



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución  
Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022.

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

**INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

Mamani García, Manuela Angelica (ORCID: 0000-0001-7879-809X)

**ASESOR:**

Mg. Ordinola Enríquez, Luis Enrique (ORCID: 0000-0003-1646-3037)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**Diseño Sísmico y Estructural**

**PIURA – PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

En memoria de mi padre Marcial, quien me deja un legado de trabajo, sacrificio y honestidad.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios porque siempre fue mi refugio, a mis padres Dona y Marcial por ser mi fuente de inspiración, a mis hijos Ari y Said, a mis hermanos y a todos los que me apoyaron para realizar esta investigación.

## Índice de contenidos

<b>Carátula</b> .....	<b>i</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>ii</b>
<b>Agradecimiento</b> .....	<b>iii</b>
<b>Índice de contenidos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Índice de tablas</b> .....	<b>v</b>
<b>Índice de figuras</b> .....	<b>vi</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>viii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>ix</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>01</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>03</b>
<b>III. METODOLOGÍA</b> .....	<b>19</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	19
3.2. variables y operacionalización. ....	20
3.3. Población, muestra y muestreo.....	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5. Procedimientos.....	23
3.6. Método de análisis de datos.....	23
3.7. Aspectos éticos.....	23
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	<b>25</b>
<b>V. DISCUSIÓN</b> .....	<b>30</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	<b>34</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>36</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>37</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>43</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla1:</b> Ficha de evaluación de patologías. ....	43
<b>Tabla2:</b> Matriz de consistencia. ....	44
<b>Tabla 3:</b> Ficha de evaluación de la unidad de muestra “1”.....	56
<b>Tabla 4:</b> Ficha de evaluación de la unidad de muestra “2”.....	59
<b>Tabla 5:</b> Ficha de evaluación de la unidad de muestra “3”.....	62
<b>Tabla 6:</b> Ficha de evaluación de la unidad de muestra “4”.....	65
<b>Tabla 7:</b> Ficha de evaluación de la unidad de muestra “5”.....	68
<b>Tabla 8:</b> Ficha de evaluación de la unidad de muestra “6”.....	71
<b>Tabla 9:</b> Ficha de evaluación de la unidad de muestra “7”.....	74
<b>Tabla 10:</b> Ficha de evaluación de la unidad de muestra “8”.....	77
<b>Tabla 11:</b> Ficha de evaluación de la unidad de muestra “9”.....	80
<b>Tabla 12:</b> Ficha de evaluación de la unidad de muestra “10”.....	83
<b>Tabla 13:</b> Ficha de evaluación de la unidad de muestra “11”.....	86
<b>Tabla 14:</b> Ficha de evaluación de la unidad de muestra “12”.....	89
<b>Tabla 15:</b> Tabla resumen de patologías.....	91

## Índice de figuras y gráficos

<b>Figura 1:</b> Sistema de Albañilería.....	11
<b>Figura 2:</b> Cimentación y Columnas en Albañilería. ....	11
<b>Figura 3:</b> Unidad de Albañilería.....	12
<b>Figura 4:</b> Transmisión de cargas en Albañilería.....	13
...	
<b>Figura 5:</b> Cuadro de Similitud.....	-14
<b>Figura 6:</b> Patologías más Comunes. ....	-15
<b>Figura 7:</b> Clasificación General de Patologías en Edificaciones. ....	.18
<b>Gráfico 1:</b> Elementos afectados en unidad de muestra “1”.....	--57
<b>Gráfico 2:</b> Resumen de la unidad de muestra “1”.....	--57
<b>Gráfico 3:</b> Elementos afectados en unidad de muestra “2”.....	--60
<b>Gráfico 4:</b> Resumen de la unidad de muestra “2”.....	--60
<b>Gráfico 5:</b> Elementos afectados en unidad de muestra “3”.....	-63
<b>Gráfico 6:</b> Resumen de la unidad de muestra “3”.....	-63
<b>Gráfico 7:</b> Elementos afectados en unidad de muestra “4”.....	-66
<b>Gráfico 8:</b> Resumen de la unidad de muestra “4”.....	-66
<b>Gráfico 9:</b> Elementos afectados en unidad de muestra “5”.....	-69
<b>Gráfico 10:</b> Resumen de la unidad de muestra “5”.....	-69
<b>Gráfico 11:</b> Elementos afectados en unidad de muestra “6”.....	-72
<b>Gráfico 12:</b> Resumen de la unidad de muestra “6”.....	-72
<b>Gráfico 13:</b> Elementos afectados en unidad de muestra “7”.....	-75
<b>Gráfico 14:</b> Resumen de la unidad de muestra “7”.....	-75
<b>Gráfico 15:</b> Elementos afectados en unidad de muestra “8”.....	-78
<b>Gráfico 16:</b> Resumen de la unidad de muestra “8”.....	-78

<b>Gráfico 17:</b> Elementos afectados en unidad de muestra “9”.....	..81
<b>Gráfico 18:</b> Resumen de la unidad de muestra “9”.....	..81
<b>Gráfico 19:</b> Elementos afectados en unidad de muestra “10”.....	..84
<b>Gráfico 20:</b> Resumen de la unidad de muestra “10”.....	..84
<b>Gráfico 21:</b> Elementos afectados en unidad de muestra “11”.....	..87
<b>Gráfico 22:</b> Resumen de la unidad de muestra “11”.....	..87
<b>Gráfico 23:</b> Elementos afectados en unidad de muestra “12”.....	..90
<b>Gráfico 24:</b> Resumen de la unidad de muestra “12”.....	..90

## RESUMEN

Teniendo como problema ¿De qué manera la evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, nos permite identificar las patologías más frecuentes?; El presente estudio de investigación se planteó como objetivo general, Evaluar las patologías del cerco perimétrico (muros, columnas, vigas) de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre distrito y provincia de Sullana, departamento de Piura, ya que por la naturaleza y uso del mismo se concentra parte de la niñez y población estudiantil de la provincia de Sullana.

La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, diseño no experimental y de corte transversal; teniendo como universo las instituciones educativas de la ciudad de Sullana, y como población y muestra la longitud total de 133.91 ml; de donde se obtuvieron 12 unidades muestrales. La investigación presenta como variable las patologías del cerco perimétrico, la técnica utilizada fue la observación visual y el análisis documentario; y el instrumento, la inspección con el uso de fichas técnicas para la recolección de datos; se logró determinar las causas y estado de las patologías en dicha estructura y el grado de vulnerabilidad frente a un fenómeno natural.

La información aquí contenida pretende ser de utilidad para realizar futuras inspecciones a estructuras de albañilería en esta provincia, ya que es el sistema de construcción más usado; además, la inspección permite conocer el estado de las estructuras para seguridad de la población. La tesista considera el criterio más importante, los procesos constructivos como factor importante en el desempeño de las estructuras construidas y por construir, y como posible causa de la mayoría de patologías encontradas en la estructura.

**Palabras claves:** Patología del concreto, área afectada, lesiones del concreto.



## **Abstract**

Having as a problem, how the evaluation of the pathologies of the perimeter fence of the Educational Institution Víctor Raúl Haya de la Torre, allows us to identify the most frequent pathologies?; The present research study was raised as a general objective, to evaluate the pathologies of the perimeter fence (walls, columns, beams) of the Víctor Raúl Haya de la Torre Educational Institution, district and province of Sullana, department of Piura, since by nature and use of it is concentrated part of the childhood and student population of the province of Sullana.

The methodology according to the purpose and nature of the research was descriptive, non-experimental and cross-sectional design; having as universe the educational institutions of the city of Sullana, and as population and shows the total length of 133.91 ml; from which 12 sample units were obtained. The investigation presents as a variable the pathologies of the perimeter fence, the technique used was visual observation and documentary analysis; and the instrument, the inspection with the use of technical sheets for data collection; It was possible to determine the causes and state of the pathologies in said structure and the degree of vulnerability to a natural phenomenon.

The information contained herein is intended to be useful for future inspections of masonry structures in this province, since it is the most widely used construction system; In addition, the inspection allows knowing the state of the structures for the safety of the population. The thesis student considers the most important criterion, the construction processes as an important factor in the performance of the structures built and to be built, and as a possible cause of most of the pathologies found in the structure.

Keywords: Concrete pathology, affected area, concrete injuries

## I. INTRODUCCIÓN

Las estructuras de mampostería y cualquier proyecto construido generalmente utilizando sistemas tradicionales o no tradicionales, si se diseñan y construyen adecuadamente, no deberían tener problema alguno durante su vida útil.

Sin embargo, en ocasiones debido a un diseño incorrecto, fallas en la construcción de acuerdo con los reglamentos vigentes, algunas condiciones patológicas o defectos en la estructura pueden ocurrir debido a efectos climáticos extremos, cambios en las propiedades del suelo, o debido al mal uso de la estructura.

Por otro lado, muchos problemas de estructura de mampostería se manifiestan en el muro, pero esto no significa que el problema esté en sí mismo. Por ejemplo, si el piso se mueve o la base se afloja, la pared se deformará y pueden aparecer grietas; si la losa se expande demasiado, la pared sobre la que descansa se agrietará. Las paredes no tienen problema en resistir aplastamiento, pero cuando tienen que soportar la tensión, no tienen el mismo comportamiento, siendo la principal fuente de grietas, este esfuerzo de tensión.

Los cercos perimetrales en Perú son muy importantes porque no solo se utilizan como delimitación o para evitar el ingreso de personas ajenas, además como estructuras de contención si es necesario. La vida útil de la cerca depende en gran medida a factores como el clima de la región, los tipos de suelo, los defectos en las etapas de diseño y construcción; siendo factores decisivos para el buen desempeño del proyecto de construcción. Debido a estos factores varía el proceso constructivo, por lo que se requiere de profesionales capacitados para realizarlo correctamente. Si no prestamos especial atención a todas las etapas de la ejecución del proyecto antes de esto, desde el diseño hasta la construcción, no podemos hablar de la calidad del trabajo.

La ciudad de Sullana no es ajena a esta realidad que no solo afecta a edificaciones antiguas sino también a construcciones nuevas, ya sea en viviendas, centros de salud, coliseos, comisarías y más aún los cercos perimétricos, esto debido a la poca importancia que se les da, desde la etapa de concepción del proyecto hasta su construcción.

En respuesta a esta necesidad, este trabajo propone una alternativa para evaluar el sistema de estructura cerrada de albañilería de la cerca perimetral del centro de educación Víctor Raúl Haya de la Torre y obtener resultados a fin de brindar alternativas de solución, considerando la sintomatología, patología y condiciones sísmicas la estructura a través de procedimientos visuales.

Para llevar a cabo esta evaluación apareció como problema la siguiente pregunta: ¿De qué manera la evaluación de las patologías del cerco perimetral del centro de educación Víctor Raúl Haya de la Torre, nos permite identificar las patologías más frecuentes?; siendo la justificación, la necesidad de conocer el estado real y la gravedad de las patologías encontradas en los componentes del cerco perimetral del centro educativo Víctor Raúl Haya de la Torre – Sullana, en beneficio de la población aledaña a esta casa de estudio y a su población estudiantil.

El presente estudio ha tenido por propósito principal la evaluación de patologías del cerco perimétrico del centro educativo Víctor Raúl Haya de la Torre de Sullana Piura; y como objetivos específicos, identificar la naturaleza de las anomalías en el cerco perimetral del centro Educativo Víctor Raúl Haya de la Torre de Sullana Piura, analizar las anomalías en el cerco perimetral del centro Educativo Víctor Raúl Haya de la Torre de Sullana Piura-2021, diseñar la propuesta de mejora en los componentes estructurales del cerco perimetral del centro Educativo Víctor Raúl Haya de la Torre de Sullana Piura.

La presente investigación está considerada de tipo aplicada, descriptiva, diseño no experimental; con una población formada por el total de la infraestructura existente en la institución educativa, siendo la muestra la longitud total del cerco perimetral del centro educativo, y el muestreo comprendido por cada unidad de muestra tomada desde cada Junta de dilatación.

## II. MARCO TEÓRICO

Campiño (2018), en su estudio relacionado al “Estudio de patología estructural”, realizó su estudio en el centro educativo Enrique Nueva Granada de la ciudad de Dosquebradas – México, el objetivo fue realizar el diagnóstico patológico del centro educativo nueva granada del municipio de Dosquebradas, para conocer el estado estructural de la edificación, el estudio fue de carácter descriptivo no experimental ya que describe el estado en que se encuentra la edificación, con los resultados de la parte investigada se pudieron determinar las patologías presentes y dar posibles soluciones a las mismas. Lo anterior es de gran importancia ya que al ser una institución educativa pertenece al grupo III de la NSR-10, lo cual indica que es una edificación esencial por lo cual bajo ninguna circunstancia puede colapsar. La autora concluyó que al realizar la inspección visual inicial se obtuvo una idea general del estado de la edificación y debido a esto se pudo obtener un horizonte de trabajo y de las medidas a tomar a lo largo del estudio; además de garantizar la operatividad del centro educativo Nueva Granada, para lo cual se hace necesario un mantenimiento preventivo a los componentes no estructurales de la misma, con el fin de garantizar y prevenir un deterioro de los elementos estructurales.

Cruz y Jhoan (2017), en su estudio relacionado al “Estudio de patología estructural”, realizando su estudio en el centro de educación Enrique Millán Rubio de la ciudad de Dosquebradas – México, la investigación ha tenido como propósito la determinación mediante un estudio patológico, el estado real del centro de educación Enrique Millán Rubio, verificando el cumplimiento de requisitos de la norma NSR-10, el estudio fue de carácter descriptivo no experimental ya que describe el estado en que se encuentra la edificación, para lo cual obtuvieron el análisis de la edificación para conocer la condición de la estructura, a través de la modelación en el programa ETABS se conoció que si cumple con la normativa sismo resistente NSR -10. Los autores concluyeron que a través de este trabajo se logra responder interrogantes acerca de proponer soluciones a partir de la identificación de las deficiencias presentes en el centro educativo, y si se identifican y describen estos problemas se facilitan las medidas

preventivas para proteger o intervenir según sea necesario; un proceso de medidas que se obtiene a través de imágenes detalladas del estado de los componentes del edificio, inspecciones visuales detalladas y ensayos no destructivos, tal como se presenta la metodología.

Herrera (2016), en su tesis relacionada al “Estudio de patologías en elementos constructivos de albañilería estructural aplicada a un proyecto específico en la ciudad de Guayaquil”, la cual ha tenido como objetivo aplicar criterios técnicos para controlar, regular e incluso evitar anomalías en los componentes de la construcción fabricados en un sistema de mampostería estructural o portante, el estudio fue de carácter descriptivo no experimental transversal, para lo cual la autora ha fundamentado su conocimiento sobre el correcto proceso, además de aplicar su experiencia y aprendizajes de cursos, seminarios, conferencias y charlas; también se evidenció las entrevistas a expertos y consultas bibliográficas, tomando como muestra un proyecto multifamiliar en sistema de albañilería estructural de tres pisos con seis departamentos de la ciudad de Guayaquil los resultados demostraron que la aparición de patologías se debe en su mayoría al proceso constructivo. La autora en conclusión resalta la importancia de la preparación académica y técnica tanto del diseñador del proyecto arquitectónico, profesionales de diseños complementarios o afines, a fin de que sus habilidades conlleven a cubrir y desarrollar todas las etapas necesarias de obra y asistencia técnica.

Guarnizo (2015) en su tesis relacionada a la identificación de las fallas más comunes en viviendas de interés social emplazadas en los barrios periféricos de la ciudad de Loja, teniendo por objetivo identificar las fallas o anomalías en viviendas a partir de conceptualizaciones, identificando las más comunes entre los materiales de construcción usados; cuál es el origen; las condiciones físicas y climáticas que contribuyen a su aparición; y, es estudiándolos y analizando cómo prevenirlos el método de intervenir para corregirlos, el estudio fue de carácter descriptivo no experimental, los resultados demostraron que todas las viviendas analizadas sufren

daños o patologías, el 18,03% por defectos en el diseño, el 70,49% presentan lesiones por deslizamientos de tierras, el 9,48 % presentan deterioro por el transcurrir del tiempo. El autor concluyó que las patologías son daños que sufre la estructura después de construida, éstas han afectado al 62,30% de viviendas construidas en hormigón y mampostería de ladrillo equivalente a 38 viviendas; 14 viviendas de madera hechas a mano (22,95%); y, 9 viviendas (14,75 %) de adobe; además, con la intervención de profesionales en los campos de la ingeniería civil y la construcción se puede evitar el 88.52% de las lesiones del diseño y construcción de la edificación; y la supervisión de la construcción por parte de técnicos de los departamentos correspondientes del GAD de la ciudad de Loja.

Vásquez (2020) en su tesis relacionada a la caracterización de las patologías presentes en los ladrillos artesanales, realizó su estudio de la ciudad de Cajamarca, el objetivo de su proyecto de tesis fue describir las lesiones presentes en los muros de ladrillo hecho a mano a través de una revisión bibliográfica de investigaciones hechas sobre el tema en estudio, siendo dicha investigación de tipo descriptivo, no experimental longitudinal, para el análisis de los datos el autor hizo uso de la estadística descriptiva; como herramienta de recolección de datos se utilizó una ficha resumen para el estudio, en el que se registraron todas las informaciones necesarias sobre las patologías encontradas en el estudio. Los resultados de la evaluación patológica fueron 38.17% fisuras, 18.93% grietas, 13.02% humedad, y 28.11% eflorescencia. El autor concluyó que la severidad de las lesiones es menor, debido a que las lesiones encontradas no afectan la función estructural de las paredes.

Para Mejía (2017) en su tesis relacionada a la identificación y evaluación de la patología en muros de mampostería y del hormigón en vigas y columnas, del cerco perimetral y sus componentes del coliseo cerrado de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash (Huaraz), el objetivo de su proyecto de tesis fue determinar y evaluar las patologías en los elementos de concreto armado y muros de mampostería del cerco perimetral y componentes del “coliseo cerrado de Huaraz”, distrito y provincia

de Huaraz, departamento de Ancash, siendo dicha investigación de tipo descriptivo nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal, las muestras 01, 03, 04, 05, 08, 09 presentan como resultados un nivel de severidad leve en la evaluación visual; la muestra 07 es moderada; y las muestras 02, 06 son las más severas; con lo cual llego a la conclusión que los elementos de concreto que necesita reparación es la encontrada en la columna del cerco zona 1 y el de sobrecimiento del muro en los servicios higiénicos de la muestra 02.

Zapata (2017) en su proyecto de tesis relacionada a evaluar las anomalías que produce la napa freática, realizó su estudio en el pabellón 1 de la icónica I.E.P San Pedro de la ciudad de Chimbote, Provincia del Santa, Región Ancash, el cual tuvo por propósito la determinación de patologías que presenta el cerco perimetral y anexo 1 de la icónica I.E.P. San Pedro de la ciudad de Chimbote, Provincia del Santa, Región Ancash causadas por la Napa Freática, siendo dicha investigación de tipo descriptivo, no experimental de corte transversal, para la recolección de datos de la presente investigación, los resultados obtenidos muestran que el 6.34% con presencia de eflorescencia en todo el cerco perimétrico y pabellón 1 presenta eflorescencias; el 1.49% con presencia de criptoeflorescencias; que el 0.95% presenta erosión del concreto; 47.72% presenta erosión del ladrillo; finalmente la corrosión total de acero de todo el cerco perimetral y pabellón 1 fue de 0.82%. Después de revisar todo esto, se puede concluir que el pabellón 1 y el cerco perimetral de la icónica I.E.P. San Pedro si presentan patologías provocadas por la napa Freática como criptoeflorescencias, erosión del ladrillo, eflorescencias, corrosión del acero, y finalmente erosión del concreto.

Chávez (2017) realizó la investigación relacionada a la detección y revisión de patologías en el conjunto de estructuras de mampostería confinada del cerco perimetral de la I.E. N° 14782, María T. Otoya Arrese, del distrito y provincia de Sullana, región Piura, su estudio realizado tuvo como objetivo: detectar y revisar las patologías que afectan los muros de mampostería arriestrada del cerco perimetral de

la I.E. N°14782, María T. Otoya Arrese, de la ciudad de Sullana, región Piura; siendo dicha investigación de tipo descriptivo, diseño no experimental de corte transversal y nivel descriptivo; el área afectada se evaluó en 97.73 m<sup>2</sup> equivalente al 25% de área afectada, donde la humedad es la patología más común en el cerco perimetral. De ello se concluyó que luego de la identificación visual de todos los números de muestras se obtuvieron las siguientes conclusiones: posteriormente a la exploración visual de todas las muestras, se deduce que el 75% del área total se encuentra libre de lesiones; concluidas todas las evaluaciones de los estudios se determinó que la severidad de las patologías es MODERADO en el conjunto de albañilería y concreto del cerco perimétrico de la I.E. antes mencionada.

Rojas (2016) en su estudio relacionada sobre la identificación y revisión de las áreas patológicas de los muros de mampostería arriostrada y del concreto en, vigas y columnas, del cerco perimetral del coliseo municipal “Luis Goicochea Hidalgo” del C.P de Jíbito, distrito de miguel checa, provincia de Sullana, región Piura, el propósito de su tesis fue la evaluación e identificación de diferentes elementos de concreto y áreas afectadas (con lesiones). de los muros del cerco perimetral del coliseo municipal “Sergio Goicochea Hidalgo”, centro poblado de Jíbito, distrito de Miguel Checa, provincia de Sullana, región Piura; siendo dicha investigación de tipo descriptivo no experimental y corte transversal, los resultados arrojaron que el área afectada por patologías fue de 45.90 m<sup>2</sup> y que la patología más común encontrada fue la humedad; se concluyó, que el cerco perimetral del coliseo Sergio Goicochea Hidalgo del C.P de Jíbito, presenta patologías el 13.04% y no las presenta el 86.96%; después de realizados todos los estudios se concluyó que la severidad de patologías es LEVE.

Según Gallegos y Casabonne (2005), los cercos son muros no estructurales que no soportan carga y delimitan un terreno o propiedades, y su tipología varía según su finalidad y los materiales empleados en su construcción. El cerco perimetral de mampostería arriostrada es el más usado para centros educativos.



Un cerco perimetral de mampostería confinada es un proyecto de construcción con propósitos muy importantes. Uno de sus propósitos principales es delimitar una propiedad, así como también ayudan a protegerla.

Para San Bartolomé (1994), La mampostería o albañilería es definida como un grupo de unidades pegadas con una mezcla de material como barro o mortero de cemento. Las unidades usadas son naturales (piedra) o artificiales (adobe, ladrillos y bloques de concreto). La creación de este sistema es atribuida al ser humano para satisfacer su necesidad de vivienda. De acuerdo con la definición mencionada en el párrafo superior, la conclusión es que la mampostería existe desde tiempos prehistóricos. Su forma original puede ser un muro de piedra natural, pegado o unido con tierra, y se le llama hoy en nuestro tiempo como " pirca". Después del terremoto de Silicia que arrasó con viviendas de mampostería sin refuerzo en 1908, los ingenieros italianos crearon el sistema de mampostería reforzada. Perú comenzó a utilizar mampostería reforzada tiempo después del movimiento sísmico de 1940; en la década del 60 lo hizo la armada, a pesar que su creación había sido antes.

Con respecto a la Albañilería estructural para San Bartolomé (1994), Son estructuras de mampostería diseñadas racionalmente, en donde las cargas que actúan durante su vida útil se transfieren adecuadamente al suelo de cimentación a través de los elementos de mampostería (convenientemente reforzados).

La Norma técnica E.070 albañilería nos dice que es un material estructural formado por unidades de mampostería, fraguadas con mezcla de cemento o barro, o por unidades de mampostería apiladas, en este caso combinadas con concreto líquido.

Los Tipos de Albañilería por su función estructural que tenemos son los siguientes:

Muro no portante, son aquellos que no admiten peso vertical, tales como: parapetos, cercos, y los tabiques. Básicamente estos muros deben ser concebidos para soportar

cargas perpendiculares a su plano, provocadas por viento, sismo u otras cargas de empuje.

Los muros de carga, son los utilizados como elementos resistentes en edificaciones. Dichos muros son sometidos a cualquier tipo de esfuerzo, tanto en su plano como perpendiculares a él, vertical y lateral, permanentes como temporales.

Los Tipos de Albañilería por la distribución del refuerzo que tenemos son:

Los muros sin refuerzo o de mampostería no reforzada, son muros que carecen de refuerzo; o lo tienen, pero sin cumplir con los códigos normativos mínimos que debe tener todo muro con refuerzo.

Según lo estipula la norma E-070, su utilización está condicionado a edificios de un solo nivel; pero en Lima hay muchos edificios antiguos de mampostería no reforzada, que, aunque tienen 5 niveles de altura, se ubican en suelos de alta calidad y cuentan con Paredes bidireccionales con densidad alta, razón por la cual estos sistemas tuvieron comportamiento elástico ante los terremotos de 1966, 1970 y 1974. Aunque en la Norma E-070 no se indique, es lo más recomendable que este tipo de sistemas no reforzados se desarrolle sobre suelos de buena calidad, pues la mampostería es muy débil ante asentamientos diferenciales.

Los muros armados, tienen la característica de que las paredes están reforzadas con barras de acero dentro de la mampostería. Este tipo de barras de acero se distribuyen generalmente a lo largo de la altura de la pared (barras de acero longitudinales) y la longitud de la pared (barras de acero verticales).

Estos muros deben ser unidades especiales, con agujeros que puedan albergar las barras verticales de acero; y de acuerdo al diámetro de las barras horizontales de acero, colocarlas en el canal del bloque (cuando el diámetro sea mayor a  $\frac{1}{4}$ "), o en una junta horizontal (si el diámetro sea menor o igual a  $\frac{1}{4}$ "). El diámetro de la barra de acero horizontal depende de la fuerza de corte que debe soportar totalmente el acero.

La albañilería confinada es un sistema utilizado tradicionalmente en la mayor parte de América Latina para construir edificios de menos de 5 pisos. La característica de la mampostería cerrada es que está compuesta por un simple muro de mampostería arriostrado por una hilera de hormigón armado, que se vierte después de construido el muro. usualmente se usa una conexión dentada entre la mampostería y la columna; este método es una práctica peruana, porque en Chile se usó una conexión virtualmente a ras, que funcionó bien en el sismo de 1985. El pórtico de hormigón reforzado que rodea el muro se utiliza principalmente para extender el sistema, es decir, para darle capacidad de deformación inelástica, por lo que aumenta ligeramente su resistencia; debido a que las vigas (solera, collarín, viga ciega, etc.) y los elementos verticales son estructuras de tamaño reducido con poco refuerzo. Además, el pórtico cumple la función de arriostre cuando la mampostería es exigida por efectos perpendiculares a su plano.

La norma E-070 establece los requisitos mínimos para las paredes que se consideran confinados:

- a) Los cuatro lados del muro deben estar cerrados en todos sus bordes por estructuras de hormigón armado (o cimentaciones) bien diseñados, esto debido a la periodicidad de los efectos sísmicos.
  
- b) La máxima luz entre las restricciones verticales (columnas) será el doble de la distancia entre las restricciones horizontales (vigas, sobrecimientos); además, el efecto de restricción también desaparece, especialmente en la zona centro de la mampostería donde las dimensiones de la fisura se hacen incontrolable.

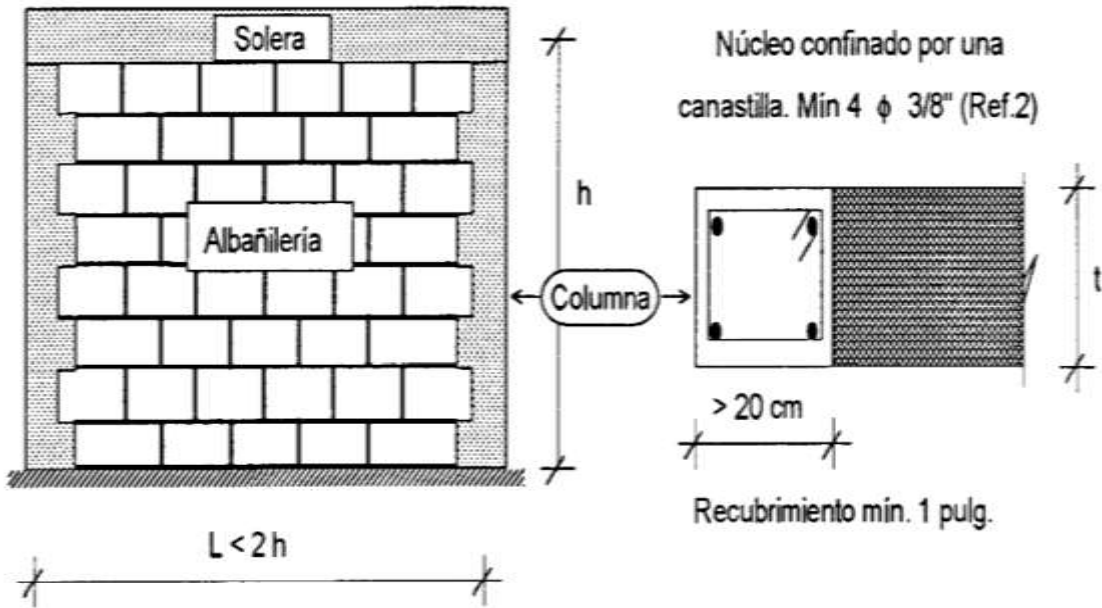


Figura N°01.- Sistema de Albañilería.

Fuente: Construcciones de albañilería (San Bartolome).

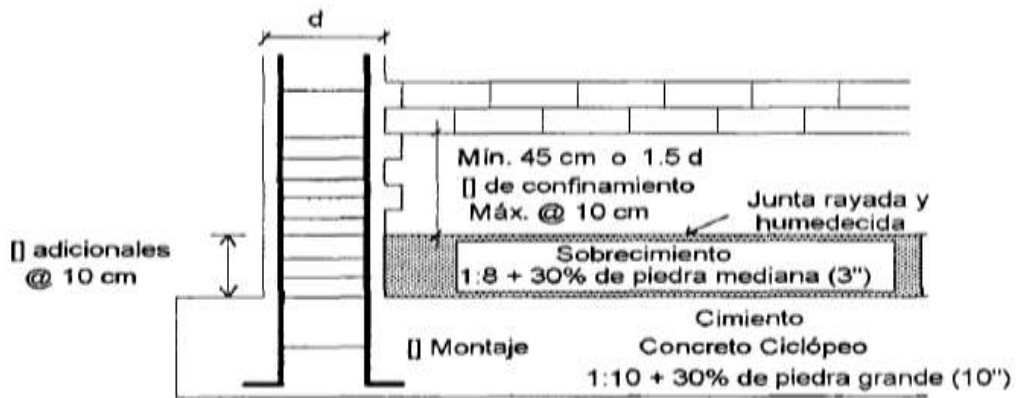


Figura N°02.- Cimentación y columnas en albañilería.

Fuente: Construcciones de albañilería (San Bartolome).

Para Aceros Arequipa (2010), los muros de carga se utilizan como elementos resistentes del edificio. dichos muros son sometidos a cualquier tipo de esfuerzo, tanto en su plano como perpendicular a él, verticales y laterales, permanentes y temporales. Está Compuesto de ladrillo, que son unidades de arcilla cocida, pueden ser artesanales (macizos) o de fábrica (maquinado), no deben tener materias extrañas, deben estar bien cocidos sin quemar, debe emitir un sonido metálico al golpearlo con un martillo, no debe estar agrietado.

Deben evitarse las unidades agrietadas o mal cocidas, ya que representan puntos débiles donde el muro empieza a fallar. En tal sentido, se debe seguir en lo posible todas las especificaciones que aparecen en la Norma E-070, acápite 3, esto es: al ser golpeados con un martillo deben tener un sonido metálico, no deben tener materias extrañas (guijarros, conchuelas, etc.), no deben tener manchas salitrosas ni blanquecinas (eflorescencia), deben estar libres de polvo y partículas sueltas.



Figura N°03.- Ladrillo (Unidad de albañilería).

Fuente: Gallegos y Csabonne

Otro elemento es el mortero (cemento + arena gruesa + agua); es el elemento clave de la resistencia de la pared, el mortero de alta calidad debe prepararse según la dosis indicada en planos. el espesor mínimo de las juntas verticales y horizontales es de 1.00 centímetros y el máximo es de 1.50 centímetros.

Según Gallegos y Casabonne, la función del mortero es asumir las inevitables irregularidades de las unidades de mampostería, lo más importante es conectarlas de forma relativamente estable para dotar de rigidez a la ruta que permita el asentamiento de la siguiente hilada.

Las Columnas, son elementos estructurales resistentes a cargas verticales (peso propio) y esfuerzos horizontales (terremotos y viento), suelen trabajar bajo flexo compresión y en algunos casos también funcionan bajo tracción. Compuestas de:

- a). Concreto: es la mezcla compuesta de cemento, arena, piedra chancada y agua. La calidad de este depende de varios factores como son: características de los ingredientes, dosificación (en planos), producción, transporte, colocación, compactación y curado.
- b). Acero de construcción: el acero utilizado para construcción será corrugado, con un grado de fluencia definido ( $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  en Perú) se usa como refuerzo longitudinal y transversal (estribos). (Fernández M. 2011).

Las vigas son elementos estructurales de hormigón reforzado, diseñadas para soportar esfuerzos lineales, uniformes y/o concentradas en una única dirección. Una viga soporta fuerzas de compresión, que absorbe el hormigón, y la fuerza de flexión se compensa con la cantidad de acero de refuerzo. Compuesta de: Concreto, y Acero de construcción.

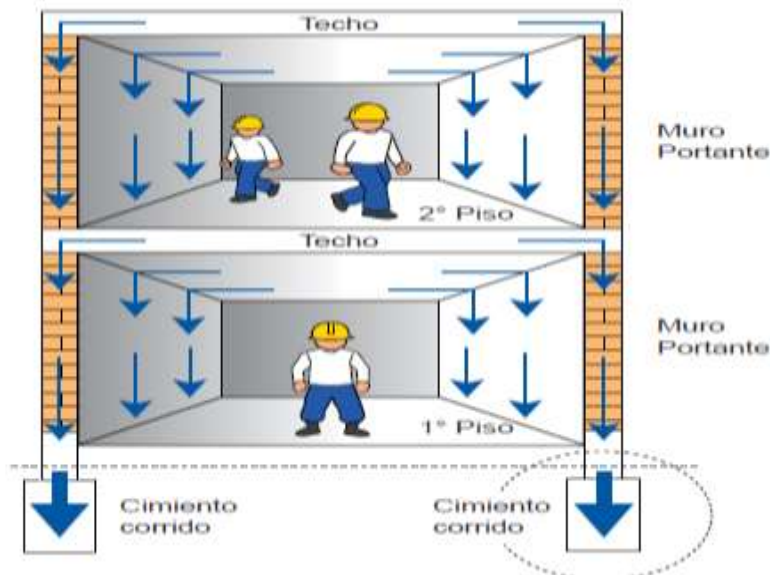


Figura N°04.- Transmisión de cargas en albañilería.

Fuente: Aceros Arequipa.

Para Florentín, M. & Granada R. 2009, el vocablo nace del griego "pathos": Enfermedades y "logos": investigación; en construcción se centra en un listado de lesiones originadas por factores físicos, químicos, mecánicos o electroquímicos y sus reparaciones; en tanto que la "tecnología de materiales" se ocupa de la implementación y aplicación de estas reparaciones.

Razón efectiva del conocimiento en estas dos áreas, así como el concepto de precaución, y el mantenimiento proporcionará mayor seguridad y calidad a nuestro trabajo, es importante saber que el 75% de las lesiones en la construcción se deben a un mal diseño y mala mano de obra, es decir, error humano, que se puede cambiar con mano de obra calificada, formación técnica al personal, control de calidad e investigación sobre el diseño adecuado para cada proyecto.

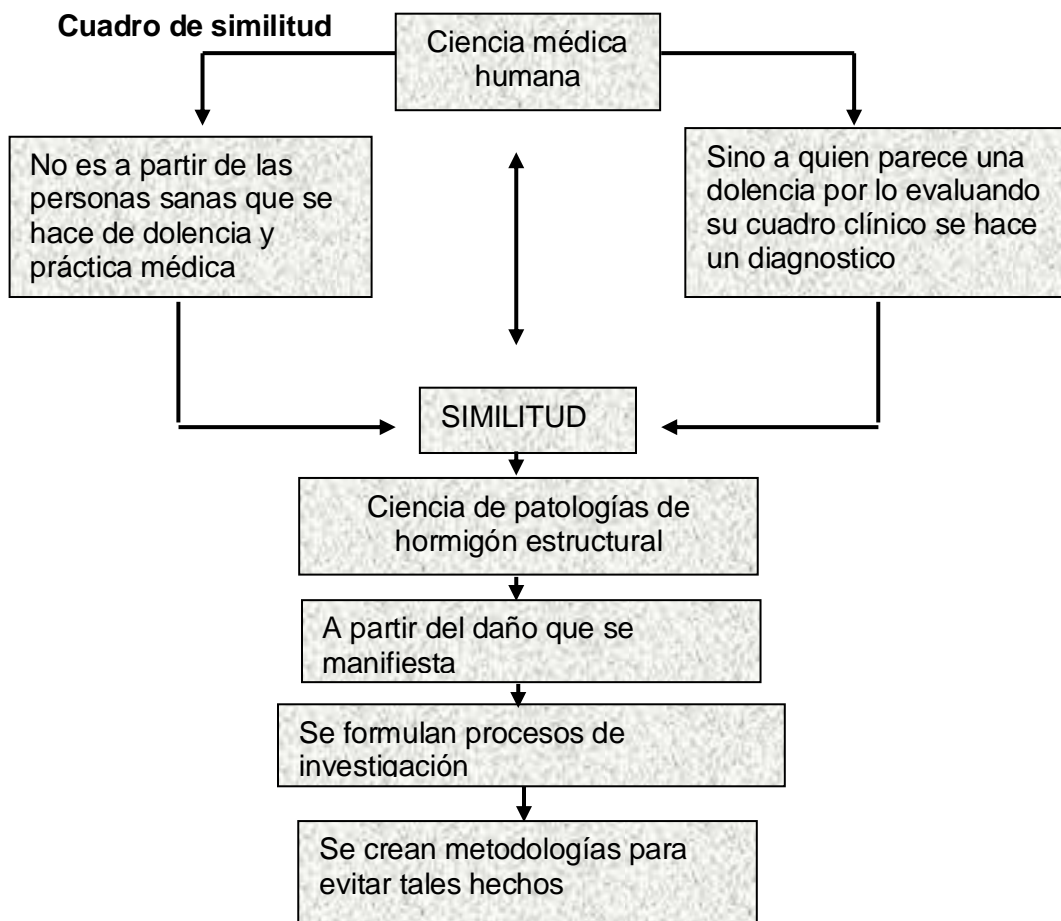


Figura N°05.- Cuadro de Similitud.

Fuente: Elaboración .

Para Florentín, M. & Granada R. (2009), La diversidad de patologías manifestada en una edificación es ilimitada; inclusive es un tema muy complicado. Difícil de estar seguro con precisión, de las muchas razones o motivaciones para el desempeño de la estructura; Aún en varios casos, no es suficiente la destreza de un especialista para responder de forma completamente precisa. Como ejemplo, la razón de la aparición de grietas en el edificio, pueden ser más de una; a veces son fácil de identificar, pero no en otras ocasiones.

Es fácil clasificar la patología que se presenta en el edificio, si se subdividen según su origen.

### Clasificación de las patologías según su origen



Figura N°06.- Patologías más comunes.

Fuente: Florentín & Granada.

Florentín, M. & Granada R. (2009), clasifica las patologías según su origen como: Lesiones físicas, químicas y mecánicas.

Químicas: resultan de la exposición del material a sustancias corrosivas el exterior o el interior. La corrosión puede ocurrir de las siguientes maneras:



Corrosión química: los metales reaccionan a los gases.

Corrosión electroquímica: reacción de metales por medios electrolíticos.

Corrosión metálica: los metales reaccionan en contacto con agua.

Corrosión por erosión: desgaste en las secciones metálicas.

Corrosión por incrustación: producto de la deposición de sarro y barro.

Corrosión general: deterioro producto de la acción ambiental.

Físicas: Suelen ser provocadas por intervención de factores climáticos como rayos UV, lluvia, calor, lluvia ácida, viento, nieve etc. infligen los siguientes daños:

Humedad.

Suciedad.

Erosión.

Dilatación.

Deformación.

Rigidización.

Fragilidad.

Resecamiento.

Incremento de volumen debido a la absorción de humedad.

Mecánicas: se generan por acción de tensiones no estabilizadas, no hay coordinación en las obras civiles. Dando las siguientes lesiones:

Grietas.

Fisuras.

Deformaciones

Desprendimientos.

La aparición de patologías también puede darse por defectos, daños o deterioro. Para el Centro de investigación en gestión integral de riesgos (CIGIR 2009), Las patologías en las que aparecen defectos son las asociadas a las características intrínsecas de la estructura, siendo mal diseñadas, con errores de configuración estructural, estructuras mal hechas usando materiales inadecuados o de baja calidad para el trabajo. Para prevenir los daños en la edificación, es necesario la participación de personal técnico capaz y honesto durante la preparación y desarrollo del proyecto. Es decir, estas condiciones deben evitarse, controlarse y corregirse por medio de profesionales. Los defectos en los edificios pueden conducir a una alta fragilidad, que expone la estructura a daños y deterioro de magnitud inconmensurable.

Las patologías ocasionadas por el Daño son las que se manifiestan durante y / o después de la incidencia de fuerzas o agentes fuera del edificio. El daño puede ser ocasionado por eventos naturales como terremotos, inundaciones, deslizamientos de tierra, etc. Pero también puede haber daños en la estructura causado por un uso inadecuado, como es el caso donde el edificio debe soportar un peso mayor de lo calculado inicialmente (sobrecarga). El daño es a menudo inevitable, pero se puede reducir; no podemos evitar que sucedan eventos naturales, pero podemos evitar que se convierta en un desastre. La estructura debe ser concebida menos vulnerable para evitar defectos de diseño, materiales y estructura, eligiendo una ubicación adecuada para el edificio y respetando la normativa vigente y especialmente haciendo uso de sentido común.

Otra causa de patología se debe a la degradación o deterioro de edificios. Una estructura generalmente es diseñada para perdurar en su vida útil, sin embargo, al pasar el tiempo, la estructura muestra anomalías que tienen que ser atendidas a brevedad. La exhibición al ambiente, ciclo continuo de lluvia y luz solar, exposición al agua, aire; generan que una estructura continúe debilitándose. Por tal motivo, es indispensable para la edificación, un mantenimiento periódico, permanente, y adecuado; que ayude a prevenir el desgaste normal e inevitable .



Figura N°07.- Clasificación general de patologías en edificaciones.

Fuente: Florentín & Granada.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

##### **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Para Lozada (2014), Una investigación aplicada tiene como propósito generar conocimiento directamente aplicable a problemas sociales o del sector productivo. Se trata básicamente de un descubrimiento tecnológico basado en la investigación fundamental, que se ocupa del proceso de vincular la teoría al producto.

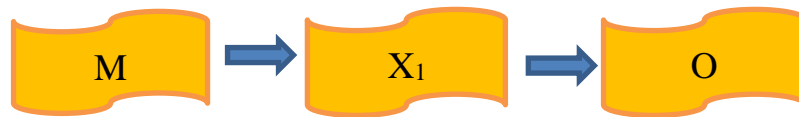
Por esta razón la presente investigación fue considerada como aplicada, pues se apoya en la recopilación de datos y la observación de la zona en estudio, porque evalúa el estudio de patologías, y describe la realidad sin alterarla, con el propósito de tener resultados.

##### **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Para Grajales (2000), Un estudio no experimental se desarrolla cuando el autor se limita a la observación de acontecimientos sin participar en los mismos.

Además, el estudio descriptivo desarrolla una fiel representación (descripción) del fenómeno en estudio, partiendo de sus características. Describir en este caso es sinónimo de medir. Miden variables o conceptos con el propósito de especificar las propiedades más importantes de comunidades, personas, grupos o fenómeno bajo análisis.

En tal sentido el diseño de esta investigación fue Descriptivo, No experimental, debido a que estudia el problema y lo analiza sin modificar ninguna variable, además se desarrolla en un tiempo establecido. Siendo el esquema de diseño del proyecto el siguiente:



Dónde:

M = Cerco perimétrico.

X<sub>1</sub> = Patologías.

O = Causas que originan las patologías.

### 3.2. VARIABLE Y OPERACIONALIZACIÓN

**Variable: Patología del concreto.**

- **Definición conceptual:** “Se define como enfermedad o lesión de componentes estructurales sustentándonos en la construcción, entendiendo también que es la ciencia encargada del estudio o apreciación de las lesiones, ya sean físicas, químicas y mecánicas”. (Pino 2021.)
- **Definición operacional:** Las patologías están en función de la naturaleza que las genera llámense estas mecánicas físicas o químicas, las cuales se manifiestan a través de la humedad erosión, suciedad, grietas, fisuras, desprendimiento y eflorescencia presentando diferentes niveles de severidad; requiriendo una propuesta de mejora para los componentes estructurales.
- **Teniendo como dimensiones:** la Naturaleza de las patologías, Tipos de Patologías, Elementos estructurales. Para lo cual se recopilaron datos existentes de la infraestructura del cerco perimetral del centro educativo Víctor Raúl Haya de la Torre, se entrevistó al director de esta casa de estudio y al personal de las diferentes áreas, Además haciendo uso del método de la Observación se identificó las condiciones y estado de las anomalías encontradas en el cerco perimetral, haciendo uso de una ficha técnica de inspección para detallar los datos encontrados.

- **Indicadores:**
  - Humedad.
  - Erosión.
  - Suciedad.
  - Grietas.
  - Fisuras.
  - Desprendimiento.
  - Eflorescencia.
  
- **Escala de medición:** La Razón.

### 3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

#### **Población**

Esta investigación ha considerado como población el total de la infraestructura, del centro Educativo Víctor Raúl Haya de la Torre, distrito y provincia de Sullana – Región Piura – 2022.

#### **Unidad de análisis**

Total, de la infraestructura del cerco perimetral del centro educativo Víctor Raúl Haya de la Torre.

- **Criterios de inclusión:** Área del cerco perimetral del centro educativo Víctor Raúl Haya de la Torre que presenta lesiones por patologías.
- **Criterios de exclusión:** Área del cerco perimetral del centro educativo Víctor Raúl Haya de la Torre que no presenta lesiones por patologías.

**Muestra:** Se ha considerado como muestra, la infraestructura completa del cerco perimetral del centro Educativo Víctor Raúl Haya de la Torre, distrito y provincia de Sullana – Región Piura - 2022.

**Muestreo:** Estuvo Conformado por muestras detalladas (unidades muestrales), formadas desde cada junta de dilatación en el cerco perimetral del centro educativo Víctor Raúl Haya de la Torre, distrito y provincia de Sullana – Región Piura. – 2022.

### **3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La técnica utilizada fue la inspección visual como proceso primordial de esta evaluación, obteniendo así la información necesaria para identificar, clasificar, y por último analizar y evaluar cada lesión patológica que produzca daño a elementos estructurales de mampostería confinada del cerco perimetral del centro Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022.

Los instrumentos necesarios a usar serán; cámara fotográfica digital, escalímetro, flexómetro, pie de rey, y fichas técnicas para la recolección y registro de los daños patológicos acuerde al tipo, área afectada y grado de severidad en el cerco perimetral del centro educativo Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022.

### **3.5. PROCEDIMIENTOS**

En este estudio se hizo uso de la inspección técnica preliminar para analizar y reconocer la variedad de patologías que presentan los componentes estructurales del cerco perimetral del centro educativo Víctor Raúl Haya de la torre.

Según ACI 364, una investigación está diseñada para recopilar información preliminar sobre la condición de la estructura, el tipo y la gravedad de los problemas que la afectan, la viabilidad de realizar las reparaciones planificadas y la información necesaria para una posible investigación detallada.

En primera instancia, se recopiló información consultando personas que conocían del proyecto, se consultó bibliografía de acuerdo al tema estudiado como artículos, proyectos de grado, revistas y libros sobre patología de estructuras, incluyendo también estudios hechos anteriormente a la estructura, como por ejemplo estudio de suelos.

Posteriormente se recopiló información con respecto al estado actual del cerco perimétrico del centro educativo Víctor Raúl Haya de la Torre, inspeccionando visualmente, reconociendo en el recorrido las lesiones más severas que presenta la estructura, expresadas básicamente en suciedad, fisuras y erosión. Terminado el recorrido visual de la estructura e identificadas las zonas de mayor afectación estructural, la tesista efectuó un análisis minucioso a lo largo del cerco perimétrico, identificando y registrando las patologías encontradas como suciedad, humedad, erosión, desplomes de muros y columnas, y fisuras fotográficamente, para incluir la información en la ficha de inspección.

### **3.6. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS**

El procesamiento de la información se realizó ayudado del software EXCEL y AUTOCAD; y el análisis de la información se realizará evaluando de manera general los componentes de la estructura del cerco perimetral, pudiendo identificar las variedades de patologías que existen; para luego presentarla en forma gráfica y analizar dichos resultados, formulando apreciaciones de forma objetiva.

### **3.7. ASPECTOS ÉTICOS**

Toda investigación que se realice de manera ética, demanda tener en cuenta tres principios éticos básicos: Respeto a las personas, Buscar el bien (Lograr los mayores beneficios y reducir al mínimo el daño y los errores), Justicia.

Dado que no solo se evaluó el sitio designado, si no, también se indagó con las



personas que viven cerca, y con el personal del colegio; por lo cual se debe respetar sus ideas y modo de pensar, tratarlos por igual considerando que su aporte es vital para encontrar soluciones al problema objeto de la investigación.

Aplicando estos tres principios éticos garantizamos que los más beneficiados con el estudio realizado al cerco perimetral del centro educativo Víctor Raúl Haya de la Torre es la población.

Se realizó la debida gestión para lograr los permisos de autorización para ingresar y desarrollar el estudio sin problemas.

#### IV. RESULTADOS

Realizada la evaluación patológica que produce el daño, por deterioro del conjunto estructural del cerco perimetral del centro educativo Víctor Raúl Haya de la Torre de la ciudad de Sullana, donde se aplicó la observación como técnica para la recopilación de datos, que se detallan en fichas técnicas, siendo 12 el total de unidades muestrales.

Al término de la evaluación se logró alcanzar los objetivos trazados por la tesista:

Para el primer objetivo que fue identificar la naturaleza de las patologías, decimos que se ha identificado como causa los defectos en su construcción y su antigüedad (30 años).



Figura N°03 y N°4 Respectivamente.

Tal como se observa en las figuras 3 y 4, se evidencia la ampliación del cerco perimétrico en altura y su cambio de uso, hay desplome en los muros y columnas, discontinuidad en elementos estructurales, además se nota el uso de materiales de baja calidad, también hay aberturas (ventanas y puertas), que han sido selladas de mala manera en los muros del primer nivel; quedando demostrada la causa por defectos constructivos en toda la unidad de muestra 12, que es la zona más crítica. Todos los datos obtenidos en campo fueron recolectados y plasmados gráficamente en una ficha técnica con ayuda del programa Excel.

El segundo objetivo fue analizar el daño ocasionado por las patologías, para lo cual se hizo un resumen que describen los resultados de la evaluación por unidad de muestra:

**Muestra N° 1.** El área total es de 49.95 metros cuadrados, 0.78 metros cuadrados con patología, representando el 1.56%, el área sin patologías es de 49.17 metros cuadrados, representando el 98.44%; siendo la erosión la patología de mayor influencia en la muestra.

**Muestra N° 2.** El área total es de 30 metros cuadrados, 1.025 metros cuadrados con patología, representando el 3.42%, el área sin patologías es de 28.975 metros cuadrados, representando el 96.58%; siendo la erosión la patología de mayor influencia en la muestra.

**Muestra N° 3.** El área total es de 19.29 metros cuadrados, 0.55 metros cuadrados con patología, representando el 2.88%, el área sin patologías es de 18.735 metros cuadrados, representando el 97.12%; siendo la fisura la patología de mayor influencia en la muestra.

**Muestra N° 4.** El área total es de 12.42 metros cuadrados, 0.99 metros cuadrados con patología, representando el 7.97%, el área sin patologías es de 11.43 metros cuadrados, representando el 92.03%; siendo la erosión y suciedad las patologías de mayor influencia en la muestra.

**Muestra N° 5.** El área total es de 23.1 metros cuadrados, 2.74 metros cuadrados con patología, representando el 8.98%, el área sin patologías es de 21.026 metros cuadrados, representando el 91.02%; siendo la erosión la patología de mayor influencia en la muestra.

**Muestra N° 6.** El área total es de 3.99 metros cuadrados, 0.00 metros cuadrados con patología, representando el 0.00%, el área sin patologías es de 3.99 metros cuadrados, representando el 100%; siendo muestra sin afectación por patologías.

**Muestra N° 7.** El área total es de 3.99 metros cuadrados, 0.00 metros cuadrados con patología, representando el 0.00%, el área sin patologías es de 3.99 metros cuadrados, representando el 100%; siendo muestra sin afectación por patologías.

**Muestra N° 8.** El área total es de 34.44 metros cuadrados, 2.37 metros cuadrados con patología, representando el 6.87%, el área sin patologías es de 32.07 metros cuadrados, representando el 93.13%; siendo la erosión la patología de mayor influencia en la muestra. Se observó la ampliación del cerco en altura con materiales de baja calidad y sin supervisión técnica.

**Muestra N° 9.** El área total es de 16.65 metros cuadrados, 2.84 metros cuadrados con patología, representando el 17.06%, el área sin patologías es de 13.81 metros cuadrados, representando el 82.94%; siendo la erosión por la parte interior del muro, la patología de mayor influencia en la muestra.

**Muestra N° 10.** El área total es de 10.95 metros cuadrados, 0.54 metros cuadrados con patología, representando el 4.93%, el área sin patologías es de 10.41 metros cuadrados, representando el 95.07%; siendo la fisura la patología de mayor influencia en la muestra.

**Muestra N° 11.** El área total es de 49.50 metros cuadrados, 12.81 metros cuadrados con patología, representando el 25.88%, el área sin patologías es de 36.69 metros cuadrados, representando el 74.12%; siendo la erosión por la parte interior del muro, la patología de mayor influencia en la muestra.

**Muestra N° 12.** Es la muestra en estado más crítico, el área total es de 82.56 metros cuadrados, 52.96 metros cuadrados con patología, representando el 64.14%, el área sin patologías es de 29.60 metros cuadrados, representando el 35.86%. Se evidencia la ampliación del cerco perimétrico en altura y su cambio de uso, hay desplome en los muros y columnas, discontinuidad en elementos estructurales, además se nota el uso de materiales de baja calidad, también hay aberturas (ventanas y puertas), que han sido selladas de forma incorrecta en los muros del primer nivel; quedando demostrada la causa por defectos constructivos en toda la unidad de muestra 12, que es la zona más crítica. En la parte interior del muro, la patología de mayor influencia en la muestra es la erosión. Por consiguiente, se identifica la erosión, como la patología que más influye en las muestras estudiadas y la muestra número 12 como la zona más crítica.

Por último, el tercer objetivo fue diseñar la propuesta de mejoramiento y tratamiento para las patologías encontradas en base a los resultados alcanzados. Las unidades muestrales que se pueden tratar y mejorar son las unidades 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, y 10, que tienen afectación leve, como lo muestra el cuadro Resumen de unidades de muestra a reparar. Las unidades 11 y 12 son las más críticas y no se pueden reparar, necesitan intervención, demolición y reparación; ya que se ha modificado su estructura, su uso y sus cargas actuantes; siendo un riesgo inminente para los estudiantes.

Cuadro de unidades de muestra a reparar



**Método de reparación en grietas y erosión:** Picar con un cincel o rotomartillo todo el material alrededor del área afectada con fisuras o erosión, limpiar el polvo con una brocha de mano y lavar la superficie con abundante agua; dejar secar para luego aplicar un aditivo epóxico que nos permita una mejor adherencia entre concreto nuevo y concreto viejo, hacer una mezcla de cemento con arena en proporción de 1:3 adicionando agua; luego rellenar la parte afectada, dejar fraguar y pintar. En lo posible se pueden usar morteros industrializados. Además se recomienda un mantenimiento periódico en el total de las unidades muestrales.

Elaboración propia (2022)

## V. DISCUSIÓN

El conjunto estructural del cerco perimetral del centro educativo Víctor Raúl Haya de la Torre, se ubica entre las calles Eduardo Vásquez y Grau, provincia de Sullana, departamento de Piura, sufre daño por patologías como fisuras, erosión, suciedad, y desplome de muros y columnas.

Desarrollando la investigación se identificó que las patologías tienen naturaleza mecánica, siendo las deformaciones por los defectos en su construcción, como lo muestran los resultados y evidencias obtenidas en la evaluación visual, pues se viene ejecutando una ampliación en altura del muro perimetral en la unidad muestral N° 8, usando materiales de baja calidad, desarrollo de trabajos sin supervisión técnica, sin verificación del sistema estructural; esto demuestra que la aparición de muchas patologías tienen su procedencia o se inician en la etapa de diseño y construcción.

La unidad muestral 12 evidencia la problemática que se genera cuando se construye de manera informal, los muros y columnas desplomadas, discontinuidad en elementos estructurales, columnas cortas generan un riesgo inminente para el alumnado del centro educativo ante un evento sísmico, razón por la cual se debería realizar un estudio más profundo y en todo caso demoler estas estructuras para su reconstrucción. El resto de unidades muestrales tienen afectación leve que es reparable, estas lesiones como la erosión y fisuramiento son superficiales y se pueden conservar con un mantenimiento preventivo.

Estos resultados son avalados por el centro de investigación en gestión integral de riesgos (CIGIR-2009): Las etapas de diseño y construcción son fundamentales para la durabilidad, el rendimiento y conservación de una estructura durante su vida útil, y determinan las fases del comportamiento de una edificación cuando se somete a fuerzas externas, como las de sismos o cargas imprevistas que puedan generarse.

De la misma forma en su trabajo sobre a la identificación de las fallas más comunes en las viviendas de interés social ubicadas en barrios aledaños a la ciudad de Loja, Guarnizo concluyó que el 88,52% de las lesiones podrían evitarse con la intervención de profesionales de la ingeniería civil y construcción empezando desde el diseño y

construcción de las estructuras; así como, supervisar las construcciones con personal técnico del departamento correspondiente del GAD de la ciudad de Loja.

Asimismo al estudiar la patología de los elementos arquitectónicos de albañilería aplicados a proyectos específicos en la ciudad de Guayaquil, Herrera (2016), en base a sus conocimientos, cursos, seminarios, conferencias y entrevistas a expertos, concluyó que los profesionales académicos y técnicamente preparados en ingeniería y construcción, deben tener habilidades suficientes que les permitan usar y cubrir bien el espacio, la elección correcta del sistema y procesos de construcción, mano de obra y asistencia técnica.

Con los resultados obtenidos anteriormente confirmamos que estas patologías se pueden evitar, controlar y corregir con intervención de personal capacitado, usando materiales de buena calidad y una buena elaboración y diseño del proyecto.

Al analizar las patologías del cerco perimétrico del centro educativo Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana, se identifica las deformaciones, como la patología de mayor área de las muestras estudiadas y la muestra número 12 como la zona más crítica. A si mismo se identificó la erosión como la patología más incidente en las unidades analizadas con un 22.72% de toda el área que se analizó; esto quiere decir que si no se trata esta patología puede comprometer el bienestar, buen desempeño y durabilidad de la estructura, lo cual podría convertirse en una catástrofe pues alberga a 1436 estudiantes en su interior. Refuerza nuestros resultados Pino (2021), en su estudio donde evaluó las patologías del concreto del cerco perimetral del centro educativo Fe y Alegría; en la que obtuvo como resultado el área afectada 311.6 m<sup>2</sup> que representan el 16.22% de área dañada, siendo la erosión la lesión que más incide en las muestras que analizó con un total de 11.26% del total de unidades de muestras. Con lo referido anteriormente y el análisis de los resultados confirmamos que 10 unidades de muestra tienen una afectación leve por patologías, que pueden ser reparadas y no representan mayor riesgo para la estructura. Esto también es avalado por Vásquez (2020), quien estudió la ciudad de Cajamarca en su disertación sobre las características de las lesiones presentes en los ladrillos artesanales, y el propósito de su proyecto de tesis



fue describir las lesiones presentes en los muros de ladrillos artesanales. Se realizó una revisión bibliográfica de estudios realizados sobre el tema en estudio, indicando que el estudio fue descriptivo y no experimental longitudinal, y para el análisis de los datos, el autor utilizó estadística descriptiva; como herramienta de recolección de datos, el estudio utilizó tablas de resumen con toda la información necesaria sobre se registró la patología encontrada en el estudio. Los resultados de la evaluación patológica fueron 38,17% fisuras, 18,93% grietas, 13,02% humedad y 28,11% eflorescencia. El autor concluyó que la gravedad de las lesiones fue menor, ya que las lesiones encontradas no afectaron la función estructural de los muros.

La propuesta de mejoramiento en el conjunto estructural del cerco perimetral Víctor Raúl Haya de la torre Sullana, según los resultados obtenidos arrojan a la erosión como la anomalía que afecta en mayor incidencia a las muestras estudiadas; esta afectación no compromete la estabilidad y tampoco el desempeño de la estructura, sin embargo, si no es tratada y reparada podría incrementarse y comprometer todo el conjunto estructural.

Campiño (2018) En un estudio relacionado con la “Investigación en Patología Estructural”, se realizó un estudio en el Centro Educativo Enrique Nueva Granada de la ciudad de Dosquebradas, México, para realizar el diagnóstico patológico del Centro Educativo Nueva Granada de la ciudad de Dosquebradas, con el fin de comprender el estado Estructural del edificio, el estudio es de tipo descriptivo más que experimental ya que describe el estado del hallazgo del edificio, con base en los resultados de la parte de investigación, es posible determinar la patología que presenta y brindar una posible solución por sí mismo. Lo anterior es muy importante porque es una institución educativa y pertenece al tercer grupo de NSR-10, lo que demuestra que es un edificio importante que no puede derrumbarse bajo ninguna circunstancia. Los autores concluyeron que, durante la inspección visual inicial, se puede obtener una visión general del estado del edificio y, por lo tanto, se puede obtener el alcance del trabajo y de las medidas a tomar a lo largo del estudio; además de garantizar la operatividad del centro educativo Nueva Granada, para lo cual es necesario un mantenimiento

preventivo a los componentes no estructurales de la misma, con el fin de garantizar y prevenir un deterioro de los elementos estructurales., también Cruz y Jhoan (2017) en un estudio relacionado con la “Investigación en Patología Estructural” realizado en el Centro Educativo Enrique Millán Rubio de Dosquebradas, México, con el objetivo de “determinar el estado de las instituciones educativas Enrique Millán Rubio a través de la investigación patológica y comprobar que cumple con los requisitos de la norma NSR-10”, el estudio es descriptivo, no experimental, ya que describe el estado de la edificación, para lo cual obtuvieron un análisis de la edificación para conocer el estado de la estructura a través del Modelado en el ETABS El programa muestra que cumple con las normas sísmicas NSR-10. Los autores concluyen que, con este trabajo, se pueden responder interrogantes sobre las soluciones propuestas mediante la identificación de deficiencias en los centros educativos y si se identifican y describen estos problemas se facilitan las medidas preventivas para proteger o intervenir según sea necesario; un proceso de medidas que se obtiene a través de imágenes detalladas del estado de los componentes del edificio, inspecciones visuales detalladas y ensayos no destructivos, tal como se presenta la metodología.

## VI. CONCLUSIONES

1. El estudio realizado al cerco perimetral del centro educativo Víctor Raúl Haya de la Torre ubicado entre las calles Grau y Eduardo Vásquez, de la provincia de Sullana, departamento de Piura – 2022; en este trabajo se identificó 5 tipos de patologías que ocasionan diversos daños a los componentes de la estructura de dicho cerco, como son Fisura, Erosión, Humedad, deformaciones: desplome de muros y columnas, eflorescencia. Lo más importante en la identificación de las causantes de dichas patologías fue corroborar el grado de afectación de todo el cerco perimétrico, porque así podremos proponer una propuesta de mejora y reparación del área afectada; lo que más nos ayudó a determinar el grado de afectación fueron las entrevistas a trabajadores y personal administrativo del centro educativo, porque nos brindó datos que fueron de vital importancia para nuestro estudio.

Respecto al primer objetivo específico, identificar la naturaleza de las patologías que afectan el cerco perimetral del centro educativo Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana, se logró identificar la causa principal de las patologías como defectos constructivos, concluyendo que las unidades de muestra 11 y 12 necesitan intervención y reconstrucción. Estas patologías se pueden evitar, controlar y corregir con intervención de personal capacitado, usando materiales de buena calidad y una buena elaboración y diseño del proyecto.

- Discontinuidad en elementos estructurales.
- Columnas cortas.
- Desplomes en muros y columnas.

2. Respecto al segundo objetivo específico analizar los daños por patología en el cerco perimetral del centro educativo Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana; se pudo medir el nivel de daño de las patologías encontradas identificando la erosión y fisuras como las patologías de mayor incidencia concluyendo que el 83.33 % de las muestras analizadas son reparables y tienen un grado de afectación LEVE.

- Erosión
- Fisuras

- Desplomes de muros y columnas
3. Concluyendo con el tercer objetivo específico diseñar la propuesta de mejora en los elementos estructurales del centro educativo Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana, se logró identificar una serie de patologías que deben ser corregidas a corto y mediano plazo. Los muros son los elementos más afectados por patologías a pesar de que aparecen en otros elementos como el sobrecimiento. concluyendo que la falta de mantenimiento periódico y preventivo es un factor que incrementa el desarrollo de dichas patologías.
- Mantenimiento preventivo
  - Reparación
  - Reconstrucción

El análisis y estudio de lesiones por patologías en elementos de concreto armado y de albañilería representa un papel de mucha importancia en la identificación de anomalías y estado real de las estructuras, continuar con estas evaluaciones garantiza un buen desempeño y durabilidad en el tiempo de las estructuras de las instituciones educativas, reduciendo los riesgos para los estudiantes que asisten a todas las instituciones educativas.

La tesista espera incentivar con esta investigación a las autoridades competentes a desarrollar un plan de mantenimiento periódico y preventivo, y en este caso intervenir las unidades 11 y 12 del centro educativo Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda hacer una evaluación más profunda y posible intervención a la unidad de muestra número 12, si es el caso demoler y reconstruir toda la unidad en conjunto con las aulas de las que son parte.
2. Se recomienda un mantenimiento general a todas las unidades de muestra analizadas, además de ejecutar labores de reparación en las zonas afectadas por erosión picando y retirando el tarrajeo del área afectada, limpiar y lavar la superficie y usar un aditivo epóxico para la mejor adherencia de la reparación.
3. Es recomendable tomar en cuenta los siguientes criterios para prevenir la aparición de patologías:
  - Óptimo diseño arquitectónico en forma y orientación
  - Detallada documentación en obra, conocimiento de proceso constructivo.
  - Seleccionar el sistema constructivo ideal, adecuado al clima del lugar, al diseño, y al tipo de suelo.
  - Control de calidad de los materiales de construcción.
  - Certificación de los materiales de construcción.
  - Conocimiento íntegro de las especificaciones técnicas de los materiales de construcción.
  - Implementar personal técnico y calificada mano de obra.
  - Supervisión de calidad de los materiales y de la mano de obra
  - Mantenimiento periódico y preventivo de la estructura.
4. Se recomienda seguir estudiando los diferentes tipos de patologías, que presenten las edificaciones y cualquier tipo de obra civil, al ser innumerables y un tema de estudio muy complejo que difícilmente logra identificar con precisión las causas que los originan.

## REFERENCIAS

1. Aceros Arequipa, ¿Cómo hacer una buena dosificación del concreto? Perú, 2021.  
Disponible en: <https://www.construyendoseguro.com/como-hacer-una-buena-dosificacion-del-concreto>
2. Aceros Arequipa, Construyendo Seguro. Encofrado para Sobrecimientos.  
Disponible en: <https://www.construyendoseguro.com/encofrado-para-sobrecimientos>
3. ARGOS BLOG, 360 en concreto. Patologías más comunes en Muros de Contención de concreto. Colombia, 2020. Disponible en:  
<https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/patologias-muros-contencion-concreto>
4. ARTHUR H, Nilsson y David Darwin. Diseño de Estructuras de Concreto. Bogotá Colombia, 2021. Disponible en: [https://www.u-cursos.cl/usuario/7c1c0bd54f14c0722cefc0fa25ea186d/mi\\_blog/r/32988036-Nilson-Diseno-De-Estructuras-De-Concreto\\_\(1\).pdf](https://www.u-cursos.cl/usuario/7c1c0bd54f14c0722cefc0fa25ea186d/mi_blog/r/32988036-Nilson-Diseno-De-Estructuras-De-Concreto_(1).pdf)
5. Campiño Sánchez, J. A. (2018). *Patología estructural Institución Educativa Nueva Granada municipio de Dosquebradas*.  
<https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/16989?locale-attribute=es>
6. CEGEP. Gestión de las Instituciones Educativas. Perú, 2021. Disponible en:  
<https://cegepperu.edu.pe/2021/03/27/que-es-una-institucion-educativa/>
7. PUCP (2005). Construcción y mantenimiento de viviendas de albañilería.  
<http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2007/11/cartilla2005---Marcial.pdf>
8. Chávez López, K. K. (2018). *Determinación y evaluación de las patologías del sistema estructural de albañilería confinada del cerco perimétrico de la I. E. N° 14782, María Teresa Otoya Arrese, del distrito de Sullana, provincia de*

- Sullana, región Piura, marzo-2017. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1932>*
9. CHARLES Lamb, Joe F. y Mcdaniel, Carl. Marketing en la construcción, 2016. Disponible en :[https://issuu.com/cengagelatam/docs/marketing\\_ed\\_latinoame\\_\\_\\_\\_rica\\_lamb\\_i](https://issuu.com/cengagelatam/docs/marketing_ed_latinoame____rica_lamb_i)
  10. Choquecahua, J. J. J. (2018). *LIBRO DE ALBAÑILERIA. ANGEL SAN BARTOLOME.*  
[https://www.academia.edu/36271075/LIBRO\\_DE\\_ALBA%C3%91ILERIA\\_ANGEL\\_SAN\\_BARTOLOME](https://www.academia.edu/36271075/LIBRO_DE_ALBA%C3%91ILERIA_ANGEL_SAN_BARTOLOME)
  11. Díaz Barreiro, P. (2014). *Protocolo para los estudios de patología de la construcción en edificaciones de concreto reforzado en Colombia.*  
<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/12694>
  12. EADIC BLOG, Formación y Consultoría. Patologías, reparaciones y rehabilitación de estructuras. España, 2015. Disponible en:  
<https://www.eadic.com/patologias-reparaciones-y-rehabilitaciones-de-estructuras/>
  13. *Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción - Carles Broto.* (2020, julio 28). La Librería del Ingeniero.  
<https://www.libreriaingeniero.com/2020/07/enciclopedia-broto-de-patologias-de-la-construccion-carles-broto.html>
  14. Florentín, Mercedes y Granada, Rubén. Patologías constructivas en los edificios prevenciones y soluciones. Paraguay, 2009. Disponible en:  
[https://issuu.com/publicaciones-fada/docs/patologias\\_constructivas\\_a](https://issuu.com/publicaciones-fada/docs/patologias_constructivas_a)
  15. Gallegos, H., & Casabonne, C. (2005). *Albañilería Estructural.* Ediciones de la PUCP.

16. Guarnizo Valdivieso, R. V. (2015). *Identificación de las fallas estructurales más comunes en viviendas de interés social emplazadas en los barrios periféricos de la ciudad de Loja afectados por el invierno del 2012 para su estudio y evaluación*.  
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/13606>
17. Herrera Valdiviezo, J. (2016). Estudio de las patologías en elementos constructivos de albañilería estructural, aplicado en un proyecto específico y recomendaciones para controlar, regular y evitar los procesos físicos en las edificaciones que se desarrollan en la ciudad de Guayaquil.  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/12001/1/Arq.%20Julieta%20Herrera.pdf>
18. IGC, Innovación en Geosintéticos y Construcción. Conoce los tipos de Cercos Perimétricos de Concreto. Lima – Perú, 2019. Recuperado de:  
<https://igc.com.pe/conoce-tipos-cercos-perimetricos-de-concreto/>
19. INGENIEROS Asesores. Control e Inspección, Inspección Estructural, 2015.  
Disponible en: <https://ingenierosasesores.com/control-e-inspeccion/inspeccion-estructural/>
20. Klein C, Historia de la Albañilería, Issuu Recuperado 18 de enero de 2022.  
Disponible en:  
[https://issuu.com/kleinandrecarlosaenz/docs/historia\\_de\\_la\\_alba\\_ileria.docx](https://issuu.com/kleinandrecarlosaenz/docs/historia_de_la_alba_ileria.docx)
21. Lilly Soto Vásquez. Universidad Pontificia de Salamanca, Universidad Galileo, & Universidad Rafael Landívar y Universidad de San Carlos de Guatemala, Universidad Mariano Gálvez. (s. f.). *Investigación y tipos de investigación*.



- Slideshare.net. Recuperado 18 de enero de 2022, de <https://es.slideshare.net/lili369/investigacin-y-tipos-de-investigacin>
22. López, F., Ventura, R., Rodríguez, R., Santa, J., Astorqui, C., & Politécnica De Madrid Tomo, U. (s. f.). *MANUAL DE PATOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN*. Asturcons.org. Recuperado 18 de enero de 2022, de [http://www.asturcons.org/docsnormativa/5891\\_1522.pdf](http://www.asturcons.org/docsnormativa/5891_1522.pdf)
23. MABASA. 7 puntos para el análisis de rendimiento y consumo de mano de obra(demo). México, 2016. Disponible en: <https://mabasa.com.mx/7-puntos-para-el-analisis-de-rendimientos-y-consumo-de-mano-de-obra/>
24. MABASA. Factores que afectan el rendimiento o consumo de mano de obra. Disponible en: <https://mabasa.com.mx/7-puntos-para-el-analisis-de-rendimientos-y-consumo-de-mano-de-obra/>
25. Maestro, Construye bien. Vigas de Concreto. Disponible en: <https://www.construyebien.com/concreto>
26. *Manual Patología Edificación Tomo 3*. (s. f.). Scribd. Recuperado 18 de enero de 2022, de <https://es.scribd.com/document/325859210/ManualPatologiaEdificacion-Tomo-3>
27. Mejía Duran, C. R. (2018). *Guía de procedimiento para la determinación y evaluación de patologías en la construcción en edificaciones de concreto armado en Huaraz – Ancash - 2017*. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/2714>
28. *Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)*. (s. f.). Gob.pe. Recuperado 18 de enero de 2022, de

<https://www.gob.pe/institucion/sencico/informes-publicaciones/887225-normas-del-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

29. NORMA Técnica de Edificación E.060. Concreto Armado. Disponible en: [http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios\\_Normalizacion/Normalizacion/normas/E060\\_CONCRETO\\_ARMADO.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/E060_CONCRETO_ARMADO.pdf)
30. *Patologías en las edificaciones módulo III sección IV. Ariana Astorga / Pedro Rivero CIGIR.* (s. f.). Docplayer. Es. Recuperado 18 de enero de 2022, de <https://docplayer.es/8329985-Patologias-en-las-edificaciones-modulo-iii-seccion-iv-ariana-astorga-pedro-rivero-cigir.html>
31. Pérez Aragón, G. J., & Cruz Herrera, W. A. (2017). *Estudio de patología estructural institución educativa Enrique Millán Rubio.* <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/17011>
32. Río Bueno, A. del. (2008). *Patología, reparación y refuerzo de estructuras de hormigón armado de edificación.* 80. <https://oa.upm.es/1159/>
33. Rojas Jara, E. A. (2017). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del coliseo municipal Luis Goicochea Hidalgo del centro poblado de Jíbito, distrito de Miguel Checa, provincia de Sullana, región Piura, julio – 2016.* Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1442>
34. SENCICO, Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción. *Albañilería en Edificaciones.* Disponible en: <http://page.sencico.gob.pe/publicaciones.php?id=213>

35. San Bartolomé, A., Castro, A., Pontificia, M., Católica, U., & Perú Resumen, D. (s. f.). *REPARACIÓN DE UN MURO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA*. Edu.pe. Recuperado 18 de enero de 2022, de <http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2007/04/Reparaci%C3%B3n-Muro-Confinado-.pdf>
36. Trankhue. (2017, enero 28). *Manual de Patología de la Edificaci³n - Tomo 2 - [PDF Document]*. fdocuments.es; Unknow. <https://fdocuments.es/document/manualde-patologia-de-la-edificacion-tomo-2.html>
37. *TIPOS DE INVESTIGACION Por Tevni Grajales G. Objetivos: El terminar este tema el estudiante estará en capacidad de.* (s. f.). Ihmc.us. Recuperado 18 de enero de 2022, de <https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/871.pd>
38. Vásquez Bernal, Y. L. (2021). *Caracterización de las patologías presentes en los ladrillos artesanales, Cajamarca 2020*. Universidad Privada del Norte. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/28242>
39. Zapata Canayo, J. L. de J. (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*. Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10238>
40. XTRUCTURART, Consultoría en Ingeniería Civil. Cerco Perimétrico de Albañilería. Disponible en: <https://xtructurart.com/product/cerco-perimetrico-de-albanileria>

## ANEXOS

### ANEXO 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

“Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2021”.								
Problema	Objetivo		Hipótesis	Variables				
	General	Específicos		Definición		Operacionalización		
				Conceptual	Operacional	Variable	Dimensiones	Indicadores
¿De qué manera la evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, nos permite identificar las patologías más frecuentes?	Evaluar las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre de Sullana Piura.	Identificar la <b>naturaleza de las patologías</b> en el cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre de Sullana Piura.	Las Patologías en el cerco perimétrico presentan un nivel de severidad media en la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre de Sullana Piura.	“Se le podría definir como enfermedad de elementos estructurales basándonos en la construcción, conociendo también que es la ciencia encargada del estudio o evaluación de las lesiones ya sean físicas, químicas y mecánicas”. (Pino 2021.)	Las patologías están en función de la naturaleza que las genera llámense estas mecánicas físicas o químicas, las cuales se manifiestan a través de la humedad erosión, suciedad, grietas, fisuras, desprendimiento y eflorescencia presentando diferentes niveles de severidad; requiriendo una propuesta de mejora en los elementos estructural.	Patologías en cerco perimétrico	<b>Naturaleza de las patologías</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Físicas.</li> <li>• Mecánicas.</li> <li>• Químicas</li> </ul>
		Analizar las <b>patologías</b> en el cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre de Sullana Piura-2021					<b>Patologías</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad.</li> <li>• Erosión</li> <li>• Suciedad.</li> <li>• Grietas.</li> <li>• Fisuras.</li> <li>• Desprendimiento</li> <li>• Eflorescencia.</li> </ul>
		Diseñar la propuesta de mejora en los <b>elementos estructurales</b> del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre de Sullana Piura					<b>Elementos estructurales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigas de amarre</li> <li>• Columnas</li> <li>• Muros</li> </ul>

## ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLE	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA	JUSTIFICACIÓN
<p>¿De qué manera la evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, nos permite identificar las patologías más frecuentes?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Evaluar las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre de Sullana Piura.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Identificar la naturaleza de las patologías en el cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre de Sullana Piura</p> <p>Analizar las patologías en el cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre de Sullana Piura-2021</p> <p>Diseñar la propuesta de mejora en los elementos estructurales del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre de Sullana Piura</p>	<p>Patologías en el cerco perimétrico</p>	<p>Investigación de tipo aplicada, con diseño no experimental: descriptivo</p>	<p>La población está compuesta por el total de la infraestructura, de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, distrito y provincia de Sullana – Región Piura – 2022.</p> <p>La muestra comprende el total de la infraestructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Obteniendo 12 muestras detalladas, tomadas a partir de cada junta de dilatación en el cerco perimétrico.</p>	<p>La investigación tiene justificación práctica porque frente a la problemática, al conocer el estado real y la gravedad de las patologías encontradas se beneficiará a la población aledaña a esta casa de estudio y a su población estudiantil.</p> <p>Justificación teórica, porque proporciona conocimientos valiosos para investigaciones posteriores proponiendo una alternativa para evaluar el cerco perimétrico.</p> <p>Justificación metodológica ya que se basa en una secuencia ordenada: evaluación visual del cerco perimétrico, informe sobre las patologías que padece, finalmente se procesó y analizó la información.</p>

### ANEXO 3: FICHA DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS



MUESTRA		FICHA DE EVALUACIÓN DE LA MUESTRA			FECHA								
N°:		"Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2021"											
DATOS TÉCNICOS DE MUESTRA N° .....													
ASESOR:		DATOS GENERALES											
EVALUADOR:		DEPARTAMENTO:		HERRAMIENTAS A UTILIZAR									
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA: .....		PROVINCIA:		1.									
		DISTRITO:		2.									
		CENTRO POBLADO:		3.									
		SISTEMA CONSTRUCTIVO		4.									
		ELEMENTO A EVALUAR		5.									
		DESCRIPCIÓN DE PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD EN FUNCIÓN AL % DEL ÁREA AFECTADA										
		1. HUMEDAD	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LEVE %</td> <td>0 A 30</td> </tr> <tr> <td>MODERA D. %</td> <td>&gt; 30 A 60</td> </tr> <tr> <td>SEVERO %</td> <td>&gt; 60 A 100</td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIPCIÓN		LEVE %	0 A 30	MODERA D. %	> 30 A 60	SEVERO %	> 60 A 100
DESCRIPCIÓN													
LEVE %	0 A 30												
MODERA D. %	> 30 A 60												
SEVERO %	> 60 A 100												
		2. EROSIÓN											
		3. SUCIEDAD											
		4. GRIETAS											
		5. FISURA											
		6. DESPRENDIMIENTOS											
		7. EFLORESCENCIA											
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA		PLANO DE ÁREA A EVALUAR											
CERCO PERIMÉTRICO													
II. EE	EDIF. VIV.	EDIF. PÚBLIC.	INDUSTRIA	OTRO									
COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA													
ACERO	CONC. ARM.	ALBAÑILERÍA	MIXTA	OTRA									
ELEMENTO ESTRUCTURAL													
CIMIEN TO	SOBRECI MI.	MURO	VIGA	COLUM NA									
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA (m2)													
% ÁREA AFECTADA			m2	%									
% ÁREA NO AFECTADA			m2	%									
NIVEL DE SEVERIDAD													

**MUESTRA “1”**

Tabla 3. Ficha de evaluación de la unidad de muestra "1"

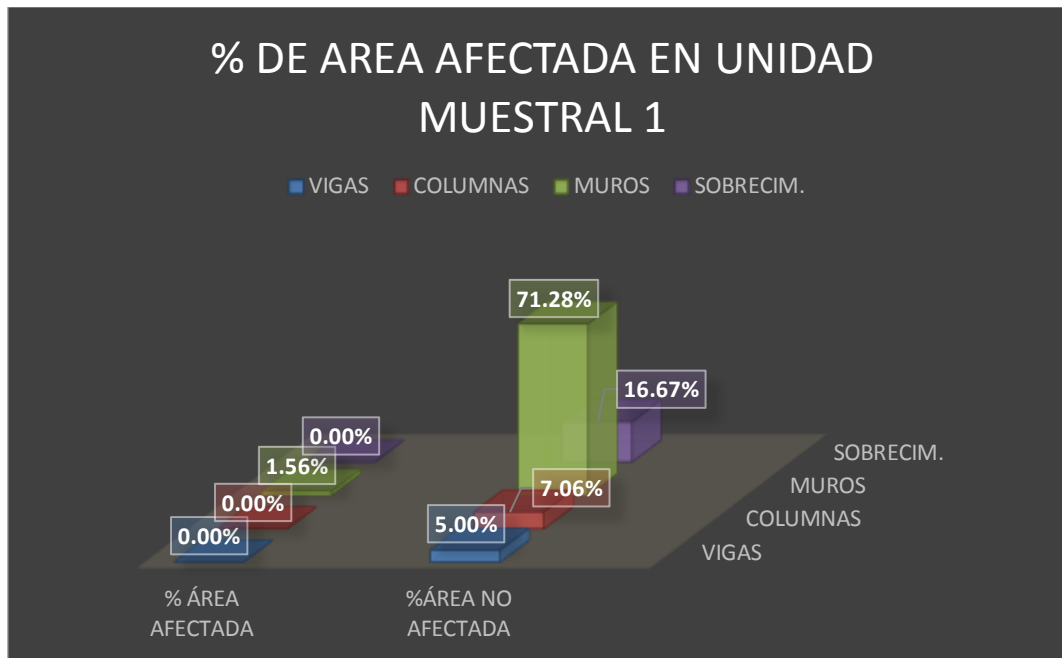
UCV		MUESTRA	FICHA DE EVALUACIÓN DE LA MUESTRA		FECHA
		Nº: 01	"Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022"		
		DATOS TÉCNICOS DE MUESTRA Nº .....			
ASESOR: Mg. Ordinola, Luis			DATOS GENERALES		
EVALUADOR: Bchr. Angélica Mamani García			DEPARTAMENTO:	Piura	HERRAMIENTAS A UTILIZAR
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA: ..... 			PROVINCIA:	Sullana	1. Brocha de mano
			DISTRITO:	Sullana	2. Flexómetro
			CENTRO POBLADO:		3. Lupa
			SISTEMA CONSTRUCTIVO	Albañilería confinada	4. Pie de rey
			ELEMENTO A EVALUAR	sistema de albañilería confinada	5.
			DESCRIPCIÓN DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD EN FUNCIÓN AL % DEL ÁREA AFECTADA
			1. HUMEDAD		
			2. EROSIÓN		
			3. SUCIEDAD		
			4. GRIETAS		
			5. FISURAS	LEVE %	0 A 30
			6. DESPRENDIMIENTOS	MODERAD. %	> 30 A 60
			7. EFLORESCENCIA	SEVERO %	> 60 A 100
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA			PLANO DE ÁREA A EVALUAR		
TIPO DE ESTRUCTURA					
OBRA CIVIL	EDIF. VIV.	EDIF. PÚBLIC.	INDUSTRIA	OTRO	
		X			
COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA					
ACERO	CONC. ARM.	ALBAÑILERÍA	MIXTA	OTRA	
			X		
ELEMENTO ESTRUCTURAL					
CIMIENTO	SOBRECIMI.	MURO	VIGA	COLUMNA	
	X	X	X	X	
TIPO DE PATOLOGÍA ENCONTRADO					
FISURAS		EROSIÓN			
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA (m2)					
		49.95			
		m2	%		
% ÁREA AFECTADA		0.78	1.56%		
% ÁREA NO AFECTADA		49.17	98.44%		
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE			

TOTAL DE ELEMENTOS AFECTADOS EN UNIDAD MUESTRAL "1"				
ELEMENTO	ÁREA TOTAL M2	ÁREA AFECTADA M2	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
VIGAS	2.4975	0.00	0.00%	5.00%
COLUMNAS	3.525	0.00	0.00%	7.06%
MUROS	35.60	0.78	1.56%	71.28%
SOBRECIM.	8.325	0.00	0.00%	16.67%
RESULTADO	49.95	0.78	1.56%	98.44%

Fuente: Elaboración propia (2022).

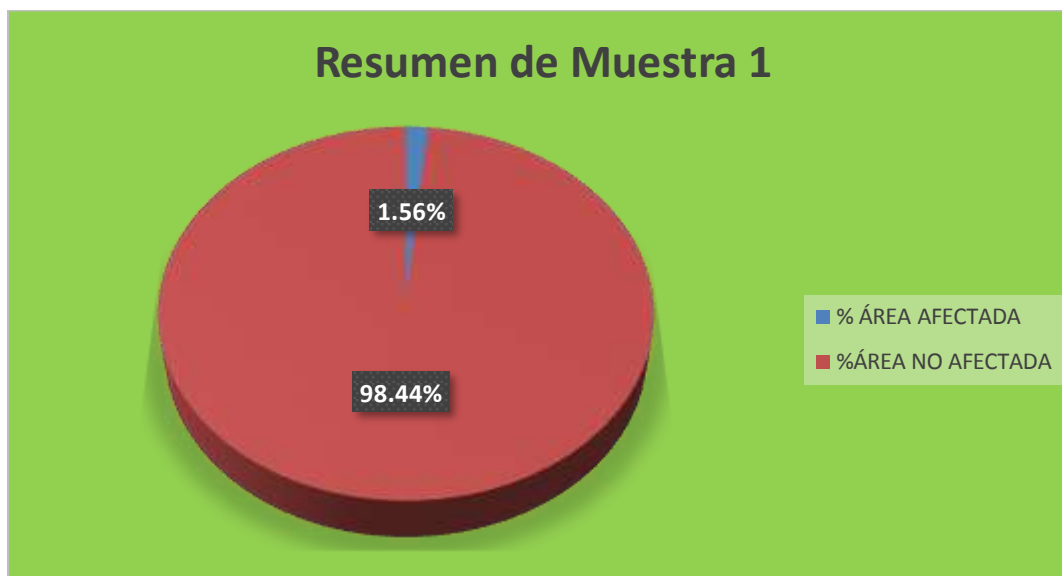


Gráfico 1: Elementos afectados en unidad de muestra "1"



Fuente: Elaboración propia (2022).


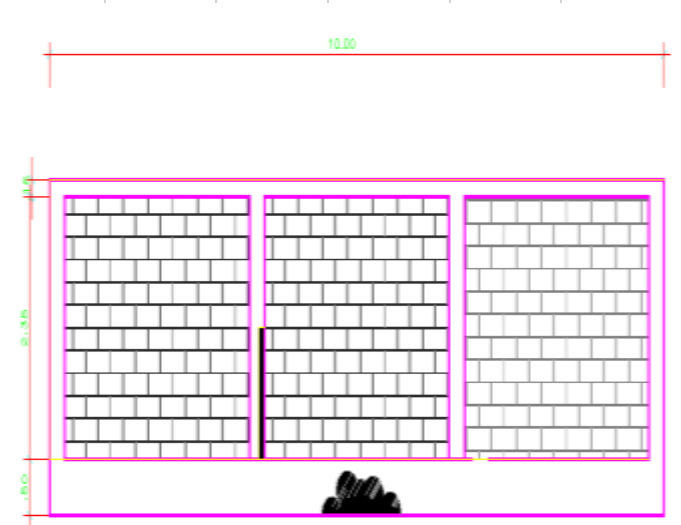
Gráfico 2. Resumen de la unidad de muestra "1"



Fuente: Elaboración propia (2022).

**MUESTRA “2”**

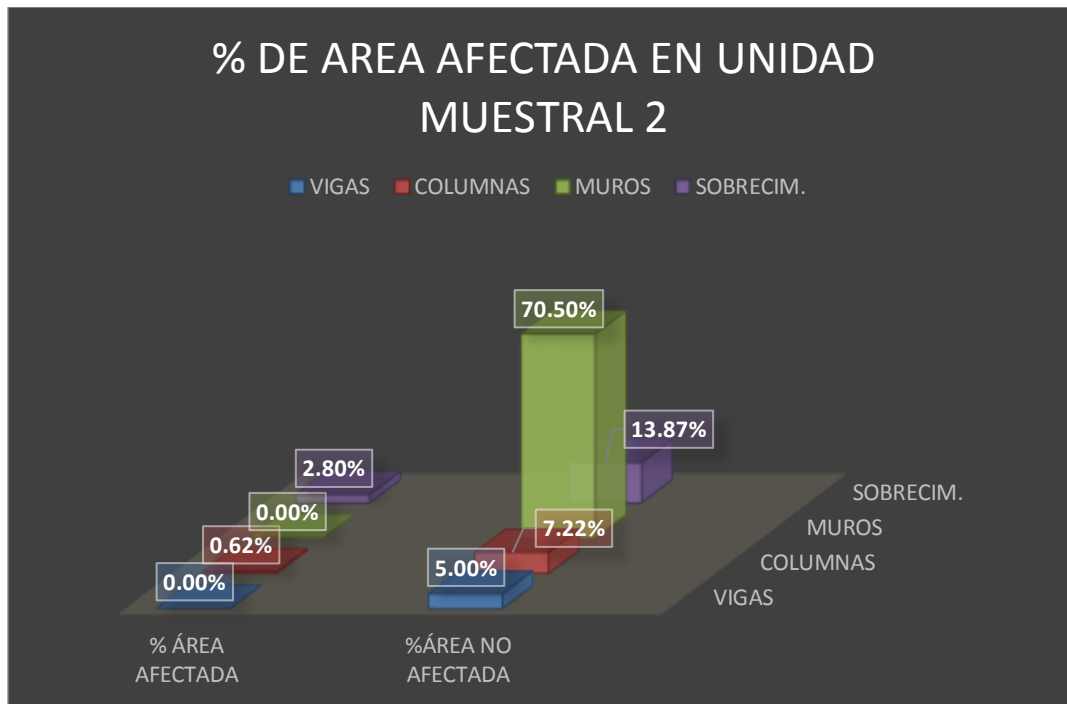
Tabla 4. Ficha de evaluación de la unidad de muestra "2"

UCV UNIVERSIDAD CAYMA CAYMA, TACNA, PERÚ		MUESTRA	FICHA DE EVALUACIÓN DE LA MUESTRA		FECHA
		Nº: 02	"Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022"		24/02/2022
DATOS TÉCNICOS DE MUESTRA Nº .....					
ASESOR: Mg. Ordinola, Luis			DATOS GENERALES		
EVALUADOR: Bchr. Angélica Mamani García			DEPARTAMENTO:	Piura	HERRAMIENTAS A UTILIZAR
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA: .....			PROVINCIA:	Sullana	1. Brocha de mano
			DISTRITO:	Sullana	2. Flexómetro
			CENTRO POBLADO:		3. Lupa
			SISTEMA CONSTRUCTIVO	Albañilería confinada	4. Pie de rey
			ELEMENTO A EVALUAR	sistema de albañilería confinada	5.
			DESCRIPCIÓN DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD EN FUNCIÓN AL % DEL ÁREA AFECTADA
1. HUMEDAD					
2. EROSIÓN					
3. SUCIEDAD					
4. GRIETAS		DESCRIPCIÓN			
5. FISURAS		LEVE %	0 A 30		
6. DESPRENDIMIENTOS		MODERAD. %	> 30 A 60		
7. EFLORESCENCIA		SEVERO %	> 60 A 100		
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA			PLANO DE ÁREA A EVALUAR		
TIPO DE ESTRUCTURA					
OBRA CIVIL	EDIF. VIV.	EDIF. PÚBLIC.	INDUSTRIA	OTRO	
		X			
COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA					
ACERO	CONC. ARM.	ALBAÑILERÍA	MIXTA	OTRA	
			X		
ELEMENTO ESTRUCTURAL					
CIMIENTO	SOBRECIMI.	MURO	VIGA	COLUMNA	
	X	X	X	X	
TIPO DE PATOLOGÍA ENCONTRADO					
FISURAS EN COLUMNA		EROSIÓN EN SOBRECIMIENTO			
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA (m2)		30			
		m2	%		
% ÁREA AFECTADA		1.025	3.42%		
% ÁREA NO AFECTADA		28.975	96.58%		
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE			
					

TOTAL DE ELEMENTOS AFECTADOS EN UNIDAD MUESTRAL NUMERO 2				
ELEMENTO	ÁREA TOTAL M2	ÁREA AFECTADA M2	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA
VIGAS	1.5	0.00	0.00%	5.00%
COLUMNAS	2.35	0.19	0.62%	7.22%
MUROS	21.15	0.00	0.00%	70.50%
SOBRECIMI.	5	0.84	2.80%	13.87%
RESULTADO	30	1.03	3.42%	96.58%

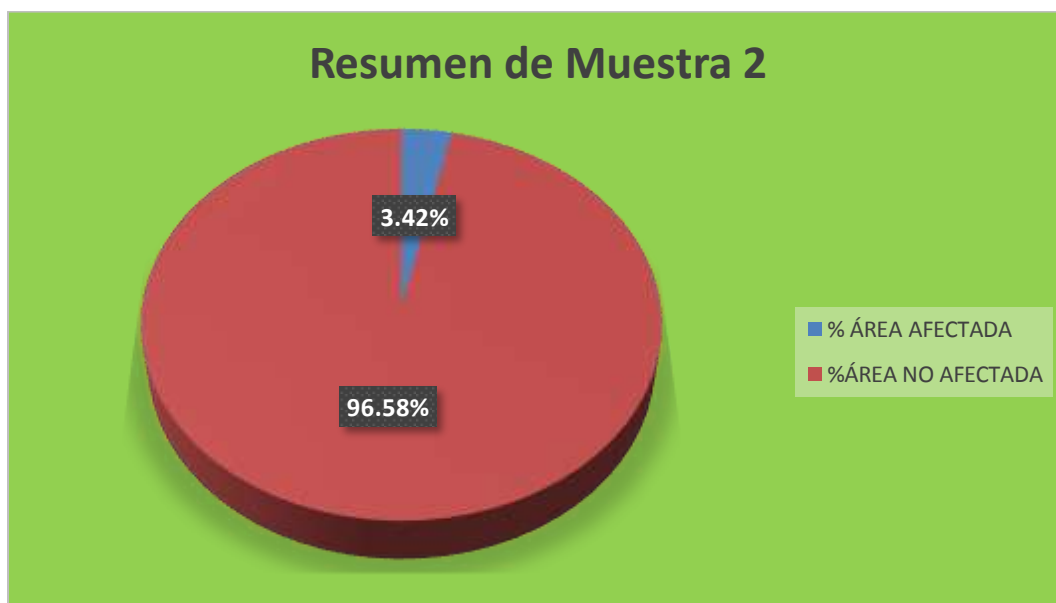
Fuente: Elaboración propia (2022).

Grafico 3. Elementos afectados en unidad de muestra "2"



Fuente: Elaboración propia (2022).


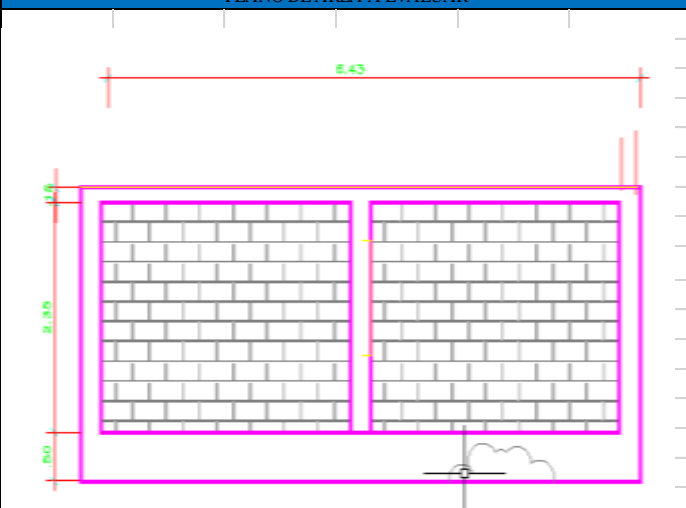
Grafico 4. Resumen de la unidad de muestra "2"



Fuente: Elaboración propia (2022).

**MUESTRA “3”**

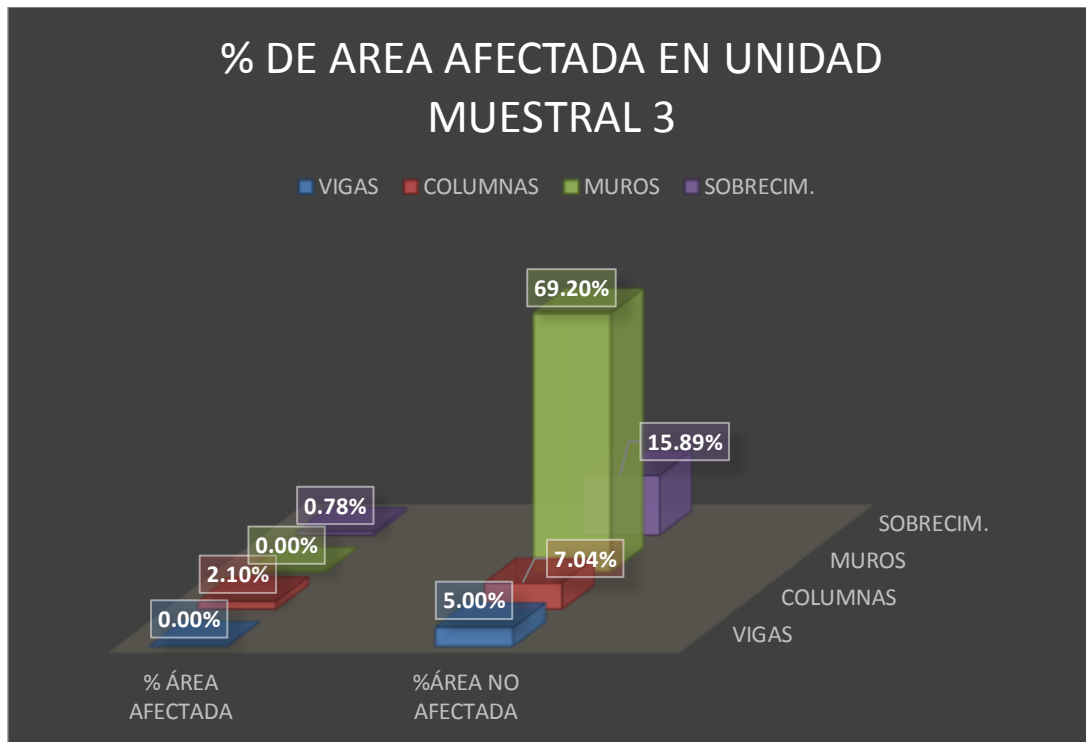
Tabla 5. Ficha de evaluación de la unidad de muestra "3"

UCV UNIVERSIDAD CAYMA DEBEN VALLEJO		MUESTRA	FICHA DE EVALUACIÓN DE LA MUESTRA		FECHA									
		Nº: 03	"Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022"		24/02/2022									
DATOS TÉCNICOS DE MUESTRA N° .....														
ASESOR: Mg. Ordinola, Luis			DATOS GENERALES											
EVALUADOR: Bchr. Angélica Mamani García			DEPARTAMENTO:	Piura	HERRAMIENTAS A UTILIZAR									
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA: .....			PROVINCIA:	Sullana	1. Brocha de mano									
			DISTRITO:	Sullana	2. Flexómetro									
			CENTRO POBLADO:		3. Lupa									
			SISTEMA CONSTRUCTIVO	Albañilería confinada	4. Pie de rey									
			ELEMENTO A EVALUAR	sistema de albañilería confinada	5.									
			DESCRIPCIÓN DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD EN FUNCIÓN AL % DEL ÁREA AFECTADA									
1. HUMEDAD		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5. FISURAS</td> <td>LEVE %</td> <td>0 A 30</td> </tr> <tr> <td>6. DESPRENDIMIENTOS</td> <td>MODERAD. %</td> <td>&gt; 30 A 60</td> </tr> <tr> <td>7. EFLORESCENCIA</td> <td>SEVERO %</td> <td>&gt; 60 A 100</td> </tr> </tbody> </table>		DESCRIPCIÓN		5. FISURAS	LEVE %	0 A 30	6. DESPRENDIMIENTOS	MODERAD. %	> 30 A 60	7. EFLORESCENCIA	SEVERO %	> 60 A 100
DESCRIPCIÓN														
5. FISURAS	LEVE %			0 A 30										
6. DESPRENDIMIENTOS	MODERAD. %			> 30 A 60										
7. EFLORESCENCIA	SEVERO %			> 60 A 100										
2. EROSIÓN														
3. SUCIEDAD														
4. GRIETAS														
5. FISURAS														
6. DESPRENDIMIENTOS														
7. EFLORESCENCIA														
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA			PLANO DE ÁREA A EVALUAR											
TIPO DE ESTRUCTURA														
OBRA CIVIL	EDIF. VIV.	EDIF. PÚBLIC.	INDUSTRIA	OTRO										
		X												
COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA														
ACERO	CONC. ARM.	ALBAÑILERÍA	MIXTA	OTRA										
			X											
ELEMENTO ESTRUCTURAL														
CIMIENTO	SOBRECIMI.	MURO	VIGA	COLUMNA										
	X	X	X	X										
TIPO DE PATOLOGÍA ENCONTRADO														
FISURAS EN COLUMNA		ACERO EXPUESTO EN COLUMNA												
AREA TOTAL DE LA MUESTRA (m2)														
		19.29												
		m2	%											
% ÁREA AFECTADA		0.555	2.88%											
% ÁREA NO AFECTADA		18.735	97.12%											
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE												
														

TOTAL DE ELEMENTOS AFECTADOS EN UNIDAD MUESTRAL NUMERO 3				
ELEMENTO	ÁREA TOTAL M2	ÁREA AFERCTADA M2	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
VIGAS	0.9645	0.00	0.00%	5.00%
COLUMNAS	1.7625	0.41	2.10%	7.04%
MUROS	13.348	0.00	0.00%	69.20%
SOBRECIM.	3.215	0.15	0.78%	15.89%
RESULTADO	19.29	0.56	2.88%	97.12%

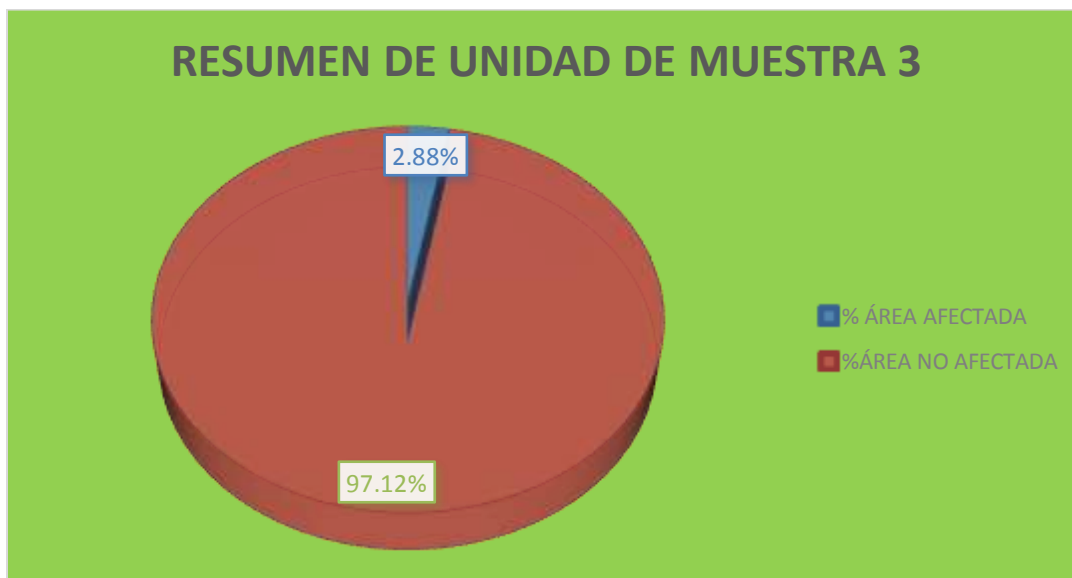
Fuente: Elaboración propia (2022).

Gráfico 5. Elementos afectados en unidad de muestra "3"



Fuente: Elaboración propia (2022).

Gráfico 6. Resumen de la unidad de muestra "3"



Fuente: Elaboración propia (2022).

**MUESTRA “4”**



Tabla 6. Ficha de evaluación de la unidad de muestra “4”

	MUESTRA		FICHA DE EVALUACIÓN DE LA MUESTRA		FECHA
	N°: 04		“Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022”		24/02/2022
<b>DATOS TÉCNICOS DE MUESTRA N° .....</b>					
ASESOR: Mg. Ordinola, Luis			<b>DATOS GENERALES</b>		
EVALUADOR: Bchr. Angélica Mamani García			DEPARTAMENTO:	Piura	HERRAMIENTAS A UTILIZAR
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA: ..... 			PROVINCIA:	Sullana	1. Brocha de mano
			DISTRITO:	Sullana	2. Flexómetro
			CENTRO POBLADO:		3. Lupa
			SISTEMA CONSTRUCTIVO	Albañilería confinada	4. Pie de rey
			ELEMENTO A EVALUAR	sistema de albañilería confinada	5.
			<b>DESCRIPCIÓN DE PATOLOGÍAS</b>		<b>NIVEL DE SEVERIDAD EN FUNCIÓN AL % DEL ÁREA AFECTADA</b>
			<b>DESCRIPCIÓN</b>		
			1. HUMEDAD	LEVE %	0 A 30
			2. EROSIÓN	MODERAD. %	> 30 A 60
			3. SUCIEDAD	SEVERO %	> 60 A 100
			4. GRIETAS		
			5. FISURAS		
			6. DESPRENDIMIENTOS		
			7. EFLORESCENCIA		
<b>DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA</b>			<b>PLANO DE ÁREA A EVALUAR</b>		
TIPO DE ESTRUCTURA					
OBRA CIVIL	EDIF. VIV.	EDIF. PÚBLIC.	INDUSTRIA	OTRO	
		<b>X</b>			
COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA					
ACERO	CONC. ARM.	ALBAÑILERÍA	MIXTA	OTRA	
			<b>X</b>		
ELEMENTO ESTRUCTURAL					
CIMIENTO	SOBRECIMI.	MURO	VIGA	COLUMNA	
	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>TIPO DE PATOLOGÍA ENCONTRADO</b>					
FISURA EN TARRAJEO		HUMEDAD, SUCIEDAD			
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA (m2)		12.42			
		m2	%		
% ÁREA AFECTADA		0.99	7.97%		
% ÁREA NO AFECTADA		11.43	92.03%		
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE			

TOTAL DE ELEMENTOS AFECTADOS EN UNIDAD MUESTRAL NÚMERO 4				
ELEMENTO	ÁREA TOTAL M2	ÁREA AFECTADA M2	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA
VIGAS	0.621	0.00	0.00%	5.00%
COLUMNAS	1.175	0.00	0.00%	9.46%
MUROS	8.554	0.72	5.76%	63.12%
SOBRECIMI.	2.07	0.28	2.21%	14.45%
RESULTADO	12.42	0.99	7.97%	92.03%

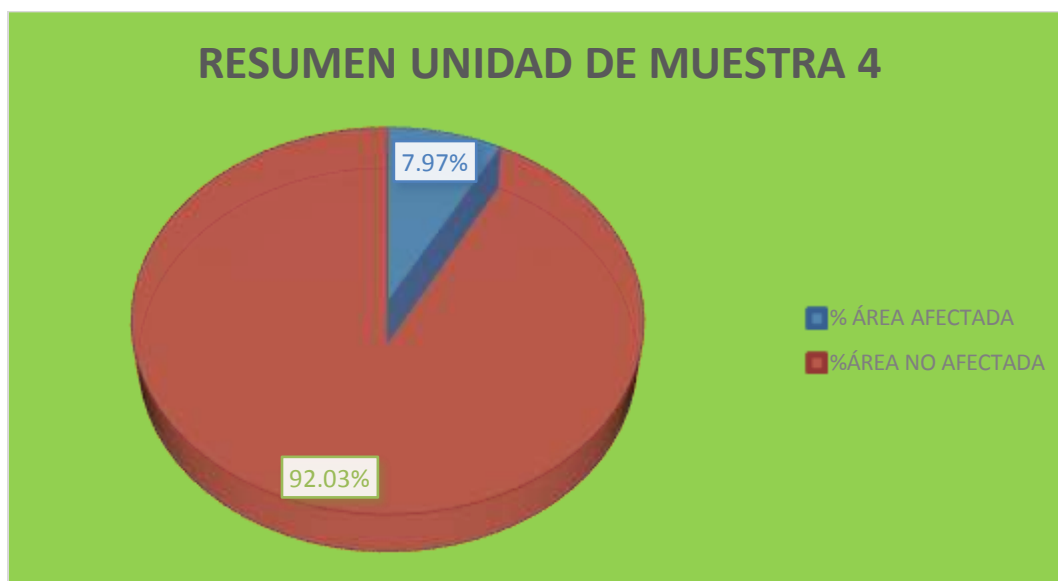
Fuente: Elaboración propia (2022).

Gráfico 7. Elementos afectados en unidad de muestra "4"



Fuente: Elaboración propia (2022).


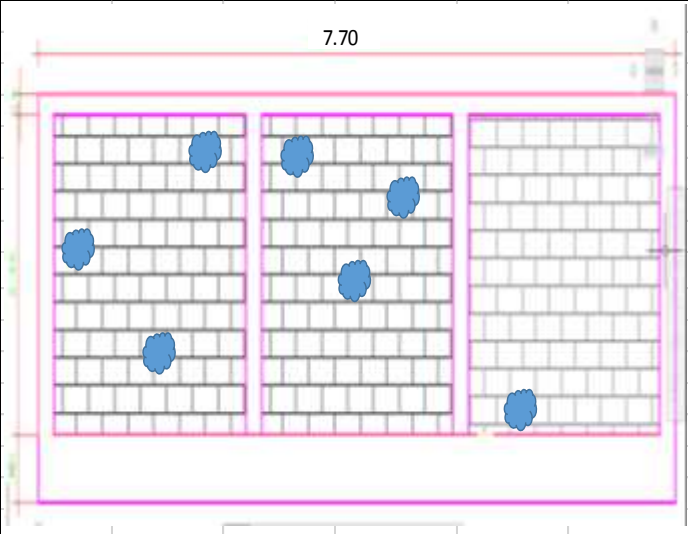
Gráfico 8. Resumen de la unidad de muestra "4"



Fuente: Elaboración propia (2022).

**MUESTRA “5”**

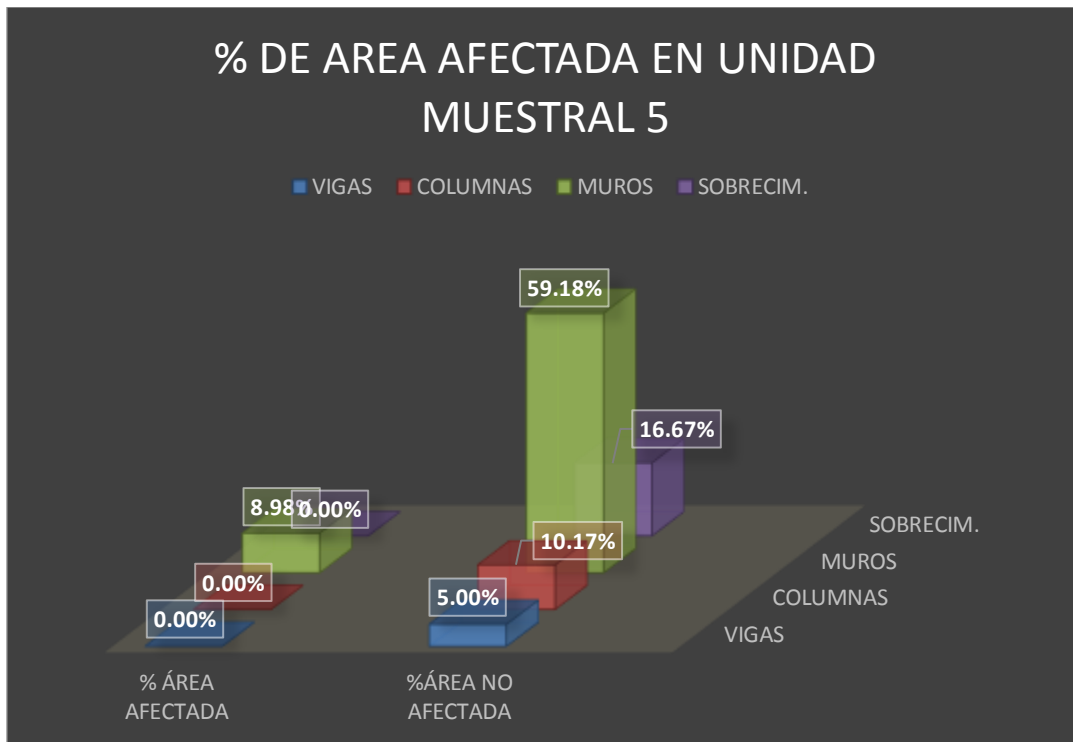
Tabla 7. Ficha de evaluación de la unidad de muestra "5"

UCV UNIVERSIDAD CAYMA UNIVERSITARIA		MUESTRA	FICHA DE EVALUACIÓN DE LA MUESTRA		FECHA
		Nº: 05	"Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022"		24/02/2022
DATOS TÉCNICOS DE MUESTRA Nº .....					
ASESOR: Mg. Ordinola, Luis			DATOS GENERALES		
EVALUADOR: Bchr. Angélica Mamani García			DEPARTAMENTO:	Piura	HERRAMIENTAS A UTILIZAR
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA: .....			PROVINCIA:	Sullana	1. Brocha de mano
			DISTRITO:	Sullana	2. Flexómetro
			CENTRO POBLADO:		3. Lupa
			SISTEMA CONSTRUCTIVO	Albañilería confinada	4. Pie de rey
			ELEMENTO A EVALUAR	sistema de albañilería confinada	5.
			DESCRIPCIÓN DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD EN FUNCIÓN AL % DEL ÁREA AFECTADA
1. HUMEDAD					
2. EROSIÓN					
3. SUCIEDAD					
4. GRIETAS					
5. FISURAS		LEVE %	0 A 30		
6. DESPRENDIMIENTOS		MODERAD. %	> 30 A 60		
7. EFLORESCENCIA		SEVERO %	> 60 A 100		
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA			PLANO DE ÁREA A EVALUAR		
TIPO DE ESTRUCTURA					
OBRA CIVIL	EDIF. VIV.	EDIF. PÚBLIC.	INDUSTRIA	OTRO	
		X			
COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA					
ACERO	CONC. ARM.	ALBAÑILERÍA	MIXTA	OTRA	
			X		
ELEMENTO ESTRUCTURAL					
CIMIENTO	SOBRECIMI.	MURO	VIGA	COLUMNA	
	X	X	X	X	
TIPO DE PATOLOGÍA ENCONTRADO					
EROSIÓN		DESGASTE EN LADRILLO			
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA (m2)		23.1			
		m2	%		
% ÁREA AFECTADA		2.0736	8.98%		
% ÁREA NO AFECTADA		21.0264	91.02%		
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE			
					

TOTAL DE ELEMENTOS AFECTADOS EN UNIDAD MUESTRAL NÚMERO 5				
ELEMENTO	ÁREA TOTAL M2	ÁREA AFECTADA M2	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
VIGAS	1.155	0.00	0.00%	5.00%
COLUMNAS	2.35	0.00	0.00%	10.17%
MUROS	15.745	2.07	8.98%	59.18%
SOBRECIMI.	3.85	0.00	0.00%	16.67%
RESULTADO	23.1	2.07	8.98%	91.02%

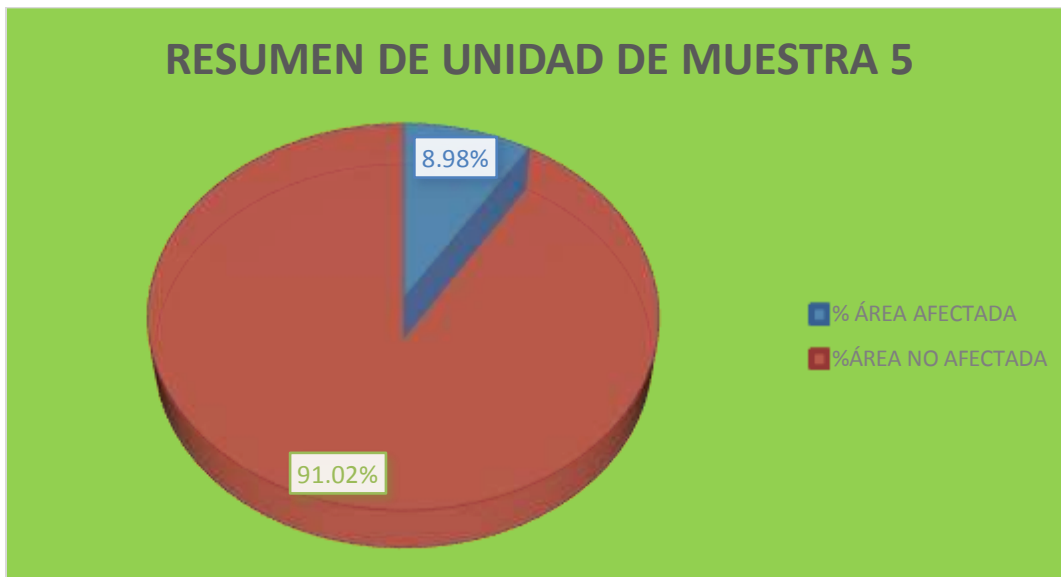
Fuente: Elaboración propia (2022).

Gráfico 9. Elementos afectados en unidad de muestra "5"



Fuente: Elaboración propia (2022).


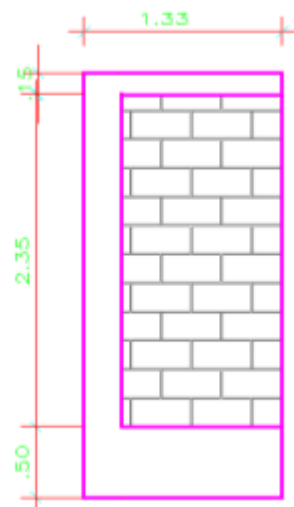
Gráfico 10. Resumen de la unidad de muestra "5"



Fuente: Elaboración propia (2022).

**MUESTRA “6”**

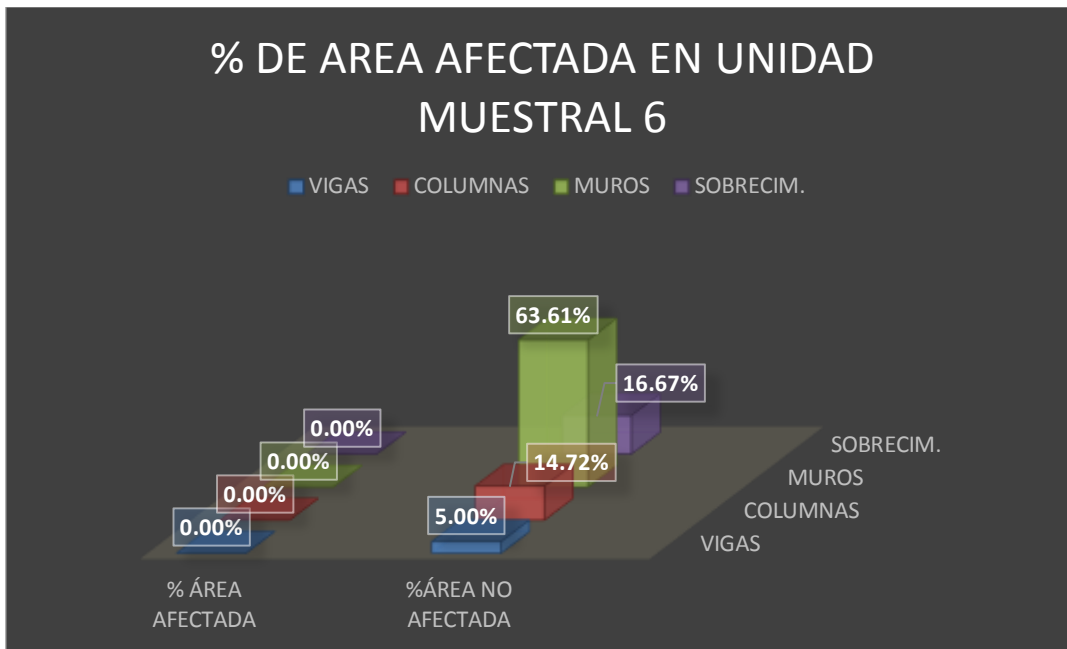
Tabla 8. Ficha de evaluación de la unidad de muestra “6”

UCV UNIVERSIDAD CAYMA DE PIURA		MUESTRA	FICHA DE EVALUACIÓN DE LA MUESTRA		FECHA						
		Nº: 06	“Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022”		24/02/2022						
DATOS TÉCNICOS DE MUESTRA Nº .....											
ASESOR: Mg. Ordinola, Luis			DATOS GENERALES								
EVALUADOR: Bchr. Angélica Mamani García			DEPARTAMENTO:	Piura	HERRAMIENTAS A UTILIZAR						
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA: .....			PROVINCIA:	Sullana	1. Brocha de mano						
			DISTRITO:	Sullana	2. Flexómetro						
			CENTRO POBLADO:		3. Lupa						
			SISTEMA CONSTRUCTIVO	Albañilería confinada	4. Pie de rey						
			ELEMENTO A EVALUAR	sistema de albañilería confinada	5.						
			DESCRIPCIÓN DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD EN FUNCIÓN AL % DEL ÁREA AFECTADA						
1. HUMEDAD		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LEVE %</td> <td>0 A 30</td> </tr> <tr> <td>MODERAD. %</td> <td>&gt; 30 A 60</td> </tr> <tr> <td>SEVERO %</td> <td>&gt; 60 A 100</td> </tr> </tbody> </table>		DESCRIPCIÓN		LEVE %	0 A 30	MODERAD. %	> 30 A 60	SEVERO %	> 60 A 100
DESCRIPCIÓN											
LEVE %	0 A 30										
MODERAD. %	> 30 A 60										
SEVERO %	> 60 A 100										
2. EROSIÓN											
3. SUCIEDAD											
4. GRIETAS											
5. FISURAS											
6. DESPRENDIMIENTOS											
7. EFLORESCENCIA											
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA			PLANO DE ÁREA A EVALUAR								
TIPO DE ESTRUCTURA											
OBRA CIVIL	EDIF. VIV.	EDIF. PÚBLIC.	INDUSTRIA	OTRO							
		X									
COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA											
ACERO	CONC. ARM.	ALBAÑILERÍA	MIXTA	OTRA							
			X								
ELEMENTO ESTRUCTURAL											
CIMIENTO	SOBRECIMI.	MURO	VIGA	COLUMNA							
	X	X	X	X							
TIPO DE PATOLOGÍA ENCONTRADO											
NO PRESENTA											
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA (m2)		3.99									
		m2	%								
% ÁREA AFECTADA		0	0.00%								
% ÁREA NO AFECTADA		3.99	100.00%								
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE									
											

TOTAL DE ELEMENTOS AFECTADOS EN UNIDAD MUESTRAL NÚMERO 6				
ELEMENTO	ÁREA TOTAL M2	ÁREA AFECTADA M2	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
VIGAS	0.1995	0.00	0.00%	5.00%
COLUMNAS	0.5875	0.00	0.00%	14.72%
MUROS	2.538	0.00	0.00%	63.61%
SOBRECIMI.	0.665	0.00	0.00%	16.67%
RESULTADO	3.99	0.00	0.00%	100.00%

Fuente: Elaboración propia (2022).

Gráfico 11. Elementos afectados en unidad de muestra "6"



Fuente: Elaboración propia (2022).

Gráfico 12. Resumen de la unidad de muestra "6"




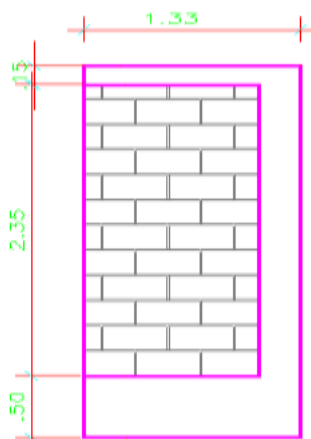
Fuente: Elaboración propia (2022).



**MUESTRA “7”**

Tabla 9. Ficha de evaluación de la unidad de muestra "7"

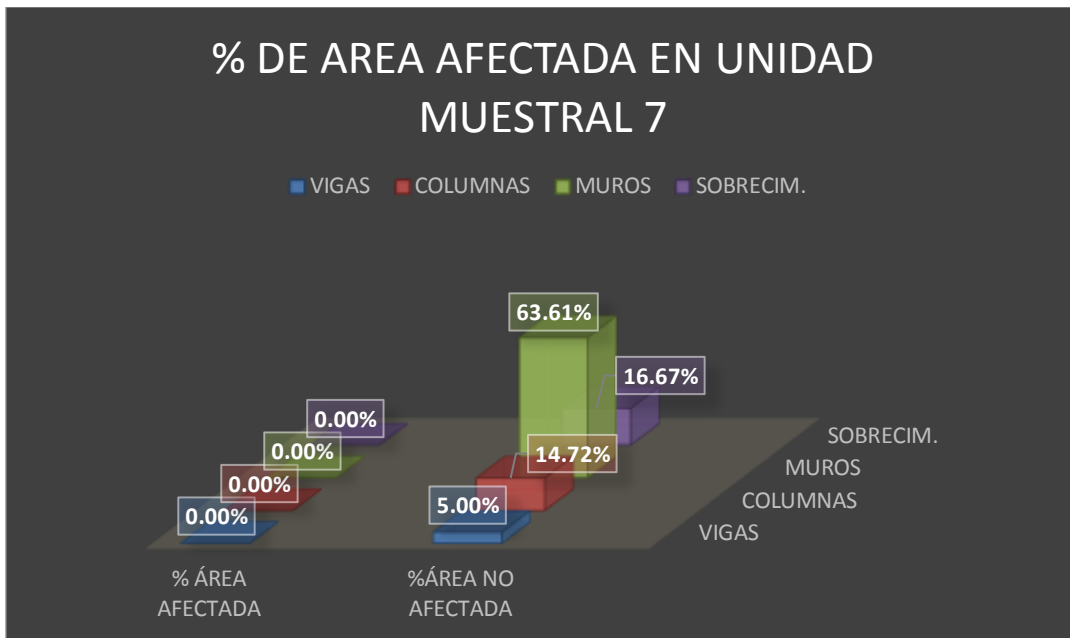
UCV UNIVERSIDAD CAYMA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		MUESTRA	FICHA DE EVALUACIÓN DE LA MUESTRA		FECHA						
		Nº: 07	"Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022"		24/02/2022						
DATOS TÉCNICOS DE MUESTRA Nº .....											
ASESOR: Mg. Ordinola, Luis			DATOS GENERALES								
EVALUADOR: Bchr. Angélica Mamani García			DEPARTAMENTO:	Piura	HERRAMIENTAS A UTILIZAR						
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA: .....			PROVINCIA:	Sullana	1. Brocha de mano						
			DISTRITO:	Sullana	2. Flexómetro						
			CENTRO POBLADO:		3. Lupa						
			SISTEMA CONSTRUCTIVO	Albañilería confinada	4. Pie de rey						
			ELEMENTO A EVALUAR	sistema de albañilería confinada	5.						
			DESCRIPCIÓN DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD EN FUNCIÓN AL % DEL ÁREA AFECTADA						
1. HUMEDAD		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LEVE %</td> <td>0 A 30</td> </tr> <tr> <td>MODERAD. %</td> <td>&gt; 30 A 60</td> </tr> <tr> <td>SEVERO %</td> <td>&gt; 60 A 100</td> </tr> </tbody> </table>		DESCRIPCIÓN		LEVE %	0 A 30	MODERAD. %	> 30 A 60	SEVERO %	> 60 A 100
DESCRIPCIÓN											
LEVE %	0 A 30										
MODERAD. %	> 30 A 60										
SEVERO %	> 60 A 100										
2. EROSIÓN											
3. SUCIEDAD											
4. GRIETAS											
5. FISURAS											
6. DESPRENDIMIENTOS											
7. EFLORESCENCIA											
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA			PLANO DE ÁREA A EVALUAR								
TIPO DE ESTRUCTURA											
OBRA CIVIL	EDIF. VIV.	EDIF. PÚBLIC.	INDUSTRIA	OTRO							
		X									
COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA											
ACERO	CONC. ARM.	ALBAÑILERÍA	MIXTA	OTRA							
			X								
ELEMENTO ESTRUCTURAL											
CIMIENTO	SOBRECIML.	MURO	VIGA	COLUMNA							
	X	X	X	X							
TIPO DE PATOLOGÍA ENCONTRADO											
NO PRESENTA											
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA (m2)			3.99								
			m2	%							
% ÁREA AFECTADA			0 0.00%								
% ÁREA NO AFECTADA			3.99 100.00%								
NIVEL DE SEVERIDAD			LEVE								



TOTAL DE ELEMENTOS AFECTADOS EN UNIDAD MUESTRAL NÚMERO 7				
ELEMENTO	ÁREA TOTAL M2	ÁREA AFECTADA M2	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA
VIGAS	0.1995	0.00	0.00%	5.00%
COLUMNAS	0.5875	0.00	0.00%	14.72%
MUROS	2.538	0.00	0.00%	63.61%
SOBRECIM.	0.665	0.00	0.00%	16.67%
RESULTADO	3.99	0.00	0.00%	100.00%

Fuente: Elaboración propia (2022).

Gráfico 13. Elementos afectados en unidad de muestra "7"



Fuente: Elaboración propia (2022).


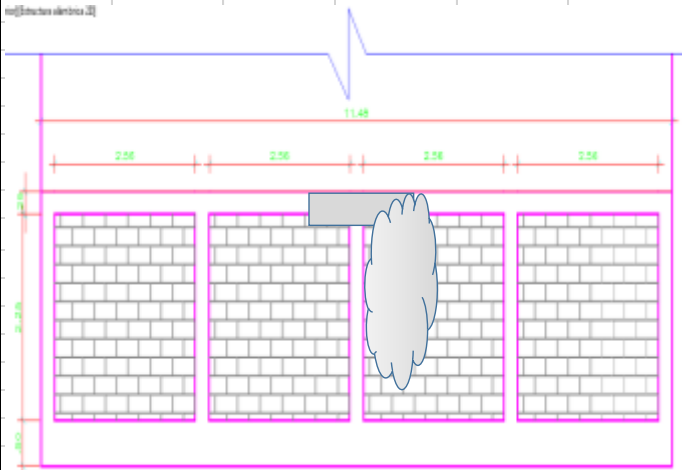
Gráfico 14. Resumen de la unidad de muestra "7"



Fuente: Elaboración propia (2022).

**MUESTRA “8”**

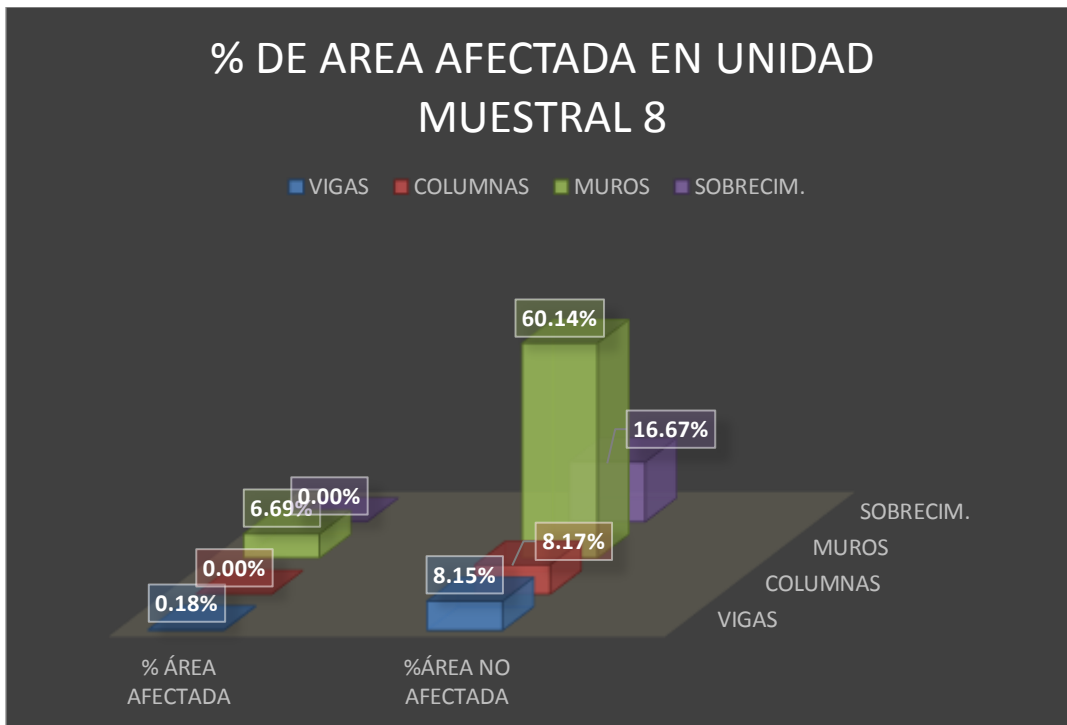
Tabla 10. Ficha de evaluación de la unidad de muestra "8"

UCV UNIVERSIDAD CAYMA CAYMA, PIURA		MUESTRA	FICHA DE EVALUACIÓN DE LA MUESTRA		FECHA								
		Nº: 08	"Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022"		24/02/2022								
DATOS TÉCNICOS DE MUESTRA Nº .....													
ASESOR: Mg. Ordinola, Luis			DATOS GENERALES										
EVALUADOR: Bchr. Angélica Mamani García			DEPARTAMENTO:	Piura	HERRAMIENTAS A UTILIZAR								
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA: .....			PROVINCIA:	Sullana	1. Brocha de mano								
			DISTRITO:	Sullana	2. Flexómetro								
			CENTRO POBLADO:			3. Lupa							
			SISTEMA CONSTRUCTIVO	Albañilería confinada		4. Pie de rey							
			ELEMENTO A EVALUAR	sistema de albañilería confinada		5.							
			DESCRIPCIÓN DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD EN FUNCIÓN AL % DEL ÁREA AFECTADA								
1. HUMEDAD		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LEVE %</td> <td>0 A 30</td> </tr> <tr> <td>MODERAD. %</td> <td>&gt; 30 A 60</td> </tr> <tr> <td>SEVERO %</td> <td>&gt; 60 A 100</td> </tr> </tbody> </table>				DESCRIPCIÓN		LEVE %	0 A 30	MODERAD. %	> 30 A 60	SEVERO %	> 60 A 100
DESCRIPCIÓN													
LEVE %	0 A 30												
MODERAD. %	> 30 A 60												
SEVERO %	> 60 A 100												
2. EROSIÓN													
3. SUCIEDAD													
4. GRIETAS													
5. FISURAS													
6. DESPRENDIMIENTOS													
7. EFLORESCENCIA													
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA			PLANO DE ÁREA A EVALUAR										
TIPO DE ESTRUCTURA													
OBRA CIVIL	EDIF. VIV.	EDIF. PÚBLIC.	INDUSTRIA	OTRO									
		X											
COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA													
ACERO	CONC. ARM.	ALBAÑILERÍA	MIXTA	OTRA									
			X										
ELEMENTO ESTRUCTURAL													
CIMIENTO	SOBRECIML.	MURO	VIGA	COLUMNA									
	X	X	X	X									
TIPO DE PATOLOGÍA ENCONTRADO													
EROSIÓN		SUCIEDAD											
DESGASTE													
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA (m2)			34.44										
			m2	%									
% ÁREA AFECTADA			2.3665	6.87%									
% ÁREA NO AFECTADA			32.0735	93.13%									
NIVEL DE SEVERIDAD			LEVE										

TOTAL DE ELEMENTOS AFECTADOS EN UNIDAD MUESTRAL NÚMERO 8				
ELEMENTO	ÁREA TOTAL M2	ÁREA AFECTADA M2	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA
VIGAS	2.87	0.06	0.18%	8.15%
COLUMNAS	2.8125	0.00	0.00%	8.17%
MUROS	23.0175	2.30	6.69%	60.14%
SOBRECIM.	5.74	0.00	0.00%	16.67%
RESULTADO	34.44	2.37	6.87%	93.13%

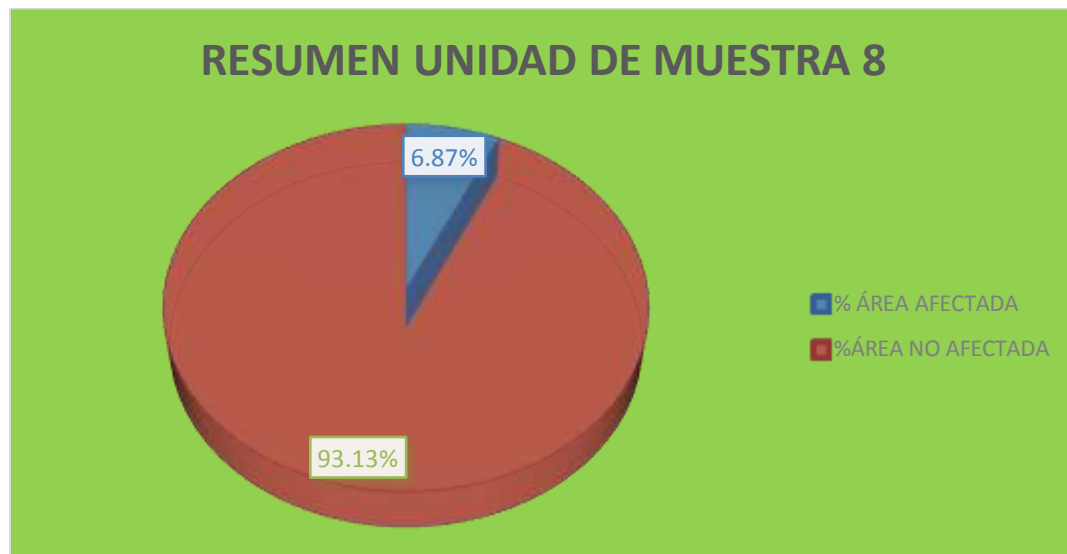
Fuente: Elaboración propia (2022).

Gráfico 15. Elementos afectados en unidad de muestra "8"



Fuente: Elaboración propia (2022).



Gráfico 16. Resumen de la unidad de muestra "8"

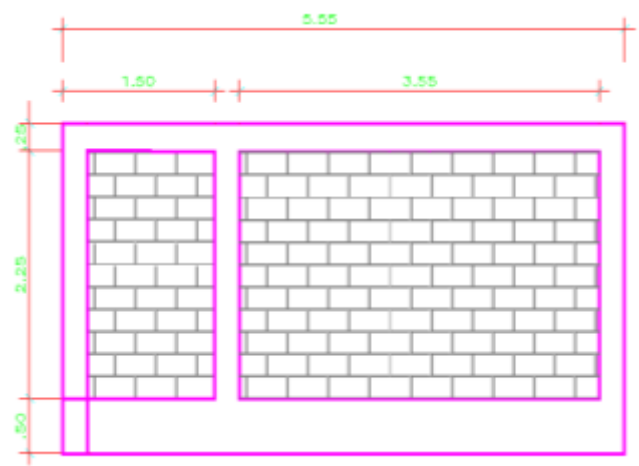


Fuente: Elaboración propia (2022).

**MUESTRA “9”**

Tabla 11. Ficha de evaluación de la unidad de muestra "9"

	MUESTRA	FICHA DE EVALUACIÓN DE LA MUESTRA		FECHA
	Nº: 09	"Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022"		24/02/2022
<b>DATOS TÉCNICOS DE MUESTRA N° .....</b>				
ASESOR: Mg. Ordinola, Luis		DATOS GENERALES		
EVALUADOR: Bchr. Angélica Mamani García		DEPARTAMENTO:	Piura	HERRAMIENTAS A UTILIZAR
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA: .....		PROVINCIA:	Sullana	1. Brocha de mano
	DISTRITO:	Sullana	2. Flexómetro	
	CENTRO POBLADO:		3. Lupa	
	SISTEMA CONSTRUCTIVO	Albañilería confinada	4. Pie de rey	
	ELEMENTO A EVALUAR	sistema de albañilería confinada	5.	
	DESCRIPCIÓN DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD EN FUNCIÓN AL % DEL ÁREA AFECTADA	
1. HUMEDAD				
2. EROSIÓN				
3. SUCIEDAD				
4. GRIETAS				
5. FISURAS		LEVE %	0 A 30	
6. DESPRENDIMIENTOS		MODERAD. %	> 30 A 60	
7. EFLORESCENCIA		SEVERO %	> 60 A 100	
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA		PLANO DE ÁREA A EVALUAR		
TIPO DE ESTRUCTURA				
OBRA CIVIL	EDIF. VIV.	EDIF. PÚBLIC.	INDUSTRIA	OTRO
		X		
COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA				
ACERO	CONC. ARM.	ALBAÑILERÍA	MIXTA	OTRA
			X	
ELEMENTO ESTRUCTURAL				
CIMIENTO	SOBRECIMI.	MURO	VIGA	COLUMNA
	X	X	X	X
TIPO DE PATOLOGÍA ENCONTRADO				
SUCIEDAD		EROSIÓN		
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA (m2)		16.65		
		m2	%	
% ÁREA AFECTADA		2.84	17.06%	
% ÁREA NO AFECTADA		13.81	82.94%	
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE		

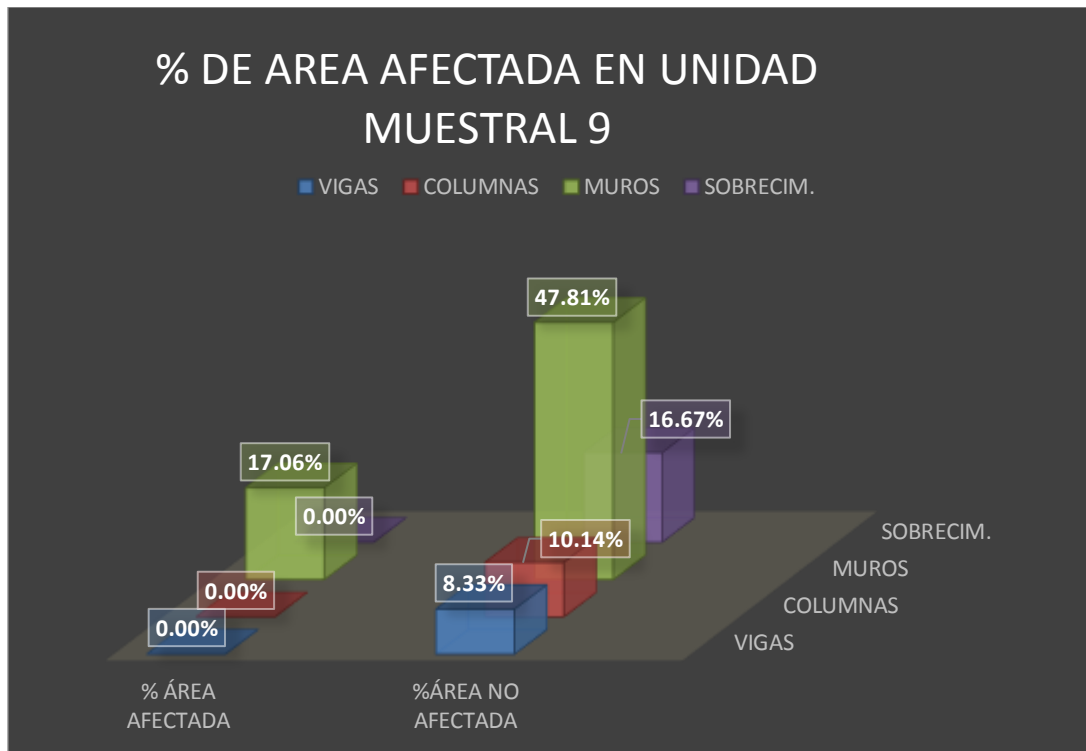


TOTAL DE ELEMENTOS AFECTADOS EN UNIDAD MUESTRAL NÚMERO 9				
ELEMENTO	ÁREA TOTAL M2	ÁREA AFERCTADA M2	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
VIGAS	1.3875	0.00	0.00%	8.33%
COLUMNAS	1.6875	0.00	0.00%	10.14%
MUROS	10.8	2.84	17.06%	47.81%
SOBRECIM.	2.775	0.00	0.00%	16.67%
RESULTADO	16.65	2.84	17.06%	82.94%

Fuente: Elaboración propia (2022).

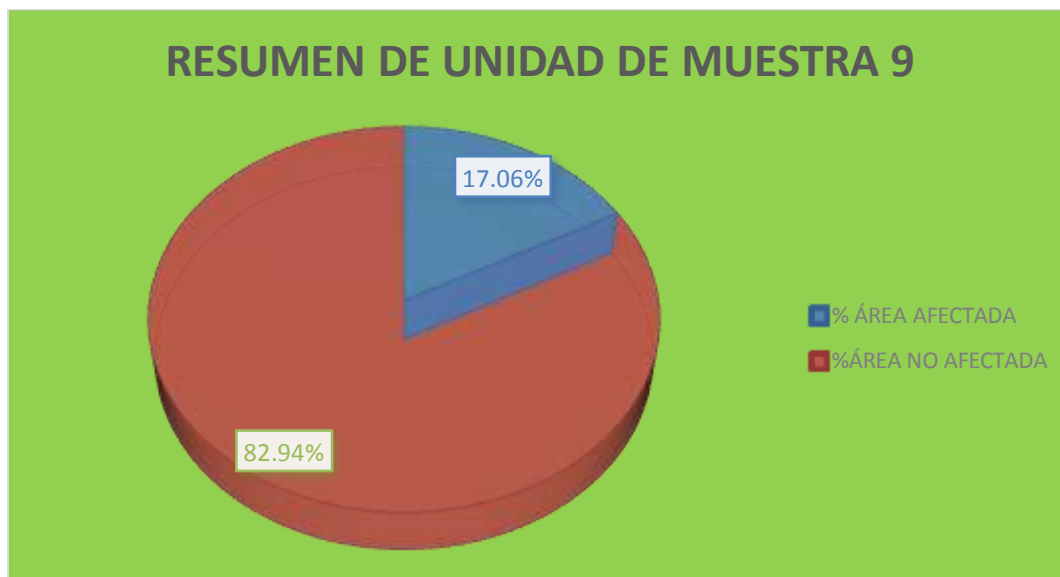


Gráfico 17. Elementos afectados en unidad de muestra "9"



Fuente: Elaboración propia (2022).


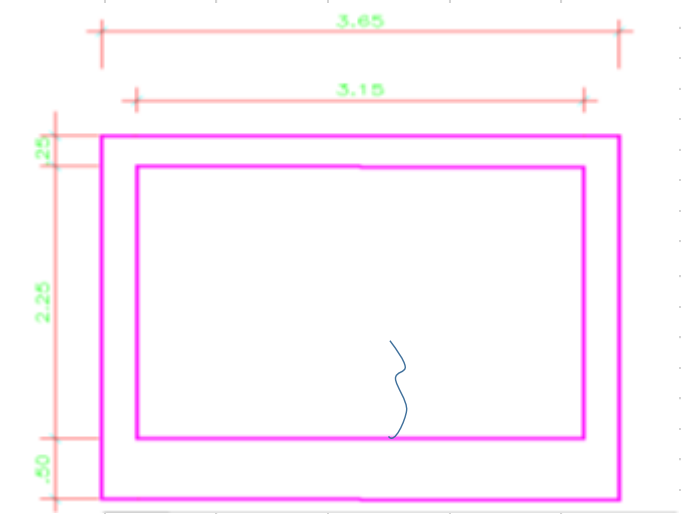
Gráfico 18. Resumen de la unidad de muestra "9"



Fuente: Elaboración propia (2022).

**MUESTRA “10”**

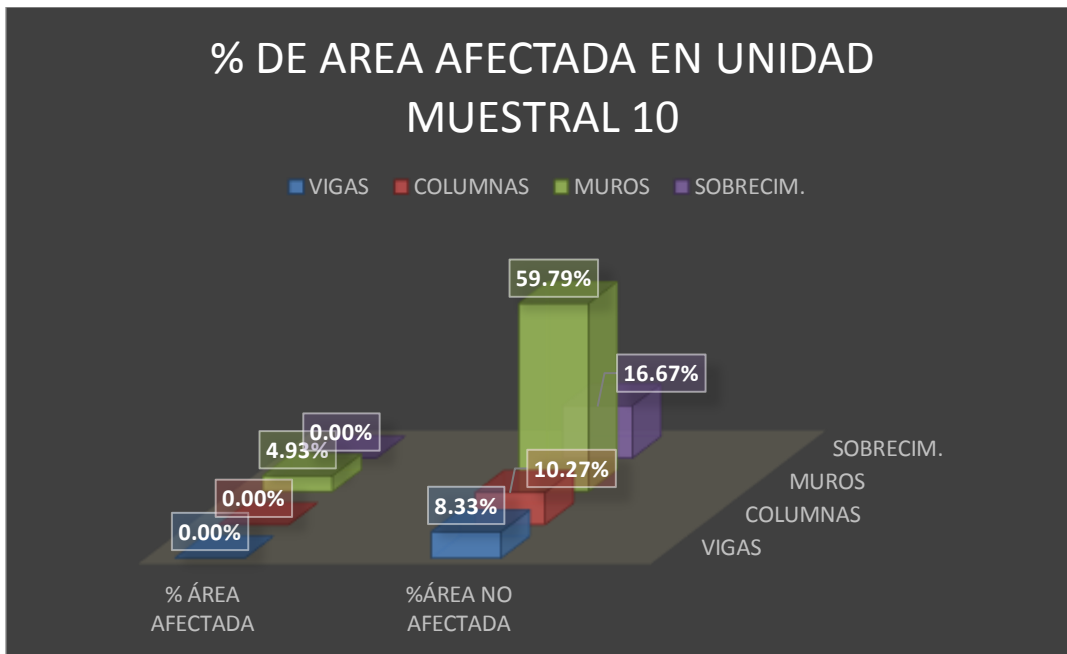
Tabla 12. Ficha de evaluación de la unidad de muestra "10"

UCV		MUESTRA	FICHA DE EVALUACIÓN DE LA MUESTRA		FECHA
		Nº: 10	"Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022"		24/02/2022
DATOS TÉCNICOS DE MUESTRA N° .....					
ASESOR: Mg. Ordinola, Luis			DATOS GENERALES		
EVALUADOR: Bchr. Angélica Mamani García			DEPARTAMENTO:	Piura	HERRAMIENTAS A UTILIZAR
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA: .....			PROVINCIA:	Sullana	1. Brocha de mano
			DISTRITO:	Sullana	2. Flexómetro
			CENTRO POBLADO:		3. Lupa
			SISTEMA CONSTRUCTIVO	Albañilería confinada	4. Pie de rey
			ELEMENTO A EVALUAR	sistema de albañilería confinada	5.
			DESCRIPCIÓN DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD EN FUNCIÓN AL % DEL ÁREA AFECTADA
1. HUMEDAD		DESCRIPCIÓN			
2. EROSIÓN					
3. SUCIEDAD					
4. GRIETAS					
5. FISURAS		LEVE %	0 A 30		
6. DESPRENDIMIENTOS		MODERAD. %	> 30 A 60		
7. EFLORESCENCIA		SEVERO %	> 60 A 100		
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA			PLANO DE ÁREA A EVALUAR		
TIPO DE ESTRUCTURA					
OBRA CIVIL	EDIF. VIV.	EDIF. PÚBLIC.	INDUSTRIA	OTRO	
		X			
COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA					
ACERO	CONC. ARM.	ALBAÑILERÍA	MIXTA	OTRA	
			X		
ELEMENTO ESTRUCTURAL					
CIMIENTO	SOBRECIMI.	MURO	VIGA	COLUMNA	
	X	X	X	X	
TIPO DE PATOLOGÍA ENCONTRADO					
FISURAS					
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA (m2)			10.95		
			m2	%	
% ÁREA AFECTADA			0.54	4.93%	
% ÁREA NO AFECTADA			10.41	95.07%	
NIVEL DE SEVERIDAD			LEVE		
					

TOTAL DE ELEMENTOS AFECTADOS EN UNIDAD MUESTRAL NÚMERO 10				
ELEMENTO	ÁREA TOTAL M2	ÁREA AFECTADA M2	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
VIGAS	0.9125	0.00	0.00%	8.33%
COLUMNAS	1.125	0.00	0.00%	10.27%
MUROS	7.0875	0.54	4.93%	59.79%
SOBRECIMI.	1.825	0.00	0.00%	16.67%
RESULTADO	10.95	0.54	4.93%	95.07%

Fuente: Elaboración propia (2022).

Gráfico 19. Elementos afectados en unidad de muestra "10"



Fuente: Elaboración propia (2022).

Gráfico 20. Resumen de la unidad de muestra "10"



Fuente: Elaboración propia (2022).

**MUESTRA “11”**

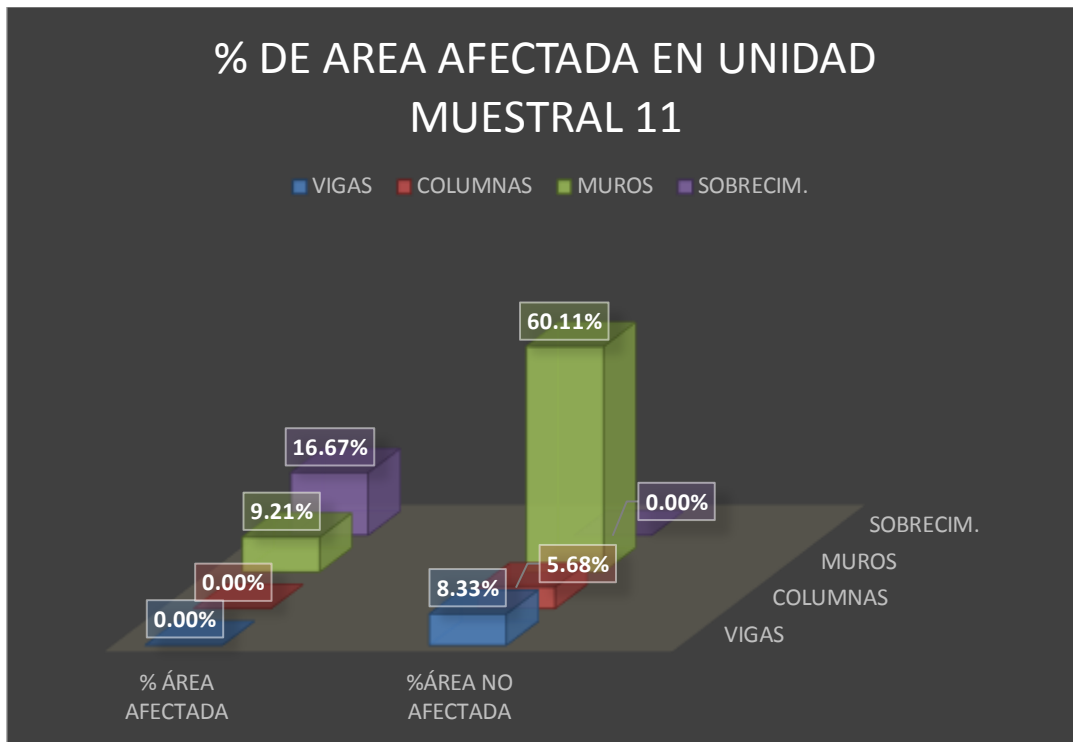
Tabla 13. Ficha de evaluación de la unidad de muestra "11"

UCV UNIVERSIDAD CAYMA DE PIURA		MUESTRA	FICHA DE EVALUACIÓN DE LA MUESTRA		FECHA
		Nº: 11	"Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022"		24/02/2022
DATOS TÉCNICOS DE MUESTRA Nº .....					
ASESOR: Mg. Ordinola, Luis			DATOS GENERALES		
EVALUADOR: Bchr. Angélica Mamani García			DEPARTAMENTO:	Piura	HERRAMIENTAS A UTILIZAR
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA: .....			PROVINCIA:	Sullana	1. Brocha de mano
			DISTRITO:	Sullana	2. Flexómetro
			CENTRO POBLADO:		3. Lupa
			SISTEMA CONSTRUCTIVO	Albañilería confinada	4. Pie de rey
			ELEMENTO A EVALUAR	sistema de albañilería confinada	5.
			DESCRIPCIÓN DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD EN FUNCIÓN AL % DEL ÁREA AFECTADA
1. HUMEDAD					
2. EROSIÓN					
3. SUCIEDAD					
4. GRIETAS		DESCRIPCIÓN			
5. FISURAS		LEVE %	0 A 30		
6. DESPRENDIMIENTOS		MODERAD. %	> 30 A 60		
7. EFLORESCENCIA		SEVERO %	> 60 A 100		
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA			PLANO DE ÁREA A EVALUAR		
TIPO DE ESTRUCTURA					
OBRA CIVIL	EDIF. VIV.	EDIF. PÚBLIC.	INDUSTRIA	OTRO	
		X			
COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA					
ACERO	CONC. ARM.	ALBAÑILERÍA	MIXTA	OTRA	
			X		
ELEMENTO ESTRUCTURAL					
CIMIENTO	SOBRECIMI.	MURO	VIGA	COLUMNA	
	X	X	X	X	
TIPO DE PATOLOGÍA ENCONTRADO					
FISURAS		EROSIÓN			
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA (m2)					
		49.5			
		m2	%		
% ÁREA AFECTADA		12.81	25.88%		
% ÁREA NO AFECTADA		36.69	74.12%		
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE			
					

TOTAL DE ELEMENTOS AFECTADOS EN UNIDAD MUESTRAL NÚMERO 11				
ELEMENTO	ÁREA TOTAL M2	ÁREA AFECTADA M2	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA
VIGAS	4.125	0.00	0.00%	8.33%
COLUMNAS	2.8125	0.00	0.00%	5.68%
MUROS	34.3125	4.56	9.21%	60.11%
SOBRECIM.	8.25	8.25	16.67%	0.00%
RESULTADO	49.5	12.81	25.88%	74.12%

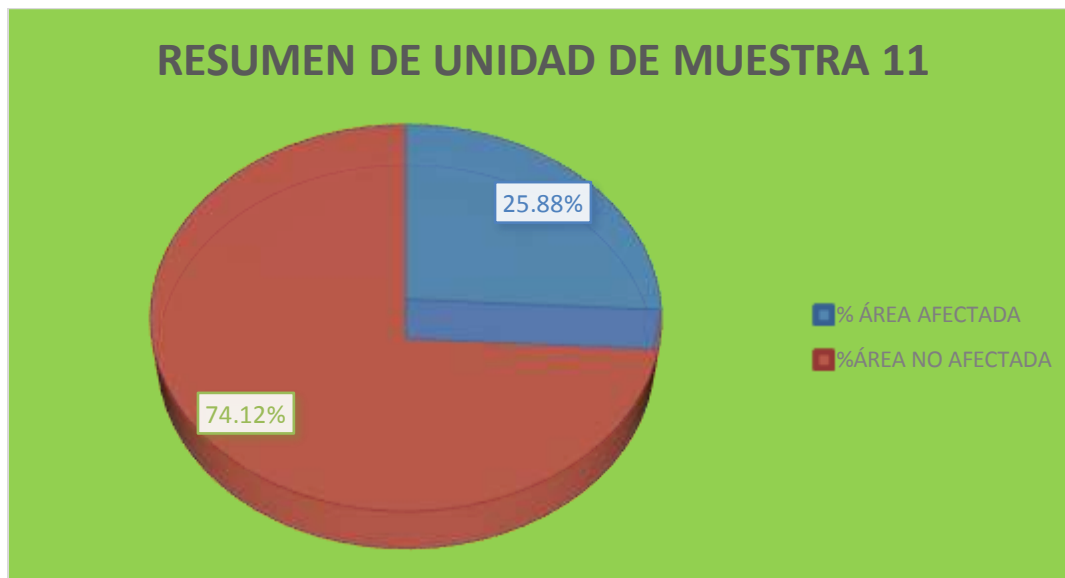
Fuente: Elaboración propia (2022).

Gráfico 21. Elementos afectados en unidad de muestra "11"



Fuente: Elaboración propia (2022).

Gráfico 22. Resumen de la unidad de muestra "11"




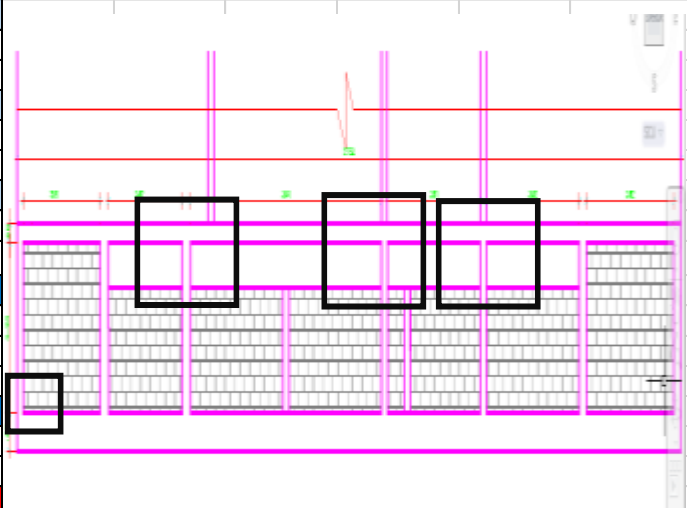
Fuente: Elaboración propia (2022).

**MUESTRA “12”**



Tabla 14. Ficha de evaluación de la unidad de muestra "12"

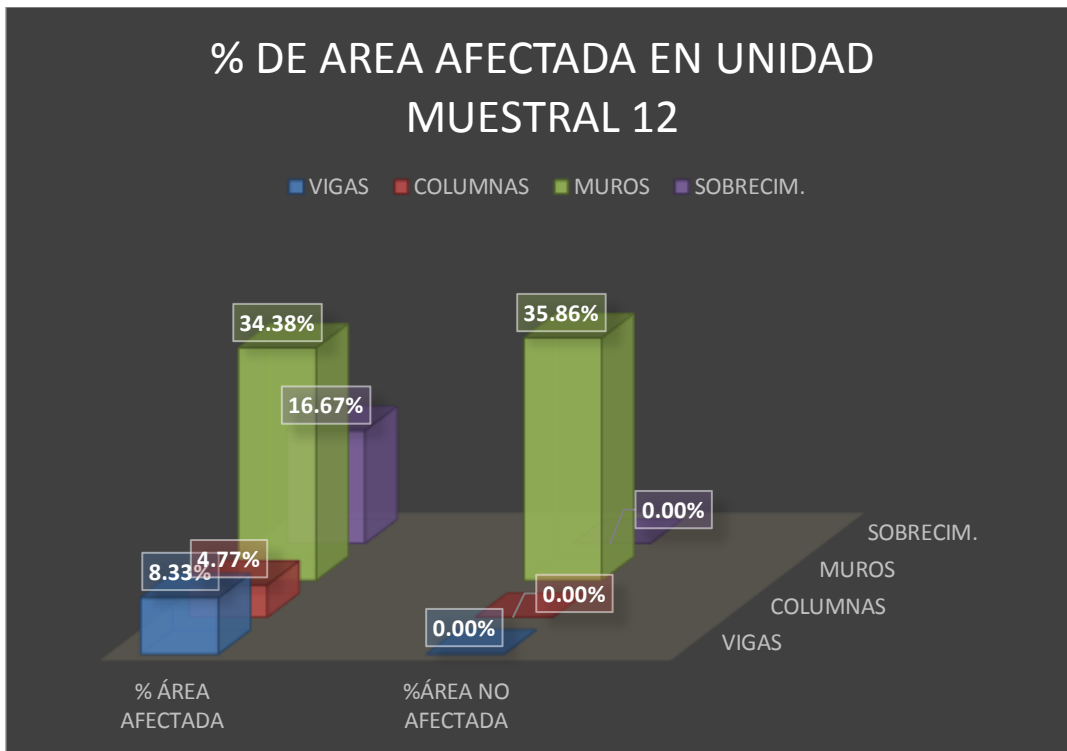
UCV		MUESTRA	FICHA DE EVALUACIÓN DE LA MUESTRA		FECHA						
		Nº: 12	"Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022"		24/02/2022						
DATOS TÉCNICOS DE MUESTRA N° .....											
ASESOR: Mg. Ordinola, Luis			DATOS GENERALES								
EVALUADOR: Bchr. Angélica Mamani García			DEPARTAMENTO:	Piura	HERRAMIENTAS A UTILIZAR						
FOTOGRAFÍA DE MUESTRA: .....			PROVINCIA:	Sullana	1. Brocha de mano						
			DISTRITO:	Sullana	2. Flexómetro						
			CENTRO POBLADO:		3. Lupa						
			SISTEMA CONSTRUCTIVO	Albañilería confinada	4. Pie de rey						
			ELEMENTO A EVALUAR	sistema de albañilería confinada	5.						
			DESCRIPCIÓN DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD EN FUNCIÓN AL % DEL ÁREA AFECTADA						
1. HUMEDAD		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LEVE %</td> <td>0 A 30</td> </tr> <tr> <td>MODERAD. %</td> <td>&gt; 30 A 60</td> </tr> <tr> <td>SEVERO %</td> <td>&gt; 60 A 100</td> </tr> </tbody> </table>		DESCRIPCIÓN		LEVE %	0 A 30	MODERAD. %	> 30 A 60	SEVERO %	> 60 A 100
DESCRIPCIÓN											
LEVE %	0 A 30										
MODERAD. %	> 30 A 60										
SEVERO %	> 60 A 100										
2. EROSIÓN											
3. SUCIEDAD											
4. GRIETAS											
5. FISURAS											
6. DESPRENDIMIENTOS											
7. EFLORESCENCIA											
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA			PLANO DE ÁREA A EVALUAR								
TIPO DE ESTRUCTURA											
OBRA CIVIL	EDIF. VIV.	EDIF. PÚBLIC.	INDUSTRIA	OTRO							
		X									
COMPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA											
ACERO	CONC. ARM.	ALBAÑILERÍA	MIXTA	OTRA							
			X								
ELEMENTO ESTRUCTURAL											
CIMIENTO	SOBRECIMI.	MURO	VIGA	COLUMNA							
	X	X	X	X							
TIPO DE PATOLOGÍA ENCONTRADO											
SUCIEDAD		EROSIÓN									
FISURAS		EFLORESCENCIA		DEFORMACIONES							
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA (m2)			82.56								
			m2	%							
% ÁREA AFECTADA			52.9575	64.14%							
% ÁREA NO AFECTADA			29.6025	35.86%							
NIVEL DE SEVERIDAD			SEVERO								



TOTAL DE ELEMENTOS AFECTADOS EN UNIDAD MUESTRAL "12"				
ELEMENTO	ÁREA TOTAL m2	ÁREA AFECTADA m2	% ÁREA AFECTADA	%ÁREA NO AFECTADA
VIGAS	6.88	6.88	8.33%	0.00%
COLUMNAS	3.9375	3.94	4.77%	0.00%
MUROS	57.9825	28.38	34.38%	35.86%
SOBRECIM.	13.76	13.76	16.67%	0.00%
RESULTADO	82.56	52.96	64.14%	35.86%

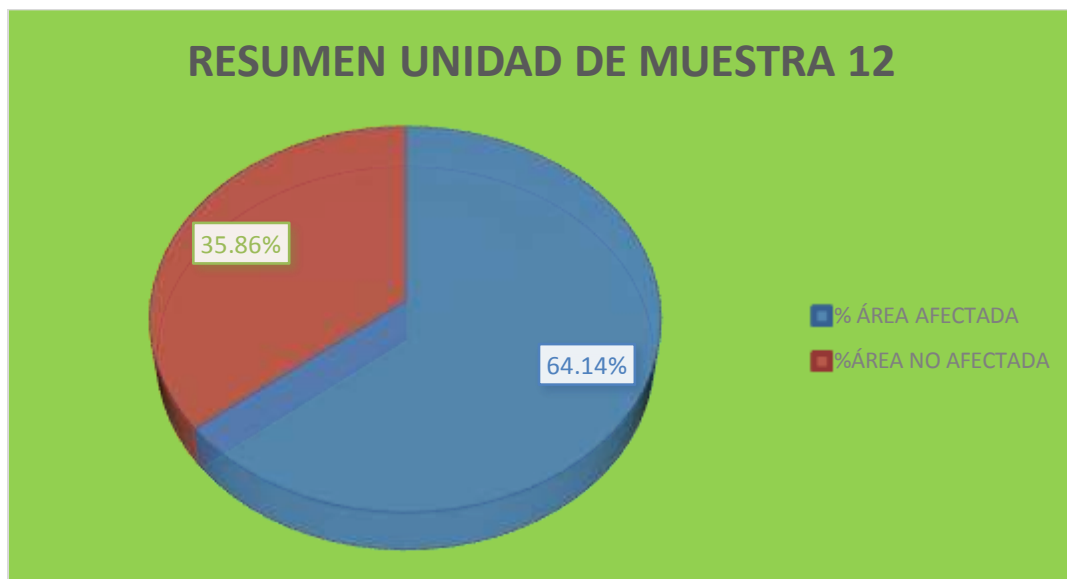
Fuente: Elaboración propia (2022).

Gráfico 23. Elementos afectados en unidad de muestra "12"



Fuente: Elaboración propia (2022).

Gráfico 24. Resumen de la unidad de muestra "12"



Fuente: Elaboración propia (2022).

Tabla N°15  
Resúmen de patologías encontradas en el cero perimetrico de la I.E Victor Raúl Haya de la Torre

UNIDAD MUESTRAL	ÁREA TOTAL m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> SIN PATOLOGIAS	%	m <sup>2</sup> CON PATOLOGIAS	%	PATOLOGIA DE MAYOR INFLUENCIA
1	49.95	49.17	98.44%	0.78	1.56%	Erosión
2	30.00	28.98	96.58%	1.03	3.42%	Erosión
3	19.29	18.74	97.12%	0.55	2.88%	Fisura
4	12.42	11.43	92.03%	0.99	7.97%	Erosión y suciedad
5	23.10	21.03	91.02%	2.74	8.98%	Erosión
6	3.99	3.99	100.00%	0.00	0.00%	SIN AFECTACIÓN
7	3.99	3.99	100.00%	0.00	0.00%	SIN AFECTACIÓN
8	34.44	32.07	93.13%	2.37	6.87%	Erosión.
9	16.65	13.81	82.94%	2.80	17.06%	Erosión
10	10.95	10.41	95.07%	0.54	4.93%	Fisura
11	49.50	36.69	74.12%	12.81	25.88%	Deformaciones, erosión
12	82.56	29.60	35.86%	52.96	64.14%	Deformaciones, suciedad.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente el que suscribe Mg. Miguel Angel Chang Heredia, deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizadas en la investigación, cuyo título es:

**“Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022”.**

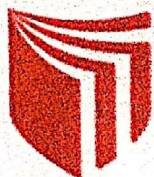
Dichos instrumentos serán aplicados a la investigación, por lo que cuenta con validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado para fines de considere pertinentes.

Piura, 23 de febrero del 2022

  
.....  
Mg. Miguel Chang Heredia  
CATEDRÁTICO - INVESTIGADOR  
.....

FIRMA



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Por la presente el que suscribe Dr. Roger Alberto Príncipe Reyes, deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación, cuyo título es:

Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022, cuya autora es Manuela Angélica Mamani García, estudiante de la escuela profesional de ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo-Campus Piura.

Dichos instrumentos serán aplicados a la investigación, por lo que cuenta con validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que considere pertinente.

Piura, 23 de febrero del 2022

Dr Roger Alberto Príncipe R eyes





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## CONSTANCIA

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Por la presente el que suscribe Mg. Luis Enrique Ordinola Enriquez, deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizadas en la investigación, cuyo título es:

Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022, cuya autora es Manuela Angélica Mamani García, estudiante de la escuela profesional de ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo-Campus Piura.

Dichos instrumentos serán aplicados a la investigación, por lo que cuenta con validez y confiabilidad correspondiente considerando las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que considere pertinentes.

Piura, 23 de febrero del 2022

FIRMA

LUIS ENRIQUE ORDINOLA ENRIQUEZ  
ING. CIVIL CIP: 168831  
Mgfr. INGENIERIA CIVILES C103435  
Mgfr. TRANSPORTES Y CONSERVACION VIAL



PERÚ

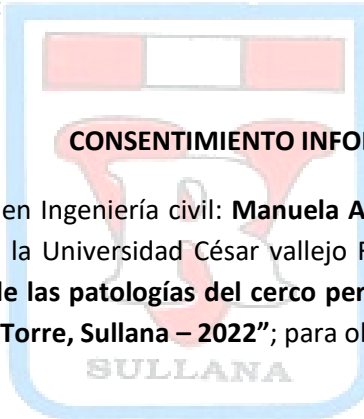
Ministerio  
de Educación



“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”

Sullana, 15 de noviembre del 2021

El Mg. José Eduardo Agurto Nole, Director de la I.E. 14787 “Víctor Raúl Haya de la Torre” de Sullana; extiende el:



### CONSENTIMIENTO INFORMADO

A favor de la Bachiller en Ingeniería civil: **Manuela Angélica Mamani García**, identificada con DNI 03672255, de la Universidad César vallejo Filial Piura, para que **realice la Tesis Titulada “Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Víctor Raúl Haya de la Torre, Sullana – 2022”**; para obtener el grado del Título Profesional en Ingeniería Civil.

Se extiende la presente para efectos de acreditación académica profesional.

Atentamente.


Mg. José Eduardo Agurto Nole  
DIRECTOR

JEAN/D.  
MSV/SDNP  
vos.s.

## PANEL FOTOGRÁFICO



**Imagen 01.** Fachada principal de la institución educativa Víctor Raúl Haya de la Torre ubicada en la calle Eduardo Vásquez de la ciudad de Sullana, departamento de Piura.



**Imagen 02.** Tesista en compañía del director de la Institución educativa Víctor Raúl Haya de la Torre - Sullana.





**Imagen 3.** Se verificó desplome y mala construcción de columna, además de la presencia de suciedad en toda la unidad de muestra "12", causando deterioro en las unidades de albañilería



**Imagen 4.** También en la unidad de muestra número 12 se observa la discontinuidad de la columna en el segundo nivel lo que ocasiona una fuerza puntual sobre el muro de albañilería del primer nivel.



**Imagen 5.** En la unidad de muestra 12 se observa el desprendimiento del tarrajeo y parte del concreto de la columna.



**Imagen 6.** En la unidad de muestra 12 se observa una ampliación del cerco perimétrico, muy deficiente que genera se acumule suciedad en toda su superficie y afecte las estructuras.



**Imagen 7.** No hay continuidad de elementos de concreto armado, se nota la presencia de suciedad, además hay aberturas en el muro que puede producir una falla por columna corta



**Imagen 8.** Construcción deficiente, sin continuidad de elementos estructurales, sin supervisión y con suciedad materiales de distinta calidad y resistencia, posible colapso ante un sismo.



**Imagen 9.** Parte interior del cerco perimétrico de la unidad 12, con presencia de eflorescencia y desgaste del concreto



**Imagen 10.** Parte interior de la unidad 12 presenta desgaste del concreto en la parte del sobrecimiento



**Imagen 11.** Se observa la clausura de ventanas realizada sin criterio y de mala manera, además de la ampliación del cerco hacia arriba en la unidad 11 del cerco perimétrico.



**Imagen 12.** Se observa la clausura de puerta realizada sin criterio y de mala manera, además de la ampliación del cerco hacia arriba en la unidad 11 del cerco perimétrico.





**Imagen 13.** Parte interior de la unidad 11 presenta desgaste y desprendimiento del tarrajeo y parte del concreto del sobrecimiento.



**Imagen 14.** Se nota la rotura y ampliación de columna sin respetar la ubicación ni la longitud de empalme del acero de refuerzo.



**Imagen 15.** Se está ampliando en altura, el cerco perimétrico en la unidad de muestra 8; sin supervisión y con materiales de baja calidad.



**Imagen 16.** Ladrillo artesanal de baja resistencia empleado en la ampliación del cerco perimétrico de la unidad muestral 8.



**Imagen 17.** Suciedad y deterioro en la pintura de la unidad muestral 4 ocasionado por el orín de perros callejeros.



**Imagen 18.** Abertura en el sobrecimiento para drenaje que ocasionan fisuras en dicho elemento en unidad muestral 2.





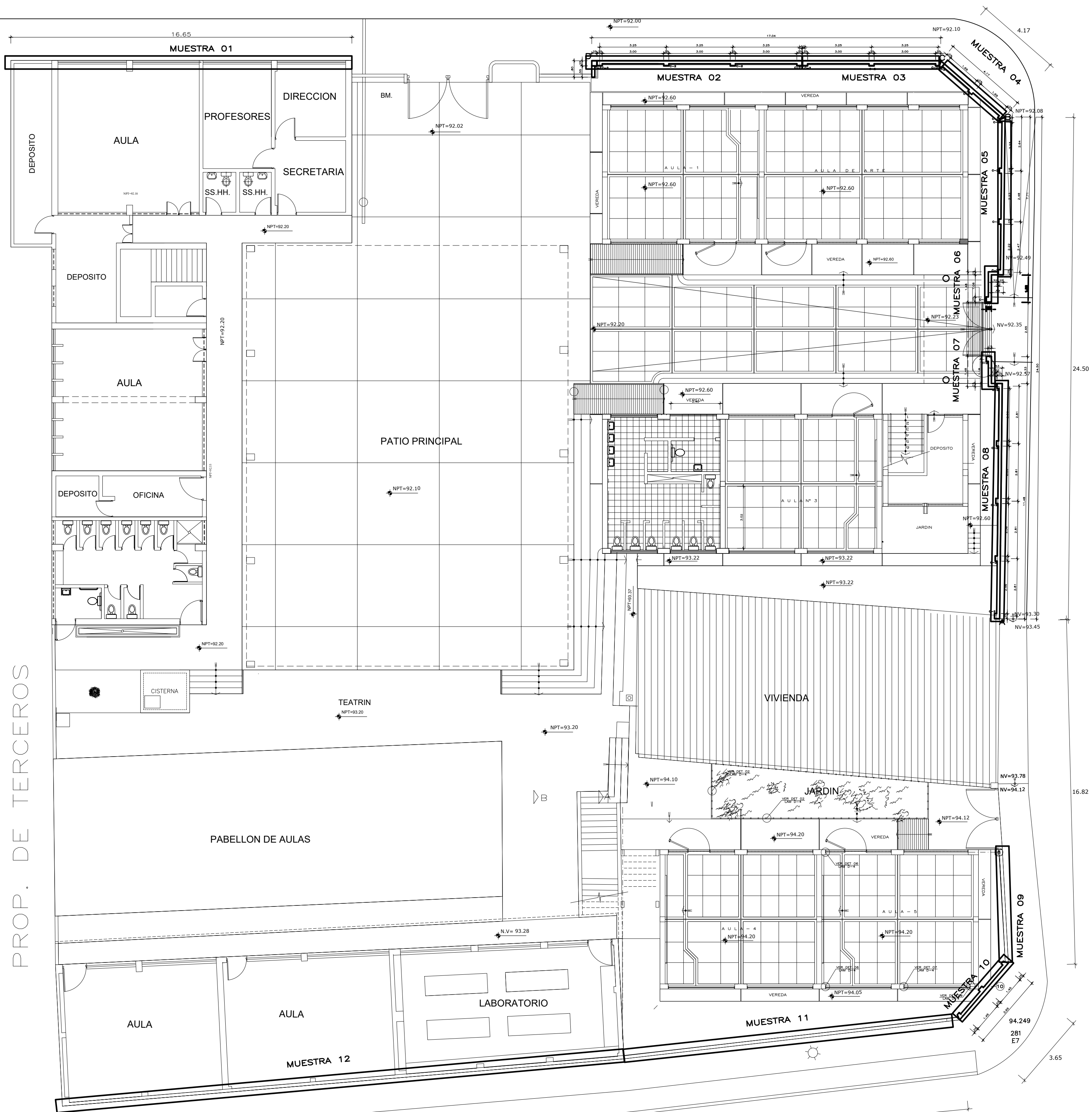
**Imagen 19.** Fisura en sobrecimiento en unidad muestral 2.



**Imagen 20.** Presencia de fisuras y erosión en la unidad muestral 1.

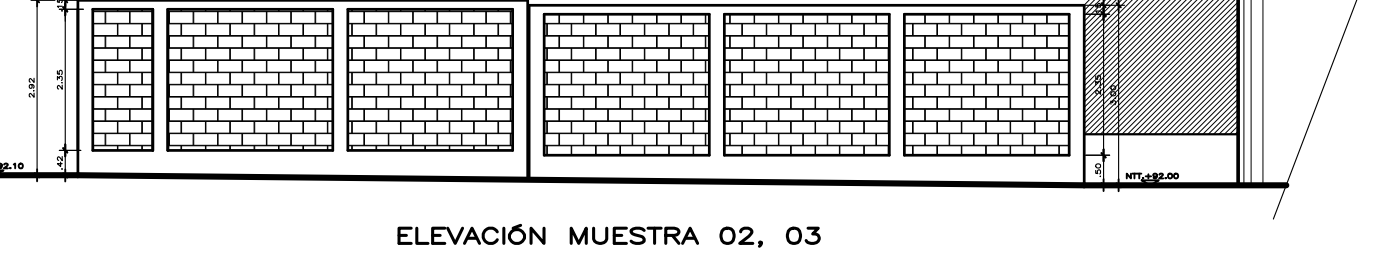
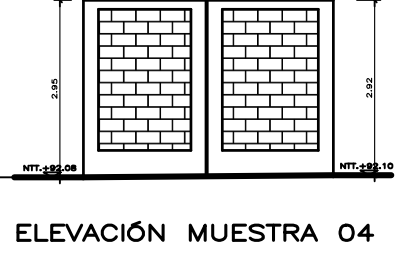
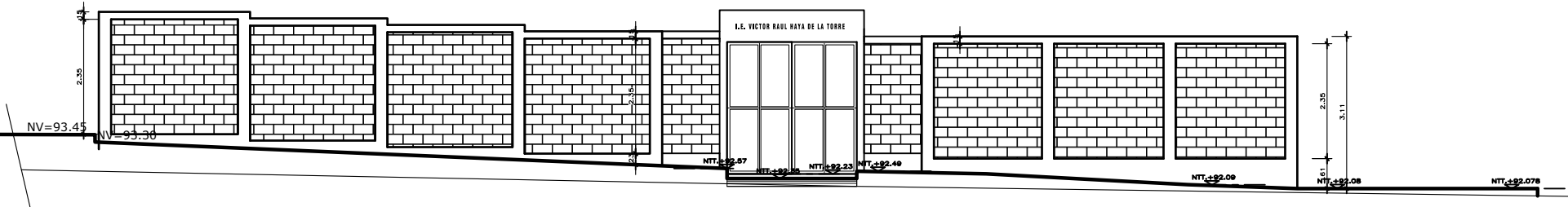
Ca. EDUARDO VASQUEZ

45.40



PROP. DE TERCEROS

Ca. GRAU



	PROYECTO: "Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa VICTOR RÍQUI HAYA DE LA TORRE, SICALMA, 2022"	RESPONSABLE: BCHR. MANUELA A. MAMANI	LÁMINA: <b>A-01</b>
	PLANO: ARQUITECTURA CERCO PERIMÉTRICO	REVISOR: Escala: 1/50	