura 15: Resultado final del Pabellón B.....	33
Figura 16: Resultado de la viga del Pabellón C.....	35
Figura 17: Resultado de la columna del Pabellón C.	36
Figura 18: Resultado del sobrecimiento del Pabellón C.	37
Figura 19: Resultado del muro del Pabellón C.	38
Figura 20: Resultado de la losa del Pabellón C.....	39
Figura 21: Resultado final del Pabellón C.	40
Figura 22: Resultado de la viga del Pabellón D.....	42
Figura 23: Resultado de la columna del Pabellón D.	43
Figura 24: Resultado del sobrecimiento del Pabellón D.	44
Figura 25: Resultado del muro del Pabellón D.	45
Figura 26: Resultado de la losa del Pabellón D.....	46
Figura 27: Resultado final del Pabellón D.	47
Figura 28: Resultado de la viga del Pabellón E.	49
Figura 29: Resultado de la columna del Pabellón E.	50
Figura 30: Resultado del sobrecimiento del Pabellón E.	51
Figura 31: Resultado del muro del Pabellón E.	52

Figura 32: Resultado de la losa del Pabellón E.	53
Figura 33: Resultado final del Pabellón E.....	54
Figura 34: Promedio definitivo del Martillo de Rebote (Esclerómetro).	56
Figura 35: Resistencia a la compresión (Diamantina).	58
Figura 36: Resistencia uniaxial en columnas y vigas.....	59
Figura 37: Resistencia promedio uniaxial en columnas y vigas.	60

RESUMEN

El actual proyecto titulado “Evaluación de la severidad de las patologías del concreto de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced - Chimbote 2022”, la cual tiene como objetivo principal evaluar la severidad de las patologías del concreto de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced – Chimbote.

Se empleo el diseño no experimental transversal; así mismo, el desarrollo consistió en observar e identificar las patologías encontradas en los pabellones del colegio Inmaculada de Merced, en la cual se realizó los ensayos respectivos (diamantina y esclerometría) pudiendo determinar el grado que presentan las estructuras, con la información obtenida se pudo diagnosticar el grado de severidad de las fallas patológicas.

Se evaluó y determinó que la infraestructura de los pabellones se encuentra aún en estado óptimo a pesar de los daños patológicos encontrados, y como se menciona en las recomendaciones, es dable realizar un estudio evolutivo de los elementos estructurales así con ello se pueda dar un mantenimiento constante.

Palabras clave: patologías del concreto, pabellones, grado de severidad.

ABSTRACT

The current project entitled “Evaluación de la severidad de las patologías del concreto de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced - Chimbote 2022”, whose main objective is to evaluate the severity of the pathologies of the concrete of the pavilions of the Inmaculada de la Merced school. Merced-Chimbote.

The non-experimental cross-sectional design was used; likewise, the development consisted of observing and identifying the pathologies found in the pavilions of the Inmaculada de Merced school, in which the respective tests were carried out (diamond and sclerometry) being able to determine the degree that the structures present, with the information obtained it was possible to diagnose the degree of severity of pathological failures.

It was evaluated and determined that the infrastructure of the pavilions is still in optimal condition despite the pathological damage found, and as mentioned in the recommendations, it is possible to carry out an evolutionary study of the structural elements so that maintenance can be given constant.

Keywords: concrete pathologies, pavilions, degree of severity.

I. INTRODUCCIÓN

En el presente estudio, se identificó diversas patologías en los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced, que cuenta con 63 años de ser construido, situado en Ancash - Santa - Chimbote; en nuestro distrito se encuentran un sin número de fallas estructurales en cualquier tipo de edificación, debido a que nos encontramos en un terreno húmedo que está expuesto al ataque moderado de patologías. Las diversas patologías en las estructuras aparecen en su totalidad, debido a que puede ser provocado por causas: físicas, químicas o mecánicas, siendo un agente que permanecerá vigente en las estructuras, ya sea por circunstancias climáticas o movimientos telúricos. En nuestro país, ubicado en el cinturón de fuego y altamente sísmico, en distintas oportunidades vemos estructuras con patologías, mayormente antiguas, observando rajaduras, reconocidas por su severidad podrían representar un riesgo para la estructura y las personas que habitan en ella. **Realidad Problemática**, para la presente investigación en los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced – Chimbote, se pueden ver patologías como grietas, corrosión y humedad, por lo que decidimos desarrollar la presente investigación. Se clasificó las patologías de esta manera: las físicas, se origina por consecuencia del viento, lluvia, humedad, erosión, suciedad y calor que hay en nuestro entorno; las químicas, se originan por la relación del concreto al entorno, los componentes activos lo atraviesan asimismo reaccionado tan pronto como entren en contacto. Pueden ocurrir fuera o dentro del concreto, variando por la rapidez y la condensación de agresivas sustancias; y las mecánicas, ocasionada por resistencia baja del concreto, ocasionadas por agentes fuera de la estructura, suelen ser provocadas por defectos estructurales (rotura, aplastamiento y desviación excesiva o inesperado), debido a la vibración excesiva. **Formulación del problema, general:** ¿Cuál es el nivel de severidad de las patologías del concreto de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced – Chimbote?; **específicos:** ¿Se realizará el levantamiento de campo de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced – Chimbote?; ¿Se podrá identificar las patologías del concreto de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced – Chimbote?; ¿Se realizará

el ensayo de durabilidad del concreto de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced – Chimbote?. La **justificación teórica**, la teoría empleada en el presente proyecto, está enfocada en las patológicas que presenta los distintos pabellones del colegio Inmaculada de la Merced, con ello poder identificar el origen a las diferentes lesiones y dar soluciones de mejora; la **justificación práctica**, con los resultados obtenidos crear un precedente para un estudio más amplio para su mejoramiento para poder cumplir con los parámetros estructurales y obtenga así un mejor confinamiento y estabilidad de la estructura; esto debido a la antigüedad de la misma; la **justificación metodológica**, es de tipo básica porque mediante hecho observables reales nos permite describir los elementos estructurales afectados por la patología, diseño no experimental y transversal porque obtiene información observable en realidad para poder estudiarlo, asimismo tiene un enfoque cuantitativo ya que a través del recojo de datos numéricos podemos establecer patrones de análisis; la **justificación social**, porque el entorno donde se harán los estudios es en el colegio Inmaculada de la Merced, que en el 2007 cinco de sus pabellones fueron declarados como inhabitables por Defensa Civil, albergando diariamente un gran número de alumnos, docentes y personal administrativo, teniendo la necesidad de saber el estado de la estructura correspondientes a las patologías que estas presentan, y corroborar si estas son significativamente dañinos para la edificación, de ser así, se tiene que hacer las reparaciones correspondientes. El **objetivo general**: Evaluar el nivel de severidad de las patologías del concreto de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced – Chimbote. Los **objetivos específicos**: Realizar un levantamiento de campo de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced – Chimbote; Identificar las patologías del concreto de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced – Chimbote; Realizar el ensayo de durabilidad del concreto de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced – Chimbote. **Hipótesis general**, si las patologías del concreto de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced no son severas entonces el nivel de severidad será leve; **hipótesis específicas**, si se realiza el levantamiento de campo de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced, se obtendrá los planos requeridos; si se

identifica las patologías del concreto de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced, estas no serán significativas; si se realiza el ensayo de durabilidad del concreto de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced, cumplirá con los parámetros estructurales establecidos.

II. MARCO TEÓRICO

Para (Cruz W. & Pérez G., 2017), en su investigación “Estudio de patología estructural institución educativa Enrique Millán Rubio”, objetivo general: Realizar un estudio patológico para observar el estado actual de las estructuras y corroborar que la norma NSR-10 cumpla ; concluyo, que la Institución Educativa Enrique Millán Rubio se aprecia inconvenientes funcionales como estructurales debido al desperfecto de estas, así mismo presenta vulnerabilidad ya que le rodea varios taludes, que cuando llueve se convierte en una amenaza para los alumnos que se encuentran en esta institución. Para (Campiño J., 2018), en su investigación “Patología estructural institución educativa Nueva Granada municipio de Dosquebradas”, objetivo general: Desarrollar un diagnóstico patológico, para conocer el estado estructural de la edificación; concluyo, se pudieron definir las patologías recientes y brindar soluciones de estas. Es de gran relevancia por ser perteneciente al grupo III de la NSR-10, asimismo, considerada una edificación indispensable por lo que no puede caer por ninguna eventualidad. Para (Marín I., 2017), en su investigación “Causas y soluciones de patología presente en cabaña Villa Luján, ubicada en la vereda de Yayatá (Silvania)”, objetivo general: Desarrollar un diagnóstico y solución a las fallas presentes; concluyo, la presencia de un único daño presentado son fisuras y grietas, se verificó la relación de las causas y efectos de una mala cimentación y drenaje.

Para (Cuzcano C., 2021), en su investigación “Identificación y evaluación de patologías en la institución educativa pública Nuestra Señora de la Asunción, Zúñiga, Cañete, 2020”, objetivo general: Determinar patologías mediante la identificación y evaluación; concluyo, la humedad es la patología más sobresaliente, las lesiones físicas es el tipo patología predominante y la estructura cuenta con un nivel leve de severidad. Para (Vega N., 2019), en su investigación “Evaluación de patologías en vigas, columnas y muros en la Institución Educativa “Jorge Basadre”, Lima – 2019”, teniendo como objetivo general: Determinar el porcentaje de patologías existentes en muros, columnas y vigas; concluyo, se logró obtener que del área total el 94% no

presenta patologías, fisuras 3 %, humedad 2% y distorsión 1%. Con los resultados se entiende que la estructura analizada presenta patologías, no son importantes para la estabilidad de la estructura. Para (Villanueva A., 2018), en su investigación “Evaluación de patologías en edificaciones de cinco instituciones educativas públicas del Distrito de Pimentel- Chiclayo”, objetivo general: Determinar a nivel de superestructura las patologías; concluyo, la humedad es la patología que más daña a la institución educativa, teniendo un efecto no estructural de daño bajo, observando un daño relativo como resultado de reparaciones apropiadas. Para (Sánchez E., 2018), en su investigación “Estudio patológico del edificio de la Universidad Nacional de Cajamarca - sede Jaén – local central”, objetivo general: Evaluar el origen generado por las patologías en la estructura; concluyo, se logra comprobar la existencia de patologías que dañan el edificio en la UNC - Sede Jaén - Local Central, siendo producidas por las acciones físicas, mecánicas, con esto se logra comprobar la presencia de numerosas patologías en esta edificación. Para (Vásquez B., 2018), en su investigación “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería en la infraestructura de las instituciones educativas del distrito de Tamburco, provincia de Abancay, departamento de Apurímac, 2018”, objetivo general: Determinar y evaluar las patologías del concreto en la infraestructura, para obtener información de la situación actual que presentan las estructuras y las condiciones del proceso constructivo; concluyo, los datos indican que la eflorescencia de sales es la patología más influyente, con un 14.31%, seguida por disgregación con un 8.07%, en el que el 38.93% son columnas, 35.35% muros de albañilería y 3.82% vigas.

Para (Pino D., 2021), en su investigación “Evaluación de las patologías del concreto del cerco perimétrico de la Institución Educativa Fe y Alegría N°16, Chimbote – 2021”, objetivo general: Efectuar un análisis patológico del concreto en el cerco perimétrico; concluyo, se consiguió las áreas afectadas en las unidades evaluadas, área afectada es 311.60 m² con un 16.22% y el área no afectada es 1609.77 m² con un 83.78%, mientras que en las estructuras: el área afectada en muros con 293.07 m² con un 17.98%, el área

afectada en columnas con 13.95 m² con un 10.19% y el área afectada en vigas es 4.58 m² con un 2.97%. Para (Vásquez O., 2018), en su investigación “Patologías del Cerco Perimétrico del Campus de la Universidad Nacional del Santa, Tramos Av. Central y Futura Vía Expresa, Distrito de Nuevo Chimbote, Ancash – 2018 – Propuesta de Mejoramiento”, objetivo general: Evaluar las patologías encontradas en el Cerco Perimétrico del Campus de la UNS; concluyo, la corrosión en el acero se produce por el concreto de mala calidad y a que no cumple con los recubrimientos mínimos de las armaduras, ya que solo llega a los 0.5 cm. Para (Zapata J., 2017), en su investigación “Evaluar las patologías producidas por la Napa Freática y Elaborar una propuesta de mejora en el Cerco Perimétrico y Pabellón 1 de la I.E.P. Emblemática San Pedro del Distrito de Chimbote – Provincia del Santa – Región Ancash - 2017”, objetivo general: Diagnosticar en el cerco perimétrico y pabellón 1 que las patologías presentes es causa de la Napa Freática; concluyo, que la I.E.P. Emblemática San Pedro el pabellón 1 y el cerco perimétrico, muestran patologías causados por la Napa freática, las patologías presentadas son: corrosión, eflorescencias, erosión del concreto y criptoeflorescencias. Para (Roman J., 2017), en su investigación “Evaluación y Propuesta de Mejora de las Patologías del Concreto en el Estadio Municipal la Alameda del Distrito de Macate – Provincia del Santa - 2017”, objetivo general: Diagnosticar la severidad patológica del concreto y realizar propuesta de mejora en las estructuras; concluyo, se consiguió con el ensayo de diamantina dos resistencias: $f'c=135.26 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c=83.11 \text{ kg/cm}^2$, también en la esclerometría se consiguió 6 resistencias: $f'c=184 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=143 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=275 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=163 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=173 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c=184 \text{ kg/cm}^2$, y por último mediante el ensayo de compresión axial obtuvo las características de albañilería, obteniéndose $f'm=37.53 \text{ kg/cm}^2$, cabe mencionar que estos resultados no cumple con lo que establece el RNE E.060 y E.070. Para (Solorzano E. & Valverde J., 2021), en su investigación “Evaluación de las patologías y Diseño estructural de un edificio de 4 niveles en albañilería confinada, Chimbote – Ancash - 2021”, objetivo general: Evaluar las patologías y diseñar estructuralmente un edificio de 4 niveles en albañilería confinada; concluyo, en el primer piso se encontraron las siguientes

patologías: físicas (humedad) y mecánica (desprendimiento), mientras en el segundo piso solo se encontró patologías mecánicas (grietas) y en el último piso se encontró las siguiente patologías: física (erosión) y la química (oxidación).

Las patologías del concreto, para (Pino D., 2021), es una enfermedad de las estructuras de la construcción, sabiendo también que la ciencia se encarga de determinar lesiones: físicas, químicas y mecánicas, caracterizándose por los daños que sufre el concreto, por lo que se necesita realizar una evaluación para hallar las causas, consecuencias y soluciones; **levantamiento de campo**, para (Versus Risk, 2011), se basa en la recopilación de información en campo. Este proceso se realiza tomando medidas, fotografías, ubicaciones, especificaciones y determinando puntos de interés. La información recopilada de campo se utiliza para realizar los reportes fotográficos, planos con detalles de los elementos inspeccionados; los **tipos de patologías del concreto**, para (Fiol F., 2014), las posibles fallas estructurales en un edificio son bastante extenso, especialmente si se considera la gran variedad de materiales y bloques de construcción utilizados. Para la "naturaleza", se distinguen en tres: **físicas**, la primera familia incluye todos los daños de naturaleza física, es decir, daños cuyo problema patológico se basa en hechos físicos, como partículas de suciedad, escarcha, condensación, etc; incluyendo cambios como: erosión física y humedad; **mecánicas**, la segunda familia incluye la totalidad de patologías que predominan los factores mecánicos, tanto en sus causas como en su curso y síntomas. Por tanto, consideramos heridas donde hay movimiento o agujeros o separación de materiales o componentes, o donde se produce abrasión. En resumen, se pueden registrar desprendimientos, fisuras, grietas, y erosión mecánica; **químicas**, para (Bejarano A. & Daza J., 2017), la tercera de daño estructural incluye cualquier daño resultante de un proceso patológico de naturaleza química, cuya formación está relacionada por presencia de un ácido o una sal básica que experimenta una reacción química que eventualmente conduce a cierta degradación del material, deterioro, lo que eventualmente conduce a la pérdida de su integridad. Lo que afecta a su

durabilidad. Las categorías más notables se agrupan de la siguiente manera: eflorescencias, oxidaciones, corrosiones y erosión química.

Principales patologías, para (Solorzano E. & Valverde J., 2021), se ocasiona por el comportamiento que tienen las fallas, buscando las causas que ocasionan los daños, para recomendar la corrección o demolición con respecto al estado de la estructura. **Grietas**, para (Blogger, 2012), son rajaduras que perjudican el espesor de las estructuras, provocando daño de su integridad y consistencia; **causas**: para (Ite arquitectos, 2014), tipos de deformación de un edificio en su estructura o cimentación, variación de temperatura en las estructurales, presencia de humedad, no cuentan con juntas, error de diseño o fabricación, uso de materiales inadecuados; **soluciones**: sustitución consiste en el reemplazo de todos los ladrillos dañados, introducción de mortero en grietas, cosido o grapado solución adicional al de inyección; **nivel de severidad**, para (Asociación Sísmica Colombiana, 2001): **leve** ordena una actuación menor, restauraciones cosméticas en el área evaluado menores al 5% del área afectada, **moderado** ordena una actuación general de reconstrucción, aplicándose también acciones de reforzamiento en el área evaluada 5% mayor y 20% menor del área afectada, **severo** ordena restauraciones estructurales en áreas evaluadas, 20% mayor del área afectada. **Eflorescencia**, para (Construmatica, 2018) se trata de cristales de sal, generalmente blancos, que se encuentran en el exterior de ladrillos, techos y suelos, estas sales solubles son transportadas por capilares a través de porosos materiales; encontrados cuando el agua se evapora debido a la luz solar y al aire; **causas**, para (Blatem, 2018): los elementos de construcción que tienen sales solubles altamente porosos, de baja temperatura y lluvia, humedad por capilaridad o condensación; **soluciones**: en caso de condensación, la solución es utilizar un sistema de aislamiento, se requerirán mejoras estructurales para hacer frente al aumento de la humedad por capilaridad, la limpieza es importante para evitar que se repitan las manchas o los problemas de humedad; **nivel de severidad**, para (Construmatica, 2018): **leve** ordena una actuación menor, se limpia con cepillo el área evaluada 25% menor del área afectada, **moderado**

ordena una mayor actuación, al localizar las sales en los morteros y en los ladrillos, se presenta cuando llueve y al tocar la tierra, el área evaluada 25% mayor del área afectada, pudiendo tapar todo el paño, sin producir desprendimientos y picaduras, **severo** ordenó una actuación en el momento que las sales se producen internamente en el muro generando desprendimientos, erosiones, desintegración y un efecto catastrófico, en el área evaluada 25% mayor del área afectada. **Erosión mecánica**, para (Enciclopedia de Broto, 2012), es el daño del material superficial de las estructuras por esfuerzos mecánicos que los afecten tales como: golpes, rozamientos, pinchazos, impactos en zonas especiales de las esquinas y daños intencionados; **causas**, para (Construmática, 2010): **impactos y rozamientos**, provocan rotura y daño accidental en las zonas de fácil acceso, siendo las esquinas más sensibles, **acción eólica**, se evidencia en zonas elevadas y abiertas de la fachada (techo, esquinas), donde el viento desgasta y descompone el material; **soluciones**: se debe rectificar a una depresión de al menos 15 mm hasta obtener un material resistente cuando las juntas de mortero estén en mal estado, enjuague a presión con agua o aire comprimido, aplicar el mortero preparado sobre los bloques; **nivel de severidad**, para (Chávez A. & Unquén A., 2011): **leve** ordena una actuación menor, aplicándolo manualmente en el área evaluada 20 % menor del área afectada, **moderado** ordena una actuación menor, con una aplicación manual de mortero, del área evaluada 20% mayor y 40% menor de área afectada, **severo** ordena una reconstrucción parcial o total, debido a las erosiones mecánicas generalizadas en el área evaluada 40% mayor del área afectada. **Desprendimiento**, para (Enciclopedia de Broto, 2012), consiste en la desunión del elemento acabado del material base por falta de adherencia entre ambos, normalmente por otros daños previos como la humedad, deformaciones o fisuras. Los derrumbes pueden afectar a los acabados continuos y primarios, lo que requiere especial atención porque suponen un riesgo para el habitante y su familia; **causas**: en los revestimientos de unión de lechada continúa, la causa siempre es el incumplimiento, puede deberse a una dosificación incorrecta, no hay asperezas en el apoyo que interfieran con un agarre adecuado, filtra el agua y cristaliza más la sal, suciedad en la

superficie de apoyo, a medida que la estructura envejece, la solución pierde su adherencia con el tiempo; **soluciones:** no aplicar sobre superficies ligeramente rugosas, cuidado con la dosificación, relación agua-cemento, las uniones tienen que estar completamente llenas para impedir filtración de agua, creando grietas o rasgaduras, llevar a cabo un curado adecuado en la etapa de fisura y evitar que se rompa; **nivel de severidad: leve** ordena una actuación en el momento que el desprendimiento exige la reubicación del tarrajeo, en el área evaluada menores al 20% del área afectada y que las alturas sean menores que los sobrecimientos, **moderado** ordena una actuación cuando el desprendimiento exige el cambio parcial de porciones dañadas, del área evaluada mayores al 20% y menores al 40% que se ubiquen en alturas que no pasen el 1.50m, **severo** ordenó una actuación cuando el desprendimiento exige el cambio parcial o total de porciones dañadas, en el área evaluada 40% mayor que se ubiquen en alturas mayores a 1.50m. **Corrosión**, para (Paredes E., 2015), es un ataque destructivo a través de reacciones químicas o electroquímicas durante la interacción con el ambiente. El acero estructural, nos referimos al refuerzo que forma parte de la estructura de hormigón, existen serios riesgos. Este fenómeno se produce por el acero esta combinado de carbono e hierro; **causas**, para (Alsimet, 2019): cuando la acidez es muy agresiva, la presencia de sales ácidas acelera el proceso de corrosión, acumulación de oxígeno daña el proceso de corrosión, las temperaturas a menudo aumentan durante la velocidad del deterioro; **soluciones**, para (Sciortino J., 1996): no utilizar acero normal sino acero inoxidable, cubra el acero en zinc, cubra el acero en especiales plásticos, pintar el acero con especiales pinturas, proteja el acero en ánodo de zinc; **nivel de severidad**, para (Cienciacierta, 2016): **leve** ordena una actuación menor, en el área evaluada menor al 10% del área afectada, **moderado** ordena una actuación moderada, en el área evaluada mayor al 10 % y menor al 90% del área afectada, **severo** ordena una actuación mayor, en el área evaluada mayor al 90% del área afectada. **Erosión física**, para (Enciclopedia de Broto, 2012), resulta el proceso destructivo de los elementos atmosféricos, que provocan el cambio y degradación gradual del material, y en ocasiones incluso la destrucción total, sin cambiar su estructura. Los

elementos meteorológicos primordiales son: viento, agua y sol. **Fisura**, para (Rodríguez R., 2016), son agujeros de diferente alargamiento afectan únicamente la capa exterior de los materiales de construcción, o su acabado, por así decirlo, a partir de 0,5 mm por debajo de lo que consideramos una fisura. **Moho**, para (Fiol F., 2014), son aquellas que pueden acumular humedad a través de la piel exterior de la pared debido a grietas, hendiduras, brechas de construcción o expansión. A veces esto significa que hay presión hidrostática en el otro lado del recinto (piscina, jardín, viento y lluvia, etc.) o simplemente el material está siendo aspirado.

Ensayos de Durabilidad: esclerómetro, para (ASTM, 1962), sirve para saber la resistencia del hormigón; necesitamos trasladar el dato obtenido del impacto medio y leerlo en la gráfica en la tabla, es decir, la escala que nos proporciona el aparato no es la resistencia del concreto, introduciremos este número en el tablero de papel adjunto al dispositivo, donde averiguaremos la capacidad de carga del hormigón; **diamantina**, para (Alvarado N., 2011), se proporciona un procedimiento estandarizado para tomar y probar muestras para determinar las resistencias a la compresión, tracción intermedia y flexión del concreto, y en relación con el índice de fractura, que son responsables. Localizar a través del análisis, la observación y la comparación, lo que nos llevará a dar respuesta a la patología impuesta posteriormente.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de Investigación, la Investigación Básica, para (CONCYTEC, 2020) direccionada a una íntegra evaluación a través de aspectos básicos, hechos observables que establecen relación con los entes; **diseño de Investigación**, diseño no experimental, para (Borja M., 2012), se encarga del recojo de información sin utilizar la variable, tal y como se observa la variable en la realidad; diseño transversal, para (Hernández R., 2003), se ocupa de la obtención de datos en un único momento, con el fin de explicar y estudiar la variable en el momento indicado. El desarrollo consistirá en observar e identificar las patologías encontradas en los pabellones del colegio Inmaculada de Merced, asimismo se realizará los ensayos respectivos con la cual se determinará el grado en que se encuentran las estructuras, dicha información será requerida y/o necesaria para los estudios de la misma, con ello poder determinar la severidad de las fallas patológicas.

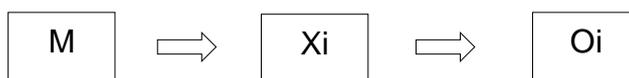


Figura 1: Diseño de Investigación.

Fuente: Realización perteneciente.

M= Muestra, se seleccionó los pabellones del colegio Inmaculada de Merced – Chimbote, Provincia del Santa.

Xi= Variable a estudiar, patología del concreto.

Oi= Es el resultado de la investigación, dar a entender el origen y el estado actual de las patologías presentadas en las estructuras de los pabellones.

3.2. Operacionalización de variables

Variable, patologías del concreto; definición conceptual, para (Pino D., 2021), se define como el mal de las estructuras de construcción, siendo la ciencia gestora del estudio de daños físicos, químicos y mecánicos, se caracterizan los daños que sufre el concreto, por ello se ve en la

necesidad de hacer una evaluación con la cual hallar las causas, consecuencias y soluciones; definición conceptual, el deterioro que ocurre en la estructura, genera deterioros en la superficie de las estructuras por comprometerse a distintas imperfecciones, por ello mediante una inspección se verifica observado y utilizando fichas de inspección de los pabellones de la I.E. Inmaculada de la Merced; dimensión, levantamiento de campo, tipos (físicas, mecánicas y químicas), ensayos de durabilidad; indicadores, metro, leve, moderado, severo, esclerometría y diamantina; escala de medición, intervalo, nominal e intervalo.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población, para (Lugo Z., 2018), menciona que los elementos en total que se investiga y estudian, el estudio corresponde al colegio Inmaculada de la Merced – Chimbote; **muestra**, para (López P., 2004), la muestra corresponde al estudio de una parte de la población la cual será el objeto de estudio, será constituida por los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced – Chimbote.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica de recolección de datos, observación, para (Borja M., 2012) define como la percepción intencionada e ilustrada de un hecho o un conjunto de hechos o fenómenos. **Instrumento de recolección de datos**, para (Vicerrectorado de Investigación, 2020) recurso del investigador para la obtención de información mediante diversos métodos, asimismo se requiere su autenticidad y confiabilidad. Se utilizará el instrumento del **fichaje**, para (Tenorio J., 1998), es un método utilizado por los evaluadores, para recoger y almacenar información. Con ello a través de este determinemos las patologías en los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced.

Validez y confiabilidad, la validez, para (Vicerrectorado de Investigación, 2020), es la aproximación más cercana a la realidad que tiene una oración, argumento o resolución, mientras que la confiabilidad se refiere si una escala se comporta de la misma manera en términos de distintas situaciones, bajo la siguiente definición establecemos que el instrumento es validado por profesionales formados y aplicados en el tema estudiado, así será confiable los resultados adquiridos mediante el uso del instrumento aplicado.

3.5. Procedimiento

Para (Melinkoff R., 1990), el investigador describe detalladamente los procesos y/o actividades para el desarrollo de la investigación, buscando así la mejor manera de cumplir la actividad propuesta. Se presentará en las siguientes etapas:

A. Solicitud de autorización al colegio Inmaculada de la Merced.

Se presenta la solicitud al colegio Inmaculada de la Merced para el proyecto de tesis donde se hará un diagnóstico patológico estructural en los pabellones.

B. Coordinación con el docente a cargo del área de infraestructura del colegio Inmaculada de la Merced.

Se realiza la coordinación respectiva con el docente a cargo con el fin de darle a conocer en qué consiste el trabajo a realizarse en los pabellones del colegio.

C. Observación:

Determinar la naturaleza y extensión de las patologías estructurales del pabellón se observará, identificará y se registrará los daños y fallas que presentan.

D. Toma de datos:

- Investigación preliminar: Obtener información general de los pabellones a evaluar a través del instrumento del fichaje.
- Documentación: Información de la construcción de la estructura.
- Inspección técnica del pabellón: Se realiza un reconocimiento visual del pabellón, levantamiento de campo y gráfico de daños, fotografías, para su posterior análisis.

E. Ensayos:

Se realizará ensayos de durabilidad del concreto. Parámetros de evaluación se considerarán:

- Comprobar la calidad y resistencia del concreto.
- Verificación de fisuras (columnas, vigas, losas aligeradas, albañilería).

F. Análisis de datos:

Con la toma de datos ya realizada, se evalúa para poder identificar y conocer las patologías encontradas en la edificación de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced en la cual la información será registrada mediante fichas, asimismo determinar el origen de las patologías que dañan la estructura del pabellón.

G. Diagnóstico:

Con la toma de datos ya finalizada y la información de ensayos del laboratorio, se procede a hallar la patología desarrollada en las estructuras (origen, causas, evolución y estado actual) del pabellón del colegio Inmaculada de la Merced.

3.6. Método de análisis de datos

Para (Vicerrectorado de Investigación, 2020) con la ejecución de diversas operaciones en la cual el investigador procesará los datos para que así alcance los objetivos de su estudio. Primeramente, se utilizará la observación para luego determinar el estado actual que presente la estructura basándose en los parámetros ya planteados en los instrumentos, se procesará la información obtenida en las fichas para su evaluación e interpretación asimismo la clasificación de datos. Analizándose los datos recogidos en campo, identificándose las fallas patológicas encontradas. La codificación de datos se realizará mediante información conseguida en campo, esta interpretación estará mostrada mediante: Cuadros, tablas y gráficos estadísticos descriptivos. Se realizará ensayos de durabilidad del concreto (esclerometría, diamantina y compresión uniaxial) para comprobar la resistencia del concreto, con ello los resultados obtenidos serán concisos sobre el estado actual que

presenta las estructuras de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced, asimismo identificar las patologías de las estructuras.

3.7. Aspectos éticos

Beneficencia y no maleficencia: para (Vicerrectorado de Investigación, 2020), aclara que el investigador(es) deben basar su investigación a lo siguiente: no causar daños a otros, maximizar los beneficios y disminuir los efectos adversos; **justicia**, para (Amaya L., Berrio G. & Herrera W., 2006), es un tratamiento equitativo e imparcial entre el/los investigadores(es) y los involucrados que participan en el desarrollo y servicios asociado; **autonomía**, para (Massini C., 2021), reconoce el derecho de punto de vista de una persona asimismo realiza acciones basadas en valores. Asimismo, el investigador establece procesos transparentes en su investigación.

IV. RESULTADOS

Se realizó la evaluación patológica de los cinco pabellones del colegio Inmaculada Merced, primeramente, se hizo la primera visita para el levantamiento de campo y la identificación de las patologías encontradas, posteriormente en nuestra segunda visita se realizaron los ensayos de durabilidad. El colegio Inmaculada de la Merced presenta una zona topográfica plana, un suelo de baldosa con relleno de material no calificado, tiene un área de 35,991 m² y 818 m de perímetro.



Figura 2: Delimitación de la zona de estudio

. Fuente: Google maps, 2022.

Para nuestro levantamiento de campo se procedió a medir las columnas, muros vigas, sobrecimiento y losa de los cinco pabellones, identificándolos como pabellón A, B, C, D y E, posteriormente con las medidas recogidas en campo se procedió a pasarlo al AutoCAD. El pabellón A, B y C, cuenta cada uno de ellos con 3 aulas en el primer piso y con 3 aulas multimedia en el segundo piso; mientras que el pabellón D cuenta con un SS.HH. para mujeres, un aula, una librería y un oratorio en el primer piso, con un depósito y 3 aulas multimedia en el segundo piso; y por último el pabellón E cuenta con un SS.HH. para hombres y 3 aulas en el primer piso, un depósito y aulas multimedia en el segundo piso.

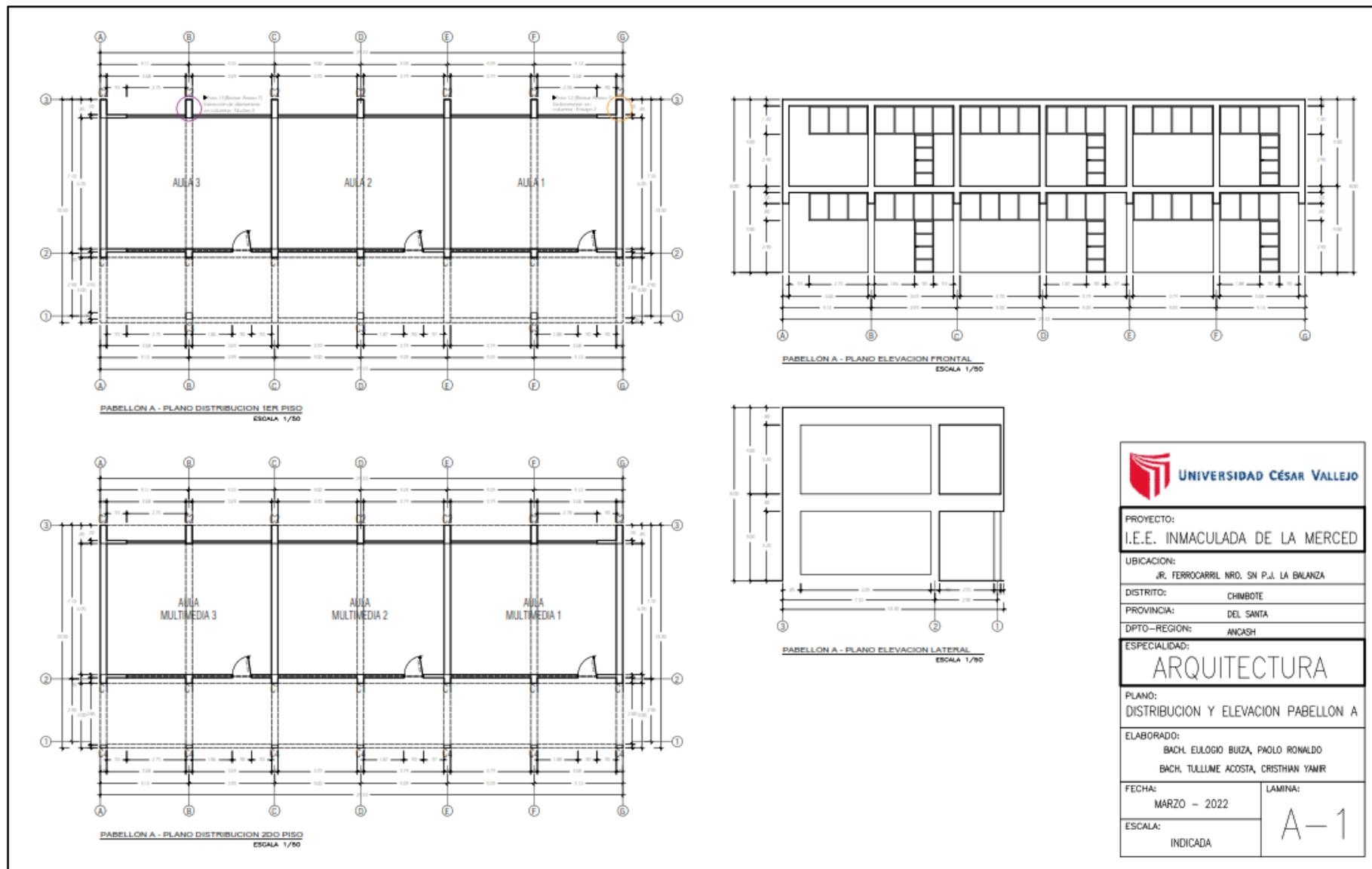


Figura 3: Plano de distribución y elevación del Pabellón A. (Anexo 4).

Fuente: Realización perteneciente.

Para identificar patologías en vigas, columnas, muros, sobrecimiento y losa de los cinco pabellones, se hizo mediante la técnica de la observación, identificando cada una de ellas, también identificamos 44 unidades muestrales, en los pabellones A, B y C se identificaron 8 unidades muestrales en cada uno, mientras que en los pabellones D y E se identificaron 10 unidades muestrales en cada uno; posteriormente se analizó cada muestra, con la ficha y gráficos estadísticos, hallando la severidad de los 5 pabellones.

Por consiguiente, presentamos el resultado de cada pabellón con sus respectivos datos estadísticos procesados.

Tabla 1: Resumen del total de los resultados del Pabellón A.

RESULTADOS TOTAL DEL PABELLON A														
ÁREA (m2) TOTAL:		VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		LOSA		PABELLON A		
		ÁREA (m2)	79.80	ÁREA (m2)	45.61	ÁREA (m2)	10.24	ÁREA (m2)	238.81	ÁREA (m2)	62.23	Σ TOTAL AREA AFECTADA	% TOTAL AREA AFECTADA	
436.69		ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	Σ TOTAL AREA AFECTADA	% TOTAL AREA AFECTADA	
PATOLOGIAS	[G]	GRIETAS	0.36	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	1.01	0.42	0.00	0.00	1.37	0.31
	[E]	EFLORESCENCIA	0.19	0.24	0.52	1.14	0.19	1.86	6.06	2.54	0.00	0.00	6.96	1.59
	[EM]	EROSION MECANICA	0.21	0.26	0.06	0.13	0.00	0.00	0.05	0.02	0.00	0.00	0.32	0.07
	[D]	DESPRENDIMIENTO	3.90	4.89	0.00	0.00	1.19	11.62	0.40	0.17	12.62	20.28	18.11	4.15
	[C]	CORROSION	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	9.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	0.22
Σ TOTAL		4.66	5.84	0.58	1.27	2.33	22.75	7.52	3.15	12.62	20.28	27.71	6.35	
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE		LEVE		LEVE		LEVE		LEVE		LEVE		

Fuente: Realización perteneciente. (Anexo 6).

Evidencia de resultados patológicos encontradas de los elementos: viga, columna, sobrecimiento, muro y losa del Pabellón A, que cuenta con un área de 436.69 m², se encontraron grietas con un 0.31%, eflorescencia con un 1.59%, erosión mecánica con un 0.07%, desprendimiento con un 4.15% y corrosión con un 0.22%; resultando un nivel leve de severidad.

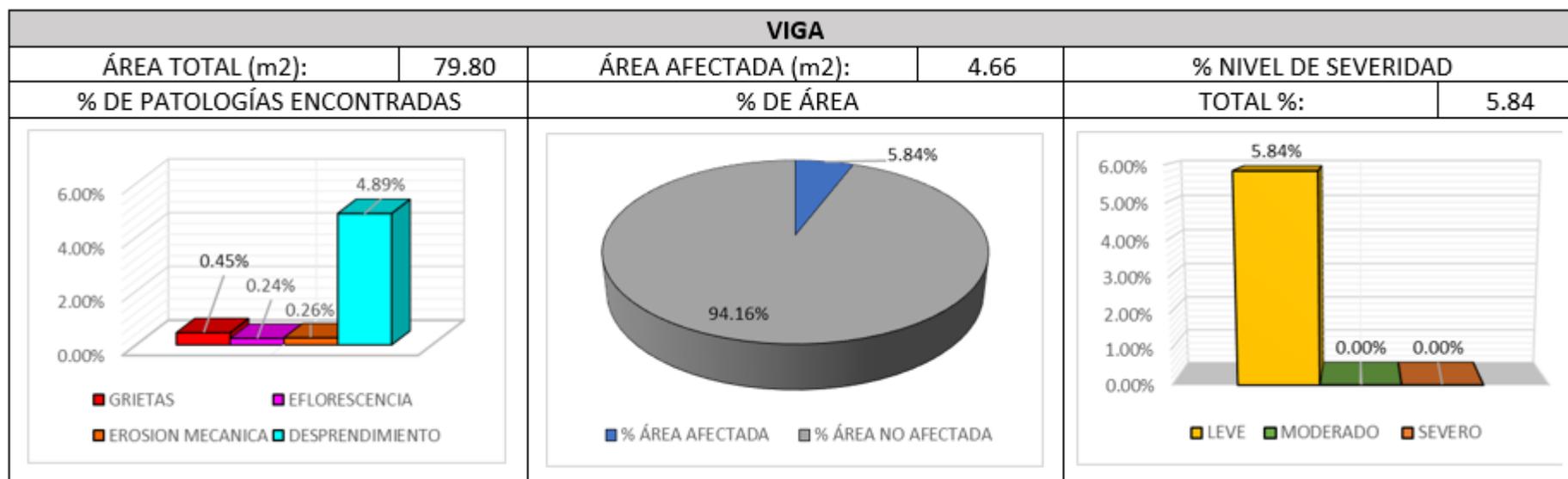


Figura 4: Resultado en viga del Pabellón A.

Evidencia el % de Patologías: grietas, eflorescencia, erosión mecánica y desprendimiento; se tiene por área afectada un 5.84% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

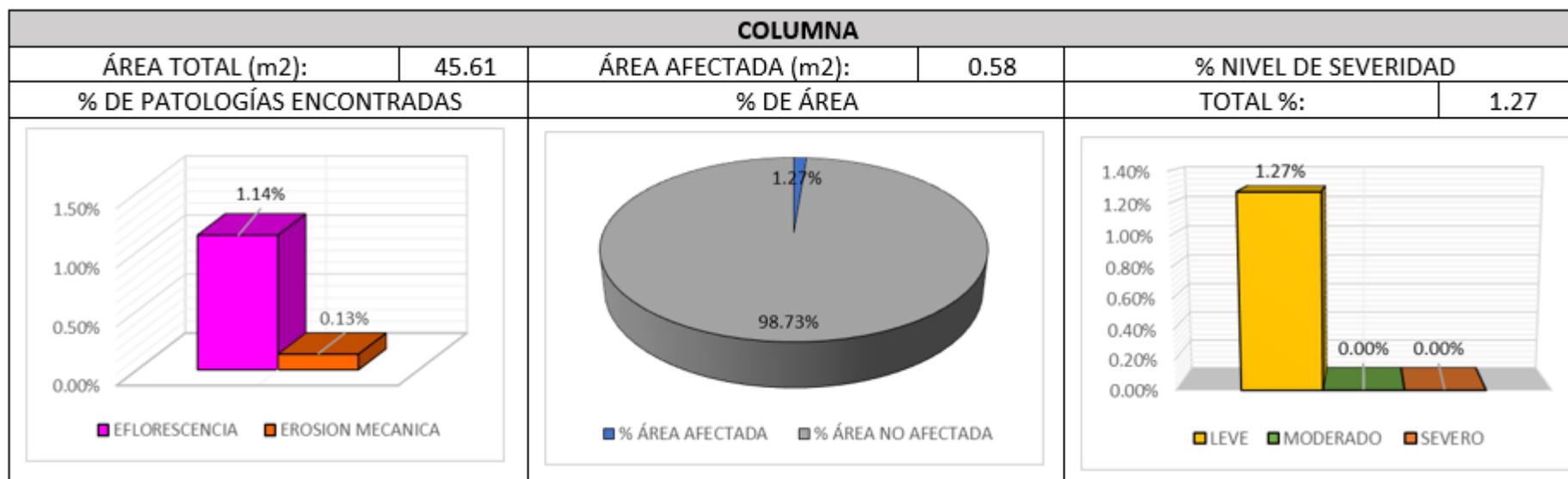


Figura 5: Resultado en columna del Pabellón A.

Evidencia el % de Patologías: eflorescencia y erosión mecánica; se tiene por área afectada un 1.27% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

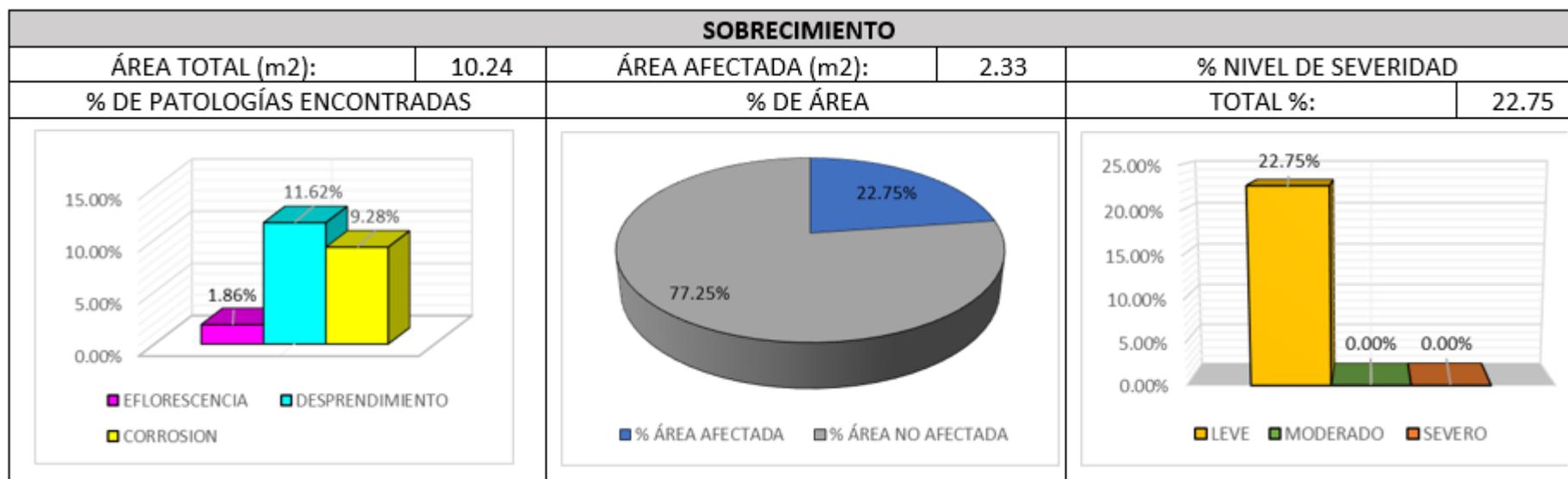


Figura 6: Resultado en sobrecimiento del Pabellón A.

Evidencia el % de Patologías: eflorescencia, desprendimiento y corrosión; se tiene por área afectada un 22.75% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

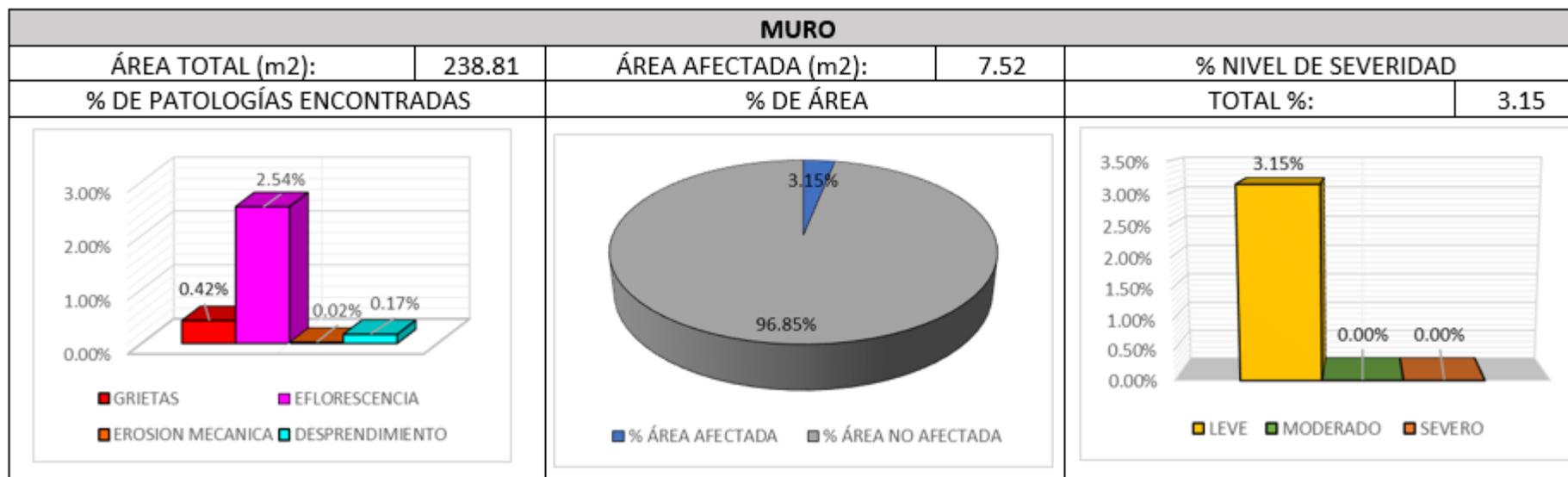


Figura 7: Resultado en muro del Pabellón A.

Evidencia el % de Patologías: grietas, eflorescencia, erosión mecánica y desprendimiento; se tiene por área afectada un 3.15% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

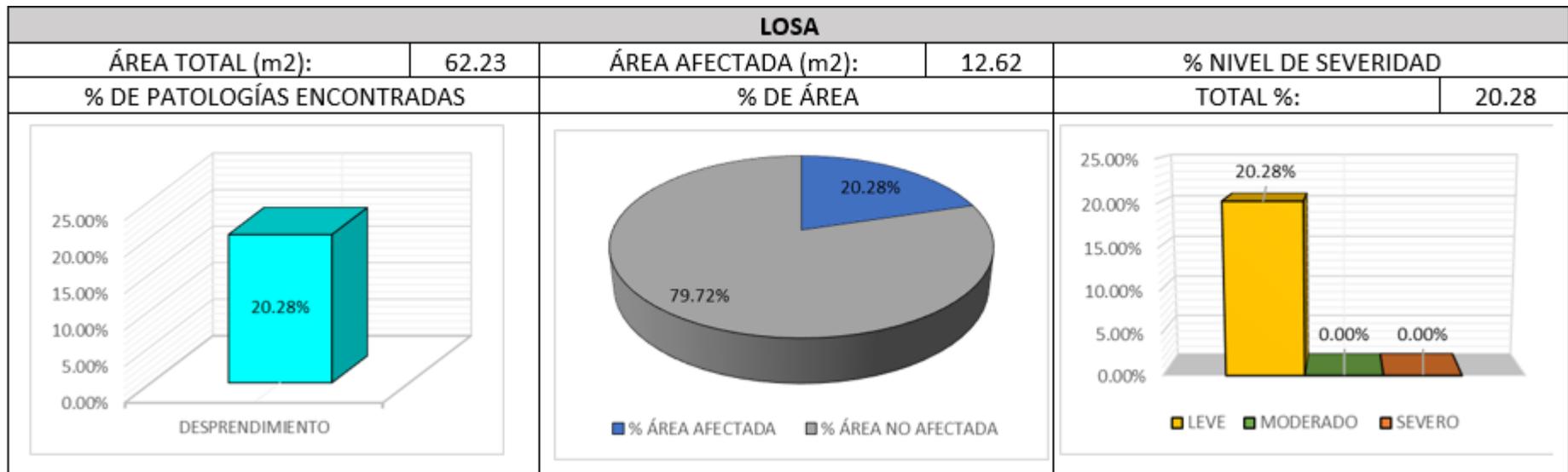


Figura 8: Resultado en losa del Pabellón A.

Evidencia el % de Patologías: desprendimiento; se tiene por área afectada un 20.28% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

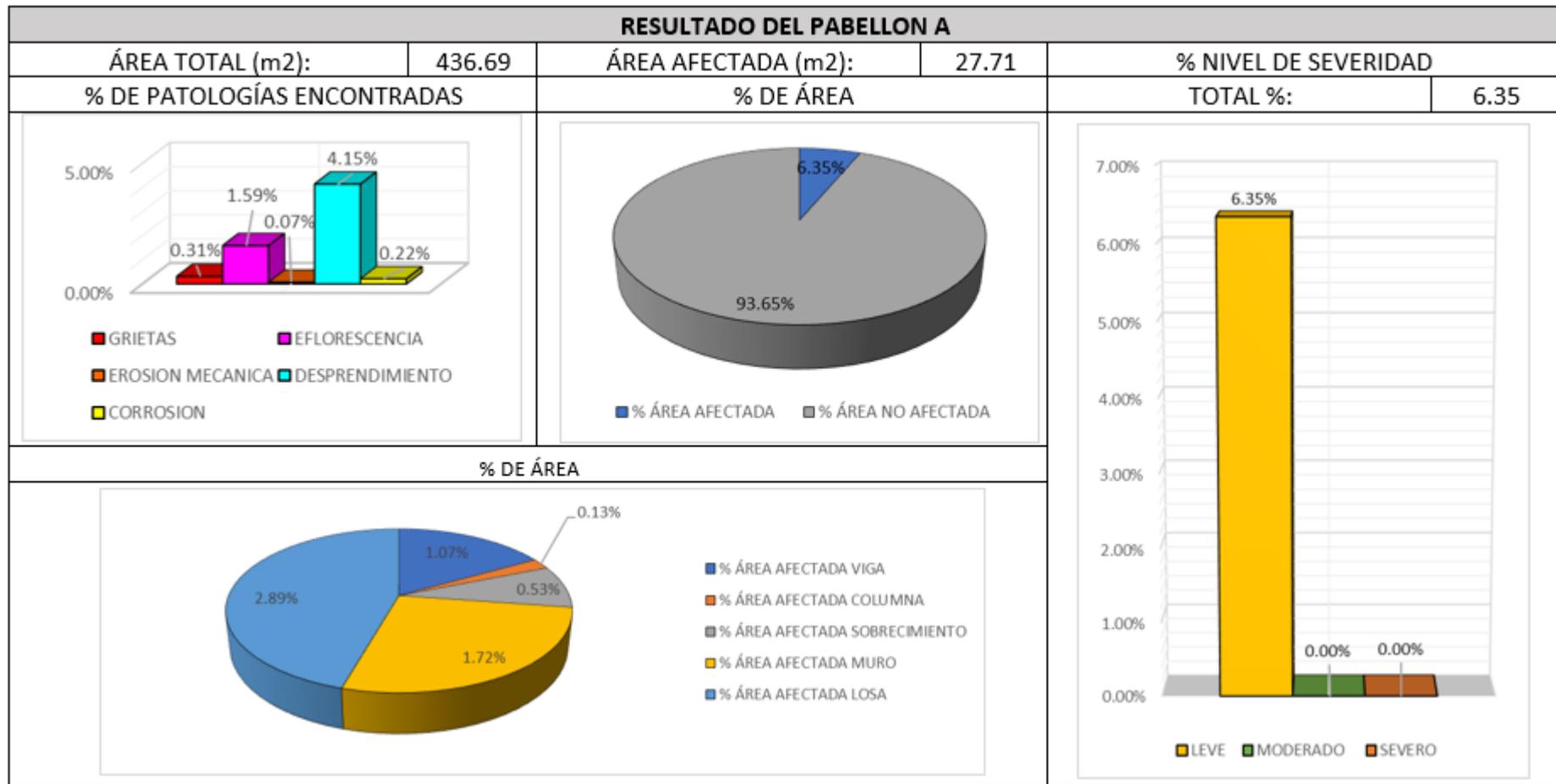


Figura 9: Resultado final del Pabellón A.

Evidencia el % de Patologías: grietas, eflorescencia, erosión mecánica, desprendimiento y corrosión; el % de área con 6.35% de área afectada, el % de área afectada en sus elementos: viga, columna, sobrecimiento, muro y losa; el % de severidad teniendo un nivel de severidad leve.

Fuente: Realización perteneciente.

Tabla 2: Resumen del total de los resultados del Pabellón B.

RESULTADOS TOTAL DEL PABELLON B														
ÁREA (m2) TOTAL:		VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		LOSA		PABELLON B		
		ÁREA (m2)	79.80	ÁREA (m2)	45.61	ÁREA (m2)	10.24	ÁREA (m2)	238.81	ÁREA (m2)	62.23	Σ TOTAL AREA AFECTADA	% TOTAL AREA AFECTADA	
436.69		ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	Σ TOTAL AREA AFECTADA	% TOTAL AREA AFECTADA	
PATOLOGIAS	[G]	GRIETAS	0.74	0.93	0.14	0.31	0.00	0.00	0.51	0.21	0.00	0.00	1.39	0.32
	[E]	EFLORESCENCIA	0.27	0.34	0.43	0.94	2.79	27.25	11.49	4.81	0.00	0.00	14.98	3.43
	[EM]	EROSION MECANICA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87	0.36	0.00	0.00	0.87	0.20
	[D]	DESPRENDIMIENTO	0.17	0.21	0.26	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	1.40	2.25	1.83	0.42
Σ TOTAL		1.18	1.48	0.83	1.82	2.79	27.25	12.87	5.39	1.40	2.25	19.07	4.37	
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE		LEVE		MODERADO		LEVE		LEVE		LEVE		

Fuente: Realización perteneciente. (Anexo 6).

Evidencia de resultados patológicos encontradas de los elementos: viga, columna, sobrecimiento, muro y losa del Pabellón B, que cuenta con un área de 436.69 m², se encontraron grietas con un 0.32%, eflorescencia con un 3.43%, erosión mecánica con un 0.20% y desprendimiento con un 0.42%; resultando un nivel leve de severidad.

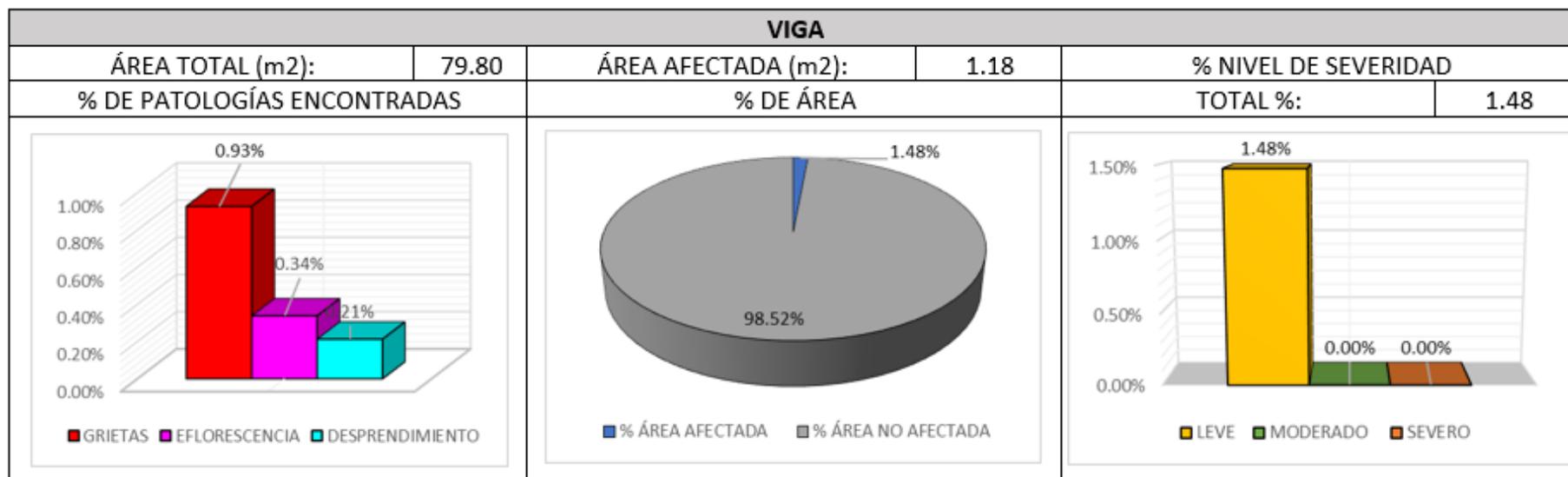


Figura 10: Resultado en viga del Pabellón B.

Evidencia el % de Patologías: grietas, eflorescencia y desprendimiento; se tiene por área afectada un 1.48% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

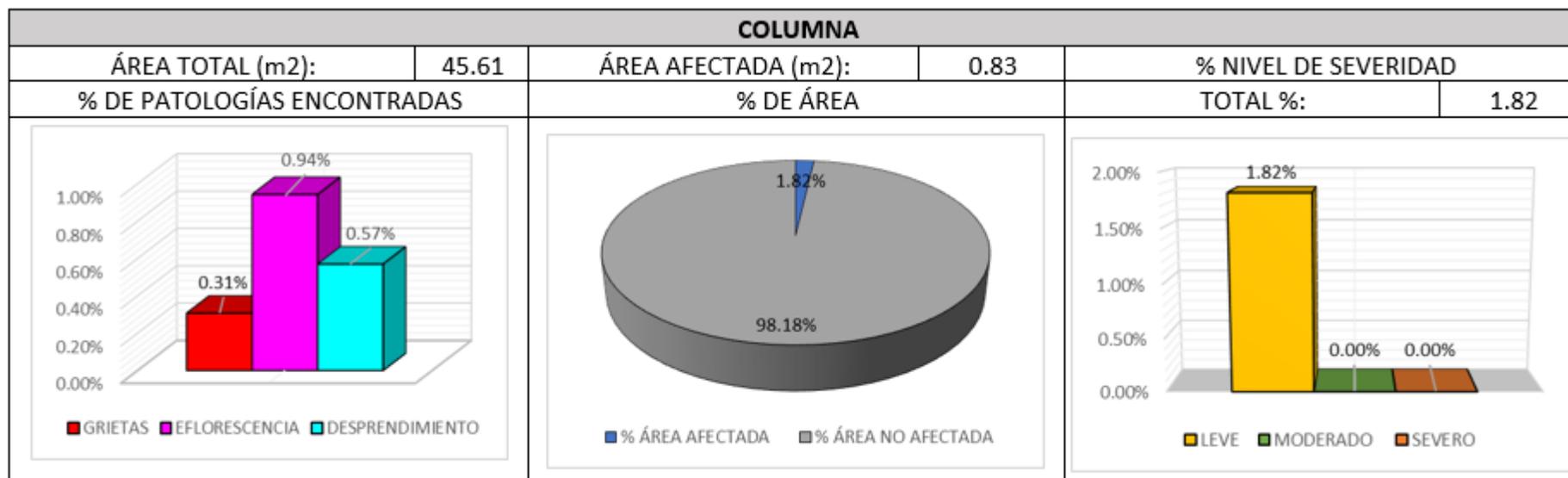


Figura 11: Resultado en columna del Pabellón B.

Evidencia el % de Patologías: grietas, eflorescencia y desprendimiento; se tiene por área afectada un 1.82% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

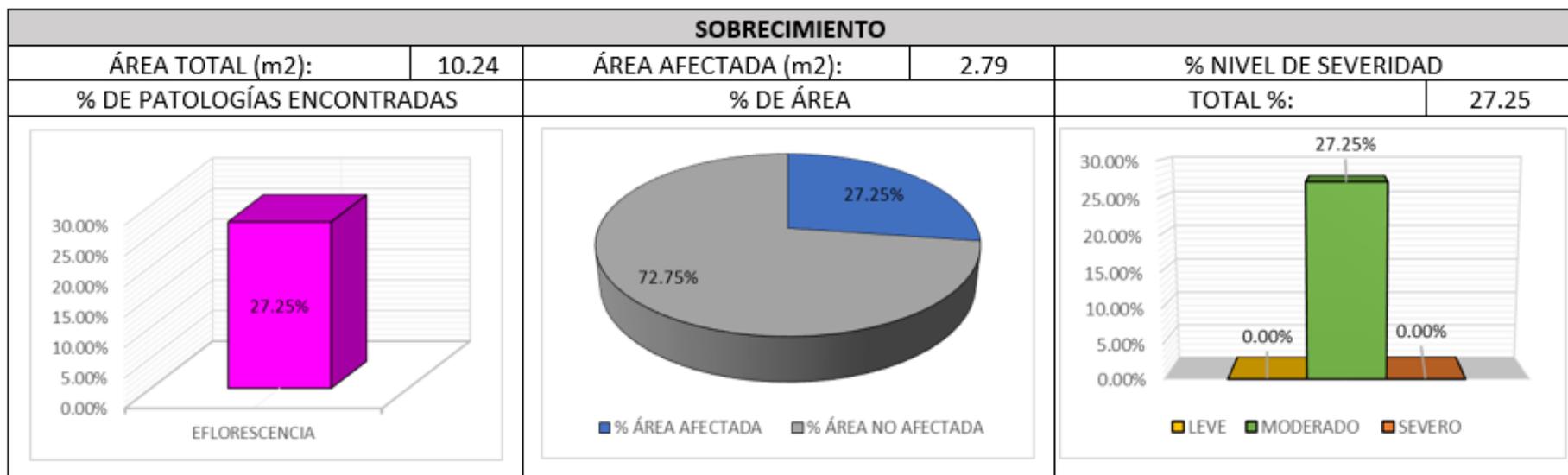


Figura 12: Resultado en sobrecimiento del Pabellón B.

Evidencia el % de Patologías: eflorescencia; se tiene por área afectada un 27.25% y moderado nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

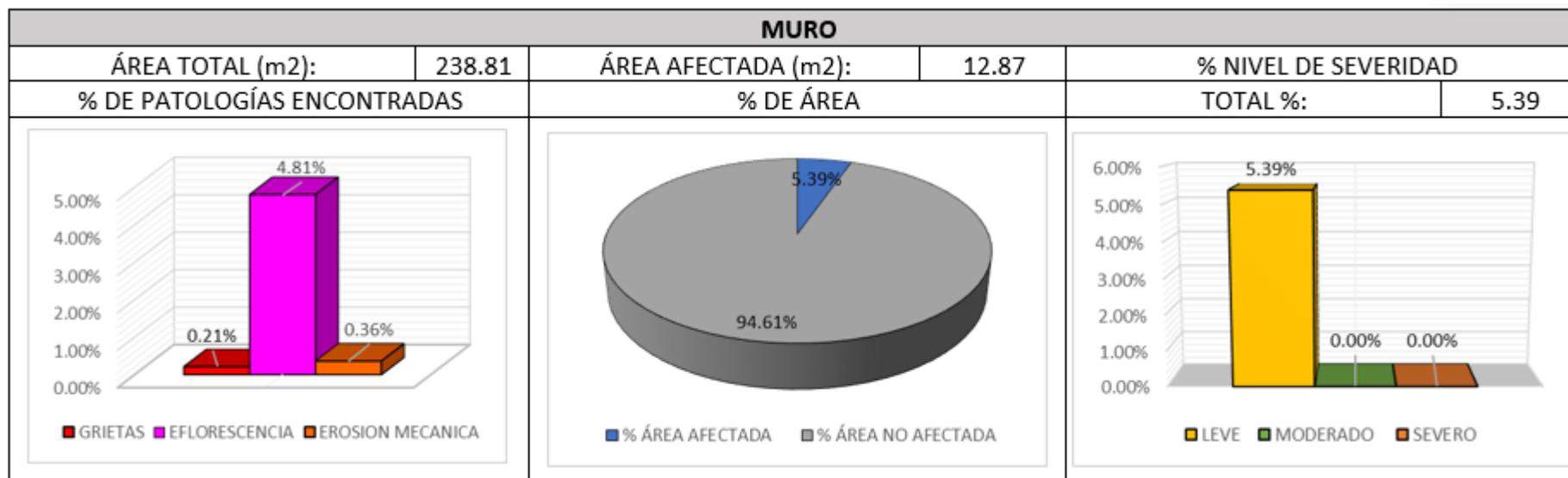


Figura 13: Resultado en muro del Pabellón B.

Evidencia el % de Patologías: grietas, eflorescencia y erosión mecánica; se tiene por área afectada un 5.39% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

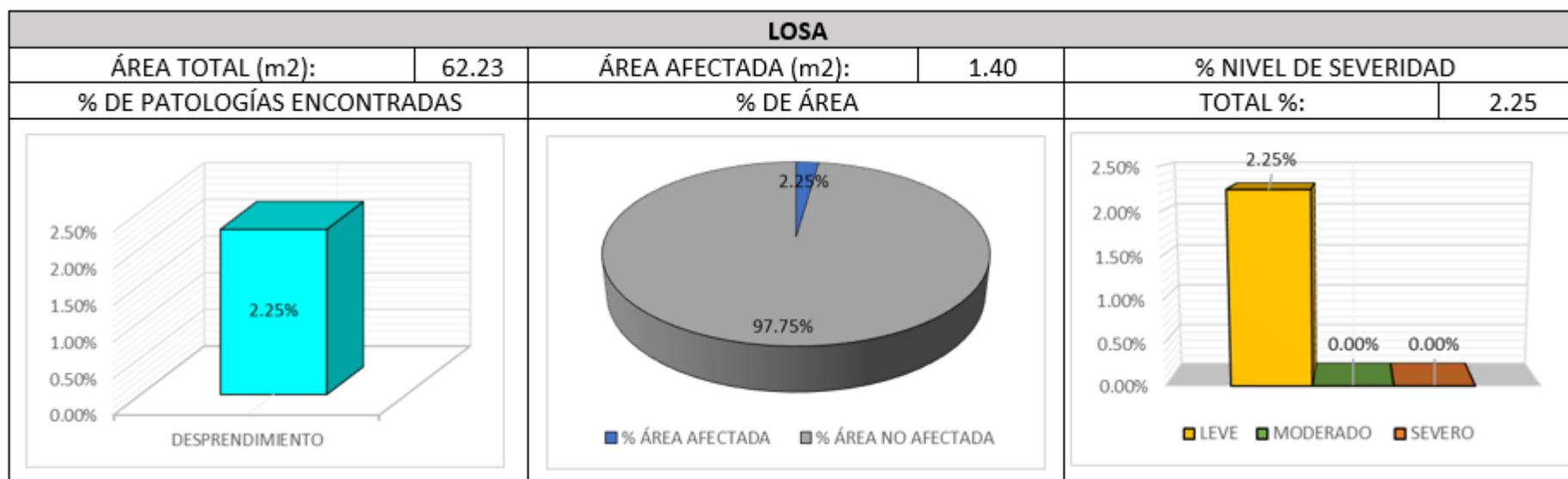


Figura 14: Resultado en losa del Pabellón B.

Evidencia el % de Patologías: desprendimiento; se tiene por área afectada un 2.25% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

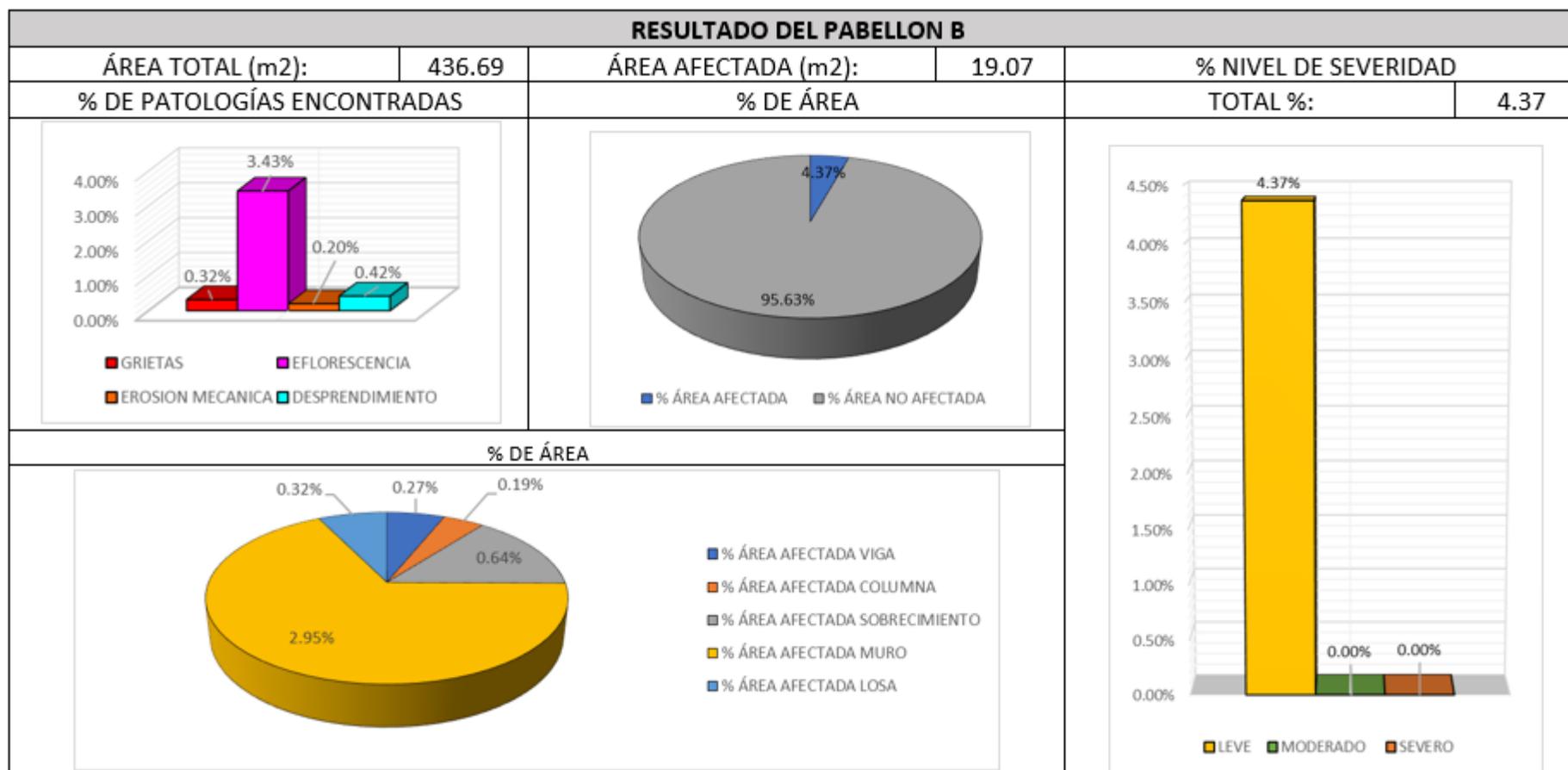


Figura 15: Resultado final del Pabellón B.

Evidencia el % de Patologías: grietas, eflorescencia, erosión mecánica y desprendimiento; el % de área con 4.37% de área afectada, el % de área afectada en sus elementos: viga, columna, sobrecimiento, muro y losa; el % de severidad teniendo un nivel de severidad leve.

Fuente: Realización perteneciente.

Tabla 3: Resumen del total de los resultados del Pabellón C.

RESULTADOS TOTAL DEL PABELLON C														
ÁREA (m2) TOTAL:		VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		LOSA		PABELLON C		
		ÁREA (m2)	79.80	ÁREA (m2)	45.61	ÁREA (m2)	10.24	ÁREA (m2)	259.15	ÁREA (m2)	62.23	Σ TOTAL AREA AFECTADA	% TOTAL AREA AFECTADA	
457.03		ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	Σ TOTAL AREA AFECTADA	% TOTAL AREA AFECTADA	
PATOLOGIAS	[G]	GRIETAS	0.00	0.00	0.05	0.11	0.00	0.00	0.74	0.29	0.00	0.00	0.79	0.17
	[E]	EFLORESCENCIA	0.00	0.00	0.54	1.18	2.42	23.63	10.08	3.89	0.00	0.00	13.04	2.85
	[EM]	EROSION MECANICA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.32	0.00	0.00	0.82	0.18
	[D]	DESPRENDIMIENTO	0.30	0.38	0.10	0.22	0.00	0.00	0.26	0.10	0.61	0.98	1.27	0.28
Σ TOTAL		0.30	0.38	0.69	1.51	2.42	23.63	11.90	4.59	0.61	0.98	15.92	3.48	
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE		LEVE		MODERADO		LEVE		LEVE		LEVE		

Fuente: Realización perteneciente. (Anexo 6).

Evidencia de resultados patológicos encontradas de los elementos: viga, columna, sobrecimiento, muro y losa del Pabellón C, que cuenta con un área de 457.03 m², se encontraron grietas con un 0.17%, eflorescencia con un 2.85%, erosión mecánica con un 0.18% y desprendimiento con un 0.28%; resultando un nivel leve de severidad.

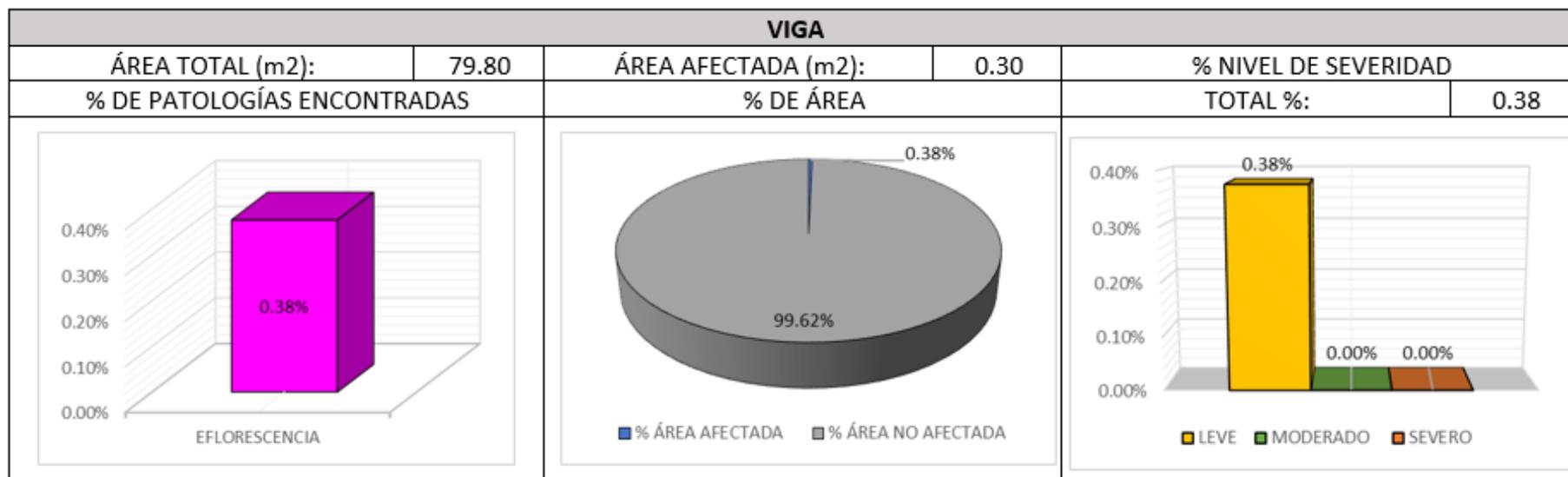


Figura 16: Resultado en viga del Pabellón C.

Evidencia el % de Patologías: eflorescencia; se tiene por área afectada un 0.38% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

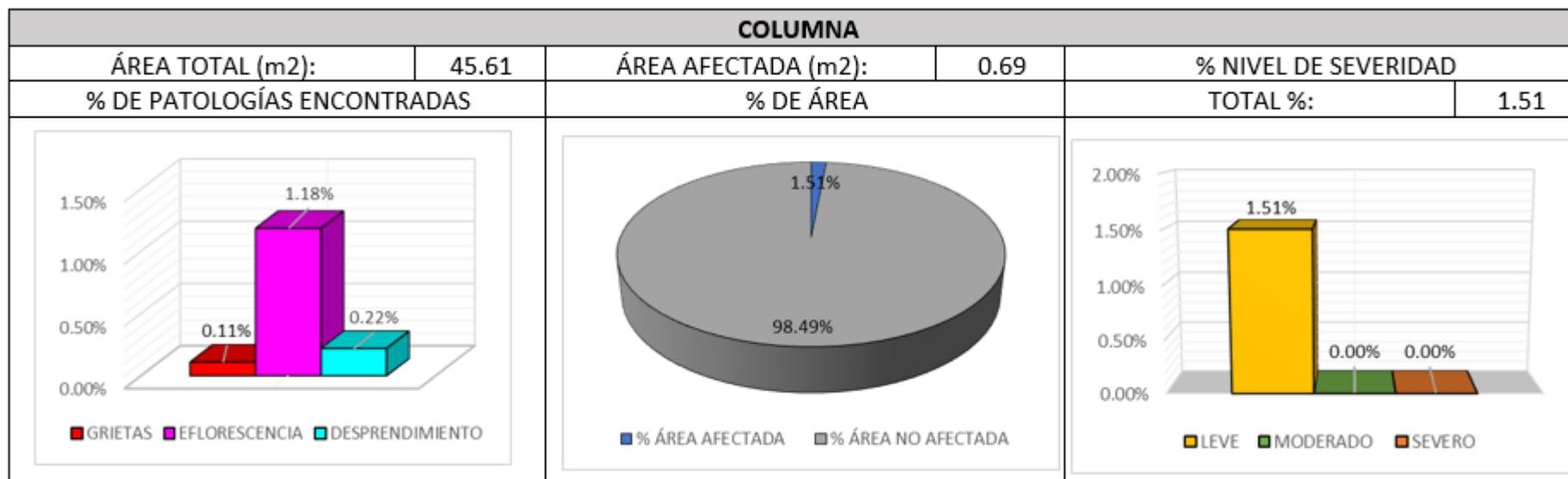


Figura 17: Resultado en columna del Pabellón C.

Evidencia el % de Patologías: grietas, eflorescencia y desprendimiento; se tiene por área afectada un 1.51% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

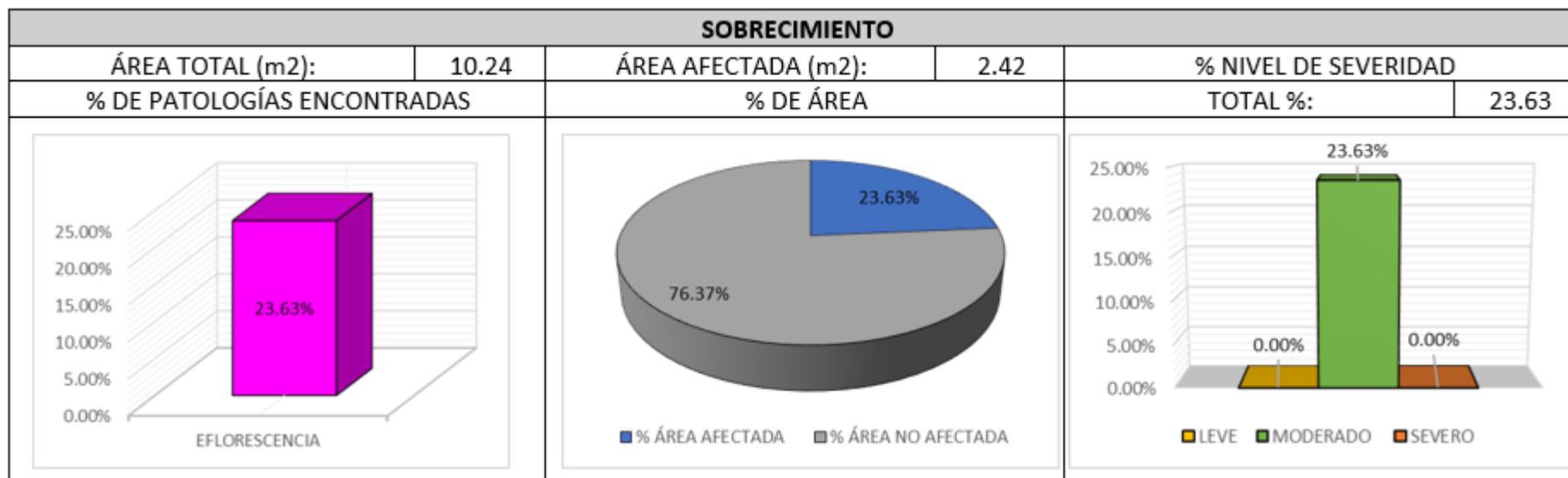


Figura 18: Resultado en sobrecimiento del Pabellón C.

Evidencia el % de Patologías: eflorescencia; se tiene por área afectada un 23.63% y moderado nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

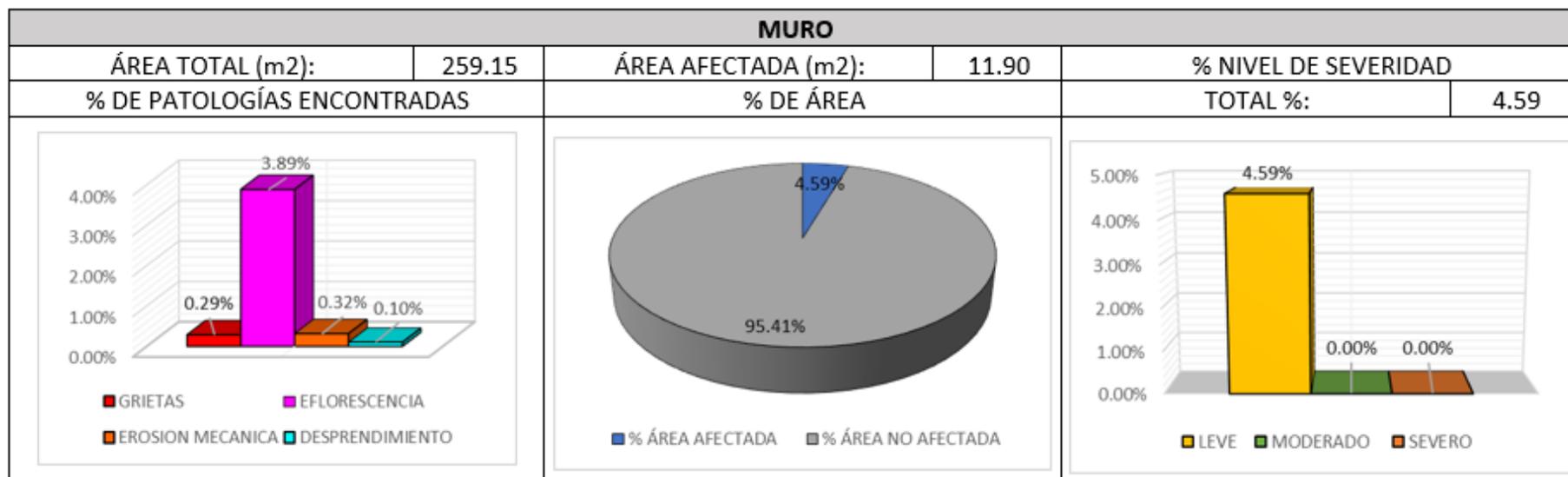


Figura 19: Resultado en muro del Pabellón C.

Evidencia el % de Patologías: grietas, eflorescencia, erosión mecánica y desprendimiento; se tiene por área afectada un 4.59% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

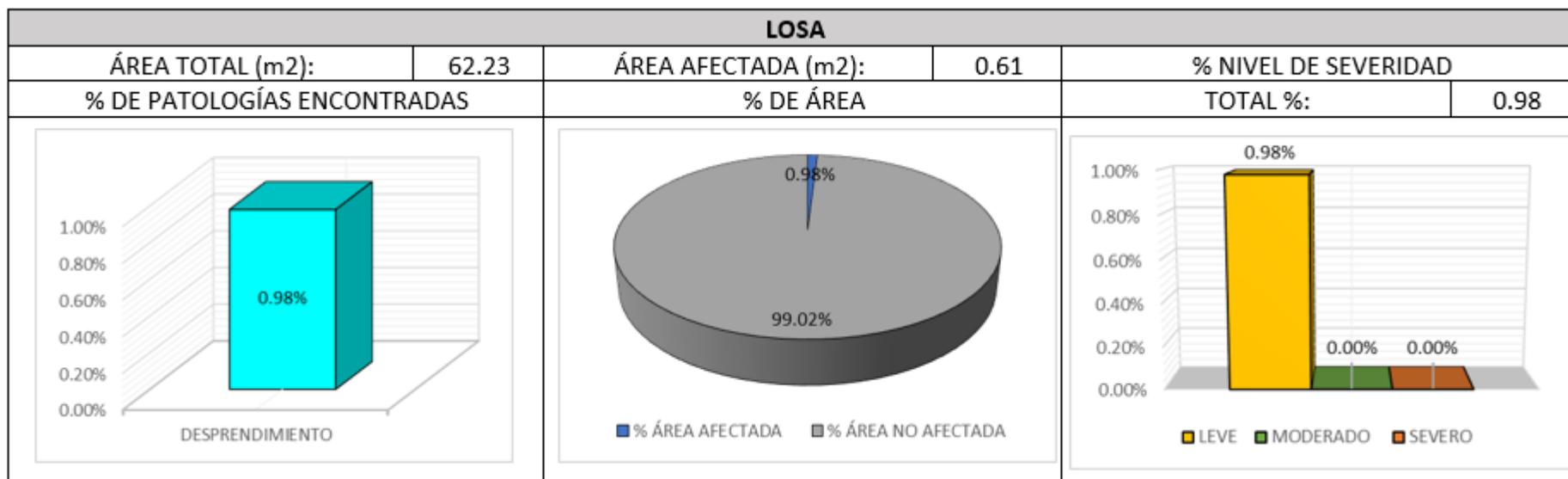


Figura 20: Resultado en losa del Pabellón C.

Evidencia el % de Patologías: desprendimiento; se tiene por área afectada un 0.98% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

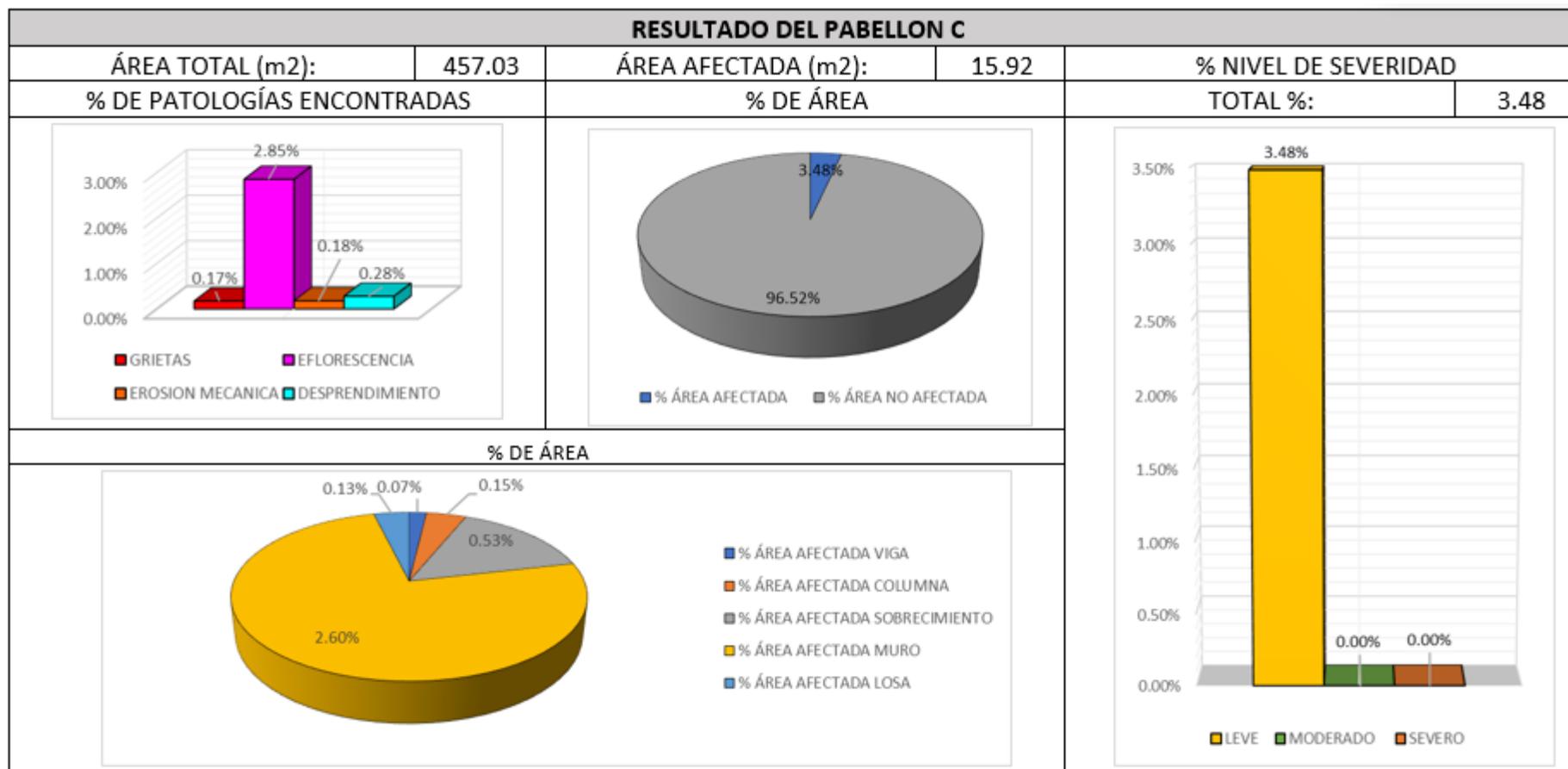


Figura 21: Resultado final del Pabellón C.

Evidencia el % de Patologías: grietas, eflorescencia, erosión mecánica y desprendimiento; el % de área con 3.48% de área afectada, el % de área afectada en sus elementos: viga, columna, sobrecimiento, muro y losa; el % de severidad teniendo un nivel de severidad leve.

Fuente: Realización perteneciente.

Tabla 4: Resumen del total de los resultados del Pabellón D.

RESULTADOS TOTAL DEL PABELLON D														
ÁREA (m2) TOTAL:			VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		LOSA		PABELLON D	
			ÁREA (m2)	88.68	ÁREA (m2)	49.84	ÁREA (m2)	11.63	ÁREA (m2)	274.50	ÁREA (m2)	74.53	Σ TOTAL AREA AFECTADA	% TOTAL AREA AFECTADA
499.18			ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA										
PATOLOGIAS	[G]	GRIETAS	0.00	0.00	0.16	0.32	0.00	0.00	1.50	0.55	0.00	0.00	1.66	0.33
	[E]	EFLORESCENCIA	0.00	0.00	0.87	1.75	0.00	0.00	18.01	6.56	0.00	0.00	18.88	3.78
	[EM]	EROSION MECANICA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.18	0.00	0.00	0.49	0.10
Σ TOTAL			0.00	0.00	1.03	2.07	0.00	0.00	20.00	7.29	0.00	0.00	21.03	4.21
NIVEL DE SEVERIDAD			NO PRESENTA		LEVE		NO PRESENTA		LEVE		NO PRESENTA		LEVE	

Fuente: Realización perteneciente. (Anexo 6).

Evidencia de resultados patológicos encontradas de los elementos: viga, columna, sobrecimiento, muro y losa del Pabellón D, que cuenta con un área de 499.18 m², se encontraron grietas con un 0.33%, eflorescencia con un 3.78% y erosión mecánica con un 0.10%; resultando un nivel leve de severidad.

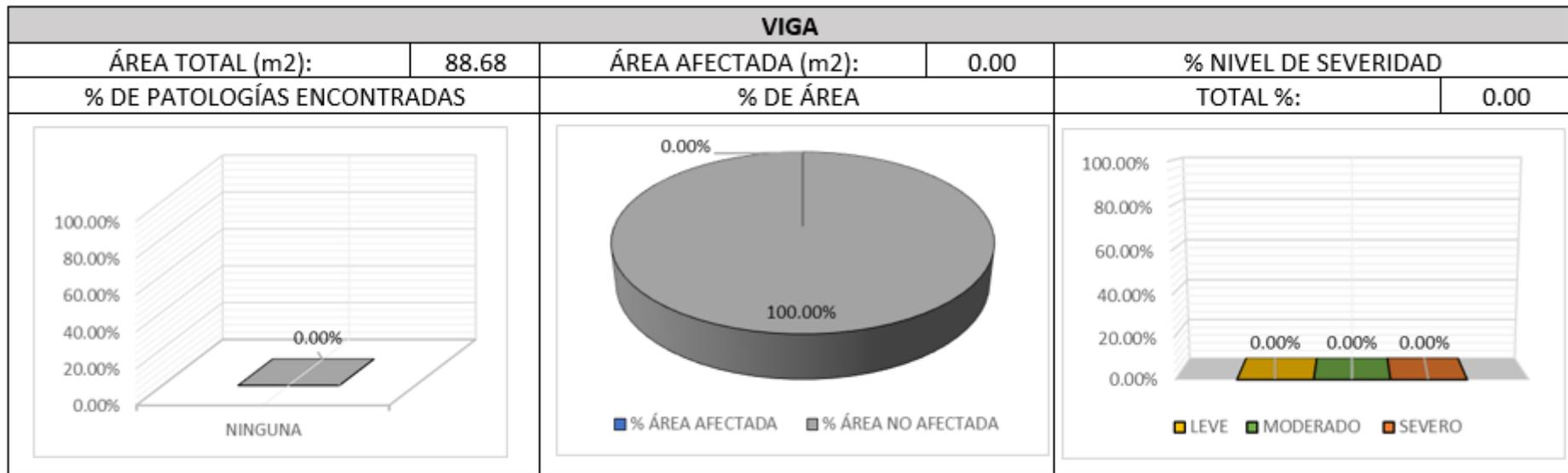


Figura 22: Resultado en viga del Pabellón D.

Evidencia el % de Patologías: no se encontró ninguna; no cuenta con área afectada, ni con nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

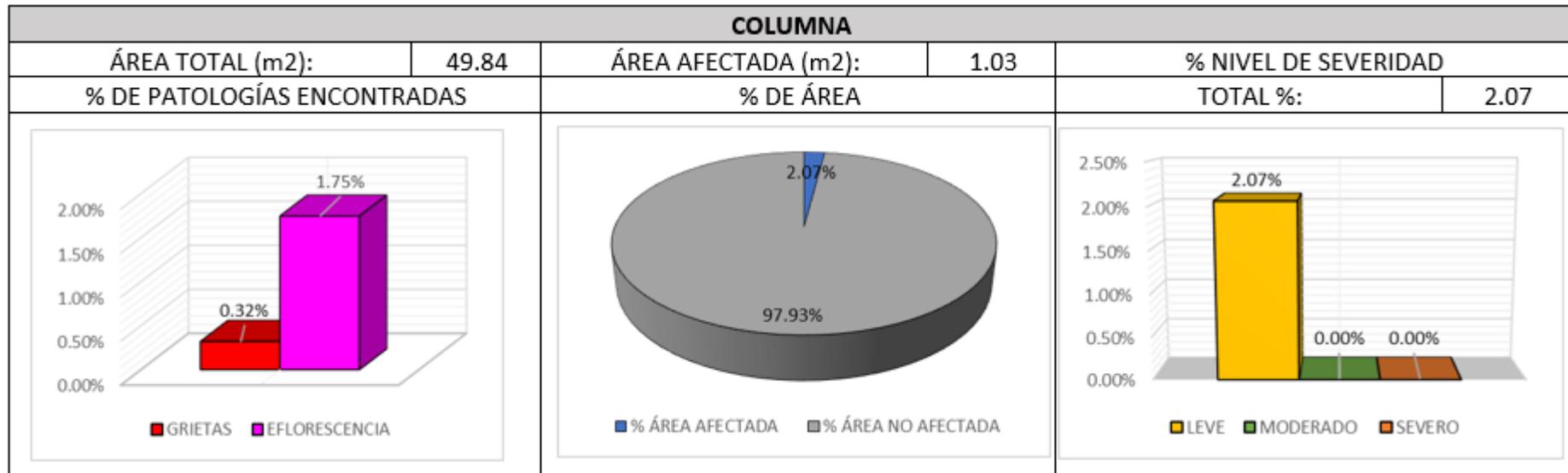


Figura 23: Resultado en columna del Pabellón D.

Evidencia el % de Patologías: grietas y eflorescencia; se tiene por área afectada un 2.07% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

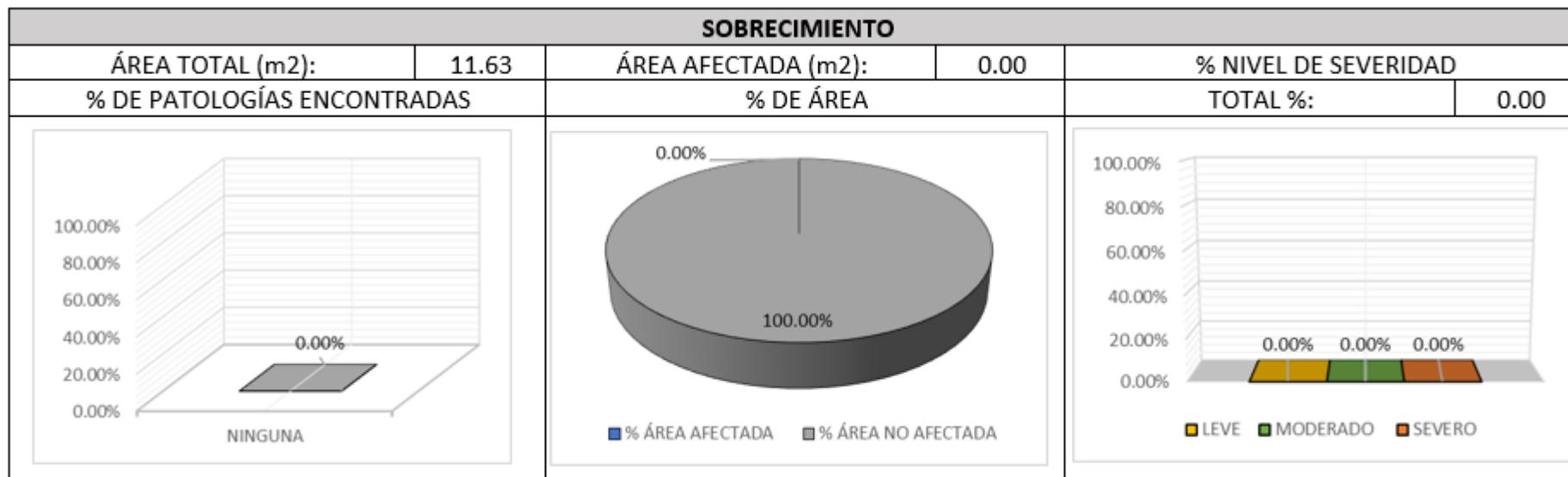


Figura 24: Resultado en sobrecimiento del Pabellón D.

Evidencia el % de Patologías: no se encontró ninguna; no cuenta con área afectada, ni con nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

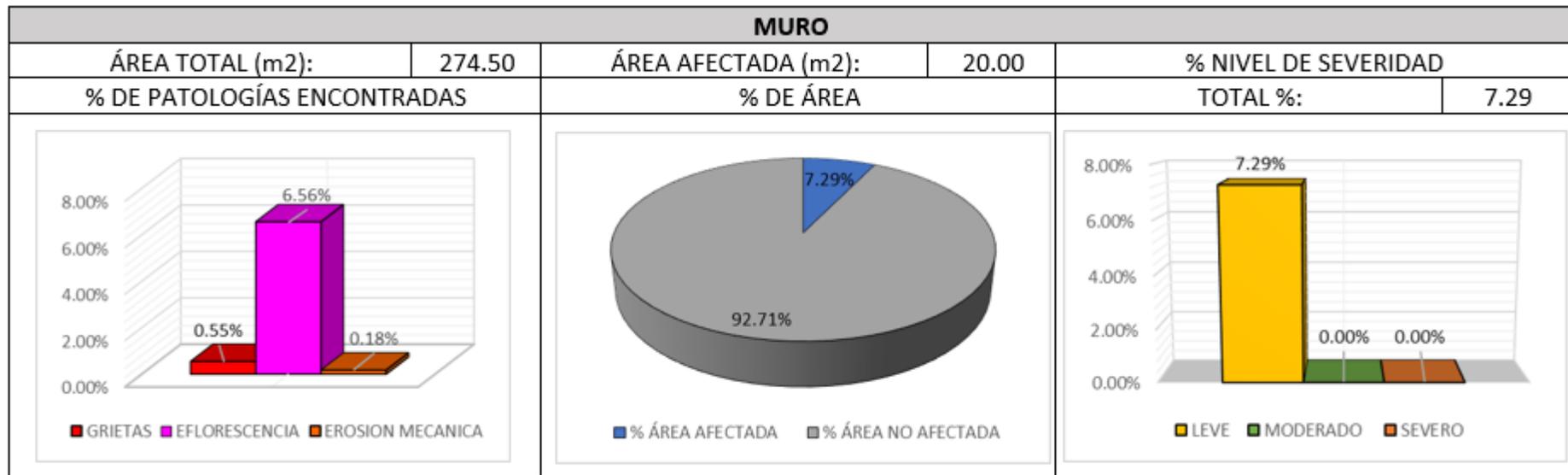


Figura 25: Resultado del muro del Pabellón D.

Evidencia el % de Patologías: grietas, eflorescencia y erosión mecánica; se tiene por área afectada un 7.29% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

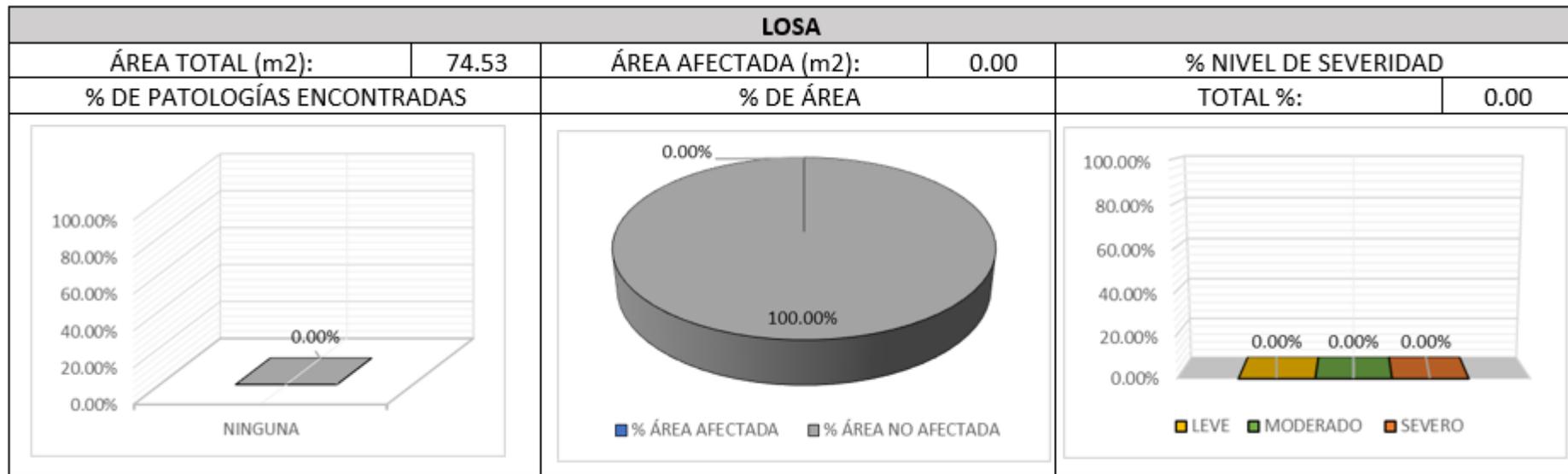


Figura 26: Resultado en losa del Pabellón D.

Evidencia el % de Patologías: no se encontró ninguna; no cuenta con área afectada, ni con nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

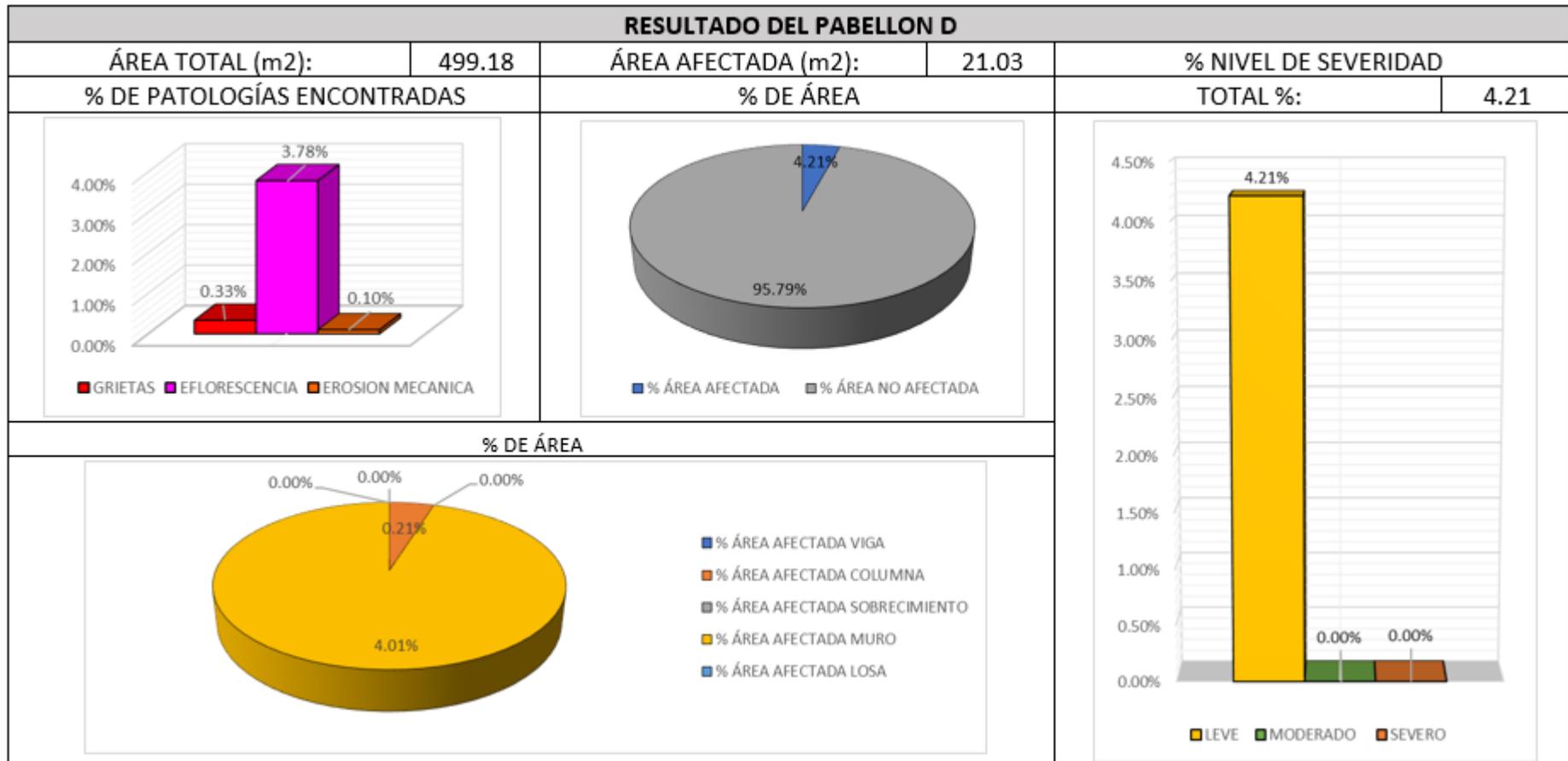


Figura 27: Resultado final del Pabellón D.

Evidencia el % de Patologías: grietas, eflorescencia y erosión mecánica; el % de área con 4.21% de área afectada, el % de área afectada en sus elementos: viga, columna, sobrecimiento, muro y losa; el % de severidad teniendo un nivel de severidad leve.

Fuente: Realización perteneciente.

Tabla 5: Resumen del total de los resultados del Pabellón E.

RESULTADOS TOTAL DEL PABELLON E														
ÁREA (m2) TOTAL:		VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		LOSA		PABELLON E		
		ÁREA (m2)	88.68	ÁREA (m2)	49.84	ÁREA (m2)	11.63	ÁREA (m2)	321.01	ÁREA (m2)	74.53	Σ TOTAL AREA AFECTADA	% TOTAL AREA AFECTADA	
545.69		ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	Σ TOTAL AREA AFECTADA	% TOTAL AREA AFECTADA									
PATOLOGIAS	[G]	GRIETAS	0.55	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53	0.17	0.00	0.00	1.08	0.20
	[E]	EFLORESCENCIA	0.00	0.00	0.39	0.78	1.05	9.03	5.65	1.76	0.00	0.00	7.09	1.30
	[C]	CORROSION	0.00	0.00	0.19	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.03
Σ TOTAL		0.55	0.62	0.58	1.16	1.05	9.03	6.18	1.93	0.00	0.00	8.36	1.53	
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE		LEVE		LEVE		LEVE		NO PRESENTA		LEVE		

Fuente: Realización perteneciente. (Anexo 6).

Evidencia de resultados patológicos encontradas de los elementos: viga, columna, sobrecimiento, muro y losa del Pabellón E, que cuenta con un área de 545.69 m², se encontraron grietas con un 0.20%, eflorescencia con un 1.30% y corrosión con un 0.03%; resultando un nivel leve de severidad.

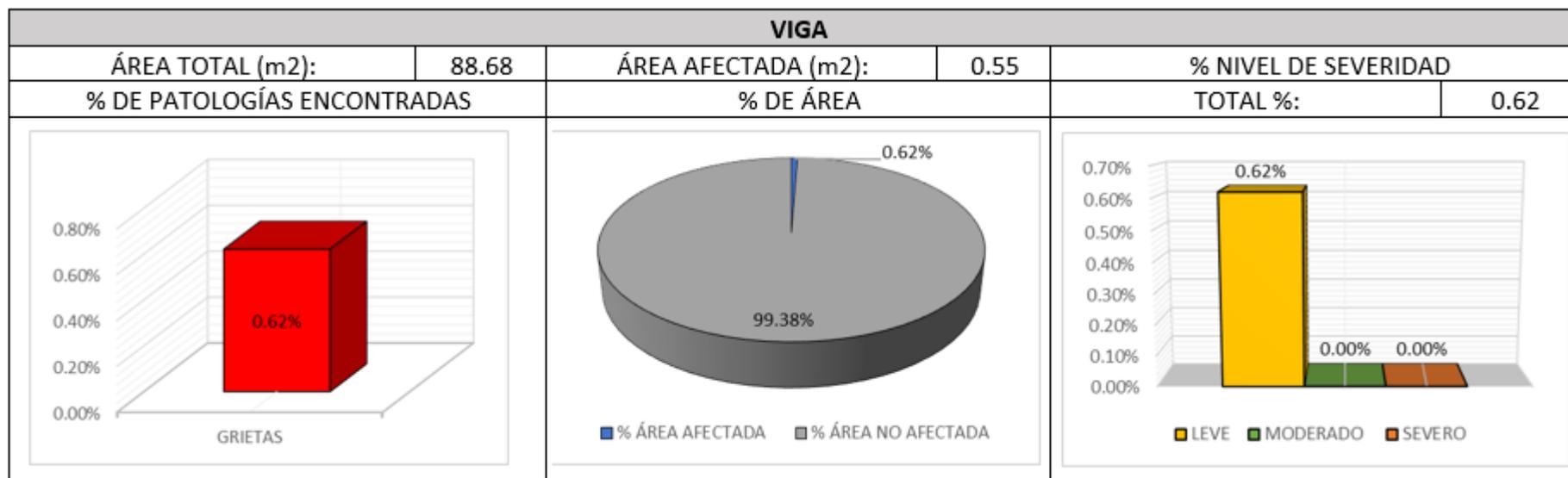


Figura 28: Resultado en viga del Pabellón E.

Evidencia el % de Patologías: grietas; se tiene por área afectada un 0.62% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

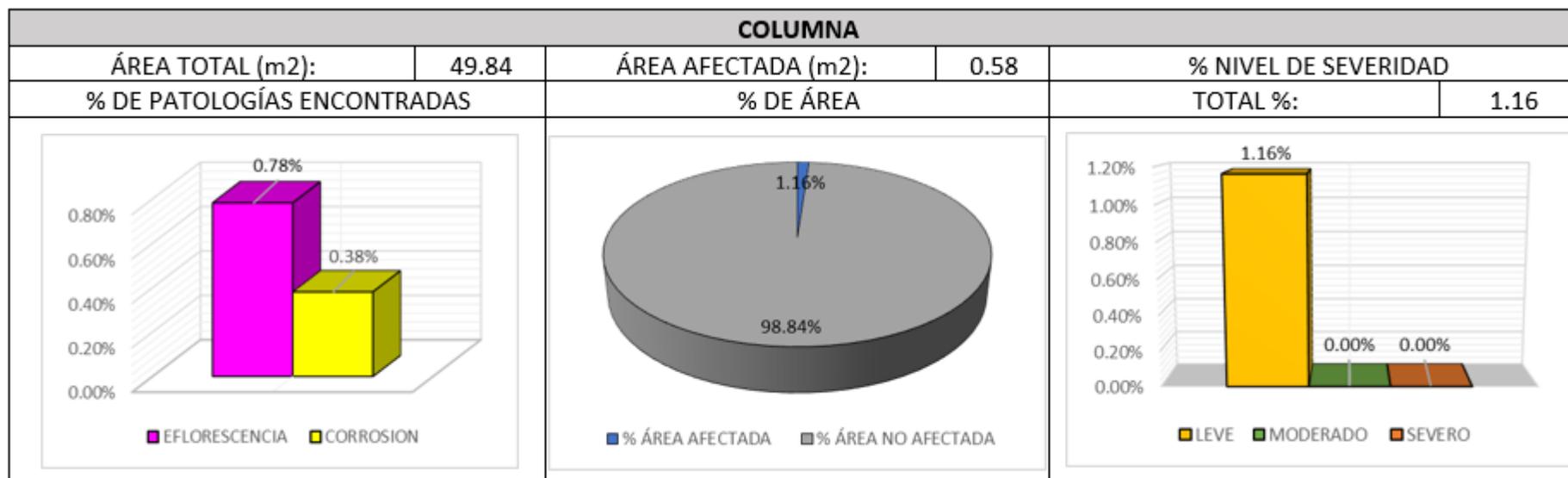


Figura 29: Resultado en columna del Pabellón E.

Evidencia el % de Patologías: eflorescencia y corrosión; se tiene por área afectada un 1.16% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

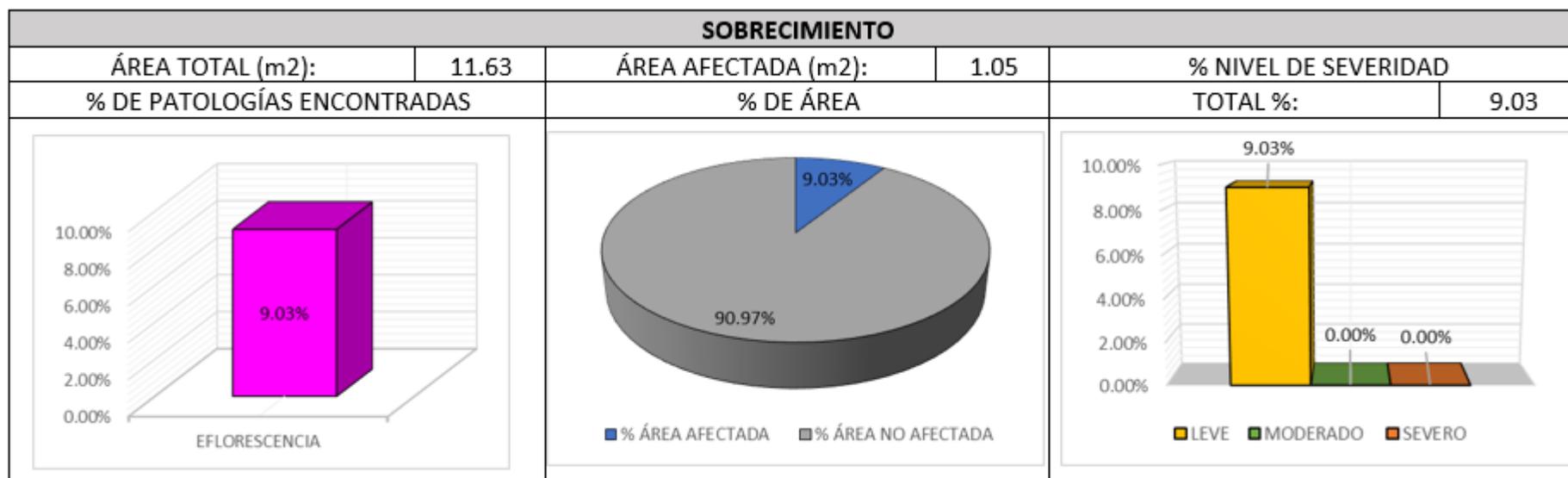


Figura 30: Resultado en sobrecimiento del Pabellón E.

Evidencia el % de Patologías: eflorescencia; se tiene por área afectada un 9.03% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

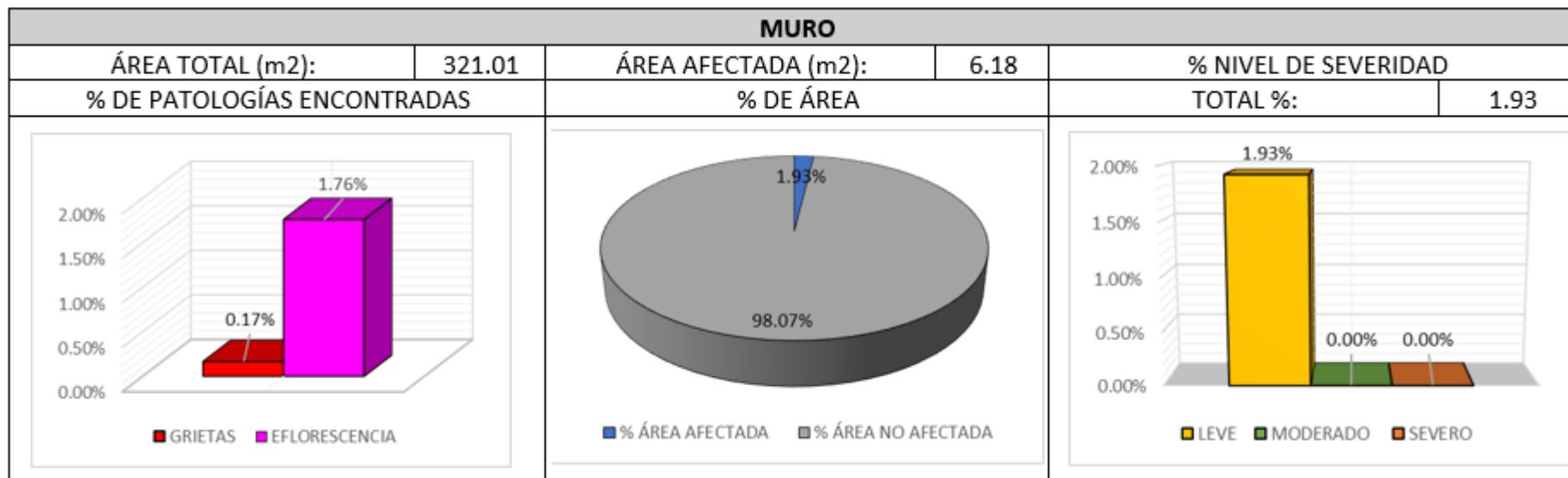


Figura 31: Resultado en muro del Pabellón E.

Evidencia el % de Patologías: grietas y eflorescencia; se tiene por área afectada un 1.93% y leve nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

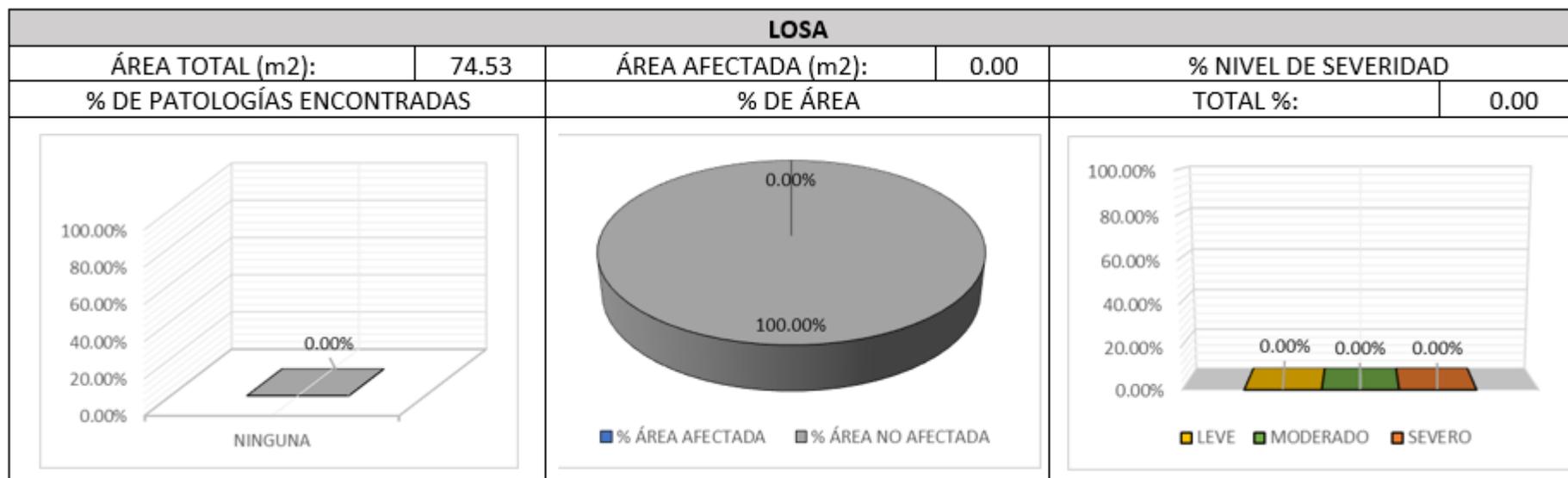


Figura 32: Resultado en losa del Pabellón E.

Evidencia el % de Patologías: no se encontró ninguna; no cuenta con área afectada, ni con nivel de severidad.

Fuente: Realización perteneciente.

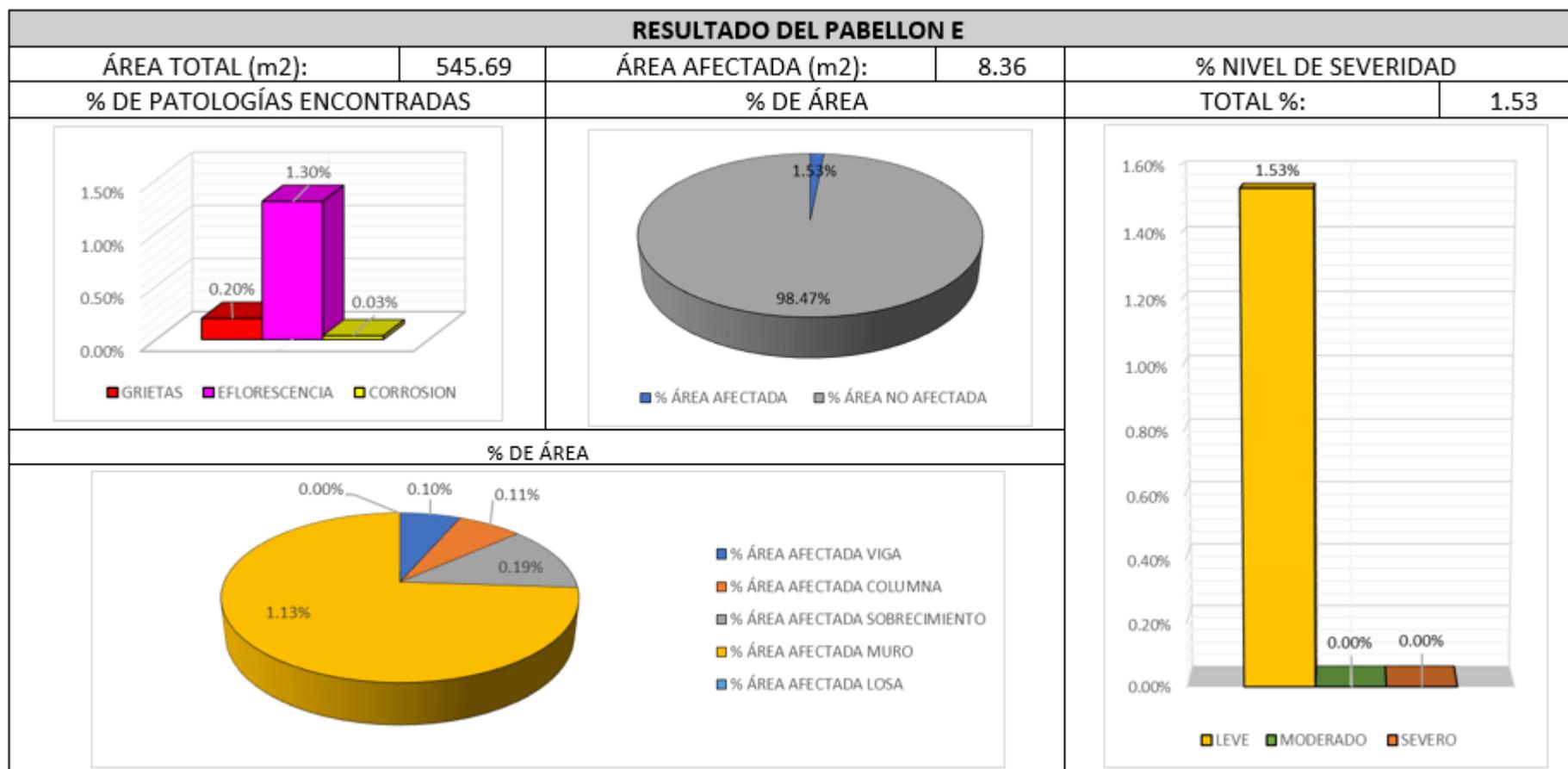


Figura 33: Resultado final del Pabellón E.

Evidencia el % de Patologías: grietas, eflorescencia y corrosión; el % de área con 1.53% de área afectada, el % de área afectada en sus elementos: viga, columna, sobrecimiento, muro y losa; el % de severidad teniendo un nivel de severidad leve.

Fuente: Realización perteneciente.

Los ensayos fueron realizados en campo por el laboratorio GEOMG SAC, estos ensayos fueron:

- **Esclerometría**

Para este ensayo se realizaron 5 esclerometrías, en los 5 pabellones, el primer ensayo se realizó en el pabellón B en la columna del primer piso ubicado en el eje C-C 2-2, el segundo ensayo se realizó en el pabellón A en la columna del primer piso ubicado en el eje G-G 3-3, el tercer ensayo se realizó en el pabellón C en la viga del primer piso ubicado en el eje A-A 2-3, el cuarto ensayo se realizó en el pabellón E en la columna del primer piso ubicado en el eje A-A 2-2, el quinto ensayo se realizó en el pabellón D en la viga del primer piso ubicado en el eje A-A 2-3.

Tabla 6: Resistencia a la compresión – Martillo de Rebote (Esclerómetro).

ENSAYO ESCLEROMETRIA	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3	ENSAYO 4	ENSAYO 5
	Valor R				
1	28	23	27	22	28
2	23	29	30	23	29
3	20	16	27	31	28
4	15	17	20	20	32
5	18	26	23	27	35
6	15	21	20	27	28
7	18	19	29	20	34
8	15	24	23	23	24
9	23	25	20	26	29
10	21	19	33	24	25
Nº REBOTES PROMEDIO	20	22	25	24	29
RANGO VALIDEZ MIN	14	16	19	18	23
RANGO VALIDEZ MAX	26	28	31	30	35
MAX-MIN	13	13	13	11	11
PROMEDIO DEFINITIVO	19	21	24	24	29

Fuente: Realización perteneciente. (Anexo 7).

Evidencia el promedio en los ensayos, para cada esclerometría se realizaron 10 rebotes, en el primer ensayo su promedio definitivo es 19, en el segundo ensayo su promedio definitivo es 21, en el tercer ensayo su promedio definitivo es 24, en el cuarto ensayo su promedio definitivo es 24 y en el quinto ensayo su promedio definitivo es 29.

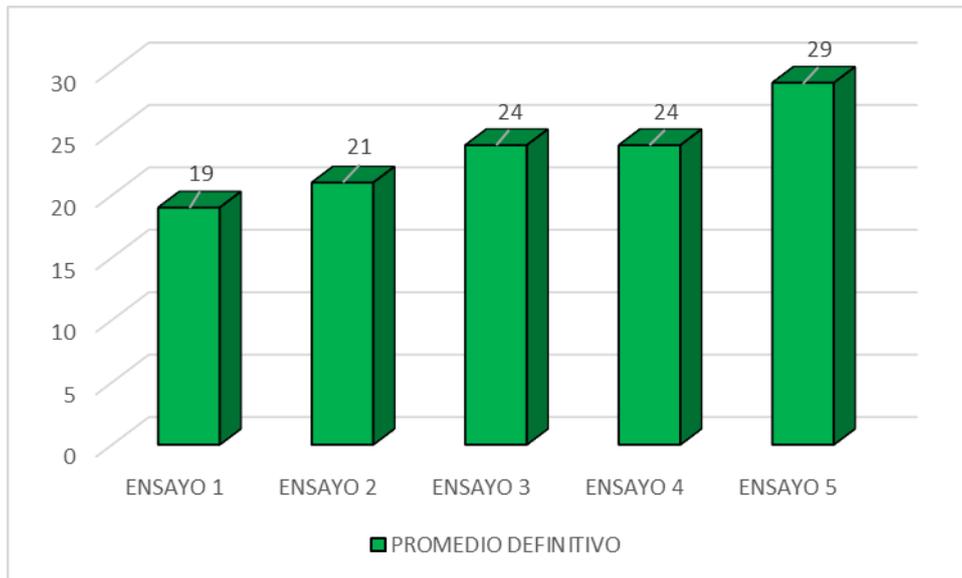


Figura 34: Promedio definitivo del Martillo de Rebote (Esclerómetro).

Evidencia los promedios definitivos en los ensayos de esclerometría.

Fuente: Realización perteneciente.

- **Diamantina**

Para este ensayo se realizaron 5 ensayos de diamantina, en los 5 pabellones, el primer ensayo se realizó en el pabellón D en la viga del primer piso ubicado en el eje A-A 2-3, el segundo ensayo se realizó en el pabellón E en la columna del primer piso ubicado en el eje E-E 2-2, el tercer ensayo se realizó en el pabellón A en la columna del primer piso ubicado en el eje B-B 3-3, el cuarto ensayo se realizó en el pabellón B en la columna del primer piso ubicado en el eje A-A 2-2, el quinto ensayo se realizó en el pabellón C en la viga del primer piso ubicado en el eje G-G 2-3.

Tabla 7: Resultados de ensayos de compresión del concreto.

Núcleo	Diámetro Promedio (mm)	Altura (mm)	Relación Alt./Diam.	Factor de Corrección (Alt./Diam.)	Área de Sección Transversal (mm ²)	Carga Máxima (kg)	Carga Máxima (kN)	Resistencia a la compresión (MPa)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	Tipo de Falla	Defectos
01	54.4	111.3	2.04	1.00	2332.8	6317	62	26.6	271	2	No
02	69.5	107.7	1.55	0.96	3793.7	7905	78	19.6	200	3	No
03	69.5	142.8	2.05	1.00	3793.7	8060	79	20.8	212	2	No
04	69.8	141.5	2.03	1.00	3826.5	5272	52	13.5	138	3	No
05	69.7	143.8	22.06	1.00	3815.5	11459	112	29.5	300	3	No

Fuente: Realización perteneciente. (Anexo 7).

Evidencia la resistencia en los ensayos, el primer núcleo cuenta con $f'c=271\text{kg/cm}^2$, el segundo núcleo cuenta con $f'c=200\text{kg/cm}^2$, el tercer núcleo cuenta con $f'c=212\text{kg/cm}^2$, el cuarto núcleo cuenta con $f'c=138\text{kg/cm}^2$ y el quinto núcleo cuenta con $f'c=300\text{kg/cm}^2$, cabe mencionar que solo el cuarto núcleo no llega al diseño de $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

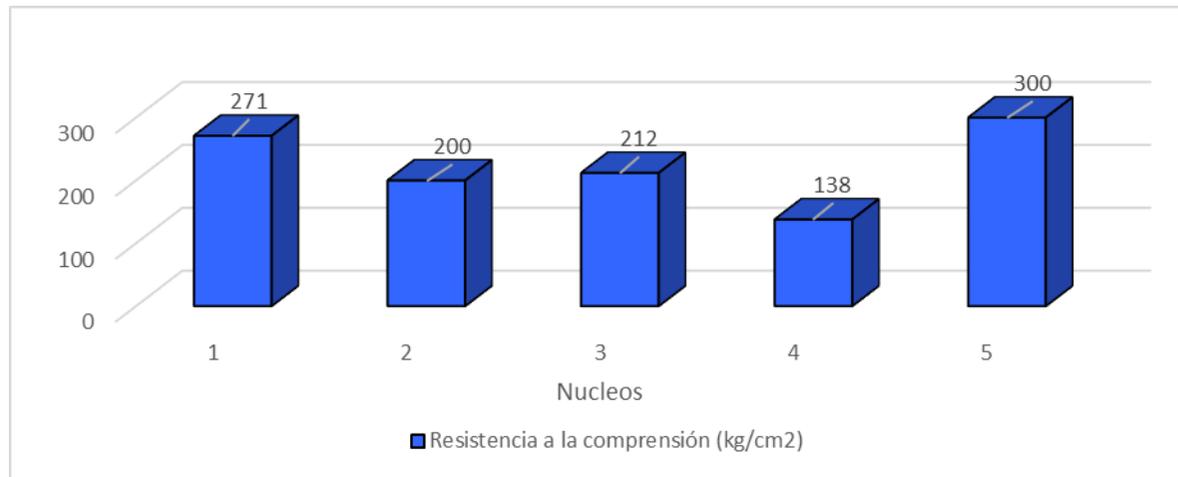


Figura 35: Resistencia a compresión (Diamantina).

Evidencia las resistencias a compresión en los núcleos de diamantina extraído.

Fuente: Realización perteneciente.

Resistencia Uniaxial

Tabla 8: Cuadro de resumen de resistencia uniaxial en columnas y vigas.

Núcleo	Diámetro Promedio (mm)	Altura (mm)	Relación Alt./Diam.	Factor de Corrección (Alt./Diam.)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm²)	Resistencia de diseño (kg/cm²)	Resistencia individual (%)	Condición individual >75% de f'c
01	54.4	111.3	2.04	1.00	6317	271	210	129	Cumple
02	69.5	107.7	1.55	0.96	7905	200	210	95	Cumple
03	69.5	142.8	2.05	1.00	8060	212	210	101	Cumple
04	69.8	141.5	2.03	1.00	5272	138	210	66	No cumple
05	69.7	143.8	22.06	1.00	11459	300	210	143	Cumple

Fuente: Realización perteneciente. (Anexo 7).

Evidencia la resistencia en los núcleos de diamantina, pero solo el cuarto núcleo no cumple con el diseño de $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

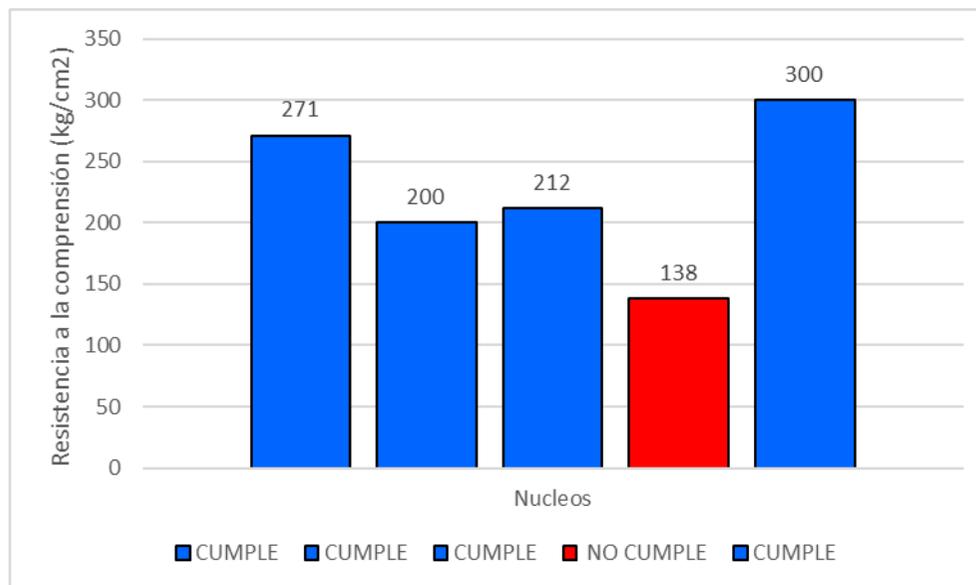


Figura 36: Resistencia uniaxial (columnas y vigas).

Evidencia que solo el cuarto núcleo no cumple con el diseño de $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Fuente: Realización perteneciente.

Tabla 9: Cuadro de resumen de resistencia uniaxial en columnas y vigas.

Núcleo	Diámetro Promedio (mm)	Altura (mm)	Relación Alt./Diam.	Factor de Corrección (Alt./Diam.)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	Resistencia individual (%)	Condición individual >75% de f'c	Resistencia promedio (kg/cm ²)	Resistencia promedio (%)
01	54.4	111.3	2.04	1.00	6317	271	210	129	Cumple	246	117
02	69.5	107.7	1.55	0.96	7905	200	210	95	Cumple		
03	69.5	142.8	2.05	1.00	8060	212	210	101	Cumple		
05	69.7	143.8	22.06	1.00	11459	300	210	143	Cumple		

Fuente: Realización perteneciente. (Anexo 7).

Evidencia la resistencia promedio en los cuatro núcleos de diamantina que fueron los que cumplieron con el diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$; la resistencia promedio es $f'c=246\text{kg/cm}^2$.

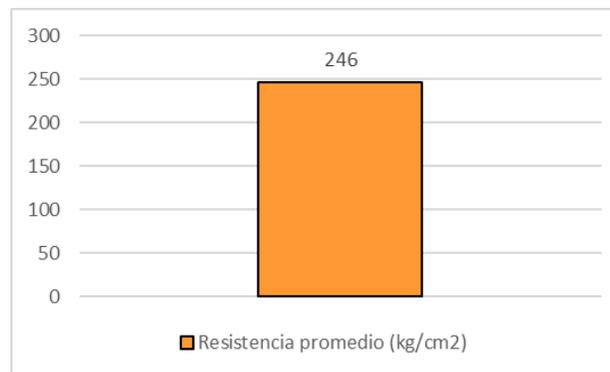


Figura 37: Resistencia promedio uniaxial en columnas y vigas.

Evidencia la resistencia promedio es $f'c=246\text{kg/cm}^2$.

Fuente: Realización perteneciente.

V. DISCUSIÓN

- Para poder determinar con exactitud un área en específico y pueda ser evaluada correctamente, es prescindible tener un anexo y/o copia de los planos de construcción, asimismo para (Román D., 2021), al realizar un levantamiento se podrá observar si existe daños en la estructura, tales como: grietas longitudinales, deformaciones, empuje en los muros y asentamientos que estén generando deterioro estructural. Con la toma de datos del levantamiento de campo debe ser concordante con los planos, ya que durante el proceso las tomas de medidas, ubicaciones, y especificaciones recopiladas deben de coincidir, siendo este el caso se realizó las tomas fotográficas, medidas totales de los elementos estructurales, ubicación de construcción la cual utilizó para realizar planos de detalles y poder inspeccionarlos correctamente, pero la cual no se pudo corroborar al no existir un anexo a los planos.
- La actual investigación, ha alcanzado diversos porcentajes de grado de severidad respecto a los daños en las estructuras los cuales son visibles, de los cuales lo más resaltantes son grietas, eflorescencia, erosión mecánica, desprendimiento y corrosión, generado principalmente por problemas de proceso constructivo, deterioro de los años y alto índice de humedad, llevando a causar daños visibles en el exterior de los elementos estructurales, asimismo para (Cuzcano C., 2021), en su investigación, la humedad, es la patología predominante la cual genera múltiples daños físicos y con un leve nivel de severidad en la estructura en general, asimismo se corrobora con la inspección realizada obteniendo que la humedad es la principal patología que afecta la estructura.
- El ensayo de los testigos extraídos con perforador diamantina, busca determinar las resistencias de la tracción intermedia, comprensión y flexión del concreto, asimismo se realizó en elementos estructurales principales (una muestra por pabellón); Pabellón A $f'c=212 \text{ kg/cm}^2$, Pabellón B $f'c=138 \text{ kg/cm}^2$, Pabellón C $f'c=300 \text{ kg/cm}^2$, Pabellón D $f'c=271 \text{ kg/cm}^2$ y Pabellón

E $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$, asimismo como indica el RNE (E.060), expresa que la estructura de concreto armado la resistencia no debe ser inferior a $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, siendo esta una estructura habitacional y de carga no menor a $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, cabe mencionar que los resultados obtenidos cumple con la norma del RNE 0.60 a excepción de una la del (Pabellón B). Para los ensayos no destructivo – esclerometría se determinaron 5 muestras en la cual se obtuvo en el Pabellón A un promedio definitivo de rebote de 21, en el Pabellón B un promedio definitivo de rebote de 19, en el Pabellón C un promedio definitivo de rebote de 24, en el Pabellón D un promedio definitivo de rebote de 24 y en el Pabellón E un promedio definitivo de rebote de 29, los cuales cumplen con el rango de validez promedio de rebotes, así mismo para (Vega N., 2019), una vez realizada la inspección y realizando un análisis de datos obtenidos concluye que las patologías que presenta no es tan relevante y que la estructura se encuentra en óptimas condiciones. Con los datos ya analizados muestra que las resistencias y el índice de rebotes de las estructuras de los pabellones mantienen la resistencia idónea para su uso habitable, a excepción del pabellón B que muestra una carga portante baja.

VI. CONCLUSIONES

- Se realizó levantamiento de campo de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced – Chimbote, para poder determinar con exactitud las dimensiones en las estructuras en los pabellones (muros, columnas, vigas, losas) y definir sus ambientes, debido a que no se encontraron los planos de construcción.
- Se Identificó las patologías del concreto que muestran los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced – Chimbote, sobresaliendo y dándose a notar mayormente grietas, eflorescencia, erosión mecánica, desprendimiento y corrosión, generado principalmente por problemas de proceso constructivo, deterioro de los años y alto índice de humedad que presenta debido a el tipo de suelo en que fueron construidos los pabellones del colegio.
- Se determino el grado de severidad de las patologías del concreto en las estructurales de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced – Chimbote, el Pabellón A obtuvo de área afectada 6.35% y leve nivel de severidad, el Pabellón B obtuvo de área afectada 4.37% y leve nivel de severidad, el Pabellón C obtuvo de área afectada 3.48% y leve nivel de severidad, el Pabellón D obtuvo de área afectada 4.21% y leve nivel de severidad y el Pabellón E obtuvo de área afectada 1.53% y leve nivel de severidad, todo ello ocasionado mayormente por el inadecuado proceso constructivo, deterioros de los años, acciones humanas y naturales así también el tipo de suelo que presenta, todo ello con lleva perdidas y daños en las estructuras de los pabellones.
- Se hizo el ensayo de durabilidad del concreto en los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced – Chimbote, obteniendo los siguientes resultados: ensayo de extracción con diamantina en elementos estructurales principales (una muestra por pabellón); en el Pabellón A $f'c=212 \text{ kg/cm}^2$ (Columna Eje 3/ Eje B), en el Pabellón B $f'c=138 \text{ kg/cm}^2$ (Columna Eje 2/

Eje A), en el Pabellón C $f'c=300 \text{ kg/cm}^2$ (Viga Eje 2-3/ Eje G), en el Pabellón D $f'c=271 \text{ kg/cm}^2$ (Viga Eje 2-3/ Eje A) y en el Pabellón E $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$ (Columna Eje 2/ Eje E); asimismo, para el ensayo de esclerometría se obtuvo en el Pabellón A promedio definitivo de rebote de 21 (Columna Eje 3/ Eje G), en el Pabellón B promedio definitivo de rebote de 19 (Columna Eje 2/ Eje C), en el Pabellón C promedio definitivo de rebote de 24 (Viga Eje 2-3/ Eje A), en el Pabellón D promedio definitivo de rebote de 24 (Columna Eje 2/ Eje A) y en el Pabellón E promedio definitivo de rebote de 29 (Viga Eje 2-3/ Eje A), cabe resaltar que los resultados obtenidos cumple con el Reglamento Nacional de Edificaciones 0.60 a excepción de una la del (Pabellón B).

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la directiva del colegio Inmaculada de la Merced que para poder facilitar y señalar correctamente las dimensiones tanto de las estructuras y división de ambientes, tener una copia del expediente técnico y/o planos, ya que con ello se puede verificar y rectificar si hubo errores en el proceso constructivo, así mismo si se realizó un estudio previo del suelo donde fueron construidos los pabellones.
- Una vez evaluado y especificado las patologías encontradas, se recomienda a la directiva del colegio Inmaculada de la Merced gestionar ante las autoridades competentes que verifiquen y realicen una inversión, previo estudio a nivel de pre inversión e inversión (estudio definitivo), para el mejoramiento integral de la Institución Educativa.
- Se recomienda que los ambientes donde las estructuras han sido evaluadas con los ensayos de diamantina y esclerometría, cumplen con los parámetros estructurales, pero se debe realizar el reforzamiento para un mejor confinamiento y estabilidad de la estructura; esto debido a la antigüedad de la misma.
- Se recomienda tomar como base el estudio realizado en la presente tesis para determinar que ambientes deben ser inutilizables por la población estudiantil y que ambientes necesitan de un estudio más amplio para su mejoramiento, esto último para cumplir con los parámetros estructurales.

REFERENCIAS

- Alsimet. (27 de Noviembre de 2019). *ALSIMET. ALMACENES SIDERO-METALÚRGICOS S.A. (PAGINA WEB)*. Obtenido de <http://alsimet.es/es/noticias/causas-corrosion-metal#:~:text=Principales%20causas%20de%20corrosi%C3%B3n%20en,la%20causa%20de%20la%20oxidaci%C3%B3n>.
- Alvarado, N. (2011). *Determinacion y evaluacion de las patologias en muros de albañileria de instituciones educativa sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura. (TESIS DE PREGRADO)*. Universida catolica los Angeles de Chimbote, Piura. Obtenido de <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/2085>
- Amaya, L., Berrío Acosta, G. M., & Herrera, W. (2006). *Principio de Justicia*. Obtenido de *Etica Psicologica (SITIO WEB)*: <http://eticapsicologica.org/index.php/documentos/articulos/item/20-principio-de-justicia>
- Asociación Sísmica Colombiana. (2001). *MANUAL DE CONSTRUCCION, EVALUACION Y REHABILITACION SISMO RESISTENTE DE VIVIENDAS DE MAMPOSTERIA (INFORME)*. LA RED DE ESTUDIOS SOCIALES EN PREVENCIÓN DE DESASTRES EN AMÉRICA LATINA - LA RED. LA RED DE ESTUDIOS SOCIALES EN PREVENCIÓN DE DESASTRES EN AMÉRICA LATINA – LA RED. Obtenido de https://www.desenredando.org/public/libros/2001/cersrv/mamposteria_lared.pdf
- ASTM, C. (1962). *Método de ensayo. Determinación del número de rebote en Concreto endurecido (INFORME)*. Guatemala. Obtenido de https://conred.gob.gt/normas/NRD3/2_concreto/norma_coguanor_ntg_41017_h11_astm_c805.pdf
- BEJARANO ACOSTA, A. J., & DAZA MORENO, J. D. (2017). *DIAGNÓSTICO DE LAS PATOLOGÍAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MECÁNICAS PRESENTES EN LOS PUENTES PEATONALES DE LA LOCALIDAD DE ENGATIVÁ EN*

BOGOTÁ D.C. (TESIS DE PREGRADO). BOGOTA. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/15212?locale=es>

- Blatem. (8 de Junio de 2018). *Eflorescencias: Qué son y cómo se pueden prevenir y tratar*. Obtenido de BLATEM PINTURAS (SITIO WEB): <https://www.blatem.com/es/actualidad/noticias/eflorescencias-que-son-y-como-se-pueden-prevenir-y-tratar>
- Blogger. (21 de Febrero de 2012). *Consejos de Mantenimiento de Casas*. Obtenido de BLOGGER (SITIO WEB): <http://operacioncasa.blogspot.com/2012/02/tipos-de-grietas.html>
- Borja Suarez, M. (2012). *Metodología de la Investigación Científica para ingenieros (LIBRO)*. Chiclayo. Obtenido de https://www.academia.edu/33692697/Metodolog%C3%ADa_de_Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%ADfica_para_ingenier%C3%ADa_Civil
- Campiño Sánchez, J. A. (2018). *PATOLOGIA ESTRUCTURAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUEVA GRANADA MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS. (TESIS DE PREGRADO)*. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO-UNAM, Mexico. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10901/16989>
- Chavez Godoy, A., & Unquen Villanueva, A. (2011). *Metodo de evaluacion de patologias en edificaciones de Hormigon Armado en Punta Arena (TESIS DE PREGRADO)*. Universidad de Magallanes. Obtenido de http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf
- Cienciacierta. (29 de Junio de 2016). *Identificación y evaluación del riesgo de la corrosión en estructuras de concreto armado en plantas industriales sometidas a un ambiente ácido*. Obtenido de CIENCIACIERTA REVISTA CIENTIFICA, TECNOLOGICA Y HUMANISTICA (SITIO WEB): <http://www.cienciacierta.uadec.mx/2016/06/29/identificacion-y-evaluacion-del-riesgo-de-la-corrosion-en-estructuras-de-concreto-armado-en-plantas-industriales-sometidas-a-un-ambiente-acido/>
- CONCYTEC. (2020). *CONCYTEC CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA TECNOLOGIA E INNOVACION TECNOLÓGICA (INFORME)*. Obtenido de

GUÍA PRÁCTICA PARA LA FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D):
http://www.untels.edu.pe/documentos/2020_09/2020.09.22_formuacionproyectos.pdf

- Construmática. (12 de Mayo de 2010). *Erosión del material*. Obtenido de Construmática Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y construcción (SITIO WEB):
https://www.construmatica.com/construpedia/Erosi%C3%B3n_del_Material
- Construmatica. (23 de Mayo de 2018). *Eflorescencias*. Obtenido de Construmática Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y construcción (SITIO WEB): <https://www.construmatica.com/construpedia/Eflorescencias>
- Cruz Herrera, W. A., & Perez, G. J. (2017). *ESTUDIO DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL INSTITUCIÓN EDUCATIVA ENRIQUE MILLÁN RUBIO. (TESIS DE PREGRADO)*. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO, Mexico. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17011/ESTUDIO%20DE%20PATOLOGIA%20ESTRUCTURAL%20DE%20LA%20ESCUELA%20ENRIQUE%20MILLAN%20RUBIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cuzcano Barreto, C. W. (2021). *Identificación y evaluación de patologías en la institución educativa Nuestra Señora de la Asuncion, Zúñiga, Cañete, 2020. (TESIS DE PREGRADO)*. Universidad Cesar Vallejo, Cañete. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/61612>
- Enciclopedia de Broto. (2012). *Patologías de la construcción (LIBRO)*. Obtenido de https://higieneyseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf
- Fiol Olivan, F. (2014). *Manual de Patología y Rehabilitación de Edificios (REVISTA)*. Universidad de Burgos, España. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5217047>

- Hernandez Sampieri, R. (2003). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION (LIBRO)*. Obtenido de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/garcia_m_f/capitulo4.pdf
- Ite arquitectos. (18 de Septiembre de 2014). *Reparacion de grietas*. Obtenido de Ite arquitectos (SITIO WEB): <http://www.ite-arquitectos.com/blog/index.php/2014/09/18/reparacion-grietas/>
- López, P. L. (2004). *POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO (REVISTA)*. Cochabamba. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012
- Lugo, Z. (2018). *Poblacion y Muestra*. Obtenido de Diferenciador Descubre las diferencias y las semejanzas (SITIO WEB): <https://www.diferenciador.com/poblacion-y-muestra/#:~:text=Poblaci%C3%B3n%20se%20refiere%20al%20universo,pobla ci%C3%B3n%20para%20realizar%20un%20estudio>
- Marín Martínez, I. D. (2017). *CAUSAS Y SOLUCIONES DE PATOLOGÍA PRESENTE EN CABAÑA VILLA LUJÁN, UBICADA EN LA VEREDA DE YAYATÁ (SILVANIA). (TESIS DE POSGRADO)*. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, BOGOTÁ. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15497/1/CAUSAS%20Y%20SOLUCIONES%20DE%20PATOLOGIA%20EN%20CABA%20VILLA%20LUJAN.pdf>
- Massini Correas, C. I. (2021). *Autonomía ética*. Obtenido de Diccionario Interdisciplinar Austral: http://dia.austral.edu.ar/Autonom%C3%ADa_%C3%A9tica
- Melinkoff, R. (1990). *Los procesos administrativos*. Obtenido de Universidad Rafael Belloso Chacín (SITIO WEB): <https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=6207>
- Paredes, E. (2015). *Corrosión del acero embebido al concreto reforzado*. Obtenido de Sabermas Revista de Divulgacion de la Universidad Michoacana de

San Nicolas de Hidalgo (SITIO WEB):
<https://www.sabermas.umich.mx/archivo/seccionesanteriores/articulos/24-numero-3/45-la-corrosion-del-acero-embebido-enel-concreto-reforzado.html>

- Pino Delgado, D. J. (2021). *Evaluación de las patologías del concreto del cerco perimétrico de la Institución Educativa Fe y Alegría N° 16, Chimbote – 2021. (TESIS DE PREGRADO)*. Universidad Cesar Vallejo, Chimbote. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/71083>
- Rodriguez Jamanca, R. A. (2016). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 86043 VIRGEN DE LAS MERCEDES, DEL DISTRITO DE JANGAS, HUARAZ, ANCASH, MAYO–2016 (TESIS DE PREGRADO)*. Chimbote. Obtenido de <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1590>
- Roman Chauca, J. W. (2017). *Evaluación y Propuesta de Mejora de las Patologías del Concreto en el Estadio Municipal la Alameda del Distrito de Macate – Provincia del Santa - 2017. (TESIS DE PREGRADO)*. Universidad Cesar Vallejo, Nuevo Chimbote. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10233>
- Sánchez Zulueta, E. (2018). *ESTUDIO PATOLÓGICO DEL EDIFICIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAÉN – LOCAL CENTRAL. (TESIS DE PREGRADO)*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA, Cajamarca. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1990>
- Sciortino, J. (1996). *Construcción y mantenimiento de puertos y desembarcaderos para buques pesqueros (LIBRO)*. Roma: COLECCIÓN FAO: CAPACITACIÓN. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=zhj012tlrMAC&oi=fnd&pg=PA1&dq=COLECCION+FAO:+CAPACITACION&ots=s4AR9OuWCv&sig=y5kJTej2za1uzgkHRvbWTDDHQwE#v=onepage&q=COLECCION%20FAO%3A%20CAPACITACION&f=false>

- Solórzano Cerna, E. M., & Valverde Bedon, J. B. (2021). *Evaluación de las patologías y Diseño estructural de un edificio de 4 niveles en albañilería confinada, Chimbote – Ancash - 2021. (TESIS DE PREGRADO)* . Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75536>
- Tenorio Bahena, J. (1998). *Cómo investigar en ciencias sociales*. Obtenido de BLOGGER (SITIO WEB): <https://ser-verdad-libertad.blogspot.com/2011/05/la-tecnica-del-fichaje-y-tipos-de.html#:~:text=El%20fichaje%20es%20una%20t%C3%A9cnica,confiere%20unidad%20y%20valor%20propio>.
- Vásquez Onzueta, B. F. (2018). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería en la infraestructura de las instituciones educativas del distrito de Tamburco, provincia de Abancay, departamento de Apurímac, 2018. (TESIS DE PREGRADO)*. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES, Apurímac. Obtenido de <https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/241/1/Determinaci%C3%B3n%20y%20evaluaci%C3%B3n%20de%20las%20patolog%C3%ADas%20del%20concreto%20en%20columnas%20y%20vigas%20y%20muros%20de%20alba%C3%B1er%C3%ADa.pdf>
- Vasquez Velarde, O. J. (2018). *Patologías del Cerco Perimétrico del Campus de la Universidad Nacional del Santa, Tramos Av. Central y Futura Vía Expresa, Distrito de Nuevo Chimbote, Ancash – 2018 – Propuesta de Mejoramiento. (TESIS DE PREGRADO)*. Universidad Cesar Vallejo, Chimbote. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41357>
- Vega Bazán Anicama , N. A. (2019). *Evaluación de patologías en vigas, columnas y muros en la Institución Educativa “Jorge Basadre”, Lima – 2019. (TESIS DE PREGRADO)*. Universidad Cesar Vallejo, Lima. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35399>
- Versus Risk. (2011). *Versus Risk (SITIO WEB)*. Obtenido de <https://www.versusrisk.com/levantamiento-en-campo/>

- Vicerrectorado de Investigación. (2020). *Guía de Elaboración del Trabajo de Investigación y Tesis para la Investigación y Tesis para la obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales (INFORME)*. Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de <https://pdfcoffee.com/rvi-n117-2020-vi-ucv-aprueba-guia-de-elaboracion-productos-de-if-3-pdf-free.html>
- Villanueva Alcalde, A. V. (2018). *EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN EDIFICACIONES DE CINCO INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS DEL DISTRITO DE PIMENTEL- CHICLAYO. (TESIS DE PREGRADO)*. Universidad Señor de Sipán, Chiclayo. Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/5034>
- Zapata Canayo, J. L. (2017). *Evaluar las patologías producidas por la Napa Freática y Elaborar una propuesta de mejora en el Cerco Perimétrico y Pabellón 1 de la I.E.P. Emblemática San Pedro del Distrito de Chimbote – Provincia del Santa – Región Ancash - 2017. (TESIS DE PREGRADO)*. Universidad Cesar Vallejo, Nuevo Chimbote. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10238>



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, HERRERA VILOCHE ALEX ARQUIMEDES, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Evaluación de la severidad de las patologías del concreto de los pabellones del colegio Inmaculada de la Merced - Chimbote 2022", cuyos autores son EULOGIO BUIZA PAOLO RONALDO, TULLUME ACOSTA CRISTHIAN YAMIR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 8.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 27 de Setiembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
HERRERA VILOCHE ALEX ARQUIMEDES DNI: 18210638 ORCID: 0000-0001-9560-6846	Firmado electrónicamente por: AHERRERAV el 27- 09-2022 04:08:29

Código documento Trilce: TRI - 0430826