



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

**TITULO:**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS  
DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE  
ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO  
TRAMO LATERAL IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD  
DE PIURA - UDEP, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE  
PIURA, REGIÓN DE PIURA, OCTUBRE - 2017

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

BACH. GUILLERMO JAIR VALDIVIEZO DIOSES

**ASESOR:**

MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ

**PIURA – PERÚ  
2017**

## **1. Título de la Tesis**

Determinación y evaluación de patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la universidad de Piura - UDEP, distrito de Piura, Provincia de Piura, región Piura, Octubre – 2017.

**2. Jurado Evaluador de la Tesis y Asesor**

**Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia**  
**Presidente**

**Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova**  
**Secretario**

**Ing. Orlando Valeriano Suarez Elías**  
**Miembro**

**Mgtr. Carmen Chilón Muñoz**  
**Asesor**

### **3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

#### **3.1. Agradecimiento**

Me gustaría agradecerte a ti dios por  
Bendecirme y llegar hasta donde he llegado,  
Porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la Universidad Los Ángeles de Chimbote de PIURA,  
a todos los catedráticos que me formaron durante  
mi vida universitaria.

### **3.2. Dedicatoria**

Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, darme buena salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad, sabiduría y amor.

Con mucho cariño principalmente a mis padres que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias por todo papá y mamá por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí,

De igual manera para mi novia, tu ayuda ha sido fundamental, has estado conmigo incluso en los momentos más turbulentos. Este proyecto no fue fácil, pero estuviste motivándome y ayudándome hasta donde tus alcances lo permitan.

Te lo agradezco muchísimo, amor

Guillermo Jair Valdiviezo Dioses

## **4. Resumen y Abstract**

### **4.1 Resumen**

La reciente investigación tuvo como problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la universidad de Piura - UDEP, distrito de Piura, provincia de Piura, región de Piura; me permitirá establecer un diagnóstico de su estado actual? El objetivo general fue determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la universidad de Piura - UDEP, distrito de Piura, provincia de Piura, región de Piura, a partir de la determinación y evaluación de las patologías de la misma. La metodología según el propósito y la naturaleza de la investigación fue descriptiva, nivel cualitativo, diseño no experimental y sección transversal. La población de muestra estuvo constituida por toda la infraestructura de la universidad de Piura del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura. Para la recolección de datos se utilizó una ficha de inspección para procesar los datos obtenidos. Para el análisis se aplicó el método de porcentajes y de área con patologías y sin patologías y así poder determinar la patologías y su severidad en los muros; de 248.20m<sup>2</sup> del perímetro en 19 muestras para una mejor evaluación visual. Del análisis se obtuvo en total de 90.92m<sup>2</sup> de área afectada donde la patologías mas predominantes son la eflorescencia y desprendimiento con un porcentaje de 36.63%

Palabras clave: Patología, cerco perimétrico.

## 4.2 Abstract

Recent research had the problem: To what extent the determination and evaluation of concrete pathologies in columns, beams and confined masonry walls of the left lateral perimeter fence of the University of Piura - UDEP, Piura district, province of Piura, Piura region; Will it allow me to establish a diagnosis of your current status? The general objective was to determine and evaluate the pathologies of concrete in columns, beams and confined masonry walls of the perimeter of the left lateral section of the University of Piura - UDEP, district of Piura, province of Piura, Piura region, from the determination and evaluation of pathologies thereof. The methodology according to the purpose and nature of the research was descriptive, qualitative level, non-experimental design and cross section. The sample of population was constituted by all the infrastructure of the university of Piura of the district of Piura, province of Piura, region of Piura. For data collection, an inspection file was used to process the data obtained. For the analysis, the method of percentages and area with pathologies and without pathologies was applied to determine the pathologies and their severity in the walls; of 248.20m<sup>2</sup> of the perimeter in 19 samples for a better visual evaluation. From the analysis, a total of 90.92 m<sup>2</sup> of the affected area was obtained, where the most predominant pathologies are efflorescence and detachment with a percentage of 36.63%

Keywords: Pathology, perimeter fence.

## **5. Contenido**

1. Título de la Tesis .....	ii
2. Jurado Evaluador de la Tesis.....	iii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	iv
3.1. Agradecimiento .....	iv
3.2. Dedicatoria .....	v
4. Resumen y Abstract .....	vi
4.1 Resumen .....	vi
4.2 Abstract.....	vii
5. Contenido .....	viii
1. Índice de gráficos, tablas y cuadros. ....	x
Índice de gráficos.....	x
Índice de tablas .....	xiii
Índice de cuadros .....	xiv
I. Introducción .....	1
II. Revisión de literatura.....	5
2.1. Antecedentes .....	5
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	5
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	8
2.1.3. Antecedentes Locales .....	11
2.2. Bases teóricas de la Investigación .....	13
2.2.1 Definición y Tipos de Albañilería .....	13
2.2.2 Elementos de albañilería confinada en un cerco perimétrico.....	16
2.2.3 Patologías .....	19
III. Metodología .....	38
3.1 Diseño de la investigación .....	38
3.2 Población y muestra.....	38

3.2.1 Población.....	38
3.2.2 Muestra.....	38
3.3 Definición y operacionalización de variables.....	39
3.4 Técnicas e instrumentos.....	40
3.4.1 Técnicas de recolección de datos .....	40
3.4.2 Instrumentos de recolección de datos.....	40
3.5 Plan de análisis .....	41
3.6 Matriz de consistencia .....	42
3.7 Principios Éticos .....	44
IV. Resultados.....	45
4.1 Resultados.....	45
4.2 Análisis de resultados .....	124
V. Conclusiones.....	130
Aspectos complementarios .....	131
Referencias bibliográficas .....	132
Anexos.....	134
Anexo 1 : Ficha de Observación .....	134
Anexo 2: Panel Fotográfico.....	135
Anexo 3: Planos.....	136
Anexo 4 : Evidencias Fotográficas.....	138

## 1. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

### Índice de gráficos

Grafico 1: Albañilería .....	13
Grafico 2: Albañilería Simple.....	14
Grafico 3:Albañilería Confinada .....	15
Grafico 4:Detalle de Columnas .....	17
Grafico 5: Sobrecimiento en muros de viviendas.....	18
Grafico 6: Fisura en Muro de Albañilería.....	24
Grafico 7: Erosión en Columna .....	27
Grafico 8: Suciedad en Muro confinado.....	28
Grafico 9: Presencia de Eflorescencia en Muro .....	29
Grafico 10: Desprendimiento en muro de vivienda.....	30
Grafico 11:Grieta en muros de Viviendas .....	31
Grafico 12: Descascaramiento en muro.....	32
Grafico 13: Humedad en muro de vivienda.....	34
Grafico 14: Patologías en la UM – 1 .....	48
Grafico 15: Resultado de la muestra 1 .....	49
Grafico 16: Patologías en la UM – 2 .....	52
Grafico 17: Resultado de la muestra 2.....	53
Grafico 18: Patologías en la UM – 3 .....	56
Grafico 19: Resultado de la muestra 3.....	57
Grafico 20: Patologías en la UM – 4 .....	60
Grafico 21: Resultado de la muestra 4.....	61
Grafico 22: Patologías en la UM – 5 .....	64
Grafico 23:Resultado de la Muestra 5 .....	65
Grafico 24:Patologías en la UM – 6 .....	68

Grafico 25: Resultado de la Muestra 6 .....	69
Grafico 26: Patologías en la UM – 7 .....	72
Grafico 27: Resultado de la muestra 7 .....	73
Grafico 28: Patologías en la UM – 8 .....	76
Grafico 29: Resultado de la Muestra 8 .....	77
Grafico 30: Patologías en la UM – 9 .....	80
Grafico 31: Resultado de la Muestra 9 .....	81
Grafico 32: Patologías en la UM – 10 .....	.84
Grafico 33: Resultado de la Muestra 10 .....	.85
Grafico 34: Patologías en la UM – 11 .....	.88
Grafico 35: Resultado de la Muestra 11 .....	.89
Grafico 36: Patologías en la UM – 12 .....	.92
Grafico 37: Resultado de la Muestra 12 .....	.93
Grafico 38: Patologías en la UM – 13 .....	.96
Grafico 39: Resultado de la muestra 13 .....	.97
Grafico 40: Patologías en la UM – 14 .....	100
Grafico 41: Resultado de la Muestra 14 .....	101
Grafico 42: Patologías en la UM – 15 .....	104
Grafico 43: Resultado de la muestra 15 .....	105
Grafico 44: Patologías en la UM – 16 .....	108
Grafico 45: Resultado de la muestra 16 .....	109
Grafico 46: Patologías en la UM – 17 .....	112
Grafico 47: Resultado de la muestra 17 .....	113
Grafico 48: Patologías en la UM – 18 .....	116
Grafico 49: Resultado de la muestra 18 .....	117

Grafico 50: Patologías en la UM – 19 .....	120
Grafico 51: Resultado de la muestra 19.....	121
Grafico 52: Vista en planta de todas las unidades de muestra.....	122
Grafico 53: Nivel de Patologías en cada Muestra .....	123
Grafico 54: Foto Panorámica del Cerco Perimétrico de La Universidad de Piura .....	135
Grafico 55: Plano Muestras Afectadas.....	136
Grafico 56: Plano Cerco Perimétrico UDEP.....	137
Grafico 57: Presencia de erosión en el muro del tramo lateral izquierdo del cerco perimétrico de la Universidad de Piura.....	138
Grafico 58 : Vista interior del Tramo lateral izquierdo del cerco perimétrico de la Universidad de Piura.....	138

## Índice de tablas

Tabla 1: : Especificaciones de Severidad de las patologías.....	36
Tabla 2: : Porcentajes de Severidad de las patologías .....	37
Tabla 3: Ficha de evaluación de la UM - 1 .....	47
Tabla 4: Ficha de evaluación de la UM – 2 .....	51
Tabla 5: Ficha de evaluación de la UM – 3 .....	55
Tabla 6: Ficha de evaluación de la UM - 4.....	59
Tabla 7: Ficha de evaluación de la UM - 5.....	63
Tabla 8: Ficha de evaluación de la UM - 6.....	67
Tabla 9: Ficha de evaluación de la UM - 7.....	71
Tabla 10: Ficha de evaluación de la UM - 8.....	75
Tabla 11: Ficha de evaluación de la UM - 9.....	79
Tabla 12: Ficha de evaluación de la UM - 10.....	.83
Tabla 13: Ficha de evaluación de la UM - 11.....	.87
Tabla 14: Ficha de evaluación de la UM - 12.....	.91
Tabla 15: Ficha de evaluación de la UM - 13.....	.95
Tabla 16: Ficha de evaluación de la UM - 14.....	.99
Tabla 17: Ficha de evaluación de la UM - 15.....	103
Tabla 18: Ficha de evaluación de la UM - 16.....	107
Tabla 19: Ficha de evaluación de la UM - 17.....	111
Tabla 20: Ficha de evaluación de la UM - 18.....	115
Tabla 21: Ficha de evaluación de la UM - 19.....	119
Tabla 22: Resumen de todas las unidades de muestras de áreas afectadas.....	123

## Índice de cuadros

Cuadro 1: : Tipos de Patologías .....	23
Cuadro 2:: Operacionalizacion de Variables .....	39
Cuadro 3: Matriz de consistencia.....	42

## **I. Introducción**

La presente investigación, se realiza con la finalidad de determinar los tipos de patologías del concreto que existen en las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la universidad de Piura - UDEP, distrito de Piura, provincia de Piura, región de Piura.

Actualmente los cercos perimétricos en su mayoría son construidos cuya finalidad es de proteger el ambiente principal de una edificación y delimitar el acceso de espacios ajenos y privados, como objetivo de demarcar geográficamente sus terrenos, territorios y construcciones.

Es importante ver que la vida útil o el deterioro de estos cercos se deben a los métodos de construcción utilizados, los factores climáticos de la zona y el mantenimiento que se le otorgue a través de su correspondiente programación.

En la actualidad existen cercos perimétricos con la misma problemática que se mencionan, de las cuales en algunas de los casos tienen deterioros o patologías de niveles diversos de severidad y otras se encuentran en mal estado por los diferentes factores y agentes que son los causantes de estos deterioros o daños, en las cuales muchas de ellos inician muy temprano la pérdida de vida útil; causando peligro hasta a veces de su colapso del muro de albañilería.

Habiéndose constatado la realidad sobre la presencia de patologías de concreto del cerco perimétrico de la Universidad Privada de Piura; por esta razón, en el presente proyecto de investigación lleva por título: “Determinación y evaluación

de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la Universidad Privada de Piura - UDEP, distrito de Piura, provincia de Piura, región de Piura, Octubre 2017.

Se presenta el planteamiento de investigación acorde a la **línea de investigación:** Determinación y evaluación de las patologías en pavimento y estructuras de concreto a nivel nacional; en donde se realiza la caracterización del problema en estudio y se enuncia el siguiente **problema de investigación:** ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la Universidad de Piura - UDEP, distrito de Piura, provincia de Piura, región de Piura; me permitirá establecer un diagnóstico de su estado actual?

Para responder a esta interrogante se ha planteado como **objetivo general:** Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la Universidad de Piura - UDEP, distrito de Piura, provincia de Piura, región de Piura.

De ahí que, se tiene como **objetivos específicos:**

- ✓ Evaluar las patologías existentes, del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la Universidad de Piura - UDEP, distrito de Piura, provincia de Piura, región de Piura.

- ✓ Determinar las patologías más predominantes del concreto que presentan las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la Universidad de Piura - UDEP, distrito de Piura, provincia de Piura, región de Piura.
- ✓ Determinar el nivel de severidad del concreto que presentan las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la Universidad de Piura - UDEP, distrito de Piura, provincia de Piura, región de Piura.
- ✓ Establecer un diagnóstico del estado actual de las estructuras tales como columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la Universidad de Piura - UDEP, distrito de Piura, provincia de Piura, región de Piura.

Del mismo modo, esta investigación se **justifica** por la necesidad de establecer un diagnóstico del estado actual de las estructuras de columnas, vigas y muros de albañilería confinada de la infraestructura de la Universidad de Piura, UDEP, distrito de Piura, provincia de Piura, región de Piura.; a partir de la determinación y evaluación de las patologías que le vienen afectando.

También contamos con una **metodología** a utilizar y será del tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal a octubre 2017. La **población** estará conformada por la infraestructura de la Universidad de Piura - UDEP y la **muestra** compuesta por las estructuras de columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la universidad de Piura tramo izquierdo.

Cabe mencionar que, se hará uso de la **técnica** de observación para la recolección de datos durante la inspección de campo; y como **instrumento** de evaluación una ficha de observación en la cual se registrará las patologías de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad. Asimismo, el procesamiento de los datos e información se procesará de acuerdo al plan de análisis establecido para esta investigación. **El espacio y tiempo** donde se realizó la investigación está ubicada en Avenida José María Escriba de Balaguer – Piura.

## II. Revisión de literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

a) (Monroy M, 2007)<sup>1</sup> en su tesis denominada **“Patologías en estructuras de hormigón armado aplicado a marquesina del parque Saval”**.

Esta estructura fue construida aproximadamente en el año 1950, ubicada en el parque Saval de la ciudad de Valdivia en Chile de la que de acuerdo a lo observado y analizado se llega a las siguientes conclusiones:

El ensayo de fenolftaleína arrojó una profundidad de carbonatación de 1.5 cm. De aquí se concluye que el avance del frente de carbonatación se produce desde la superficie expuesta hacia el interior del hormigón armado.

La profundidad de carbonatación es pequeña, debido a que la mayor parte del tiempo algunas zonas de la estructura están protegidas por la humedad relativa del aire en Valdivia (humedad media > 80%<sup>31</sup>), que da pie a que los poros en el hormigón estén llenos de humedad y no permitan el paso del dióxido de carbono hacia el interior del hormigón. Otra razón puede ser la baja concentración de CO<sub>2</sub> en la zona.

El edificio podría estar en mejores condiciones con un mínimo mantenimiento. Se recomienda un tratamiento superficial, con algún tipo de mortero sellante y pintura para proteger el hormigón.

El edificio presenta patologías en alrededor de un 20% de su totalidad.

El edificio en general presenta un estado de conservación aceptable para las intenciones de ser remodelado para cualquier uso que se le quiera dar, sobre todo el edificio en sí; es decir, excluyendo el sector de la marquesina.

El edificio en sí, sólo necesita de reparaciones menores a excepción de algunas zonas puntuales donde existe corrosión localizada, lo que ha producido en estas tensiones internas que son causales de fisuras o descascara miento en el hormigón. Estas patologías presentes se deberán reparar con resinas Epoxi o morteros estructurales del tipo Sika de acuerdo a especificaciones del fabricante; sin embargo, la oxidación localizada se deberá tratar con el picado del hormigón para un posterior limpiado por medio de bombeo de arena y luego aplicar una película protectora a las armaduras para su posterior hormigonado.

b) Orozco, R (2003)<sup>2</sup>, en su tesis titulada **Patologías del concreto elaborada para obtener el título de Ingeniero Civil en la universidad de Michoacana – México**. Concluye lo siguiente:

Existen varias patologías que se presentan en el concreto, algunas de ellas se pueden evitar desde el momento en que se está elaborando un concreto hidráulico tomando en cuenta que los materiales empleados son un factor importante sin olvidar el factor del recurso humano que es quien elabora el concreto.

El conocimiento del origen de las patologías en concreto vistas en este trabajo, nos pueden ayudar esencialmente para evitarlas, pues estos daños afectan en gran medida desde el punto de vista económico y también en lo constructivo ya que se puede perder un tiempo considerable en la reparación de los daños (cuando se producen durante la ejecución de la obra).

Los métodos de análisis no destructivos son muy importantes ya que se pueden realizar pruebas directamente a las estructuras sin dañar o modificar sus condiciones mecánicas y a partir de ahí conocer qué tipo de daño presenta y la magnitud del mismo.

También se puede observar que el tipo de cemento que se va a emplear en la construcción de cualquier obra va estar en función del tipo de clima que existe en la localidad de ejecución, pues de no hacerlo así el responsable de la obra estaría influyendo para que se propague un daño en la estructura. Así mismo el hecho de realizar inspección periódica nos puede ayudar a detectar a tiempo un posible daño en el concreto de manera que se le pueda dar un mantenimiento correctivo y evitar daños mayores en la estructura.

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

c) **Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector Oeste de Piura, distrito de Piura, provincia de Piura y departamento de Piura, Febrero – 2011.**

(Alvarado N. 2011)<sup>3</sup>

El **objetivo** de esta tesis es la de determinar y evaluar el grado de incidencia de la infraestructura de albañilería de siete (7) instituciones educativas. La cual además será determinante para conocer los niveles de daños y patologías más destacadas que caractericen a estas instituciones.

En la evaluación de estas instituciones educativas se obtuvo los siguientes **resultados**:

- El 98.73% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel leve en lo que respecta a fisuras.

- El 88.52% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en un nivel leve en lo que respecta a eflorescencias de salitre.

- El 2.84% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel leve, respecto a fallas ocurridas por eflorescencias de salitre.

El 5.40% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel moderado en la patología de eflorescencias de salitre.

- El 3.44% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel severo en la falla debido a eflorescencia de salitre.

Finalmente se **concluye** que la patología más destacada por daño grave es causada por el salitre y la humedad, viéndose acelerado estas

fallas y patologías por falta de protección con revestimiento de contra zócalo y ausencia de veredas. Optando por tener el mayor nivel de incidencia la patología eflorescencia de salitre en el nivel moderado en las instituciones educativas evaluadas.

**d) “Evaluación de las patologías en las estructuras de las instituciones educativas estatales del nivel secundario del distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura - año 2014”.**

(Autor. Cherres V. 2014)<sup>4</sup>. La presente tesis se ha desarrollado con la finalidad de conocer el estado actual de la infraestructura de las Instituciones Educativas estatales Coronel Andrés Rázuri N°15018, Jorge Chávez e Instituto Nacional Agropecuario N°54, del distrito de Tambo grande - provincia de Piura - departamento de Piura. Después de haber realizado las inspecciones visuales necesarias, así como también los estudios torios correspondientes a las patologías identificadas en las Instituciones Educativas estatales del nivel secundario del distrito de Tambo grande – provincia de Piura – departamento de Piura. Se han obtenido los siguientes resultados: La institución educativa N° 15018 Coronel Andrés Rázuri, con respecto a toda la estructura son: fisuras 30%, grietas 45%, eflorescencias 35%, segregación 15%, humedad 25% y corrosión 20%, siendo la patología más abundante las grietas con un porcentaje de afectación de 45% con respecto a toda la estructura. La institución educativa Jorge Chávez, con respecto a toda la estructura, son: fisuras 30%, grietas 50%,

eflorescencias 65%, segregación 40%, humedad 20% y corrosión 20%, siendo la patología más abundante las eflorescencias con un porcentaje de afectación de 65% con respecto a toda la estructura. 7 El Instituto Nacional Agropecuario N° 54, con respecto a toda la estructura son: fisuras 5%, grietas 15%, eflorescencias 20%, segregación 10%, humedad 25% y corrosión 10%, siendo la patología más abundante las manchas de humedad con un porcentaje de afectación de 25% con respecto a toda la estructura. Las estructuras en estudio presentan un elevado grado de vulnerabilidad ante la presencia de sulfatos.

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

e) **“Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura ,Distrito de Piura , Provincia y departamento de Piura FEBRERO -2011”.**

(Sevilla -2011)<sup>5</sup> El objetivo de esta tesis es Determinar la cantidad y el tipo de patología más comunes en los muros de las viviendas de material noble. Resultados: Usando fichas técnicas, se realizó un estudio y tuvimos como resultado que un 70% pertenece a patologías comunes entre ellas tenemos lesiones 26 de tipo físico así como una gran cantidad de presencia de grietas en los muros de dichas edificaciones.

Conclusiones: ➤ La tasa de agrietamientos en las viviendas es muy alta y todo indica que el proceso de deterioro seguirá. Asimismo el tipo estructural de Albañilería Confinada tiene su sustento en la buena calidad de la albañilería y las bases, hallándose ambas características presentes de modo mediocre o malo en el proceso constructivo de las viviendas en esta ciudad.

**f) Determinación y evaluación de las patologías de muros más comunes en las viviendas de material noble en el Distrito de Piura , Provincia y departamento de Piura , año 2010”.**

(Autor Alvarado.2010)<sup>6</sup> El presente estudio, ha sido realizado con el objetivo de determinar la cantidad y tipo de patologías más comunes en los muros de las viviendas de material noble de la ciudad de Sullana, según el tipo de patologías más frecuentes que presentaban los muros, permitiendo llevar a cabo los respectivos procedimientos constructivos para su rehabilitación, y futuras construcciones.

Los resultados especificamos con respecto a la evaluación de 50 casas, fue que el 100% tenían patologías por falta de traba en las esquinas, así como también la falta de adherencia del mortero y ladrillo hallado en el 92% del total de la muestra. También se evidencio patologías por asentamiento diferencial halladas en el 70% de las viviendas analizadas. Podemos afirmar que la mayor parte de las viviendas en Sullana tienen serios problemas en sus muros, también la tasa de agrietamientos en las viviendas es muy alta. 25

Como conclusión es de no hacer las reparaciones necesarias, el deterioro seguirá lo que puede ocasionar el colapso de la misma. En las zonas afectadas en un nivel severo, se debe demoler ya que presenta patologías que afectan estructuralmente al elemento como es el caso de las grietas.

## 2.2. Bases teóricas de la Investigación

### 2.2.1 Definición y Tipos de Albañilería

#### 2.2.1.1 Albañilería

##### a) Definición

Según Hernán ST y Thenoux Z.G.-(2011)<sup>7</sup> Se llama albañilería a la estructura construida sobre la base de ladrillos de cerámica, bloques de cemento, piedras y/o algún otro elemento de forma semirregular, los cuales se están unidos entre sí por una capa de mortero.



Grafico 01: Albañilería

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 2.2.1.2 Tipos de Albañilería

#### a) Albañilería Simple:

Según Solminihaç T. (2011)<sup>8</sup> Formada por bloques de hormigón (concreto) adheridos entre sí mediante un mortero de cemento como junta. De acuerdo a su espesor estos muros pueden ser resistentes o no resistentes.



Gráfico 02: Albañilería Simple

Fuente: Elaboración propia (2017).

## b) Albañilería Reforzada o Confinada

Según página chile cubica (2016)<sup>9</sup> Está conformada por paños de albañilería tradicional o simple enmarcada en sus bordes por elementos de concreto armado (vigas y columnas).

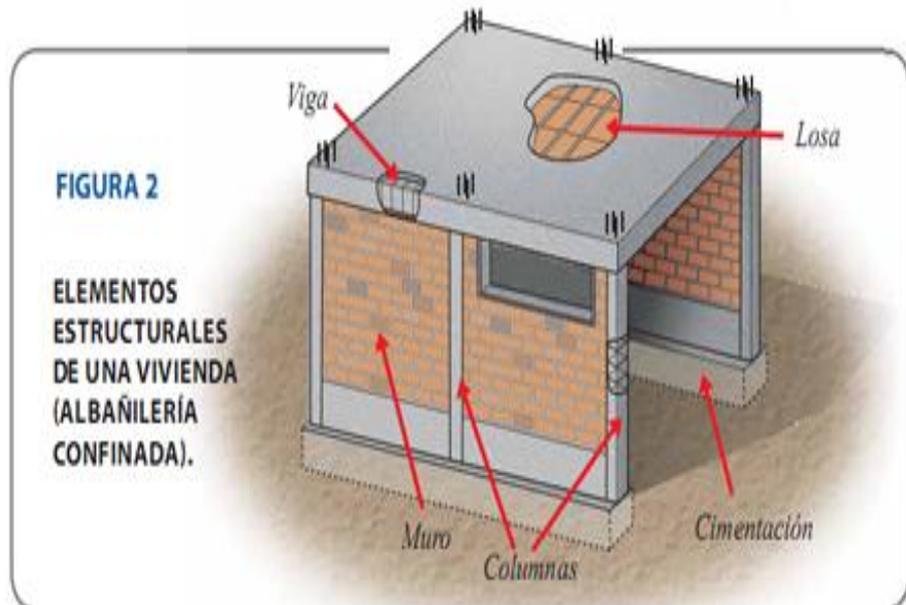


Gráfico 03: Albañilería confinada

Fuente: Elaboración propia (2017).

## **2.2.2 Elementos de albañilería confinada en un cerco perimétrico**

### **a) Mortero**

Según Montesinos J. L. (2005)<sup>10</sup> Se denomina mortero a la mezcla de un aglomerante, un agregado y agua. Aglomerante es el material que permite ligar o unir tales como el cemento, cales y yesos. Los agregados permiten menor contracción al fraguar y son las piedras o rocas tales como la arena y polvo de ladrillo. El agua que actúa como plastificante e inicia el proceso de fraguado en la mezcla.

### **b) Definición y Tipos de Muros**

#### **Definición**

Según página ARQHYS (2012)<sup>11</sup> Es toda estructura continua que de forma activa o pasiva produce un efecto estabilizador sobre una masa de terreno. El carácter fundamental de los muros es el de servir de elemento de contención de un terreno, que en unas ocasiones es un terreno natural y en otras un relleno artificial.

#### **Muro No Portante**

Según el Ministerio de vivienda (2006)<sup>12</sup> Muro diseñado y construido en forma tal que sólo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano. Son, por ejemplo, los parapetos y los cercos.

## **Muro Portante**

Según el Ministerio de vivienda (2006)<sup>12</sup> Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y verticales de un nivel al nivel inferior o a la cimentación. Estos muros componen la estructura de un edificio de albañilería y deberán tener continuidad vertical.

### **c) Columnas**

#### **Definición:**

Según R. N. E. (2006)<sup>13</sup> Elemento de concreto armado diseñado y construido con el propósito de transmitir cargas horizontales y vertical a la cimentación. La columna puede funcionar simultáneamente como arrioste o como confinamiento.

Las columnas de concreto armado, aplicadas en cercos perimétricos son conocidas como columnas de confinamiento o de amarre y esta tiene como función unir el muro mediante endentados, dándole la estabilidad y resistencia necesaria formando un sistema la cual contribuirán al soporte de fuerzas laterales inducidas por los sismos.



Gráfico 04: Detalle de columnas

Fuente: Elaboración propia (2017).

**d) Sobrecimiento:**

Según R. N. E. (2006)<sup>14</sup> Los sobre cimientos son elementos estructurales que se encuentran encima de los cimientos, y sirven de nexo entre el muro y el cimiento, cuya función es la de transmitir a estos las cargas debidas al peso propio de la estructura. Es decir; que es la parte de la cimentación que se construye encima de los cimientos corridos y que sobresale de la superficie del terreno natural para recibir los muros de albañilería.



Grafico 05: Sobrecimiento en muros de viviendas

Fuente: Elaboración propia (2017).

**e) Vigas:**

Acosta J. G.(2014)<sup>15</sup> Una viga es un miembro que se somete a cargas transversales, es decir perpendiculares a lo largo de su eje. Tales cargas provocan esfuerzos cortantes en la viga y le imparten su figura característica de pandeo, lo que también da como consecuencia esfuerzos flexionantes.

## **2.2.3 Patologías**

### **2.2.3.1 Definición De Patologías:**

Cárdenas G. S. P. (2007)<sup>16</sup> Patología procede del griego “pathos” enfermedad y “logos” estudio. La Patología Constructiva se define como la rama de la ciencia y técnica de la construcción que estudia los problemas en edificios y obras públicas o alguna de sus unidades después de la ejecución.

Entonces la Patología puede ser definida como parte de la Ingeniería que estudia los síntomas, los mecanismos, las causas y los orígenes de los defectos de las obras civiles, o sea, es el estudio de las partes que componen el diagnóstico del problema.

### **2.2.3.2 Patología Estructural:**

Vargas IMAP. (2008)<sup>17</sup> Estudio del comportamiento de las estructuras cuando presentan evidencias de fallas o comportamientos defectuosos (enfermedad), investigando sus causas (diagnostico), y planteando medidas correctivas (terapéutica), para recuperar las condiciones de seguridad en funcionamiento de la estructura.

### **2.2.3.3 Definición de patologías del concreto:**

Enrique R. (2014)<sup>18</sup> La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias. En resumen, Patología es aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas

posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.

#### **2.2.3.4 Tipos de patologías en el concreto de muros de albañilería:**

Rivero, Ariana A. (2009)<sup>19</sup> La vulnerabilidad de las estructuras suele reflejarse a través de patologías que aparecen en las edificaciones, ocasionando múltiples efectos, desde pequeños daños y molestias para sus ocupantes, hasta grandes fallas que pueden causar el colapso de la edificación o parte de ella.

Difícilmente se logra determinar con precisión, las causas o motivos de muchas de las manifestaciones que presentan las estructuras; en muchos casos ni siquiera la experiencia de un experto es suficiente para dar una respuesta totalmente certera.

Una manera sencilla de clasificar las patologías que se presentan en las edificaciones, es subdividiéndolas según su causa de origen.

De acuerdo a esto, las patologías pueden aparecer por tres motivos: **Defectos, Daños o Deterioro.**

Las patologías que aparecen por **Defectos**, son aquellas relacionadas con las características intrínsecas de la estructura, son los efectos que surgen en la edificación producto de un mal diseño, una errada configuración estructural, una construcción mal elaborada, o un empleo de materiales deficientes o inapropiados para la obra.

Las patologías causadas por **Daños**, son las que se manifiestan durante y/o luego de la incidencia de una fuerza o agente externo a la edificación. Los daños pueden ser producto de la ocurrencia de un evento natural, como un sismo, una inundación, un derrumbe, entre otros. Pero también pueden aparecer daños en las estructuras causados por el uso inadecuado de las mismas, por ejemplo. el caso en el que la edificación es obligada a soportar un peso superior al que fue concebido inicialmente (sobrecarga). Los daños muchas veces son inevitables, pero se pueden disminuir; no podemos impedir que ocurra un evento natural, pero sí podemos hacer que éste no se convierta en un desastre. Se deben concebir estructuras menos vulnerables, evitando los defectos en el diseño, materiales y construcción, seleccionando la ubicación adecuada para la edificación, respetando los criterios de diseño, y muy especialmente, empleando un poco el sentido común.

Otro origen de las patologías, puede ser el **Deterioro** de la edificación. Las obras generalmente se diseñan para que funcionen durante una vida útil, pero con el transcurrir del tiempo, la estructura va presentando manifestaciones que deben ser atendidas con prontitud. La exposición al medio ambiente, los ciclos continuos de lluvia y sol, el contacto con sustancias químicas presentes en el agua, en el aire, en el entorno; hacen que la estructura se debilite continuamente. Por esta razón es de vital importancia para las edificaciones, un adecuado y permanente

mantenimiento, que ayuda a prevenir el deterioro normal e inevitable causado por el tiempo.

### **2.2.3.5 Tipos de patologías según lesiones:**

María F.S. – Rubén G. (2009)<sup>20</sup> Podemos distinguir tres grandes familias en función del “carácter” del proceso patológico: a saber, físicas, mecánicas y químicas. Ello supondrá un dato de partida importante y una base para la diagnosis del proceso patológico.

- **Lesiones químicas**

Es el resultado de la exposición de los materiales a sustancias corrosivas que provienen del exterior o del interior. La corrosión puede generarse por: Corrosión química: reacción de metales con gases; Corrosión electroquímica: corrosión de metales por un medio electrolítico; Corrosión metálica: metales en contacto con agua; Corrosión por erosión: es el desgaste en la sección de los metales, ej. El desgaste de una cañería por la velocidad del fluido que circula en su interior por acción de una bomba muy potente; Corrosión por incrustación: por deposición de sarro y barro, ej. Sedimentación de sarro en un termo calefón; Corrosión general: deterioro por acción del medio ambiente como por ej.: la oxidación, la eflorescencia aparición de manchas blancas por presencia de sales.

- **Lesiones físicas**

se dan comúnmente por la acción de los agentes climáticos como la lluvia, la lluvia ácida, el viento, el calor, los rayos ultra violetas, la nieve etc., resultando por ej.: la humedad, la suciedad,

la erosión, la dilatación, la deformación, la rigidización, la fragilidad, el resecamiento, la criptoflorescencia o aumento de volumen por absorción de humedad

- **Lesiones mecánicas**

Pueden generarse por acción de tensiones no estabilizadas, por falta de coordinación de las obras civiles, como por ej.: grietas, fisuras, deformaciones, desprendimientos.

Cuadro 01: Tipos de Patologías

<b>TIPOS DE LESIONES</b>	<b>TIPOS DE PATOLOGIAS</b>
<b>LESIONES MECÁNICAS</b>	FISURAS
	GRIETAS
	DESPRENDIMIENTO
	DESINTEGRACIÓN
<b>LESIONES FÍSICAS</b>	HUMEDAD
	SUCIEDAD
	EROSIÓN
<b>LESIONES QUÍMICAS</b>	EFLORESCENCIA
	CORROSIÓN
	DESCASCARAMIENTO

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 2.2.3.5.1 Definiciones de tipos de patologías

#### 1. Fisuras

Según - Enciclopedia Broto (2012)<sup>21</sup> Son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es similar a la de las grietas, su origen y evolución son distintos y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de grietas.

La fisura se produce cuando se da una discontinuidad, por una junta, por falta de adherencia o por deformación, cuando el soporte es sometido a un movimiento que no puede resistir.



Gráfico 06: Fisura en muro de Albañilería

Fuente: Elaboración Propia (2017).

## 2. Erosión

Definición:

Según - Enciclopedia Broto (2012)<sup>21</sup> Es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial.

### **La erosión física:**

Según - Enciclopedia Broto (2012)<sup>19</sup> Las erosiones físicas de los materiales en una construcción se definen como el resultado de la acción destructora de los agentes atmosféricos que a través de procesos físicos provocan alteración y deterioro progresivos de los materiales, a veces hasta sub total destrucción, sin que varié su composición química. Tres son los agentes atmosféricos que provocan las erosiones físicas en una construcción

Agua: por lluvias en inundaciones la cual estas producen desprendimientos del concreto.

Sol: que calienta los cerramientos produciendo cambios térmicos, estas variaciones de temperatura provocan alteraciones en el volumen y tensiones internas en el material que pueden traducirse en la aparición de grietas y fisuras

Viento: que lanza partículas contra las fachadas, o las arrastra sobre ellas desgastando su superficie.

### **La Erosión Mecánica:**

Según - Enciclopedia Broto (2012)<sup>21</sup> La erosión mecánica puede tener dos formas de actuar dependiendo de su intensidad y temporalidad: la abrasión (o proceso erosivo lento) y el impacto (o golpe de forma rápida). En cuanto al agente causante de la erosión, encontramos las siguientes:

Seres vivos y objetos: que interactúan con el edificio y lo desgastan de forma natural, localizándose en los elementos de mayor uso con abrasiones e impactos conjuntas.

Viento: depende del nivel de exposición de la fachada pues su efecto consiste en transportar partículas que lanza contra ella, desgastando la superficie o arrastrando partículas ya disgregadas por medio de una abrasión lenta. El nivel de exposición a este agente determina el grado en el que esta actúa, siendo el diseño constructivo la mejor herramienta para la defensa de su acción.

Plantas: de acción puntual pero importante por medio del levantamiento del material inmediatamente encima de las raíces de este tipo de organismos.

### **La Erosión Química:**

Según - Enciclopedia Broto (2012)<sup>21</sup> Mediante reacciones químicas entre materiales incompatibles o entre estos y los agentes atmosféricos, se crean procesos erosivos que se manifiestan mediante los siguientes compuestos, estos son:

- Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ): componente de la atmósfera, produce disgregaciones en la piedra, afectando también a morteros. Si ha entrado agua en el material, al evaporarse arrastra este compuesto apareciendo costras en la superficie. Disuelto en agua ataca de forma importante al granito, y en hormigones y morteros ataca con la carbonatación creando costras superficiales.

- Dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ). Abundante en urbes es un contaminante atmosférico que disuelto en agua se transforma en ácido sulfúrico que ataca materiales calizos, provocando por un lado la disolución y pérdida



Gráfico 07: Erosión en columna

Fuente: Elaboración Propia (2017)

### 3. Suciedad

Según - Enciclopedia Broto (2012)<sup>21</sup> La suciedad de una fachada puede definirse como el depósito y la acumulación de partículas y sustancias contenidas en el aire atmosférico tanto en la superficie exterior de la fachada como en el interior de los poros de la misma. Este último caso es el más dañino para el material de la fachada, ya que significa la parte final del proceso patológico del ensuciamiento.

El fenómeno de ensuciamiento de las fachadas está estrechamente relacionado con otras lesiones de origen químico ya que; por ejemplo, las partículas ensucian tes que se adhieren a un paramento pueden llegar a reaccionar químicamente con ciertos componentes de los materiales del mismo y provocar peligrosas patologías.

Evidentemente cuanto mayor sea la cantidad de partículas ensuciantes contenidas en la atmosfera y cuanto más porosa sea la fachada, mayor será la posibilidad de que esta se ensucie.



Gráfico 08: Suciedad en muro confinado

Fuente: Elaboración propia (2017).

#### 4. Eflorescencia

Según la Enciclopedia Broto (2012)<sup>21</sup> En general, se suele definir a las eflorescencias como la cristalización en la superficie de un material de sales contenidos en el mismo. El fenómeno se produce cuando el agua que se halla en el interior de un material y que contiene una solución de esas sales, se evapora de manera relativamente rápida.

En efecto, durante la evaporación, el agua que va de dentro hacia a fuera, arrastra a esa solución salina hasta la superficie del material y una vez allí mientras se completa la evaporación, la mencionada solución inicia un proceso de concentración de las sales lo cual lleva a una saturación y posterior cristianización. Esta se suele manifestar en forma de manchas blancuzcas que afectan el aspecto exterior de los cerramientos y deterioran el material.



Gráfico 09: Presencia de Eflorescencia en Muro

Fuente: Elaboración Propia (2017).

## 5. Desprendimiento

Según la Enciclopedia Broto (2012)<sup>21</sup> Los desprendimientos de los materiales que componen la fachada de un edificio son sucesos que en la actualidad se producen con bastante frecuencia. Un desprendimiento se puede definir como la separación incontrolada de un material de acabado o de un elemento constructivo del soporte o base al que estaba aplicado. En ocasiones, sin embargo, pueden desprenderse también el material que constituye la fachada (ejemplo, ladrillo caravista, piedra natural, etc.). Esta patología implica el deterioro funcional y estético.

Normalmente esta lesión se produce como consecuencia de lesiones previas, entre ellas las deformaciones, las fisuraciones o las grietas. También puede influir antigüedad del edificio, orientación del edificio, explosión del edificio.



Gráfico 10: Desprendimiento en muro de vivienda

Fuente: Elaboración propia (2017).

## 6. Agrietamiento

Según Construpedia (2012)<sup>22</sup> Se define a las grietas como aberturas no controladas que afectan a todo el espesor del elemento, pudiendo provocar daños estructurales.

Las grietas provocan daños tanto a la superficie como al elemento y pueden ocasionar desprendimientos del elemento y del revestimiento. Estos daños pueden ser estructurales y afectar a la integridad del edificio.

Las grietas en los elementos estructurales (pilares, vigas), pueden hacer que se desprendan los revestimientos superficiales (raseos, pinturas) y partes de los elementos (concreto), pudiendo afectar a la estabilidad del edificio.

Mientras que las grietas en los elementos no estructurales (tabiques), pueden ocasionar desprendimientos superficiales y del elemento, pero nunca afectarán a la estabilidad del edificio.



Gráfico 11: Grieta en muros de vivienda

Fuente: Elaboración propia (2017).

## 7. Descascaramiento

Según Olga Knaibl (2012)<sup>23</sup> Se presentan en general en exteriores, por penetración de agua en fisuras capilares existentes, o por producción accidental de humedad desde el soporte, la que, al helarse en condiciones de bajas temperaturas aumenta su volumen y ocasiona el desprendimiento del revoque. Un soporte de base muy liso, que provee poco anclaje o que tenga una acumulación de suciedad o materia orgánica no eliminada en el momento de proceder a la ejecución del revocado, produce el desprendimiento del enlucido de acabado por escasa adherencia unida a la normal retracción de fragüe de este último.



Gráfico 12: Descascaramiento en muro

Fuente: Elaboración Propia (2017).

## 8. Corrosión

Según José Moreno (2013)<sup>24</sup> Los principales problemas que tiene el hormigón (concreto) armado es la oxidación de las armaduras embebidas en el mismo, debido sobre todo a los dos efectos: la carbonatación del hormigón y la acción dióxido de carbono.

En esta entrada vamos a analizar el por qué la corrosión del acero es tan perjudicial produciendo daños muy severos en las estructuras.

### **Carbonatación**

La carbonatación es el proceso por el cual el hormigón de recubrimiento pierde la alcalinidad que mantiene protegida la armadura. El mecanismo por el cual se produce es la reacción del dióxido de carbono la atmósfera con las sustancias alcalinas de la solución de los poros y con los componentes hidratados del hormigón. Esto genera un descenso del pH hormigón por debajo de un valor crítico situado alrededor de 9,5. A partir de dicho valor no se puede garantizar la protección de la armadura. Se trata de un caso especial de ataque ácido.

**Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>):** componente de la atmósfera, produce disgregaciones en la piedra, afectando también a morteros. Si ha entrado agua en el material, al evaporarse arrastra este compuesto apareciendo costras en la superficie. Disuelto en agua ataca de forma importante al granito, y en hormigones y morteros ataca con la carbonatación creando costras superficiales.

## 9. Humedad capilar

Según Andrea Casas restauradas (2012)<sup>25</sup> Las humedades por capilaridad se producen porque el agua pasa por capilaridad a los materiales porosos de la construcción (hormigones, morteros, maderas, materiales cerámicos, etc). La consecuencia es la ascensión de la humedad proveniente del subsuelo. Este tipo de humedades suben por poros y capilares evaporándose finalmente a la atmósfera y degradando las paredes. Los problemas de humedades por capilaridad, normalmente, están relacionados con la poca estanqueidad de los pilares y paredes maestras de los edificios.



Gráfico 13: Humedad en muro de vivienda

Fuente: Elaboración Propia (2017).

## **10. Desintegración en el concreto**

Según Sergio Arango Mejía (2012)<sup>26</sup> Sucede cuando la fisuración es tan extensa que el material pierde completamente su integridad. Reducción a fragmentos pequeños y posteriormente a partículas, del hormigón endurecido.

**Tabla 1: Especificaciones de Severidad de las patologías**

PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE CADA PATOLOGIA CON RESPECTO UN PAÑO						
MECANICAS	LEVE		MODERADO		SEVERO	
	Caracteristicas	%	Caracteristicas	%	Caracteristicas	%
Fisuras	Con un ancho entre 0.3mm a 1mm Con una longitud entre 7cm-30cm	0% - 15%	Con un ancho entre 1.1mm-3mm Con una longitud entre 30cm-80cm	>15% - 50%	Con un ancho entre 3.1mm-6mm Con una longitud entre 81cm-2.2m	> 50%-100%
Grietas	Con un ancho entre 1.5mm-2.5mm Con una longitud entre 55cm-80cm	0% - 15%	Con un ancho entre 2.6mm-5mm Con una longitud entre 81cm-1m	>15% - 50%	Con un ancho entre 5.1mm-10mm Con una longitud entre 1.01m-2.65	> 50%-100%
Desprendimiento	Area Afectada hasta en un 10% del area total de la Muestra	0% - 15%	Area Afectada entre 10.1% - 50% del area total de la Muestra	>15% - 50%	Area Afectada mayor a un 50% del area total de la Muestra	> 50%-100%
Desintegracion C	Desprendimiento de concreto de pequeña y medianas particulas menor a 2mm	0% - 15%	Despredimiento del concreto en fragmentos de aproximadamente 2mm a 15mm de diametro	>15% - 50%	Despredimiento del concreto en fragmentos de aproximadamente 15mm hasta 5 cm de diametro	> 50%-100%
<b>FISICAS</b>						
Humedad	Presencia de pequeñas manchas de humanidad en la superficie de la muestra.	0% - 15%	Presencia de manchas de humanidad regularmente medianas y revoque de amopgas, en la superficie de la muestra.	>15% - 50%	Presencia de grandes porciones de manchas de humanidad en la superficie de la muestra.	> 50%-100%
Suciedad	Pequeñas particulas de polvo adheridas al elemento.	0% - 15%	Cantidades considerables de manchas de polvo y tierra, ademas de la presencia de tela de araña.	>15% - 50%	Acumulacion de gruesas capas en la superficie del elemento.	> 50%-100%
Erosion	Afecta a la muestra hasta en un 5% de su espesor y su area hasta en un 15%.	0% - 15%	Afecta a la muestra entre 5% - 20% de su espesor y su area hasta en un 50%.	>15% - 50%	Afecta al elemento mas del 20% de su espesor y su area mayor del 50%.	> 50%-100%
<b>QUIMICAS</b>						
Eflorescencia	Aparicion de humedad y pequeñas machas de color blanco y pardusco.	0% - 15%	Humedad y cristalizacion de sales afectando la integridad del elemento.	>15% - 50%	Exceso de Humedad con cristalizacion de sales severas, dando lugar a la desintegracion del elemento produciendo leves en el elemento.	> 50%-100%
Corrosion	Acero en inicio de corrosion, no existe desprendimiento del elemento	0% - 15%	Acero corroido con desprendimiento menores del material	>15% - 50%	Acero expuesto y totalmente corroido, con una afectacion de del 25% a mas de su diametro.	> 50%-100%
Descascaramiento	Afecta a la muestra hasta en un 10% de su area.	0% - 15%	Afecta a la muestra a partir de un 10% hasta en un 30% de su area.	>15% - 50%	Afecta a la muestra mas del 8% de su area.	> 50%-100%

Fuente: Elaboración propia (2017).

**Tabla 2 : Porcentajes de Severidad de las Patologías**

PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE CADA PATOLOGIA CON RESPECTO UN PAÑO			
	LEVE	MODERADO	SEVERO
MECANICAS	%	%	%
Fisuras	0% - 15%	>15% - 50%	>50% - 100%
Grietas	0% - 15%	>15% - 50%	>50% - 100%
Desprendimiento	0% - 15%	>15% - 50%	>50% - 100%
Desintegración C°	0% - 15%	>15% - 50%	>50% - 100%
FISICAS			
Humedad	0% - 15%	>15% - 50%	>50% - 100%
Suciedad	0% - 15%	>15% - 50%	>50% - 100%
Erosión	0% - 15%	>15% - 50%	>50% - 100%
QUIMICAS			
Eflorescencia	0% - 15%	>15% - 50%	>50% - 100%
Corrosión	0% - 15%	>15% - 50%	>50% - 100%
Descascaramiento	0% - 15%	>15% - 50%	>50% - 100%

Fuente : Elaboración Propia (2017).

### **III. Metodología**

#### **3.1 Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación para el presente estudio; la evaluación fue del tipo visual descriptiva y personalizada. El procesamiento de la información se efectuó de forma manual, se hizo uso de algún software como AutoCAD para la elaboración de planos, Microsoft Excel para cálculos y así evitar errores para los resultados finales de la investigación. La metodología utilizada para el desarrollo adecuado del proyecto con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados es: Recopilación de antecedentes preliminares; en esta etapa se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y de toda la información necesaria que ayude a cumplir con los objetivos del presente proyecto.

#### **3.2 Población y muestra**

##### **3.2.1 Población**

Para la presente investigación la población está dado por toda la infraestructura de la universidad de Piura del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura.

##### **3.2.2 Muestra**

La unidad muestra está comprendida por parte del Cerco Perimétrico tramo lateral izquierdo de la universidad de Piura del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura.

### 3.3 Definición y operacionalización de variables

**Cuadro 2: Operacionalización de Variables**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS  
DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE  
ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO TRAMO LATERAL  
IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD  
DE PIURA - UDEP, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN DE  
PIURA, OCTUBRE - 2017

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Patologías del concreto	La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias. En resumen Patología es aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto	Tipos de Patologías que afectan a las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico: <b>Lesiones Físicas:</b> Humedad, suciedad y erosión. <b>Lesiones Mecánicas:</b> desprendimientos, erosión mecánica, fisuras y grietas <b>Lesiones Químicas:</b> Eflorescencia, oxidación, corrosión y erosión química.	- Observación visual  - Ficha de inspección	Tipos y clases de lesiones patológicas
				<p style="text-align: center;"><b>Nivel de severidad</b></p> <p>(1) <b>Leve</b></p> <p>(2) <b>Moderado</b></p> <p>(3) <b>Severo</b></p>

Fuente: Elaboración propia (2017).

### **3.4 Técnicas e instrumentos**

#### **3.4.1 Técnicas de recolección de datos**

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica de la observación visual in situ, de tal manera que, se obtenga la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectarían a las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la universidad de Piura del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura.

#### **3.4.2 Instrumentos de recolección de datos**

- Se utilizó el formato denominado ficha de inspección técnica como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo.
- La evaluación de la condición incluyo los siguientes aspectos.
- Wincha para medir las áreas afectadas y/o dañadas y longitudes en general.
- Regla para establecer las profundidades de las grietas y/o fisuras.
- Cámara fotográfica digital.
- Libros, manuales, revistas, tesis de referencia, para conocer los diferentes tipos de patologías en estructuras de concreto armado y muros de albañilería.

### **3.5 Plan de análisis**

El plan de análisis adoptado, está comprendido de la siguiente manera:

- El análisis se realizó, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio. Según los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos para mejor evaluación.
- Evaluando la parte interna de la infraestructura, podremos determinar los diferentes tipos de patologías que existen y según ello se realizó los cuadros de evaluación.
- Procedimiento de recopilación de información de campo, mediante mediciones obtuvimos cuadros informativos de tipos de patologías.
- Cuadros de ámbito de la investigación.

### 3.6 Matriz de consistencia

**Cuadro 3: Matriz de consistencia**

Determinación y evaluación de patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la universidad privada de Piura - UDEP, distrito de Piura, Provincia de Piura, región Piura, octubre – 2017			
<p><b>Caracterización del problema</b></p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la universidad de Piura - UDEP, distrito de Piura, provincia de Piura, región de Piura; me permitirá establecer un diagnóstico de su estado actual?</p>	<p><b>Enunciado del problema</b>  <b>Objetivo de la Investigación</b>  <b>Objetivo general</b>            Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la universidad de Piura - UDEP, distrito de Piura, provincia de Piura, región de Piura.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evaluar las patologías existentes, del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la Universidad de Piura - UDEP, distrito de Piura, provincia de Piura, región de Piura.</li> <li>✓ Determinar las patologías más predominantes del concreto que presentan las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la Universidad de Piura - UDEP, distrito de Piura, provincia de Piura, región de Piura</li> </ul>	<p><b>Variable Independiente:</b></p> <p>Incidencias de las patologías en el cerco perimétrico de la Universidad de Piura, UDEP , del Distrito de Piura, Provincia de Piura, Región Piura</p> <p><b>Variable Dependiente:</b></p> <p>Patologías en las estructuras de Albañilería confinada tales como Columnas, Vigas y Muros del cerco perimétrico de la Universidad de Piura, UDEP del Distrito de Piura, Provincia de Piura, Región Piura</p>	<p><b>Metodología</b></p> <p>El diseño de la investigación para el presente estudio; la evaluación fue del tipo visual descriptiva y personalizada. El procesamiento de la información se efectuó de forma manual, se hizo uso de algún software como AutoCAD para la elaboración de planos, Microsoft Excel para cálculos y así evitar errores para los resultados finales de la investigación. La metodología utilizada para el desarrollo adecuado del proyecto con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados es: Recopilación de antecedentes preliminares; en esta etapa se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y de toda la información necesaria que ayude a cumplir con los objetivos del presente proyecto.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Determinar el Grado de severidad del concreto que presentan las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la Universidad de Piura - UDEP, distrito de Piura, provincia de Piura, región de Piura.</li> <li>✓ Establecer un diagnóstico del estado actual de las estructuras tales como columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la Universidad de Piura - UDEP, distrito de Piura, provincia de Piura, región de Piura.</li> </ul>		
--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia (2017)

### **3.7 Principios Éticos**

De acuerdo con M. Vivar (2015)

#### **a) Ética para el inicio de la evaluación:**

Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella. Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

#### **b) Ética en la recolección de datos:**

Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación. De esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

#### **c) Ética para la solución de análisis:**

Tener en conocimiento los daños por las cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto. Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación.

#### **d) Ética en la solución de resultados:**

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan. Verificar a criterio si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma

## **IV. Resultados**

### **4.1 Resultados**

En el siguiente capítulo mostraremos los resultados detallados que se obtuvieron en la presente investigación cuyo objetivo general fue determinar y evaluar el nivel de severidad de las patologías del concreto que se presentan en columnas, vigas y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Universidad de Piura (UDEP). Para el procesamiento se ha hecho uso del programa Microsoft Excel, del cual se han obtenido tablas y gráficos que muestran los respectivos resultados de nuestra investigación.

Teniendo como punto de estudio la muestra, donde la estructura del cerco perimétrico accesible fue la parte Interior de la Universidad, se ha optado por dividir en 19 tramos y unidades de muestra dicha estructura para un mejor análisis.

Para obtener el nivel de severidad se recurrió a un cuadro en donde se muestran todas las patologías en estudio y sus respectivos niveles de severidad de acuerdo a su afectación en la estructura, con un respectivo criterio técnico (Cuadro 2).

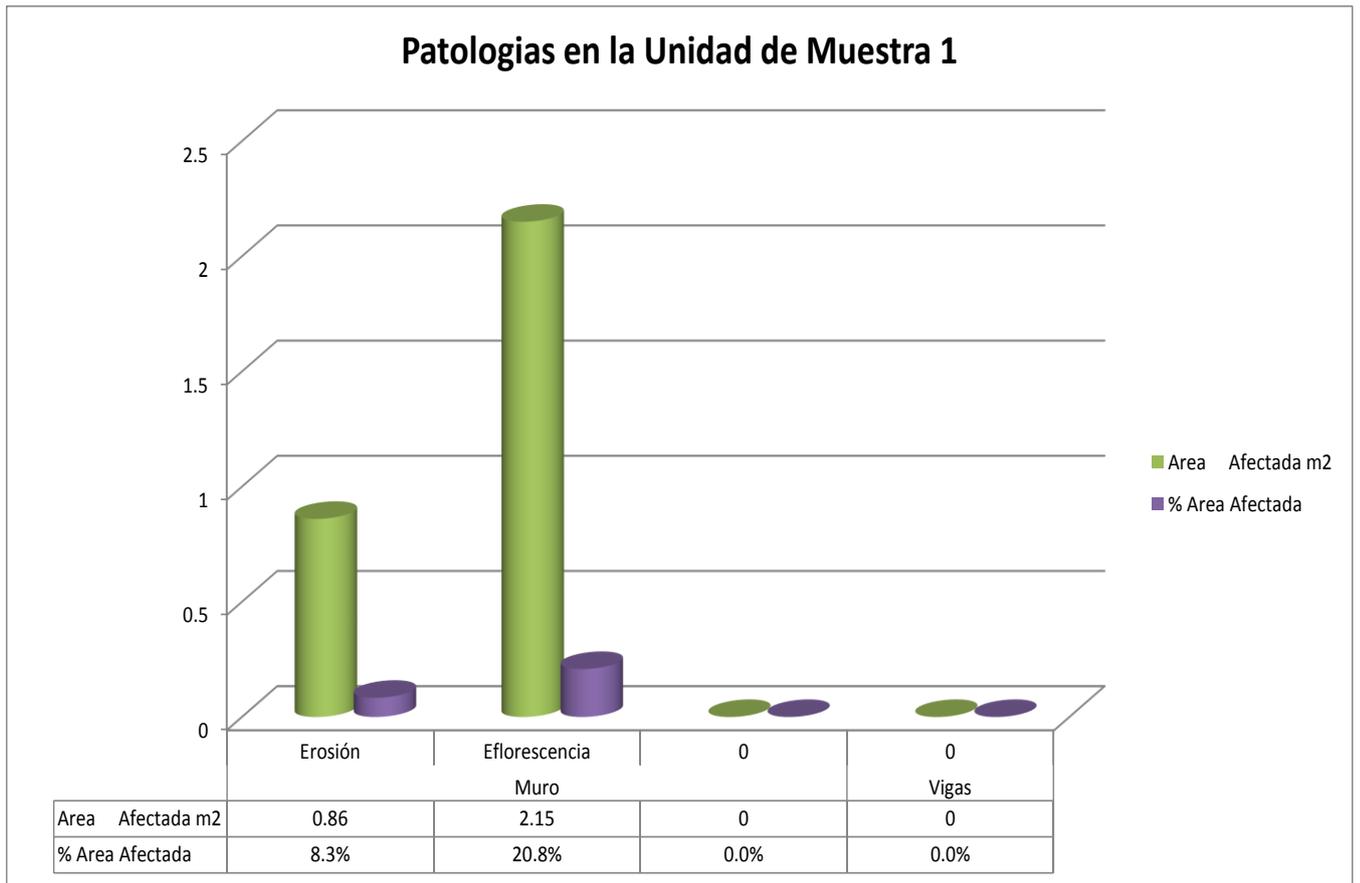
Teniendo como referencia todas las patologías encontradas en campo podemos observar los indicadores considerando factores como áreas afectadas, porcentajes de áreas afectadas, tipos de patologías, lo cual nos dará un nivel de severidad promedio en la estructura.

# **TRAMO – 1**

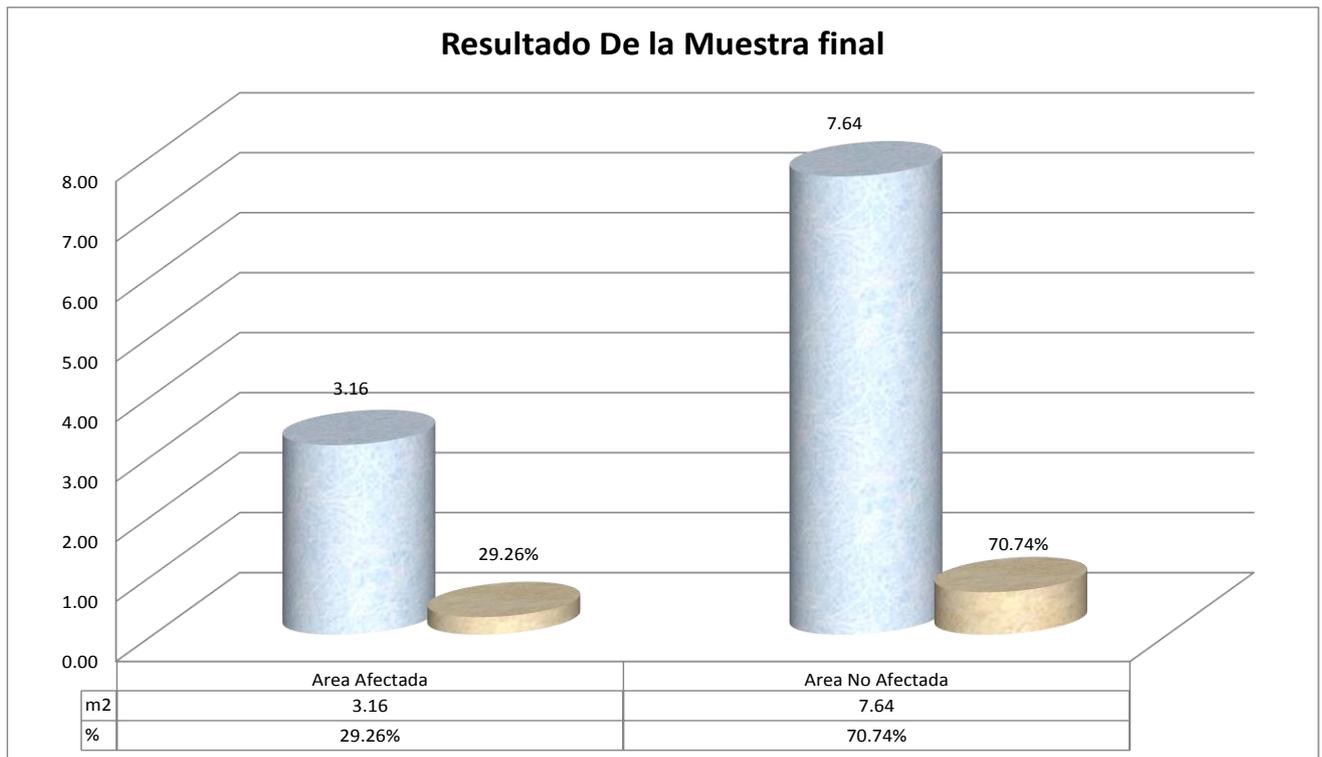
**Tabla 3: Ficha de evaluación de la UM – 1**

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGIAS DEL CERCO PERIMETRICO LADO IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA - UDEP							
Departamento: Piura		Provincia: Piura		Evaluador: Guillermo Jair Valdiviezo Dioses		Asesor: Carmen Chilón Muñoz	
Distrito: Piura		Tipo de albañilería: Confinada		Lugar: Piura		Fecha de Evaluación: Noviembre	
Elemento a evaluar: Columnas, Muros, Vigas		Area Total evaluar: 10.80 m <sup>2</sup>					
ITEMS DE DAÑO		UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1				FOTOGRAFÍA DEL TRAMO 1	
N°	TIPO DE DAÑO						
-	MECANICAS						
1	Fisuras						
2	Grietas						
3	Desprendimiento						
4	Desintegración C'						
-	FISICAS						
5	Humedad						
6	Suciedad						
7	Erosion						
-	QUIMICAS						
8	Eflorescencia						
9	Corrosion						
10	Descascaramiento						
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO 1				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA 1		FOTOS DE PATOLOGIAS	
Nivel de severidad							
<span style="color: green;">level(1)</span> <span style="color: blue;">moderado(2)</span> <span style="color: red;">severo(3)</span>							
UNIDAD DE MUESTRA 1							
Elemento	Area(m2)	Patologias	Nivel de severidad	Area Afectada m2	% Area Afectada	% Area Afectada total	% De Area No Afectada
Muro	10.32	Erosión	L 1	0.86	8.3%	27.87%	70.83%
		Eflorescencia	M 1	2.15	20.8%		
Columna	0.48	Corrosión	M 1	0.1	20.8%	1.39%	68.75%
		Fisuras	L 1	0.05	10.4%		
Vigas							
Resultado Final de la Muestra				Total de Area Afectada m2	Total de % Area Afectada total	Total de % De Area No Afectada	
				3.16	29.26%	70.74%	
Nivel de severidad de la Muestra 1				<b>MODERADO(2)</b>			

**Grafico 14: Patologías en la UM – 1**



**Gráfico 15: Resultado de la muestra 1**

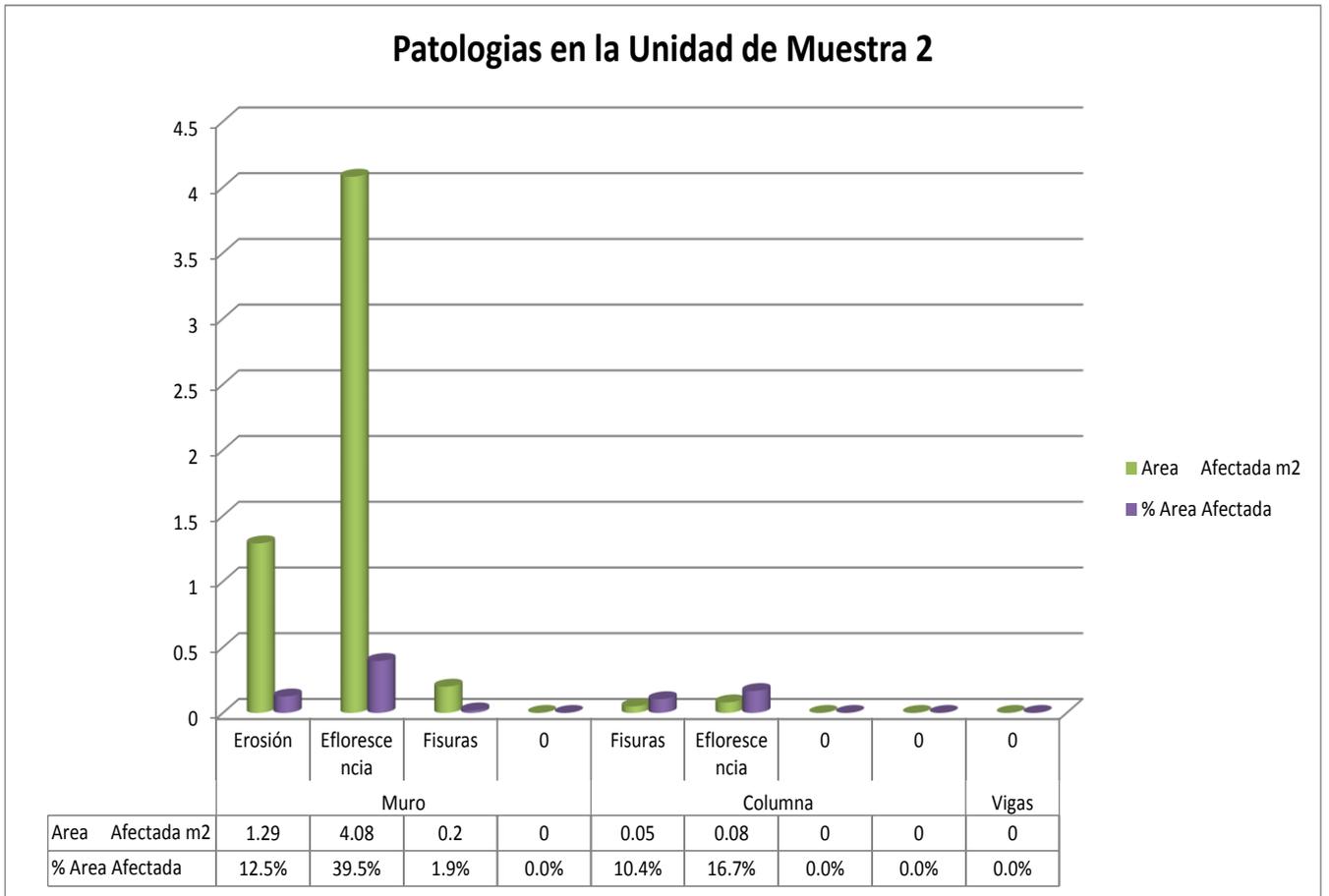


# **TRAMO – 2**

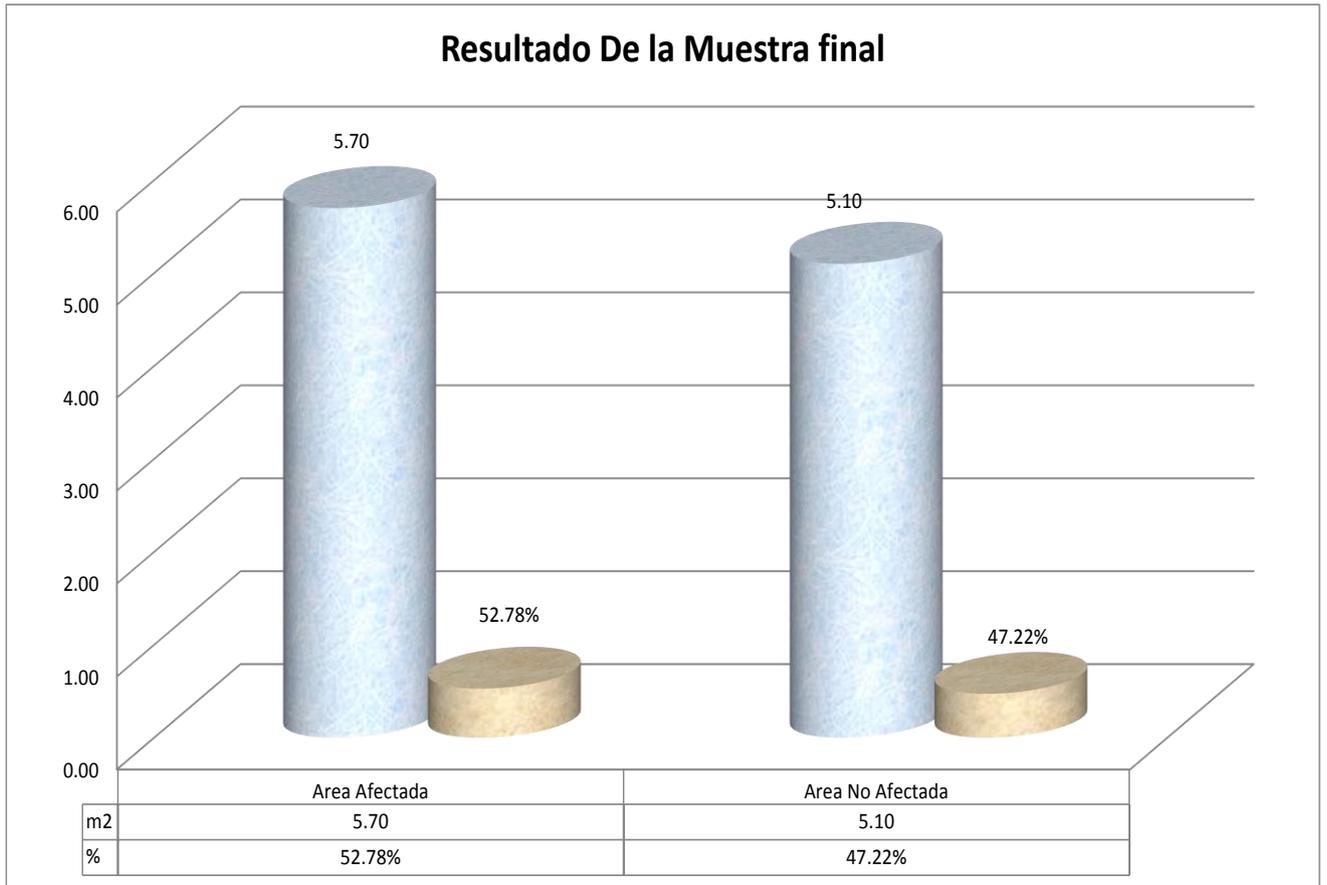
**Tabla 4: Ficha de evaluación de la UM – 2**

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGIAS DEL CERCO PERIMETRICO LADO IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA - UDEP							
Departamento: Piura		Provincia: Piura		Evaluador: Guillermo Jair Valdiviezo Dioses		Asesor: Carmen Chilón Muñoz	
Distrito: Piura		Tipo de albañilería: Confinada		Lugar: Piura		Fecha de Evaluación: Noviembre	
Elemento a evaluar: Columnas, Muros, Vigas		Área Total a evaluar: 10.80 m <sup>2</sup>					
ITEMS DE DAÑO		UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2			FOTOGRAFÍA DEL TRAMO 2		
N°	TIPO DE DAÑO						
-	MECANICAS						
1	Fisuras						
2	Grietas						
3	Desprendimiento						
4	Desintegración C'						
-	FISICAS						
5	Humedad						
6	Suciedad						
7	Erosión						
-	QUIMICAS						
8	Eflorescencia						
9	Corrosión						
10	Descascaramiento						
EVALUACION EXTERIOR DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO 2				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA 2		FOTOS DE PATOLOGIAS	
Nivel de severidad							
leve(1)		moderado(2)		severo(3)			
UNIDAD DE MUESTRA 2							
Elemento	Area(m2)	Patologias	Nivel de severidad	Area Afectada m2	% Area Afectada	% Area Afectada total	% De Area No Afectada
Muro	10.32	Erosión <b>L</b>	1	1.29	12.5%	51.57%	46.03%
		Eflorescencia <b>M</b>	2	4.08	39.5%		
		Fisuras <b>L</b>	1	0.2	1.9%		
Columna	0.48	Fisuras <b>L</b>	1	0.05	10.4%	120%	72.92%
		Eflorescencia <b>M</b>	1	0.08	16.7%		
Vigas							
Resultado Final de la Muestra				Total de Area Afectada m2	Total de % Area Afectada	Total de % De Area No Afectada	
				5.70	52.78%	47.22%	
Nivel de severidad de la Muestra 2				<b>SEVERO (3)</b>			

**Grafico 16: Patologías en la UM – 2**



**Gráfico 17: Resultado de la muestra 2**

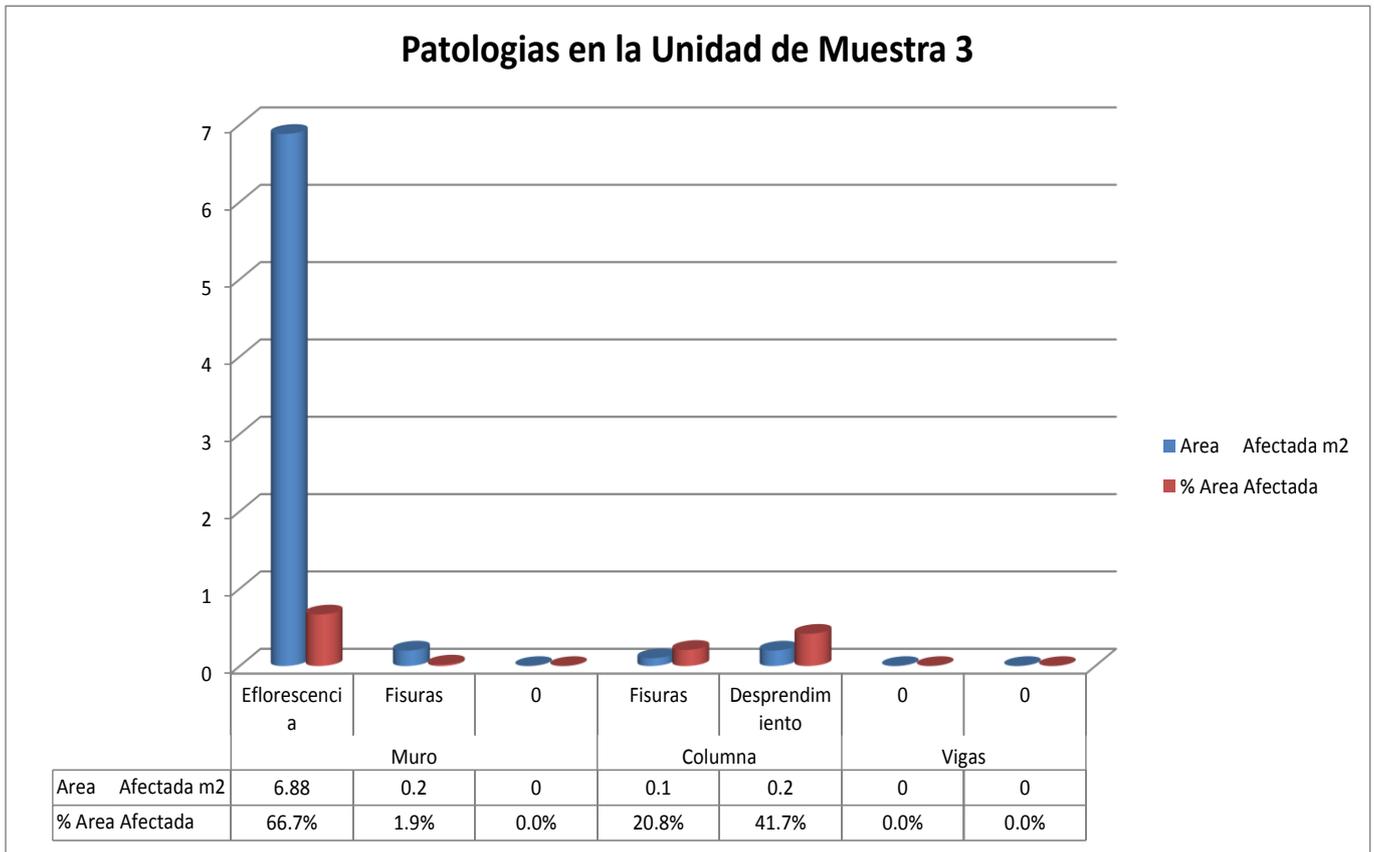


# **TRAMO – 3**

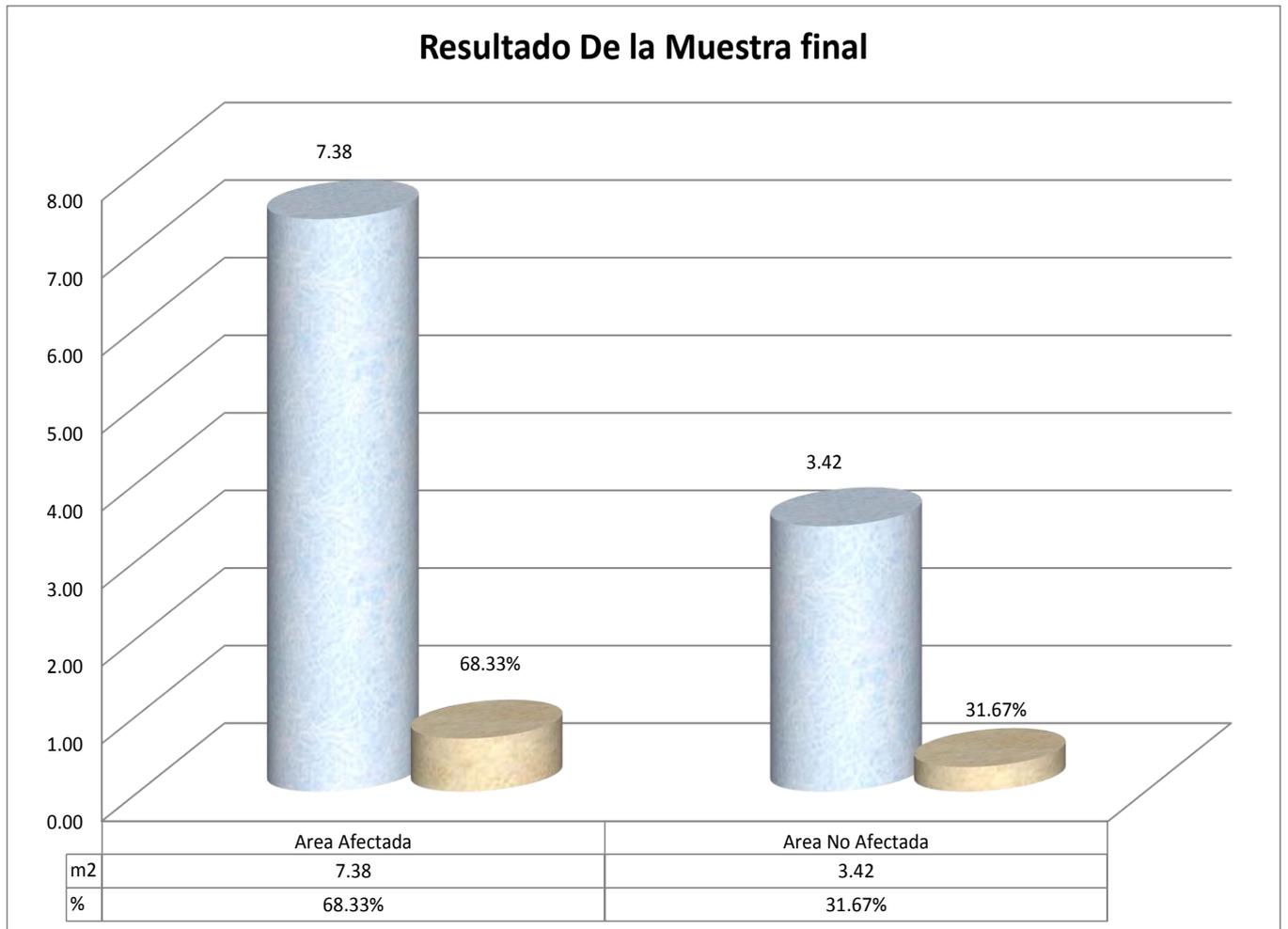
**Tabla 5: Ficha de evaluación de la UM – 3**

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGIAS DEL CERCO PERIMETRICO LADO IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA - UDEP							
Departamento: Piura		Provincia: Piura		Evaluador: Guillermo Jair Valdiviezo Dioses		Asesor: Carmen Chilón Muñoz	
Distrito: Piura		Tipo de albañilería: Confinada		Lugar: Piura		Fecha de Evaluación: Noviembre	
Elemento a evaluar: Columnas, Muros, Vigas				Área Total a evaluar: 10.80 m <sup>2</sup>			
ITEMS DE DAÑO		UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3			FOTOGRAFÍA DEL TRAMO 3		
N°	TIPO DE DAÑO						
-	MECANICAS						
1	Fisuras						
2	Grietas						
3	Desprendimiento						
4	Desintegración C						
-	FISICAS						
5	Humedad						
6	Suciedad						
7	Erosión						
-	QUIMICAS						
8	Eflorescencia						
9	Corrosión						
10	Descascaramiento						
EVALUACION EXTERIOR DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO 3				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		FOTOS DE PATOLOGIAS	
Nivel de severidad							
level(1) moderado(2) severo(3)							
UNIDAD DE MUESTRA							
Elemento	Area(m2)	Patologias	Nivel de severidad	Area Afectada m2	% Area Afectada	% Area Afectada total	% De Area No Afectada
Muro	10.32	Eflorescencia	S	2	6.88	66.7%	31.40%
		Fisuras	L	1	0.2		
Columna	0.48	Fisuras	M	1	0.1	20.8%	37.50%
		Desprendimiento	M	1	0.2		
Vigas							
Resultado Final de la Muestra				Total de Area Afectada m2	Total de % Area Afectada	Total de % De Area No Afectada	
				7.38	68.33%	31.67%	
Nivel de severidad de la Muestra 3				SEVERO(3)			

**Gráfico 18: Patologías en la UM – 3**



**Gráfico 19: Resultado de la muestra 3**

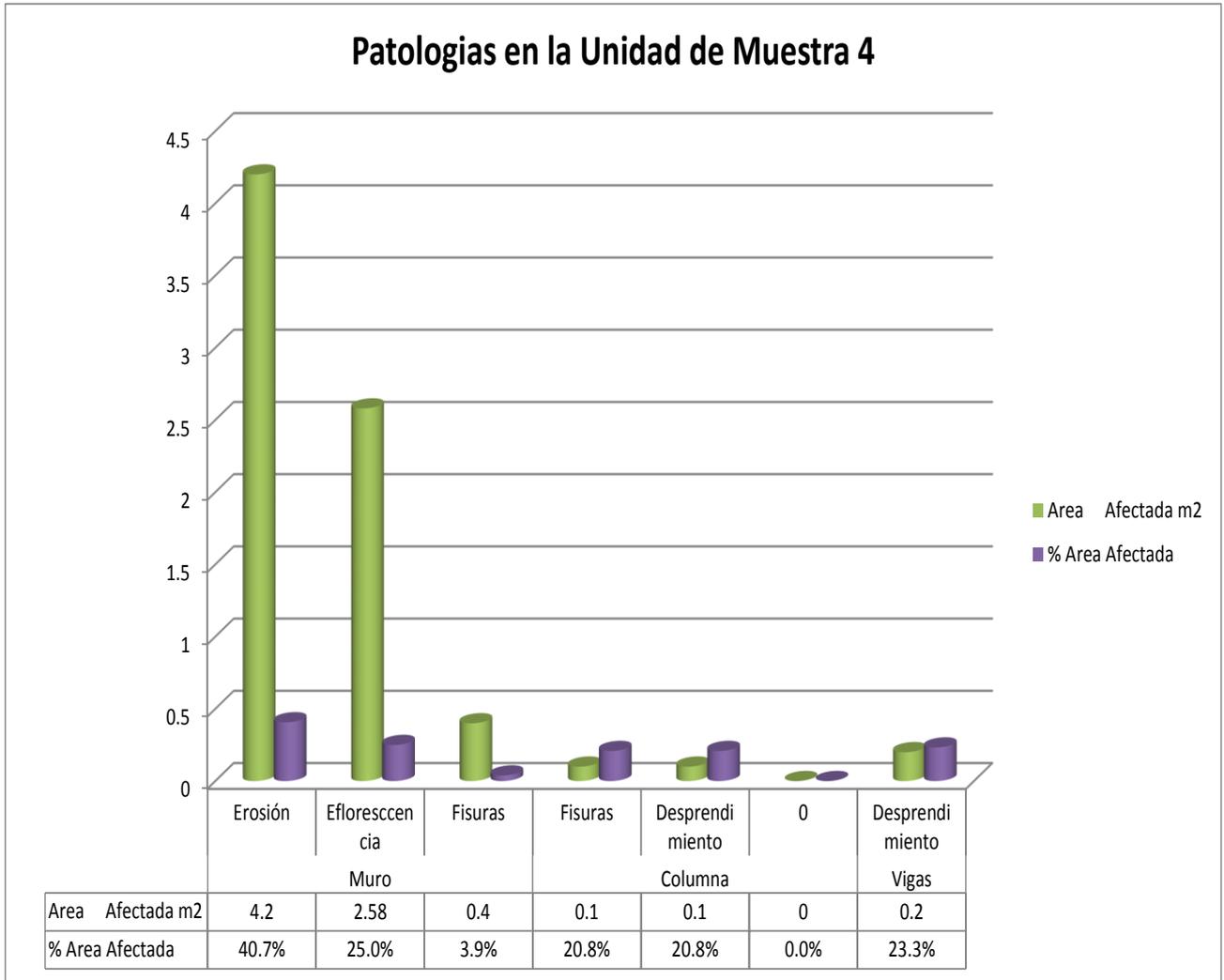


# **TRAMO – 4**

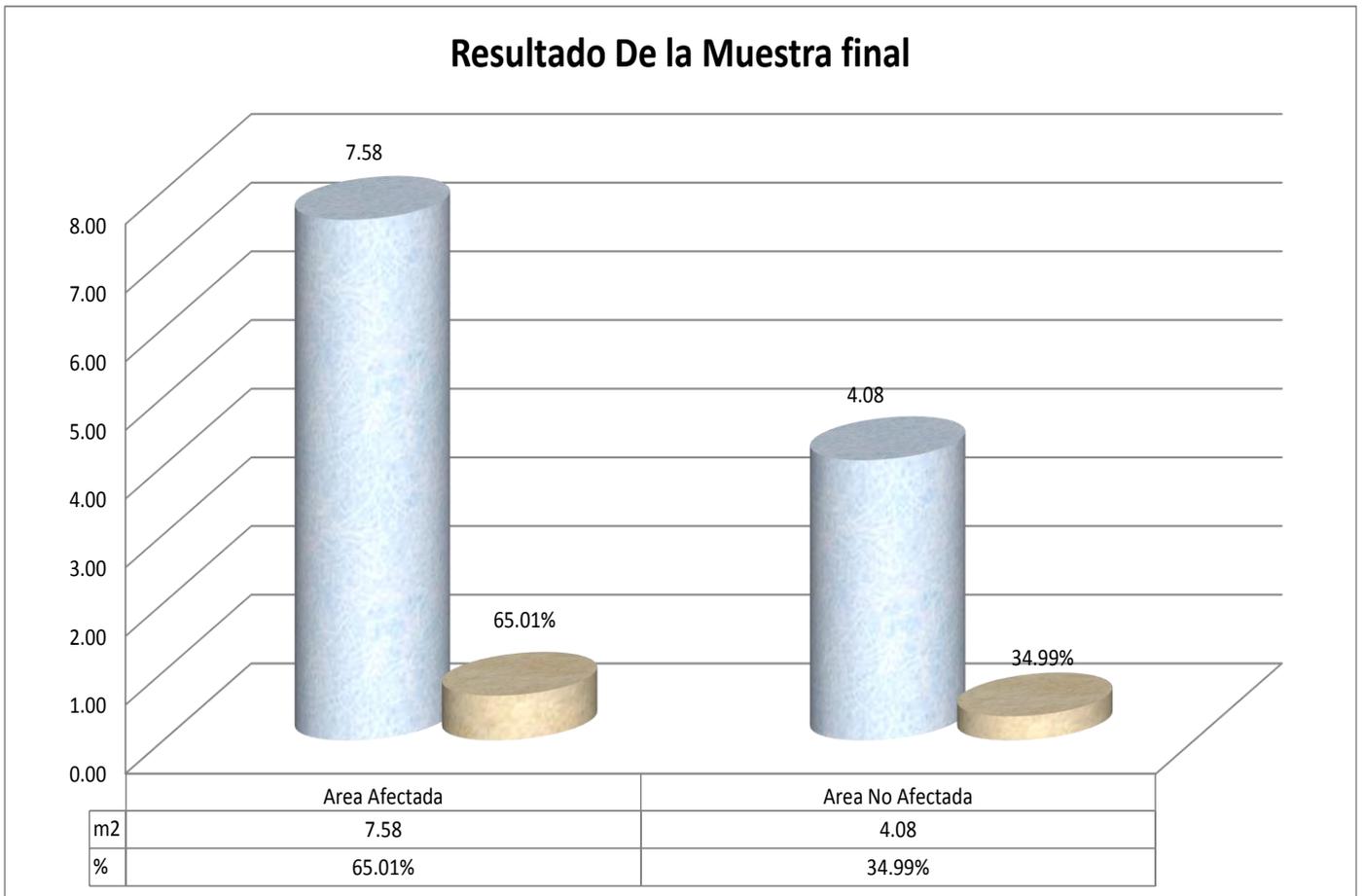
**Tabla 6: Ficha de evaluación de la UM – 4**

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGIAS DEL CERCO PERIMETRICO LADO IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA - UDEP								
Departamento: Piura		Provincia: Piura		Evaluador: Guillermo Jair Valdiviezo Dioses		Asesor: Carmen Chilón Muñoz		
Distrito: Piura		Tipo de albañilería: Confinada		Lugar: Piura		Fecha de Evaluación: Noviembre		
Elemento a evaluar: Columnas, Muros, Vigas				Área Total a evaluar: 11.66 m <sup>2</sup>				
ITEMS DE DAÑO		UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4			FOTOGRAFÍA DEL TRAMO 4			
Nº	TIPO DE DAÑO							
1	MECANICAS							
1	Fisuras							
2	Grietas							
3	Desprendimiento							
4	Desintegración C'							
5	FISICAS							
5	Humedad							
6	Suciedad							
7	Erosión							
8	QUIMICAS							
8	Eflorescencia							
9	Corrosión							
10	Descascaramiento							
EVALUACION EXTERIOR DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO 4				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		FOTOS DE PATOLOGIAS		
<p>Nivel de severidad</p> <p>leve(1)    moderado(2)    severo(3)</p>								
UNIDAD DE MUESTRA								
Elemento	Area(m2)	Patologias	Nivel de severidad	Area Afectada m2	% Area Afectada	% Area Afectada total	% De Area No Afectada	
Muro	10.32	Erosión	M	1	4.2	40.7%	61.58%	30.43%
		Eflorescencia	M	1	2.58	25.0%		
		Fisuras	L	1	0.4	3.9%		
Columna	0.48	Fisuras	M	1	0.1	20.8%	1.72%	58.33%
		Desprendimiento	M	1	0.1	20.8%		
Vigas	0.86	Desprendimiento	M	1	0.2	23.3%	1.72%	76.74%
Resultado Final de la Muestra				Total de Area Afectada m2	Total de % Area Afectada	Total de % De Area No Afectada		
				7.58	65.01%	34.99%		
Nivel de severidad de la Muestra 4				<b>SEVERO (3)</b>				

**Gráfico 20: Patologías en la UM – 4**



**Gráfico 21: Resultado de la muestra 4**

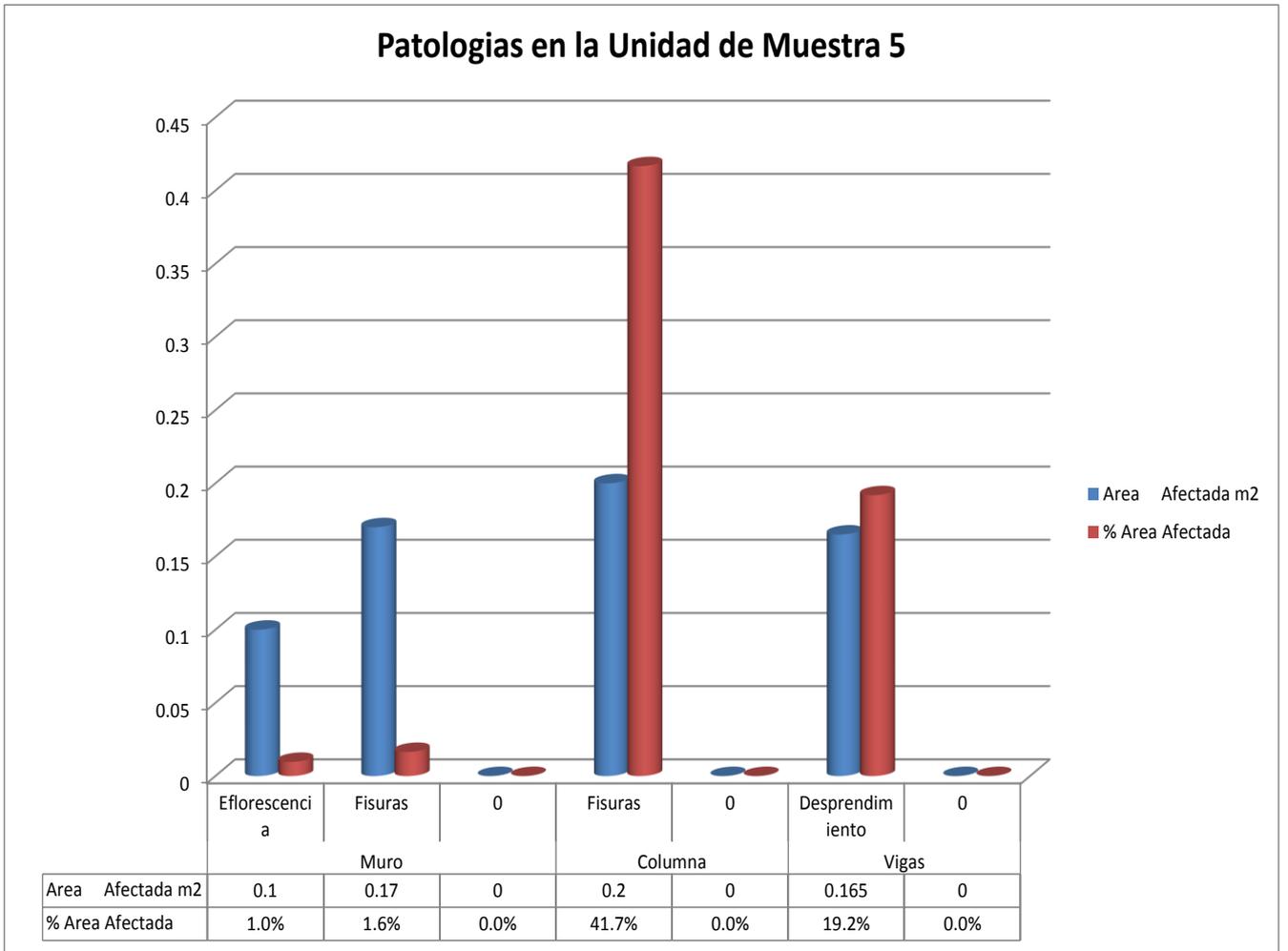


# **TRAMO – 5**

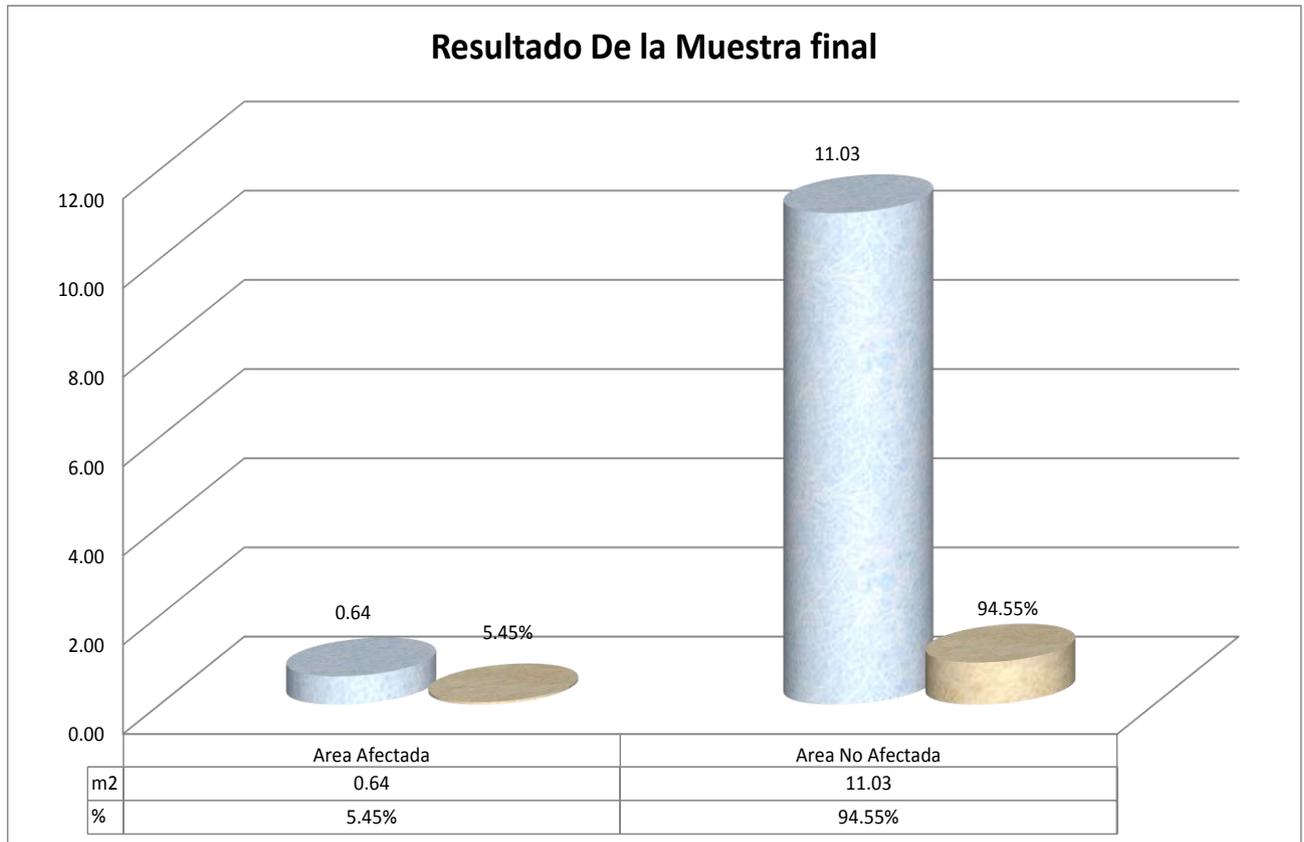
**Tabla 7: Ficha de evaluación de la UM – 5**

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGIAS DEL CERCO PERIMETRICO LADO IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA - UDEP							
Departamento: Piura		Provincia: Piura		Evaluador: Guillermo Jair Valdiviezo Dioses		Asesor: Carmen Chilón Muñoz	
Distrito: Piura		Tipo de alfilería: Confinada		Lugar: Piura		Fecha de Evaluación: Noviembre	
Elemento a evaluar: Columnas, Muros, Vigas		Area Total evaluar: 11.66 m <sup>2</sup>					
ITEMS DE DAÑO		UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 5			FOTOGRAFÍA DEL TRAMO 5		
N°	TIPO DE DAÑO						
-	MECANICAS						
1	Fisuras						
2	Grietas						
3	Desprendimiento						
4	Desintegración C						
-	FISICAS						
5	Humedad						
6	Suciedad						
7	Erosion						
-	QUIMICAS						
8	Eflorescencia						
9	Corrosion						
10	Descascaramiento						
EVALUACION EXTERIOR DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO 5				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		FOTOS DE PATOLOGIAS	
Nivel de severidad							
leve(1) moderado(2) severo(3)							
UNIDAD DE MUESTRA							
Elemento	Area(m2)	Patologias	Nivel de severidad	Area Afectada m2	% Area Afectada	% Area Afectada total	% De Area No Afectada
Muro	10.32	Eflorescencia L	1	0.1	10%	2.32%	97.38%
		Fisuras L	1	0.17	1.6%		
Columna	0.48	Fisuras M	1	0.2	41.7%	1.72%	58.33%
Vigas	0.86	Desprendimiento M	1	0.165	19.2%	1.42%	80.81%
Resultado Final de la Muestra				Total de Area Afectada m2	Total de % Area Afectada	Total de % De Area No Afectada	
				0.64	5.45%	94.55%	
Nivel de severidad de la Muestra 5				leve(1)			

**Gráfico 22: Patologías en la UM – 5**



**Gráfico 23: Resultado de la muestra 5**

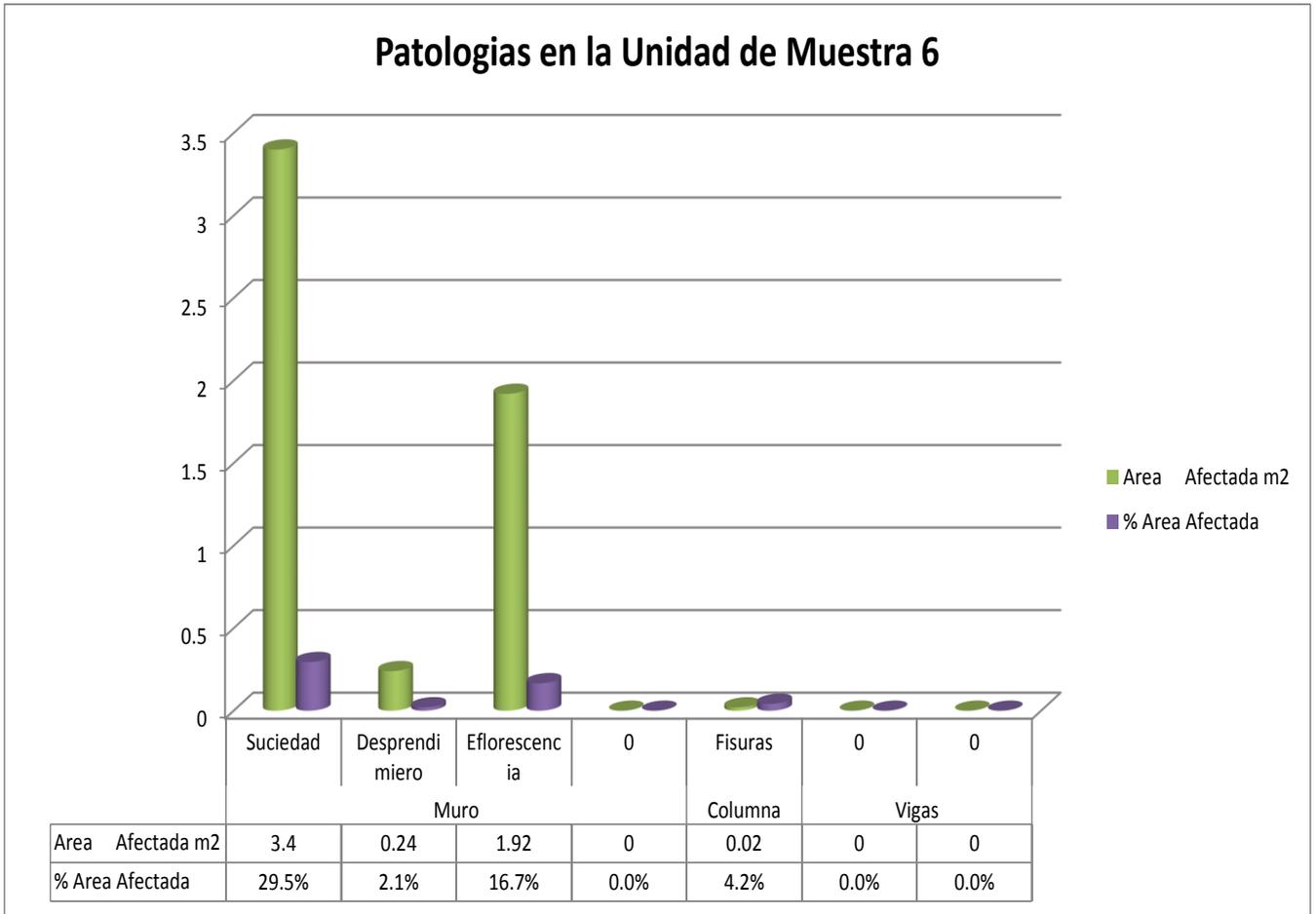


# **TRAMO – 6**

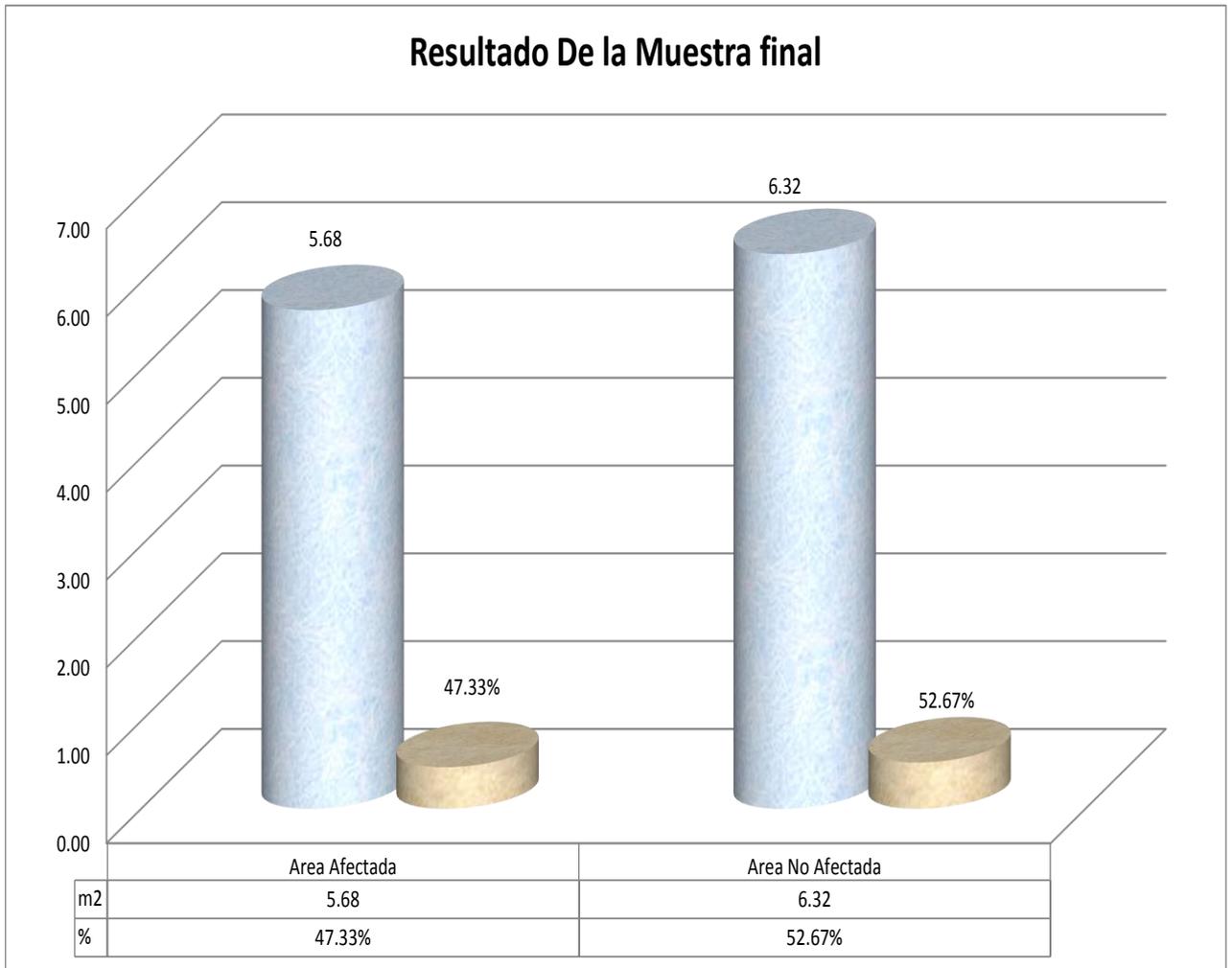
**Tabla 8: Ficha de evaluación de la UM – 6**

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGIAS DEL CERCO PERIMETRICO LADO IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA - UDEP								
Departamento: Piura		Provincia: Piura		Evaluador: Guillermo Jair Valdiviezo Dioses		Asesor: Carmen Chilón Muñoz		
Distrito: Piura		Tipo de albañilería: Confinada		Lugar: Piura		Fecha de Evaluación: Noviembre		
Elemento a evaluar: Columnas, Muros, Vigas		Area Total evaluar: 12.00 m <sup>2</sup>						
ITEMS DE DAÑO		UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6				FOTOGRAFÍA DEL TRAMO 6		
N°	TIPO DE DAÑO							
-	MECANICAS							
1	Fisuras							
2	Grietas							
3	Desprendimiento							
4	Desintegración C							
-	FISICAS							
5	Humedad							
6	Suciedad							
7	Erosion							
-	QUIMICAS							
8	Efflorescencia							
9	Corrosion							
10	Descascaramiento							
EVALUACION EXTERIOR DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO 6				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA 6		FOTOS DE PATOLOGIAS		
<p>Nivel de severidad</p> <p>leve(1) moderado(2) severo(3)</p>								
UNIDAD DE MUESTRA 6								
Elemento	Area(m2)	Patologias	Nivel de severidad	Area Afectada m2	% Area Afectada	% Area Afectada total	% De Area No Afectada	
Muro	11.52	Suciedad	M	1	3.4	29.5%	47.17%	50.87%
		Desprendimiento	L	1	0.34	3.0%		
		Efflorescencia	M	1	1.32	16.7%		
Columna	0.48	Fisuras	L	1	0.02	4.2%	0.17%	95.83%
Vigas								
Resultado Final de la Muestra				Total de Area Afectada m2	Total de % Area Afectada	Total de % De Area No Afectada		
				5.68	47.33%	52.67%		
Nivel de severidad de la Muestra 6				MODERADO(2)				

**Gráfico 24: Patologías en la UM – 6**



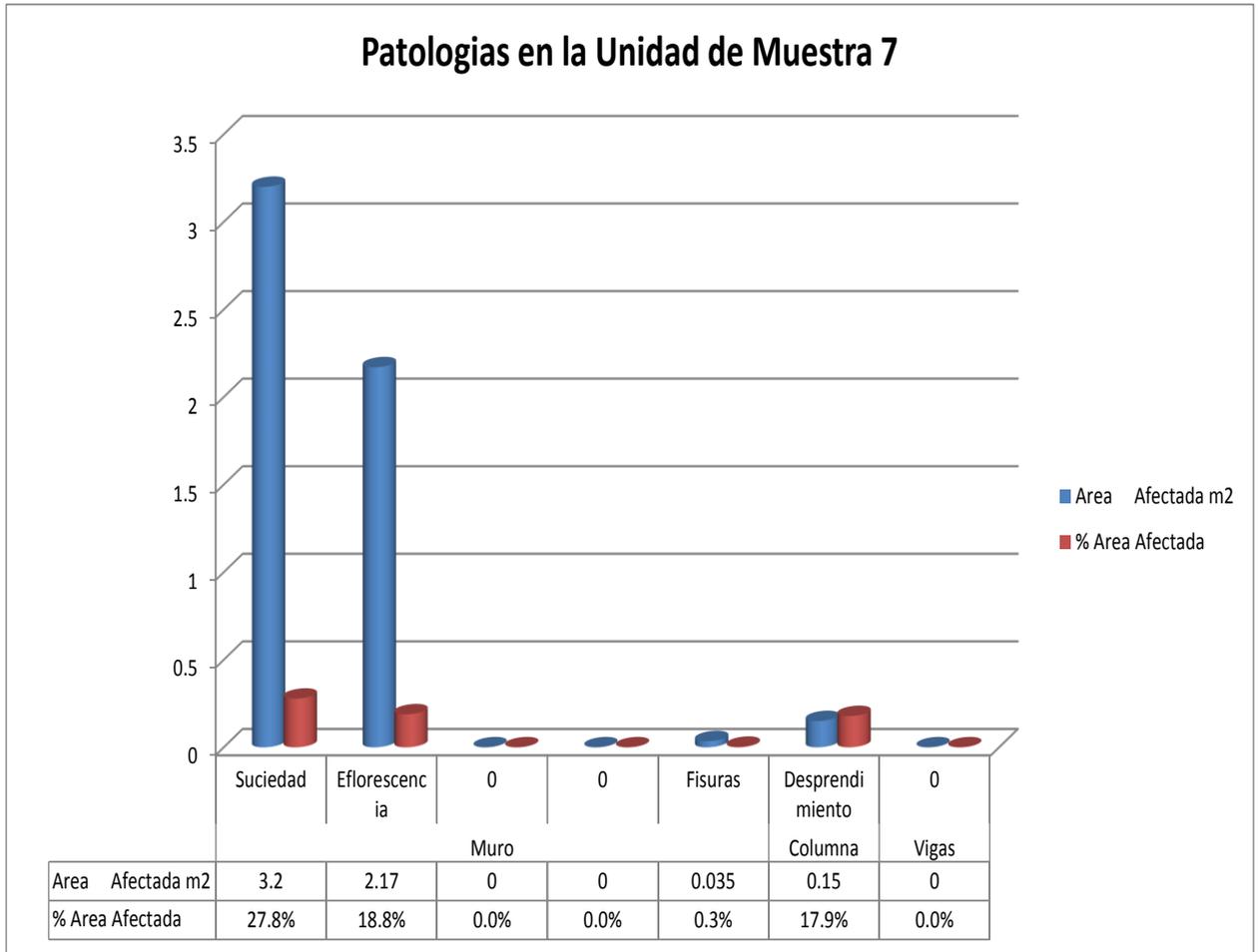
**Gráfico 25: Resultado de la muestra 6**



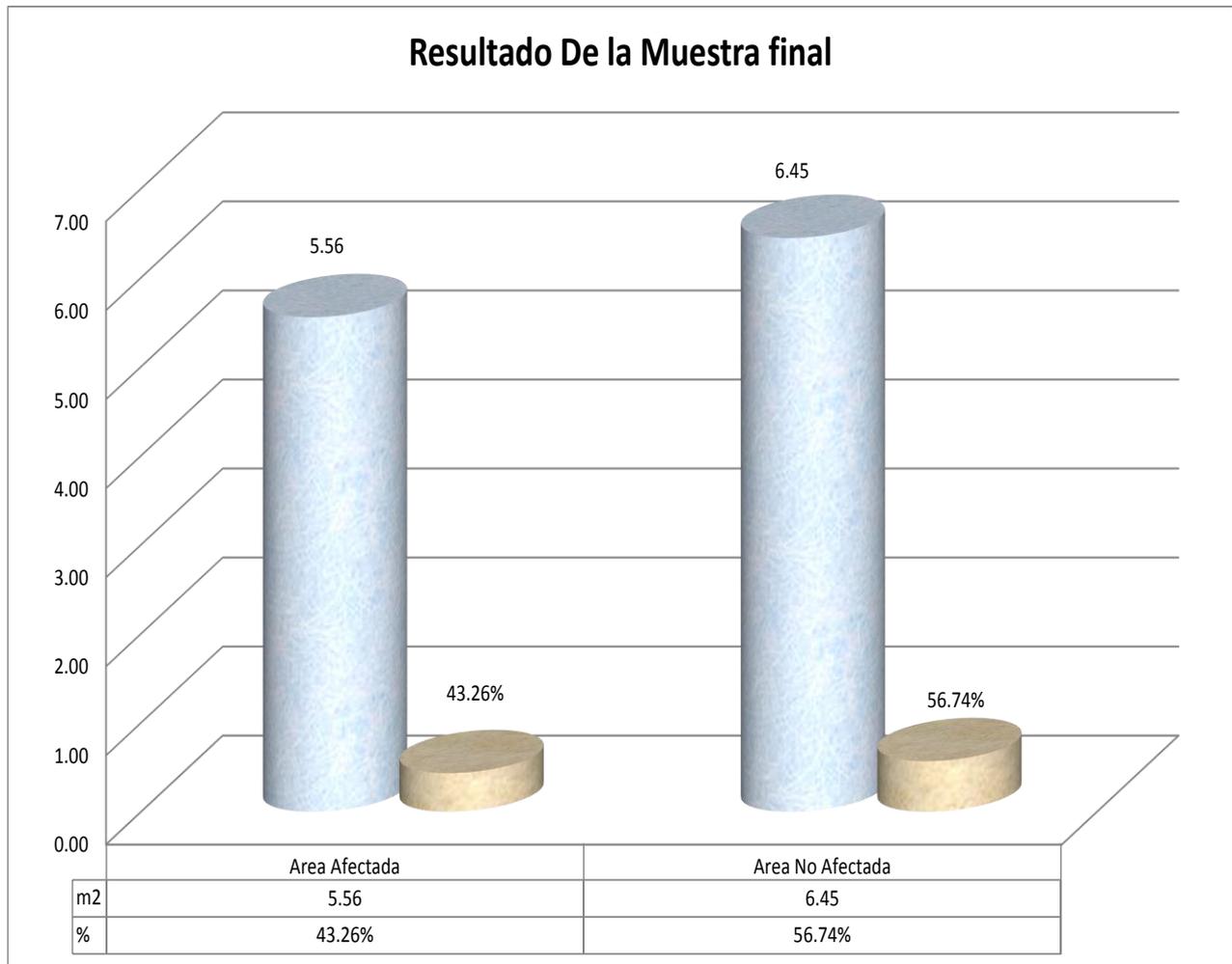
# **TRAMO – 7**



**Gráfico 26: Patologías en la UM – 7**



**Gráfico 27: Resultado de la muestra 7**

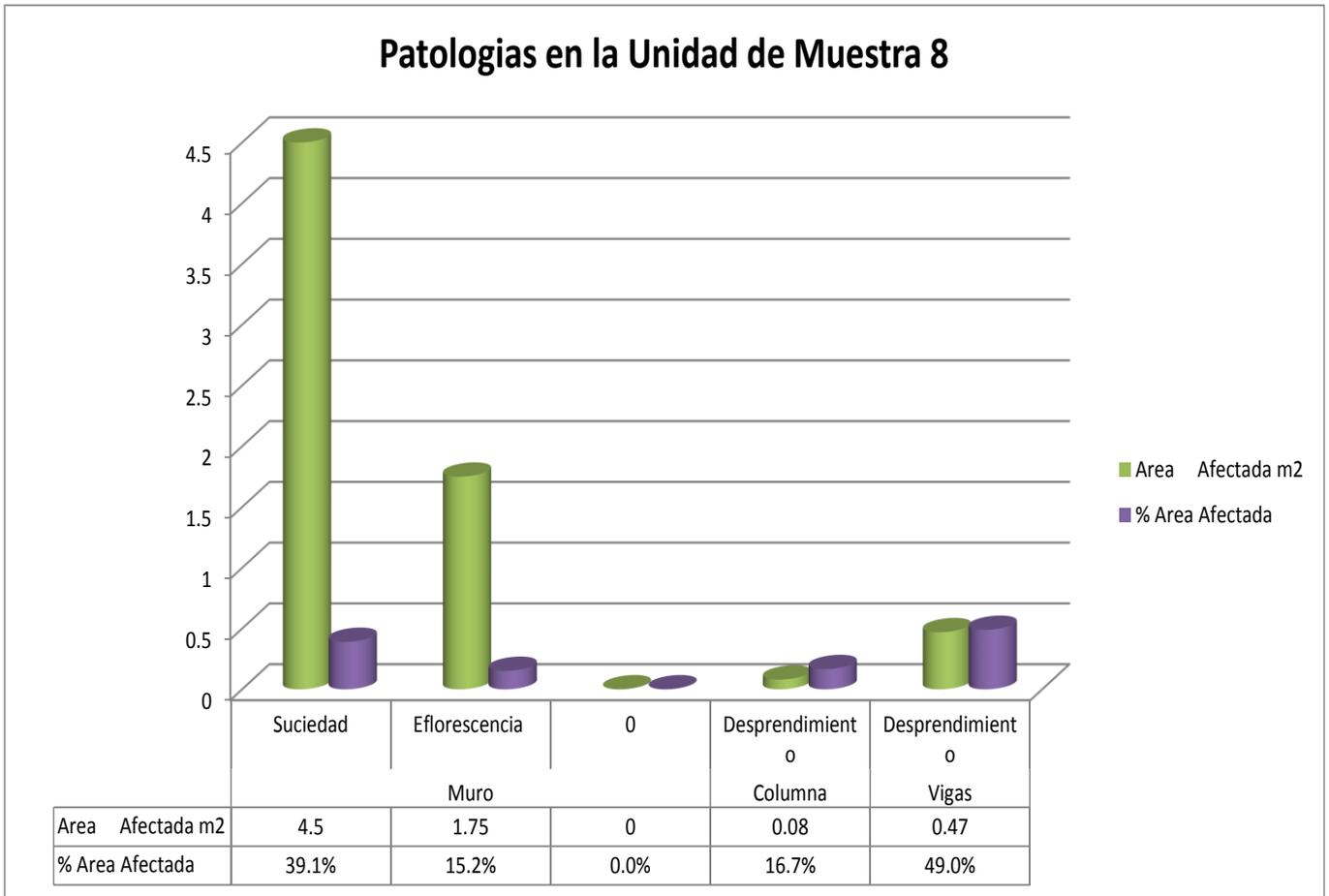


# TRAMO – 8

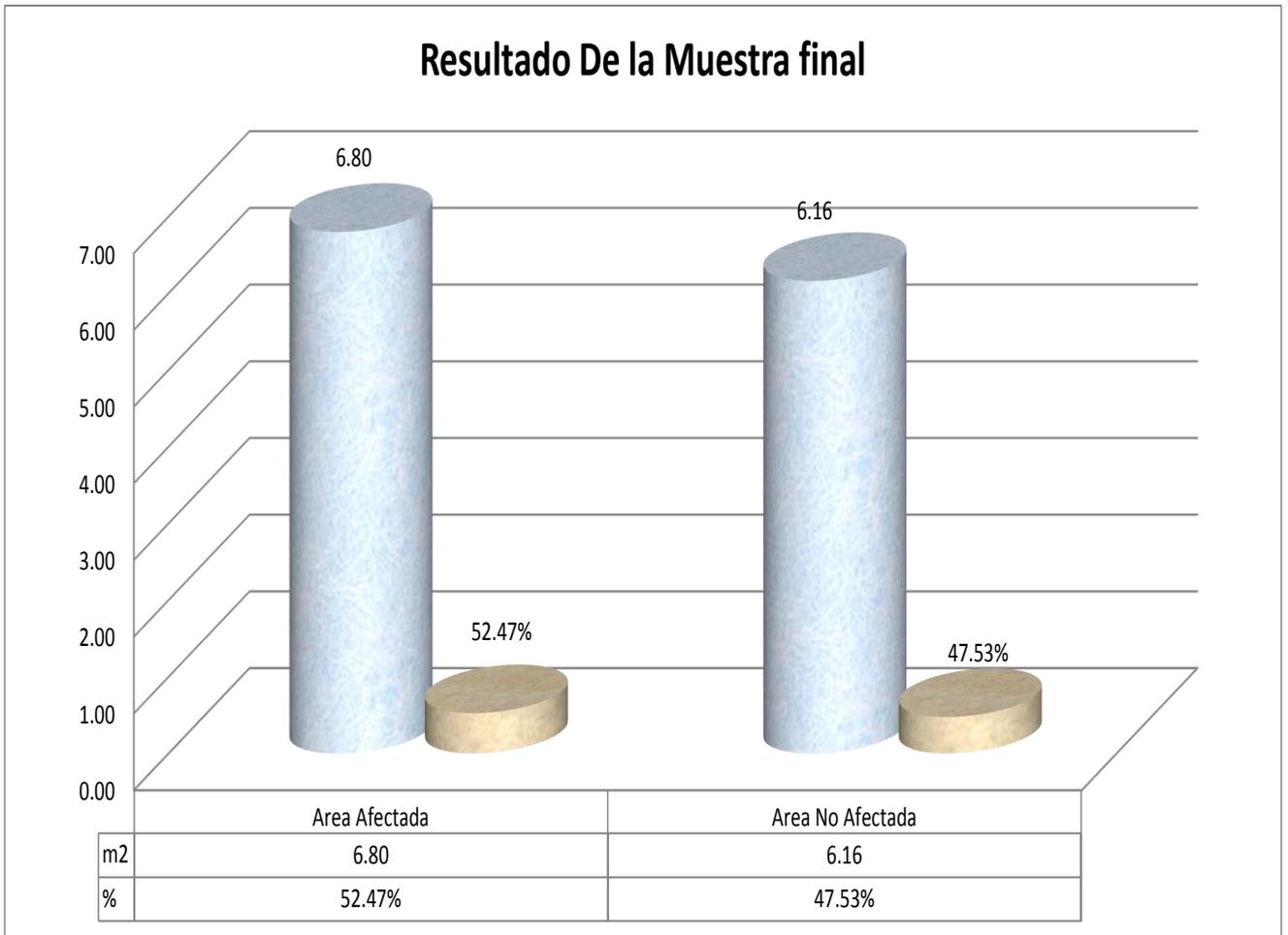
**Tabla 10: Ficha de evaluación de la UM – 8**

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGIAS DEL CERCO PERIMETRICO LADO IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA - UDEP								
Departamento: Piura		Provincia: Piura		Evaluador: Guillermo Jair Valdiviezo Dioses		Asesor: Carmen Chilón Muñoz		
Distrito: Piura		Tipo de albañilería: Confinada		Lugar: Piura		Fecha de Evaluación: Noviembre		
Elemento a evaluar: Columnas, Muros, Vigas		Area Total evaluar: 12.96 m <sup>2</sup>						
ITEMS DE DAÑO		UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 8			FOTOGRAFÍA DEL TRAMO 8			
Nº	TIPO DE DAÑO							
-	MECANICAS							
1	Fisuras							
2	Grietas							
3	Desprendimiento							
4	Desintegración C'							
-	FISICAS							
5	Humedad							
6	Suciedad							
7	Erosion							
-	QUIMICAS							
8	Eflorescencia							
9	Corrosion							
10	Descascaramiento							
EVALUACION EXTERIOR DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO 8		FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA			FOTOS DE PATOLOGIAS			
<p>Nivel de severidad</p> <p>leve(1)    moderado(2)    severo(3)</p>								
UNIDAD DE MUESTRA								
Elemento	Area(m2)	Patologias	Nivel de severidad	Area Afectada m2	% Area Afectada	% Area Afectada total	% De Area No Afectada	
Muro	11.52	Suciedad	M	1	4.5	39.1%	48.23%	45.75%
		Eflorescencia	M	1	1.75	15.2%		
Columna	0.48	Desprendimiento	M	1	0.08	16.7%	0.62%	83.33%
Vigas	0.96	Desprendimiento	M	2	0.47	49.0%	3.63%	51.04%
Resultado Final de la Muestra				Total de Area Afectada m2	Total de % Area Afectada	Total de % De Area No Afectada		
				6.80	52.47%	47.53%		
Nivel de severidad de la Muestra 8				<b>SEVERO(3)</b>				

**Gráfico 28: Patologías en la UM – 8**



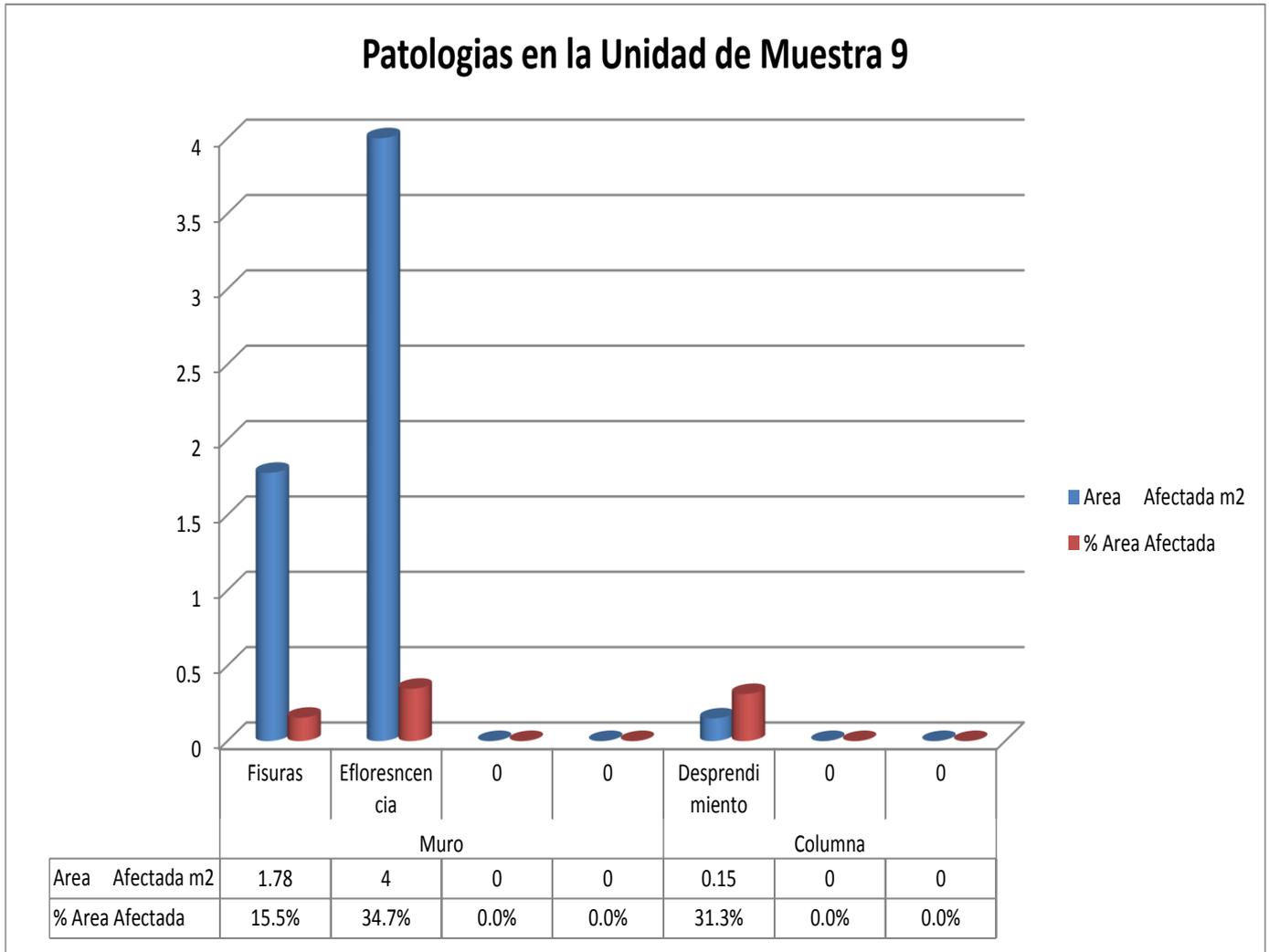
**Gráfico 29: Resultado de la muestra 8**



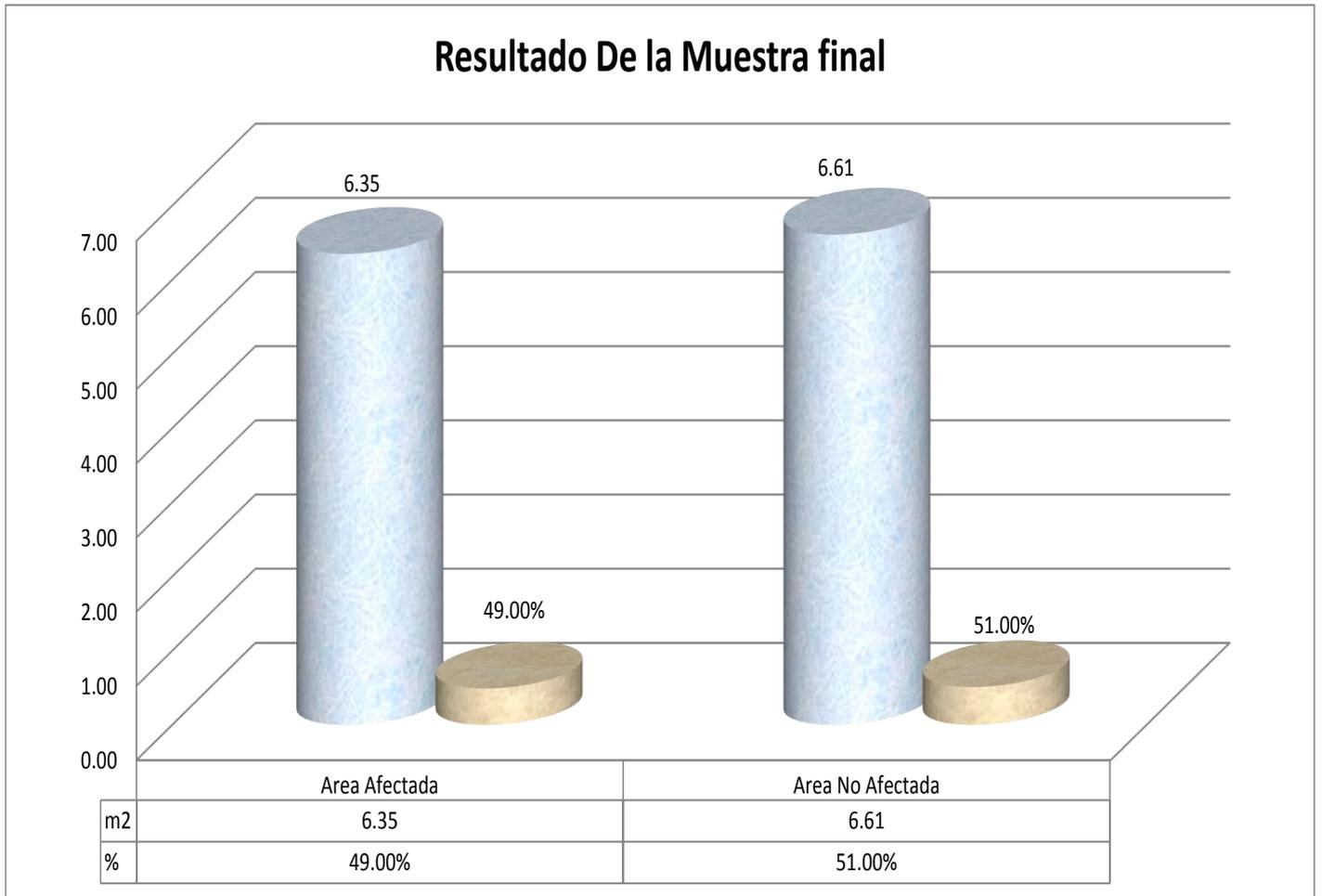
# **TRAMO – 9**



**Gráfico 30: Patologías en la UM – 9**



**Gráfico 31: Resultado de la muestra 9**

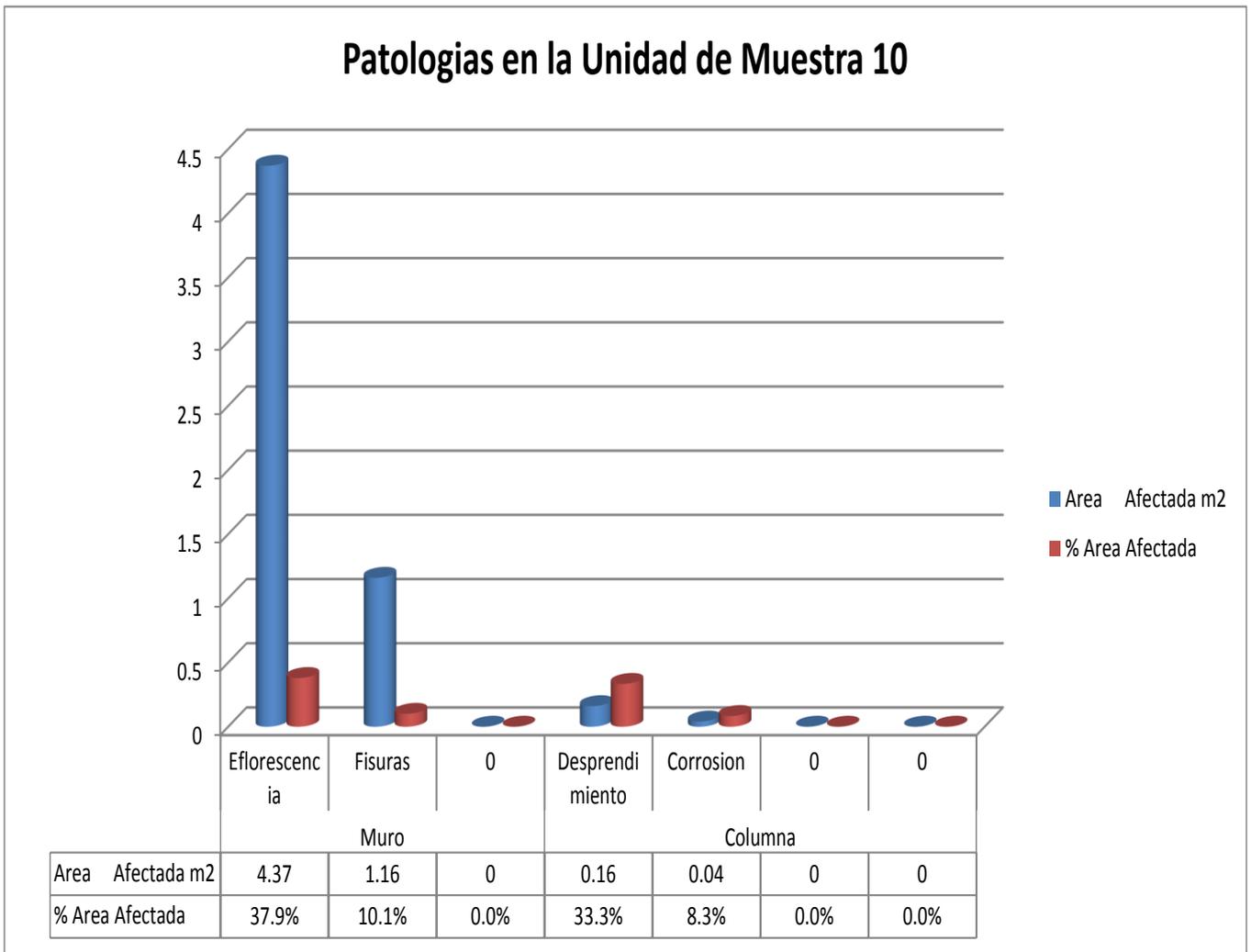


# **TRAMO – 10**

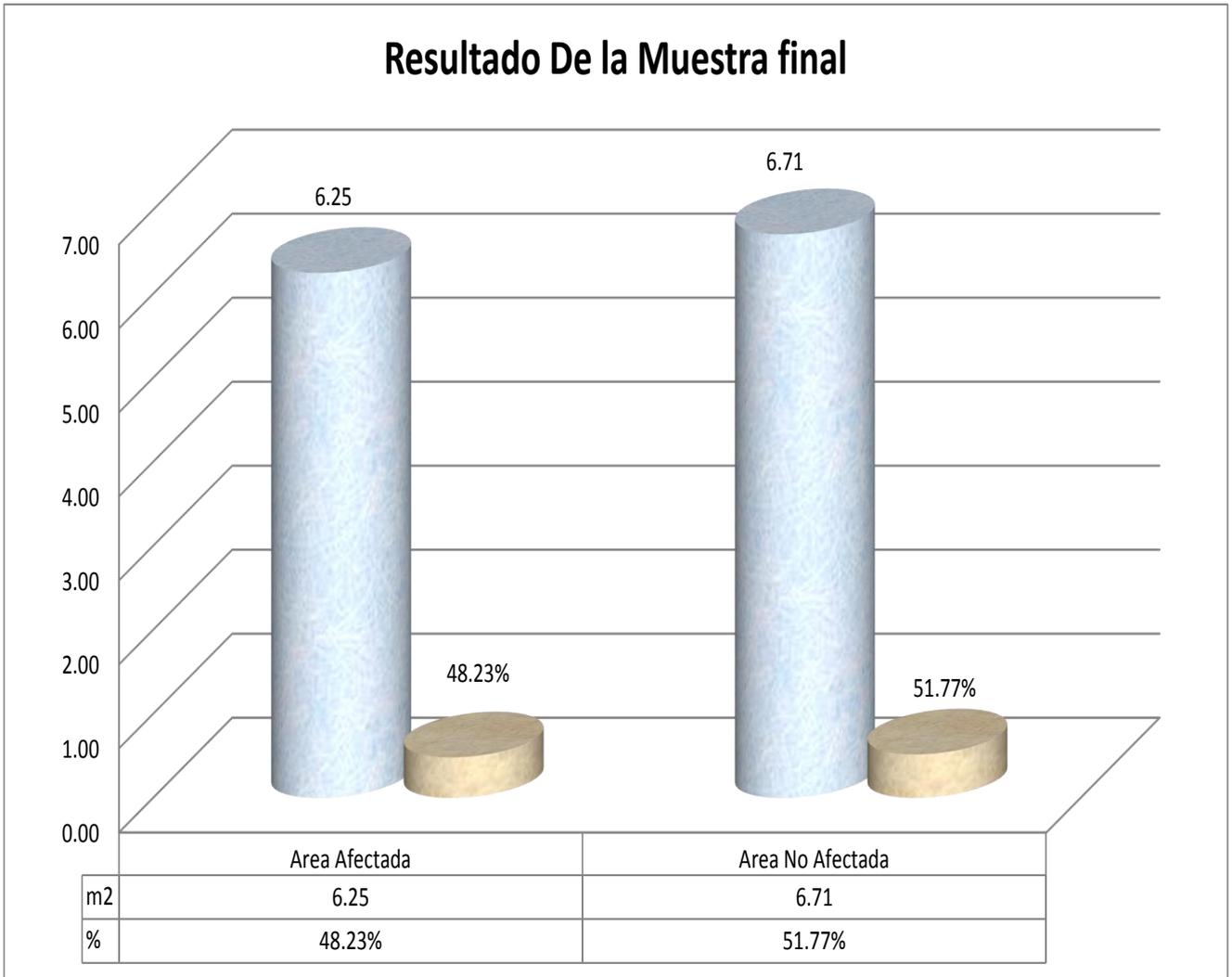
**Tabla 12: Ficha de evaluación de la UM – 10**

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGIAS DEL CERCO PERIMETRICO LADO IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA - UDEP							
Departamento: Piura		Provincia: Piura		Evaluador: Guillermo Jair Valdiviezo Dioses		Asesor: Carmen Chión Muñoz	
Distrito: Piura		Tipo de albañilería: Confinada		Lugar: Piura		Fecha de Evaluación: Noviembre	
Elemento a evaluar: Columnas, Muros, Vigas		Área Total evaluar: 12.96 m²					
ITEMS DE DAÑO		UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10			FOTOGRAFÍA DEL TRAMO 10		
Nº	TIPO DE DAÑO						
1	MECANICAS						
1	Fisuras						
2	Grietas						
3	Desprendimiento						
4	Desintegración C'						
5	FISICAS						
5	Humedad						
6	Suciedad						
7	Erosion						
8	QUIMICAS						
8	Eflorescencia						
9	Corrosion						
10	Descascaramiento						
EVALUACION EXTERIOR DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO 10				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA 10		FOTOS DE PATOLOGIAS	
Nivel de severidad							
leve(1) moderado(2) severo(3)							
UNIDAD DE MUESTRA 10							
Elemento	Area(m2)	Patologias	Nivel de severidad	Area Afectada m2	% Area Afectada	% Area Afectada total	% De Area No Afectada
Muro	11.52	Eflorescencia M	1	4.37	37.9%	42.67%	52.00%
		Fisuras L	1	1.16	10.1%		
Columna	0.48	Desprendimiento M	2	0.16	33.3%	1.54%	58.33%
		Corrosion L	1	0.04	8.3%		
Vigas	0.96	Desprendimiento S	2	0.52	54.2%	4.01%	45.83%
Resultado Final de la Muestra				Total de Area Afectada m2	Total de % Area Afectada	Total de % De Area No Afectada	
				6.25	48.23%	51.77%	
Nivel de severidad de la Muestra 10				MODERADO(2)			

**Gráfico 32: Patologías en la UM – 10**



**Gráfico 33: Resultado de la muestra 10**

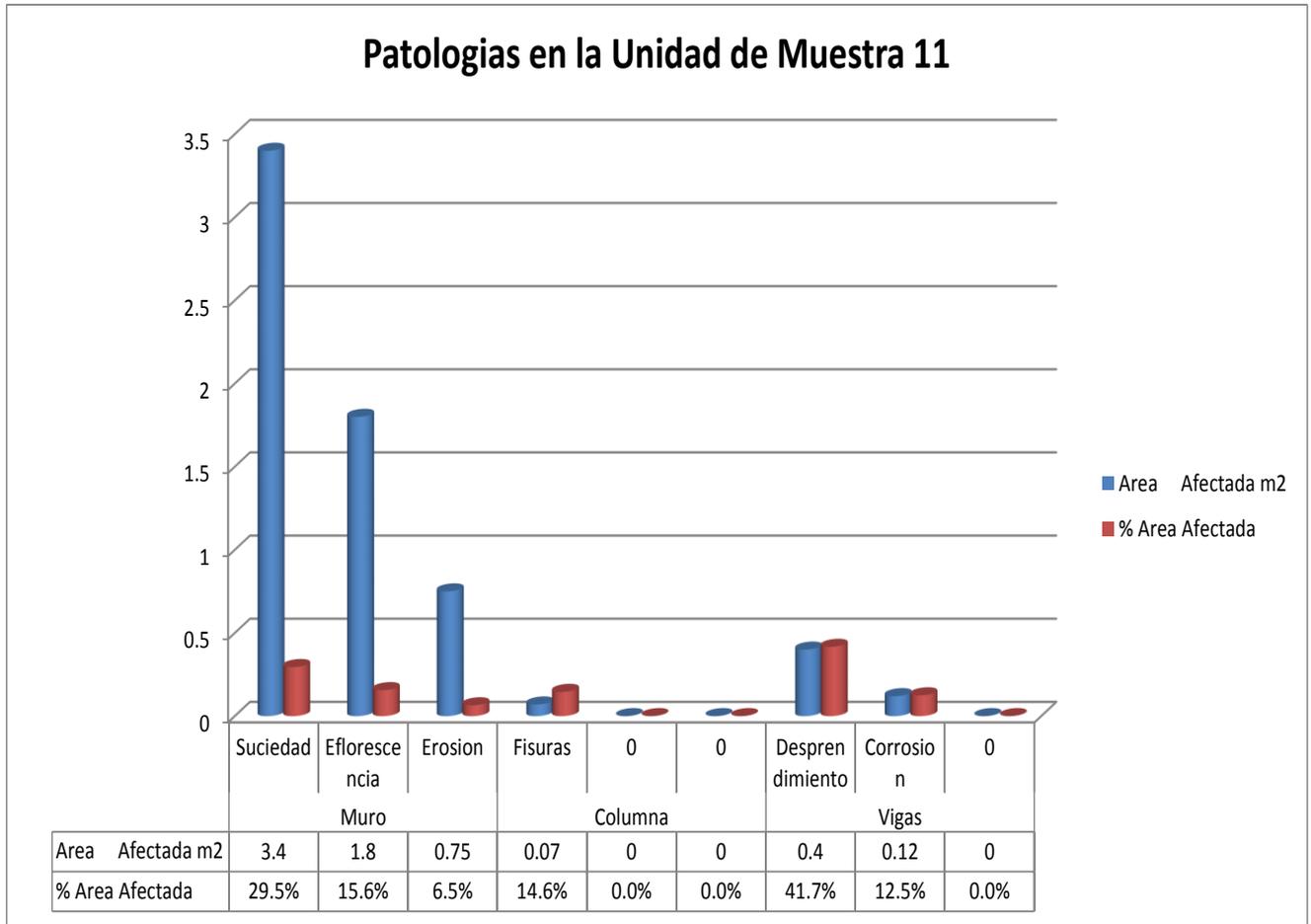


# **TRAMO – 11**

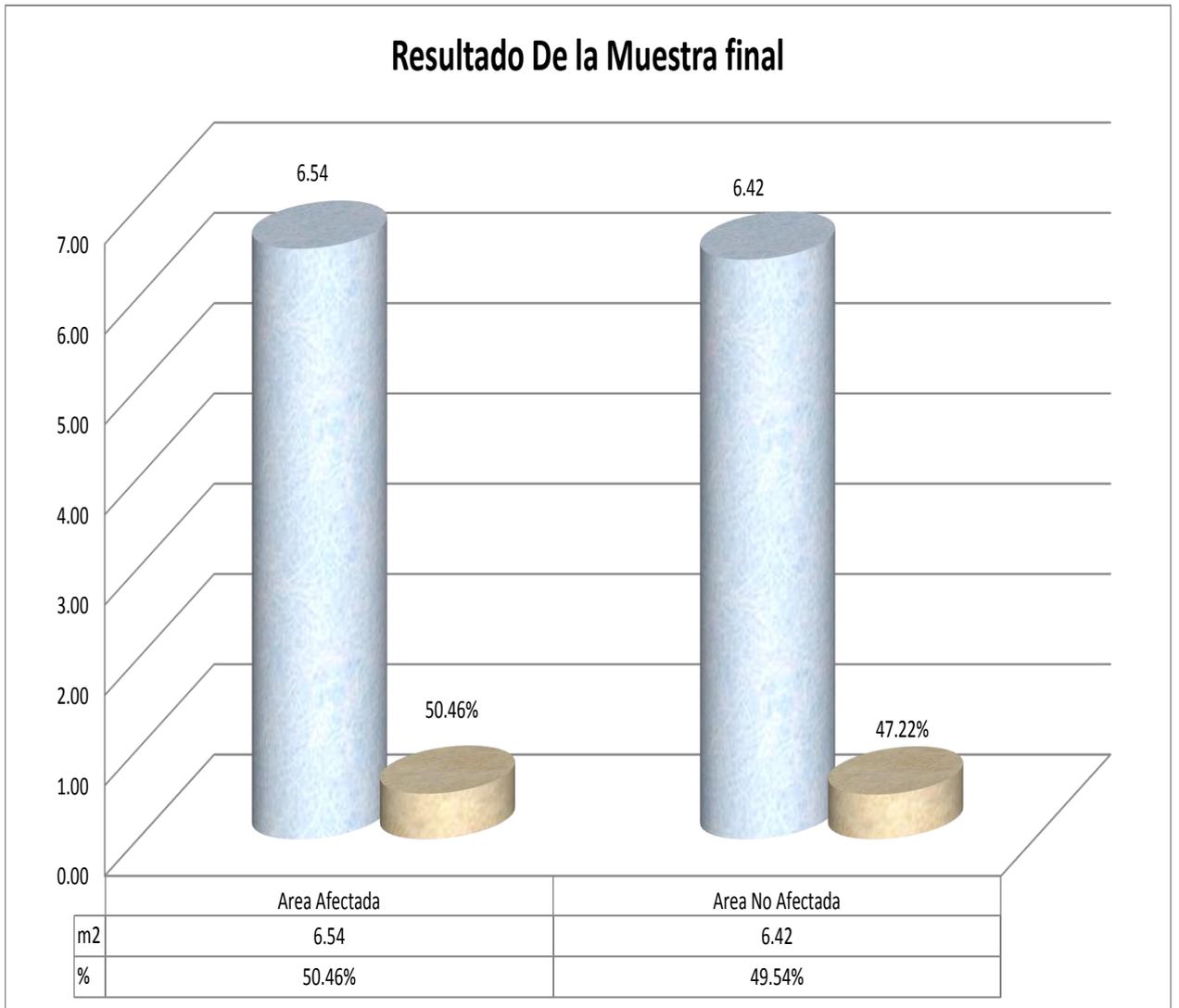
**Tabla 13: Ficha de evaluación de la UM – 11**

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGIAS DEL CERCO PERIMETRICO LADO IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA - UDEP							
Departamento: Piura		Provincia: Piura		Evaluador: Guillermo Jair Valdiviezo Dioses		Asesor: Carmen Chilón Muñoz	
Distrito: Piura		Tipo de albañilería: Confinada		Lugar: Piura		Fecha de Evaluación: Noviembre	
Elemento a evaluar: Columnas, Muros, Vigas		Area Total evaluar: 12.96 m <sup>2</sup>					
ITEMS DE DAÑO		UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11			FOTOGRAFÍA DEL TRAMO 11		
Nº	TIPO DE DAÑO						
-	MECANICAS						
1	Fisuras						
2	Grietas						
3	Desprendimiento						
4	Desintegración C						
-	FISICAS						
5	Humedad						
6	Suciedad						
7	Erosión						
-	QUIMICAS						
8	Eflorescencia						
9	Corrosión						
10	Descascaramiento						
EVALUACION EXTERIOR DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO 11				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA 11		FOTOS DE PATOLOGIAS	
Nivel de severidad							
leve(1) moderado(2) severo(3)							
UNIDAD DE MUESTRA 11							
Elemento	Area(m2)	Patologias	Nivel de severidad	Area Afectada m2	% Area Afectada	% Area Afectada total	% De Area No Afectada
Muro	11.52	Suciedad M	1	3.4	29.5%	45.91%	48.35%
		Eflorescencia M	1	1.8	15.6%		
		Erosion L	1	0.75	6.5%		
Columna	0.48	Fisuras L	1	0.07	14.6%	0.54%	85.42%
Vigas	0.96	Desprendimiento M	2	0.4	41.7%	4.01%	45.83%
		Corrosion L	2	0.12	12.5%		
Resultado Final de la Muestra				Total de Area Afectada m2	Total de % Area Afectada	Total de % De Area No Afectada	
				6.54	50.46%	49.54%	
Nivel de severidad de la Muestra 11				<b>SEVERO (3)</b>			

**Gráfico 34: Patologías en la UM – 11**



**Gráfico 35: Resultado de la muestra 11**

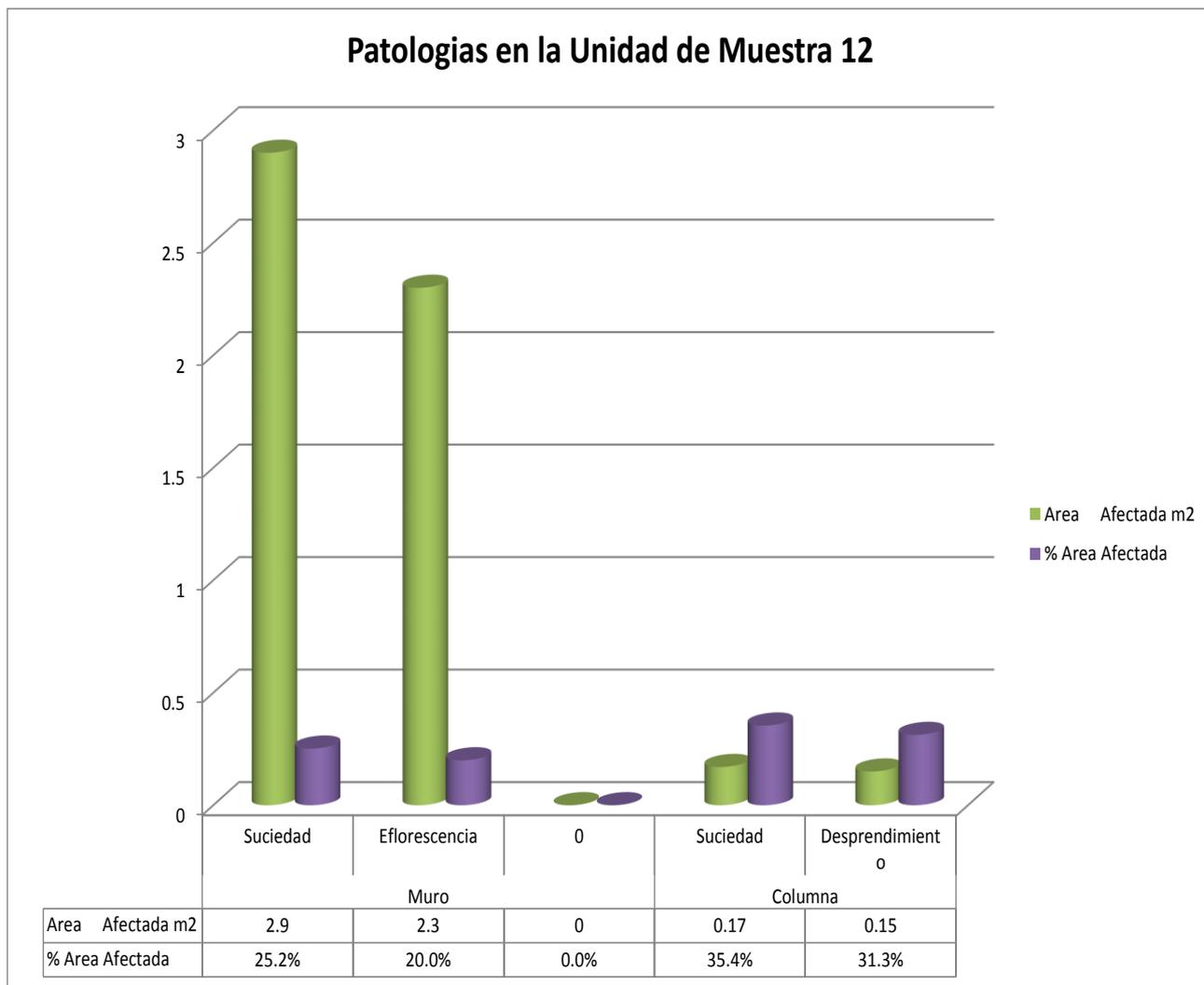


# **TRAMO – 12**

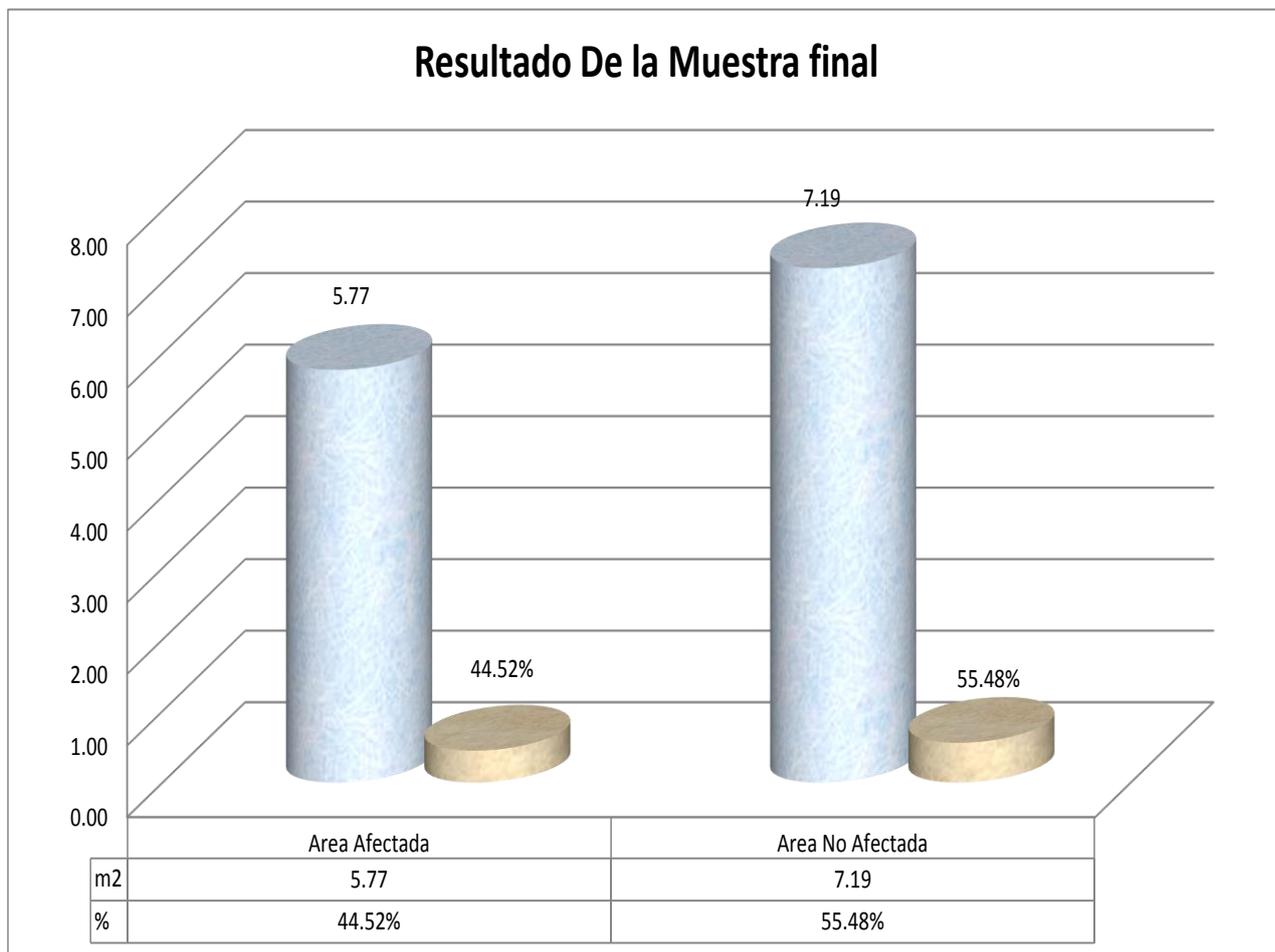
**Tabla 14: Ficha de evaluación de la UM – 12**

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGIAS DEL CERCO PERIMETRICO LADO IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA - UDEP							
Departamento: Piura		Provincia: Piura		Evaluador: Guillermo Jair Valdiviezo Dioses		Asesor: Carmen Chilón Muñoz	
Distrito: Castilla		Tipo de albañilería: Confinada		Lugar: Piura		Fecha de Evaluación: Noviembre	
Elemento a evaluar: Columnas, Muros, Vigas		Área Total evaluar: 12.96 m <sup>2</sup>					
ITEMS DE DAÑO		UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12			FOTOGRAFÍA DEL TRAMO 12		
Nº	TIPO DE DAÑO						
-	MECANICAS						
1	Fisuras						
2	Grietas						
3	Desprendimiento						
4	Desintegración C						
-	FISICAS						
5	Humedad						
6	Suciedad						
7	Erosión						
-	QUIMICAS						
8	Eflorescencia						
9	Corrosión						
10	Descascaramiento						
EVALUACION EXTERIOR DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO 12				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA 12		FOTOS DE PATOLOGIAS	
Nivel de severidad							
<span style="color: green;">leve(1)</span> <span style="color: blue;">moderado(2)</span> <span style="color: red;">severo(3)</span>							
UNIDAD DE MUESTRA 12							
Elemento	Area(m2)	Patologias	Nivel de severidad	Área Afectada m2	% Área Afectada	% Área Afectada total	% De Área No Afectada
Muro	11.52	Suciedad <span style="color: blue;">M</span>	1	2.9	25.2%	40.12%	54.86%
		Eflorescencia <span style="color: blue;">M</span>	1	2.3	20.0%		
Columna	0.48	Suciedad <span style="color: blue;">M</span>	1	0.17	35.4%	2.47%	33.33%
		Desprendimiento <span style="color: blue;">M</span>	1	0.15	31.3%		
Vigas	0.96	Desprendimiento <span style="color: blue;">M</span>	1	0.2	20.8%	1.93%	73.96%
		Fisuras <span style="color: green;">L</span>	1	0.05	5.2%		
Resultado Final de la Muestra				Total de Área Afectada m2	Total de % Área Afectada	Total de % De Área No Afectada	
				5.77	44.52%	55.48%	
Nivel de severidad de la Muestra 12				<span style="color: blue;">MODERADO(2)</span>			

**Gráfico 36: Patologías en la UM – 12**



**Gráfico 37: Resultado de la muestra 12**

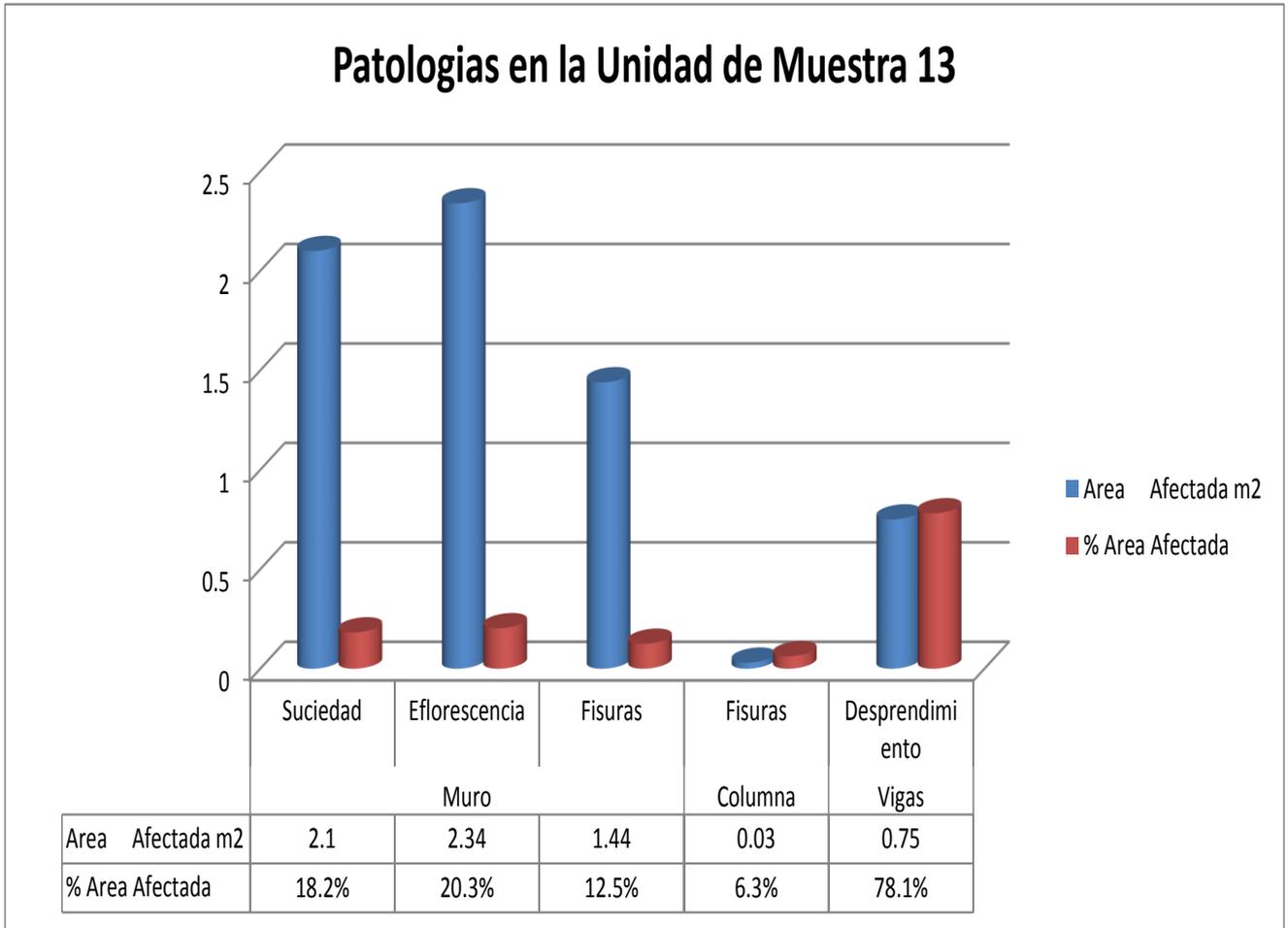


# **TRAMO – 13**

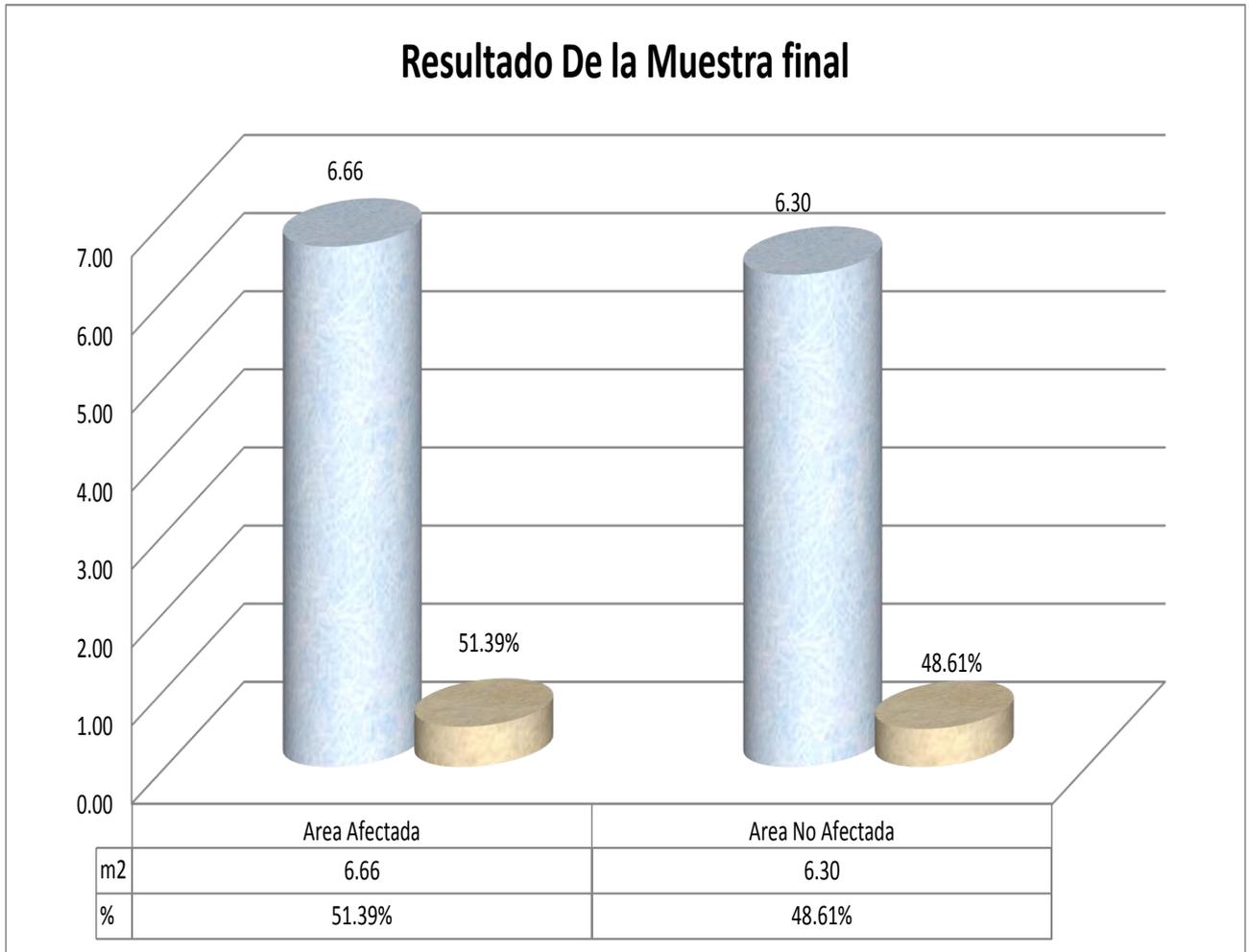
**Tabla 15: Ficha de evaluación de la UM – 13**

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGIAS DEL CERCO PERIMETRICO LADO IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA - UDEP								
Departamento: Piura		Provincia: Piura		Evaluador: Guillermo Jair Valdiviezo Dioses		Asesor: Carmen Chilón Muñoz		
Distrito: Piura		Tipo de albañilería: Confinada		Lugar: Piura		Fecha de Evaluación: Noviembre		
Elemento a evaluar: Columnas, Muros, Vigas		Area Total evaluar: 12.96 m <sup>2</sup>						
ITEMS DE DAÑO		UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13			FOTOGRAFÍA DEL TRAMO 13			
N°	TIPO DE DAÑO							
1	MECANICAS							
1	Fisuras							
2	Grietas							
3	Desprendimiento							
4	Desintegración C							
5	FISICAS							
5	Humedad							
6	Suciedad							
7	Erosion							
8	QUIMICAS							
8	Eflorescencia							
9	Corrosion							
10	Descascaramiento							
EVALUACION EXTERIOR DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO 13				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA 13		FOTOS DE PATOLOGIAS		
Nivel de severidad								
leve(1) moderado(2) severo(3)								
UNIDAD DE MUESTRA								
Elemento	Area(m2)	Patologias	Nivel de severidad	Area Afectada m2	% Area Afectada	% Area Afectada total	% De Area No Afectada	
Muro	11.52	Suciedad	M	1	2.1	18.2%	45.37%	48.96%
		Eflorescencia	M	1	2.34	20.3%		
		Fisuras	M	2	1.44	12.5%		
Columna	0.48	Fisuras	M	1	0.03	6.3%	0.23%	93.75%
Vigas	0.96	Desprendimiento	S	3	0.75	78.1%	5.79%	21.88%
Resultado Final de la Muestra				Total de Afectada m2	Total de % Area Afectada	Total de No Afectada		
				6.66	51.39%	48.61%		
Nivel de severidad de la Muestra 13				<b>SEVERO(3)</b>				

**Gráfico 38: Patologías en la UM – 13**



**Gráfico 39: Resultado de la muestra 13**

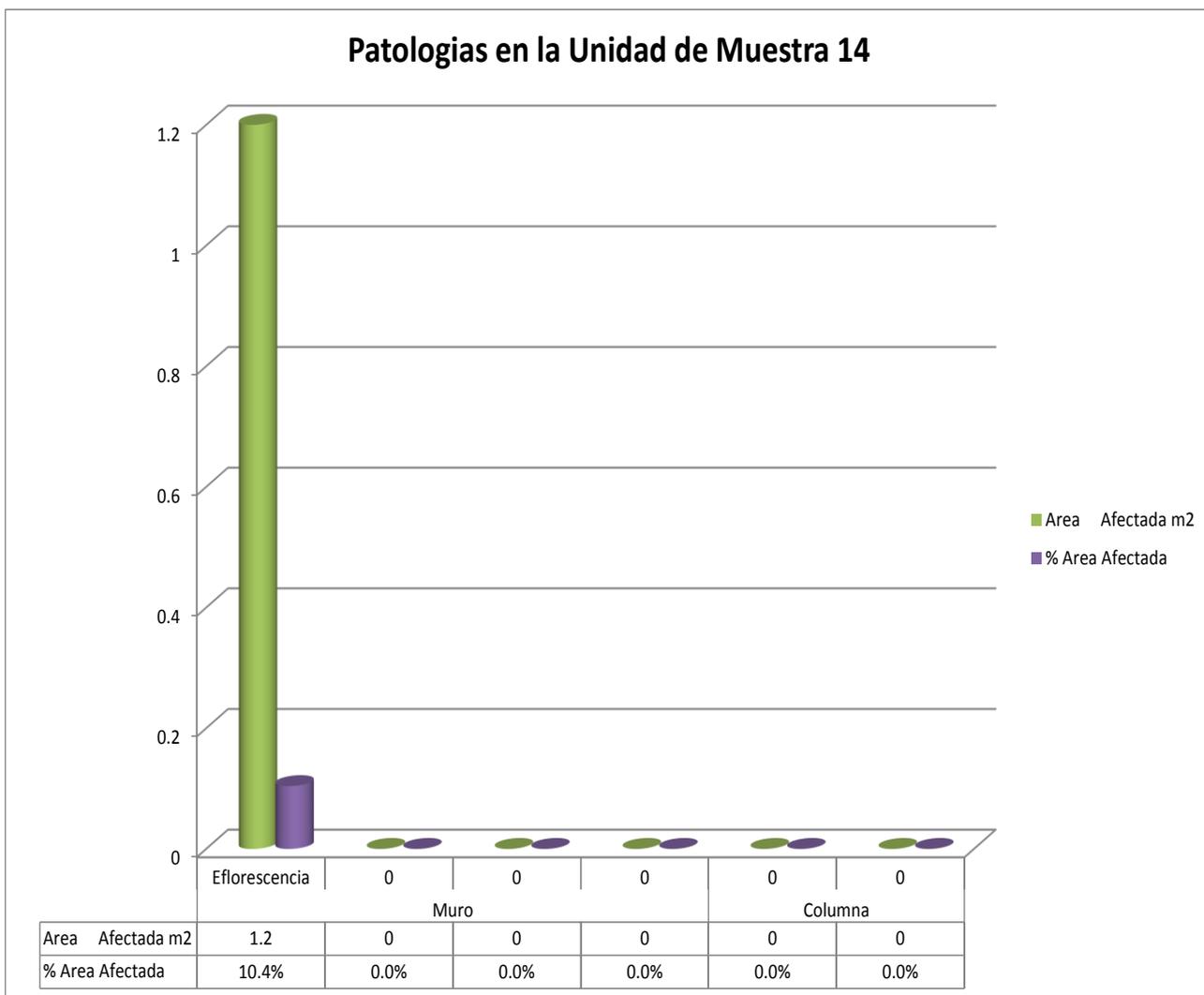


# **TRAMO – 14**

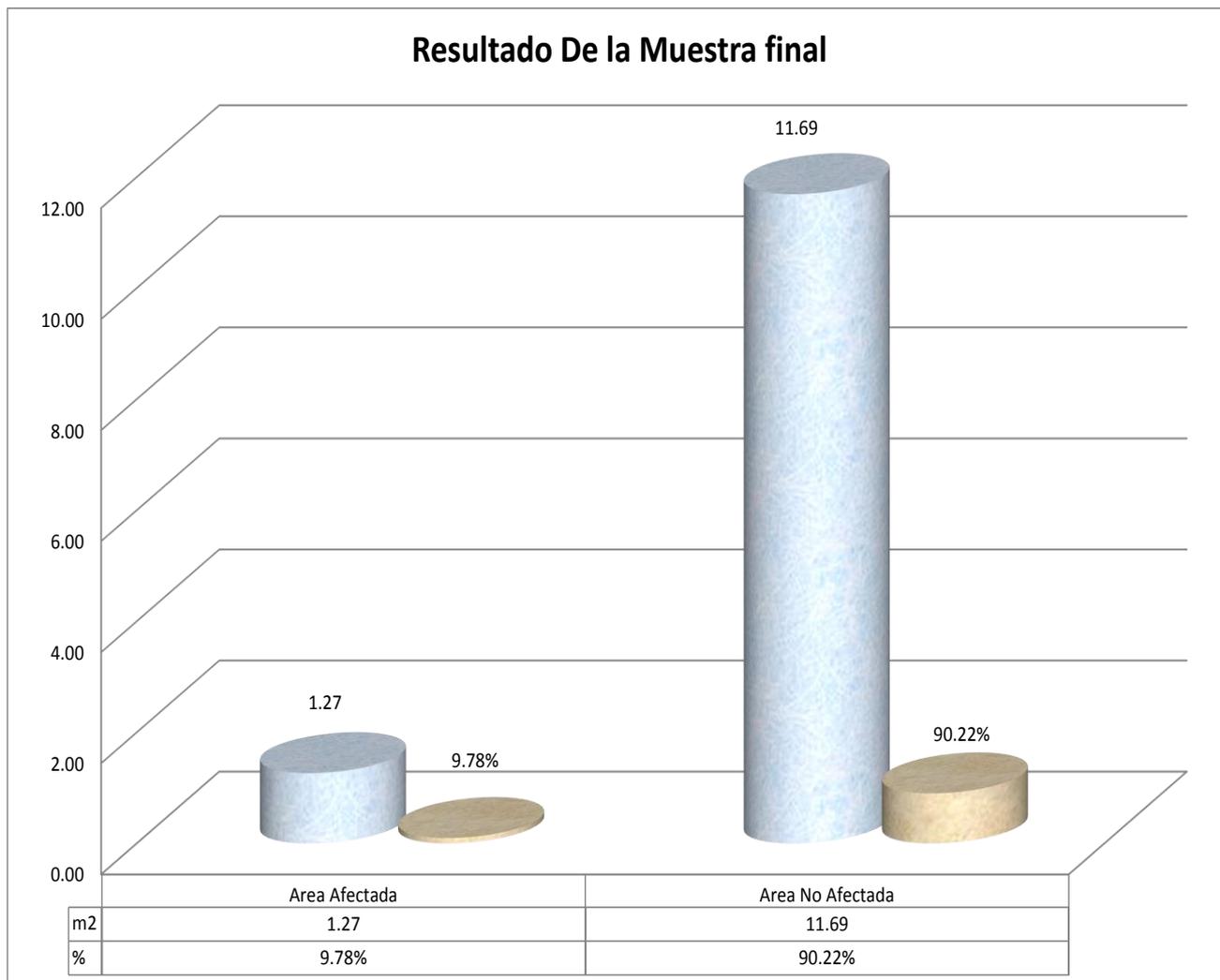
**Tabla 16: Ficha de evaluación de la UM – 14**

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGIAS DEL CERCO PERIMETRICO LADO IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA - UDEP											
Departamento: Piura		Provincia: Piura		Evaluador: Guillermo Jair Valdiviezo Dioses		Asesor: Carmen Chlón Muñoz					
Distrito: Piura		Tipo de albañilería: Confinada		Lugar: Piura		Fecha de Evaluación: Noviembre					
Elemento a evaluar: Columnas, Muros, Vigas				Área Total evaluar: 12.96 m <sup>2</sup>							
ITEMS DE DAÑO				UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 14		FOTOGRAFÍA DEL TRAMO 14					
N°	TIPO DE DAÑO	TRAMO 14									
-	MECANICAS										
1	Fisuras										
2	Grietas										
3	Desprendimiento										
4	Desintegración C										
-	FISICAS										
5	Humedad										
6	Suciedad										
7	Erosion										
-	QUIMICAS										
8	Eflorescencia										
9	Corrosion										
10	Descascaramiento										
EVALUACION EXTERIOR DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO 14				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA 14		FOTOS DE PATOLOGIAS					
Nivel de severidad											
leve(1) moderado(2) severo(3)											
UNIDAD DE MUESTRA 14											
Elemento	Area(m2)	Patologias	Nivel de severidad					Area Afectada m2	% Area Afectada	% Area Afectada total	% De Area No Afectada
Muro	11.52	Eflorescencia L	1					12	10.4%	9.26%	89.58%
Columna	0.48									100.00%	
Vigas	0.96	Fisura L	1					0.067	7.0%	0.52%	93.02%
Resultado Final de la Muestra				Total de Area Afectada m2	Total de % Area Afectada	Total de % De Area No Afectada					
				1.27	9.78%	90.22%					
Nivel de severidad de la Muestra 14				LEVE (1)							
											

**Gráfico 40: Patologías en la UM – 14**



**Gráfico 41: Resultado de la muestra 14**

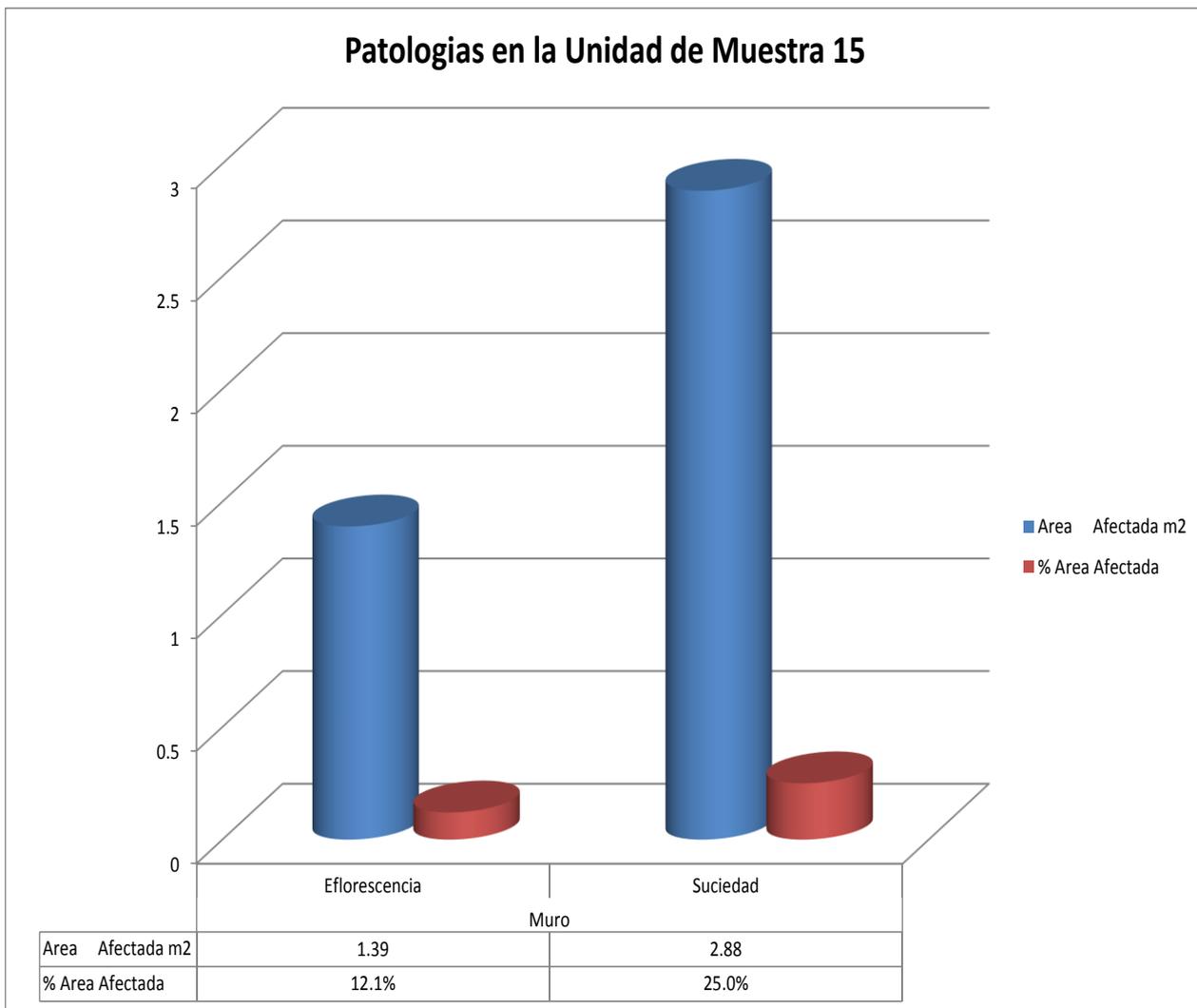


# **TRAMO – 15**

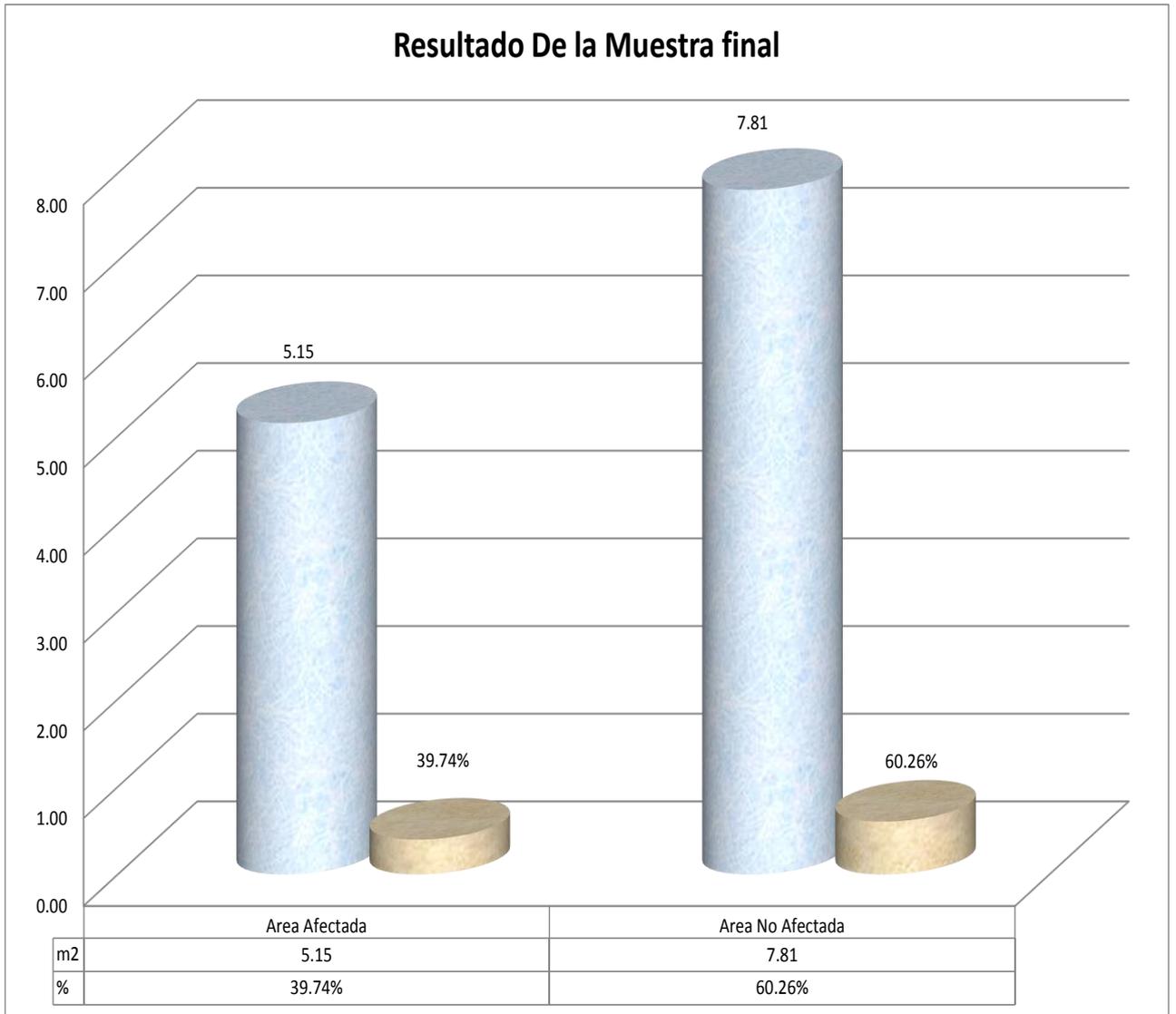
**Tabla 17: Ficha de evaluación de la UM – 15**

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGIAS DEL CERCO PERIMETRICO LADO IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA - UDEP							
Departamento: Piura		Provincia: Piura		Evaluador: Guillermo Jair Valdiviezo Dioses		Asesor: Carmen Chilón Muñoz	
Distrito: Piura		Tipo de albañilería: Confinada		Lugar: Piura		Fecha de Evaluación: Noviembre	
Elemento a evaluar: Columnas, Muros, Vigas				Área Total evaluar: 12.96 m <sup>2</sup>			
ITEMS DE DAÑO		UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 15			FOTOGRAFÍA DEL TRAMO 15		
N°	TIPO DE DAÑO	TRAMO 15					
-	MECANICAS						
1	Fisuras						
2	Grietas						
3	Desprendimiento						
4	Desintegración C						
-	FISICAS						
5	Humedad						
6	Suciedad						
7	Erosion						
-	QUIMICAS						
8	Eflorescencia						
9	Corrosion						
10	Descascaramiento						
EVALUACION EXTERIOR DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO 15				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA 15		FOTOS DE PATOLOGIAS	
Nivel de severidad							
leve(1) moderado(2) severo(3)							
UNIDAD DE MUESTRA 15							
Elemento	Area(m2)	Patologias	Nivel de severidad	Area Afectada m2	% Area Afectada	% Area Afectada total	% De Area No Afectada
Muro	11.52	Eflorescencia L	1	1.39	12.1%	32.95%	62.93%
		Suciedad M	1	2.88	25.0%		
Columna	0.48	Desprendimiento M	1	0.11	22.9%	0.85%	77.08%
Vigas	0.96	Desprendimiento S	3	0.77	80.2%	5.94%	19.79%
Resultado Final de la Muestra				Total de Area Afectada m2	Total de % Area Afectada	Total de % De Area No Afectada	
				5.15	39.74%	60.26%	
Nivel de severidad de la Muestra 15				MODERADO (2)			
							
				ELEVACIÓN DEL INGRESO LATERAL			
							

**Gráfico 42: Patologías en la UM – 15**



**Gráfico 43: Resultado de la muestra 15**

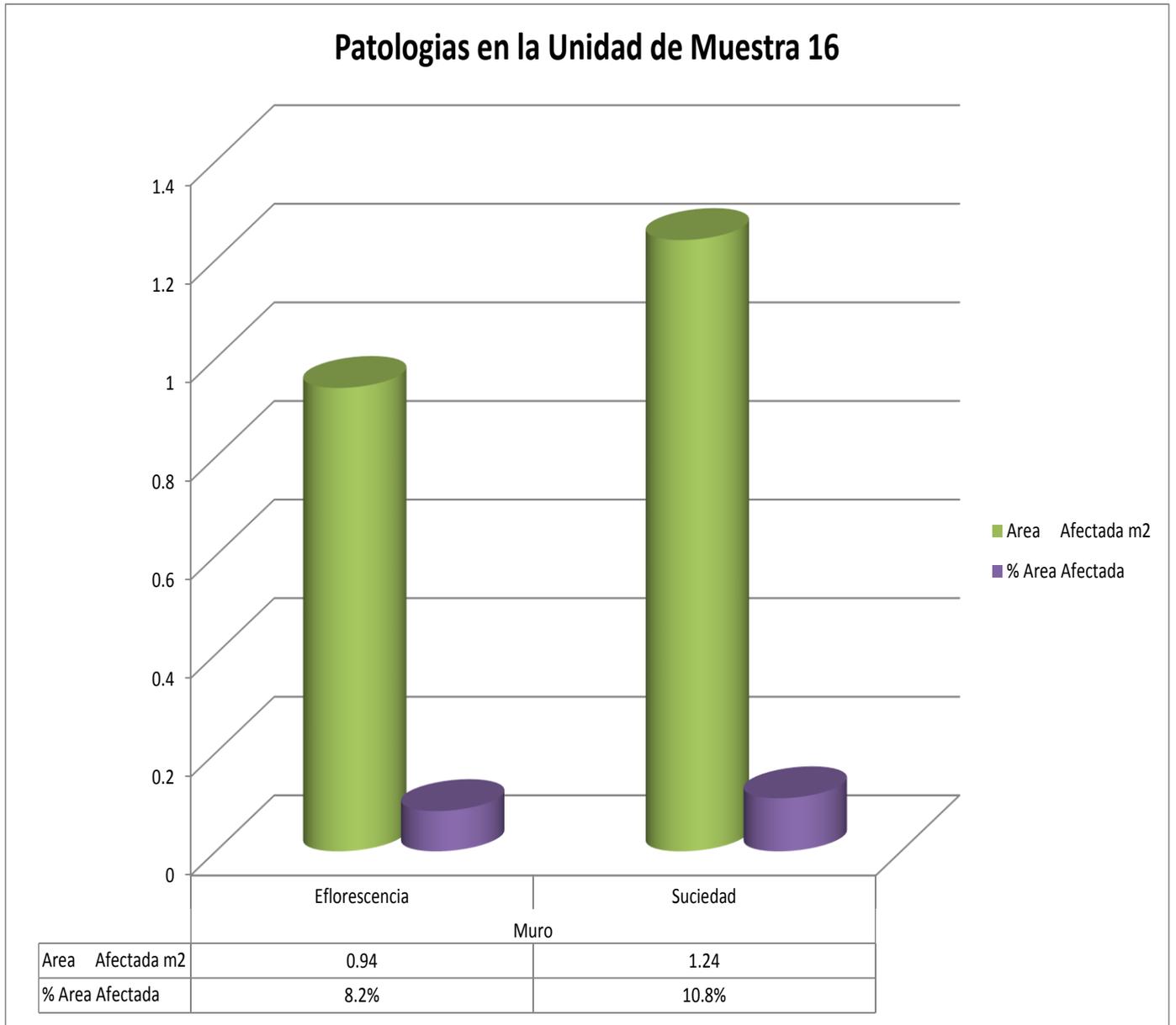


# **TRAMO – 16**

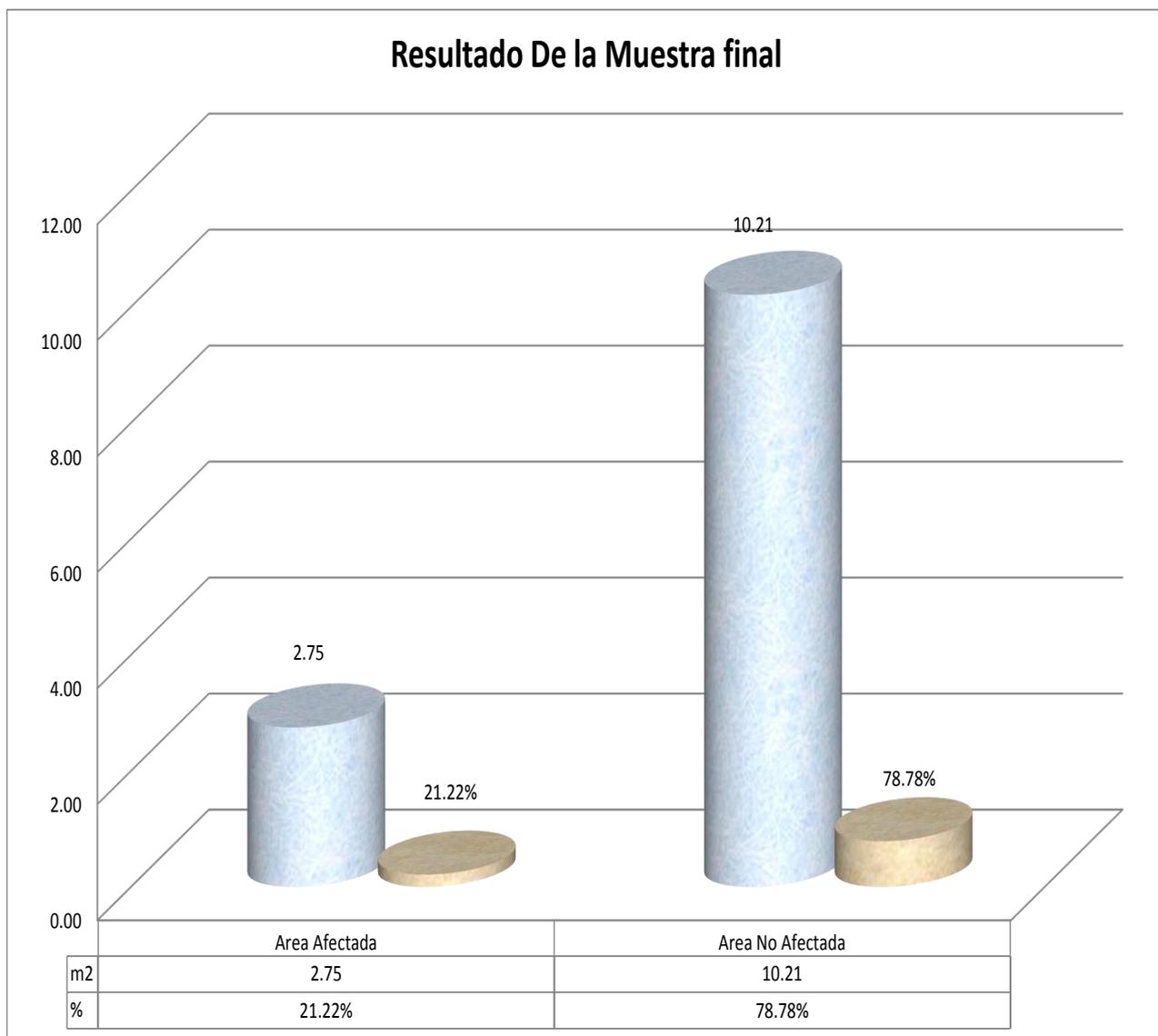
**Tabla 18: Ficha de evaluación de la UM – 16**

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGIAS DEL CERCO PERIMETRICO LADO IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA - UDEP							
Departamento: Piura		Provincia: Piura		Evaluador: Guillermo Jair Valdiviezo Dioses		Asesor: Carmen Chilón Muñoz	
Distrito: Piura		Tipo de albañilería: Confinada		Lugar: Piura		Fecha de Evaluación: Noviembre	
Elemento a evaluar: Columnas, Muros, Vigas		Area Total evaluar: 12.96 m <sup>2</sup>					
ITEMS DE DAÑO		UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 16			FOTOGRAFÍA DEL TRAMO 16		
N	TIPO DE DAÑO	TRAMO 16					
-	MECANICAS						
1	Fisuras						
2	Grietas						
3	Desprendimiento						
4	Desintegración C						
-	FISICAS						
5	Humedad						
6	Suciedad						
7	Erosion						
-	QUIMICAS						
8	Eflorescencia						
9	Corrosion						
10	Descascaramiento						
EVALUACION EXTERIOR DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO 16				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA 16		FOTOS DE PATOLOGIAS	
Nivel de severidad							
leve(1) moderado(2) severo(3)							
UNIDAD DE MUESTRA 16							
Elemento	Area(m2)	Patologias	Nivel de severidad	Area Afectada m2	% Area Afectada	% Area Afectada total	% De Area No Afectada
Muro	11.52	Eflorescencia	L 1	0.94	8.2%	16.82%	81.08%
		Suciedad	L 1	1.24	10.8%		
Columna	0.48	Desprendimiento	M 2	0.21	43.8%	1.62%	56.25%
Vigas	0.96	Desprendimiento	M 2	0.36	37.5%	2.78%	62.50%
Resultado Final de la Muestra				Total de Area Afectada m2	Total de % Area Afectada	Total de % De Area No Afectada	
				2.75	21.22%	78.78%	
Nivel de severidad de la Muestra 16				MODERADO(2)			
				ELEVACIÓN DEL INGRESO LATERAL			

**Gráfico 44: Patologías en la UM – 16**



**Gráfico 45: Resultado de la muestra 16**

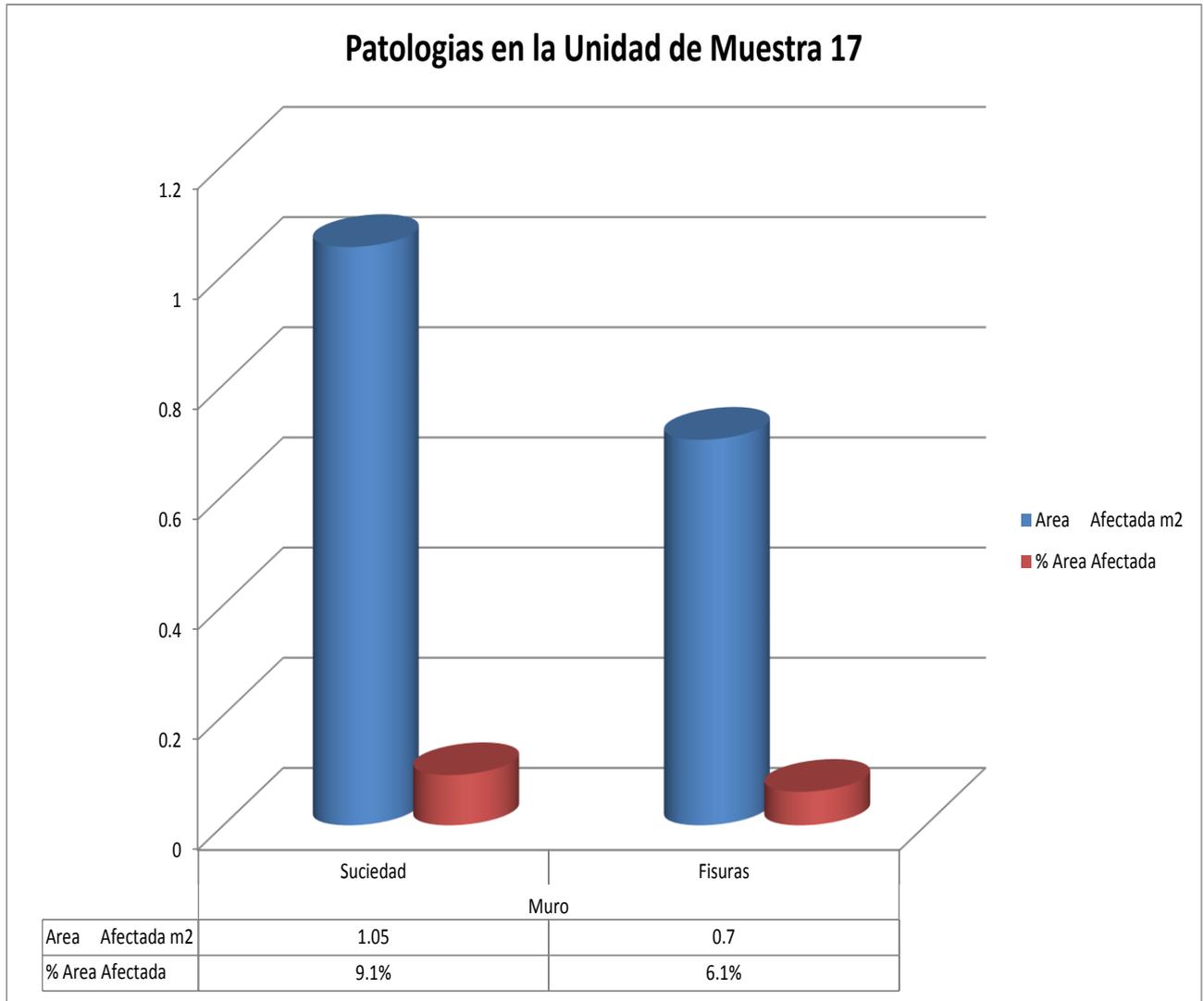


# **TRAMO – 17**

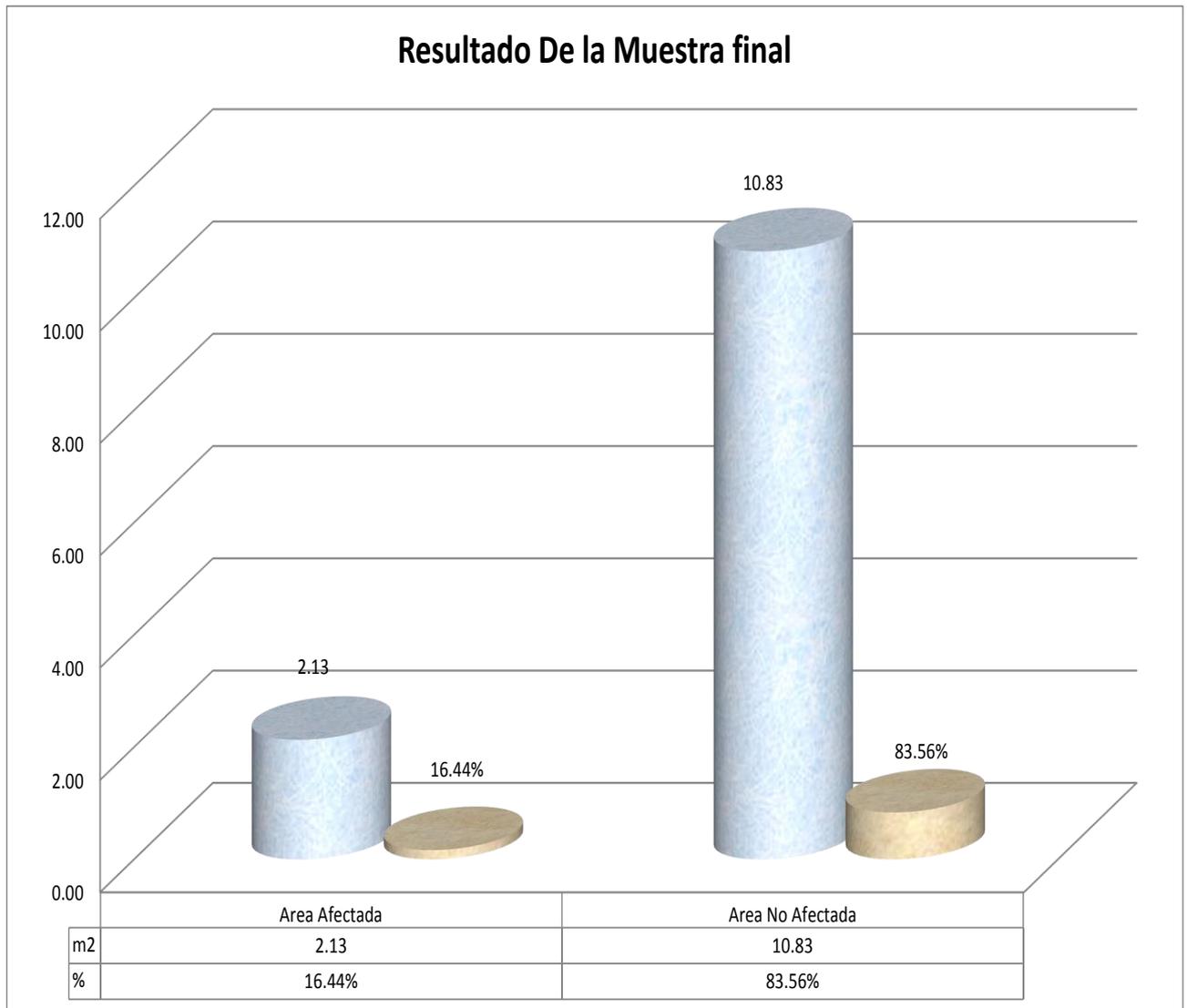
**Tabla 19: Ficha de evaluación de la UM – 17**

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGIAS DEL CERCO PERIMETRICO LADO IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA - UDEP							
Departamento: Piura		Provincia: Piura		Evaluador: Guillermo Jair Valdiviezo Dioses		Asesor: Carmen Chilón Muñoz	
Distrito: Piura		Tipo de albañilería: Confinada		Lugar: Piura		Fecha de Evaluación: Noviembre	
Elemento a evaluar: Columnas, Muros, Vigas		Área Total evaluar: 12.96 m <sup>2</sup>					
ITEMS DE DAÑO		UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA			FOTOGRAFÍA DEL TRAMO 17		
N°	TIPO DE DAÑO	TRAMO 17					
-	MECANICAS						
1	Fisuras						
2	Grietas						
3	Desprendimiento						
4	Desintegración C						
-	FISICAS						
5	Humedad						
6	Suciedad						
7	Erosion						
-	QUIMICAS						
8	Ellorescencia						
9	Corrosion						
10	Descascaramiento						
EVALUACION EXTERIOR DEL CERCO PERIMETRICO				TRAMO 17		FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA 17	
<p>Nivel de severidad</p> <p>leve(1)    moderado(2)    <b>severo(3)</b></p>							
UNIDAD DE MUESTRA 17							
Elemento	Area(m2)	Patologias	Nivel de severidad	Area Afectada m2	% Area Afectada	% Area Afectada total	% De Area No Afectada
Muro	11.52	Suciedad	L	1	1.05	9.1%	
		Fisuras	L	1	0.7	6.1%	
						13.50%	84.81%
Columna	0.48	Desprendimiento	M	1	0.1	20.8%	
						0.77%	79.17%
Vigas	0.96	Desprendimiento	M	2	0.28	29.2%	
						2.16%	70.83%
Resultado Final de la Muestra				Total de Area Afectada m2	Total de % Area Afectada	Total de % De Area No Afectada	
				2.13	16.44%	83.56%	
Nivel de severidad de la Muestra 17				<b>MODERADO(2)</b>			
				ELEVACIÓN DEL INGRESO LATERAL			

**Gráfico 46: Patologías en la UM – 17**



**Gráfico 47: Resultado de la muestra 17**

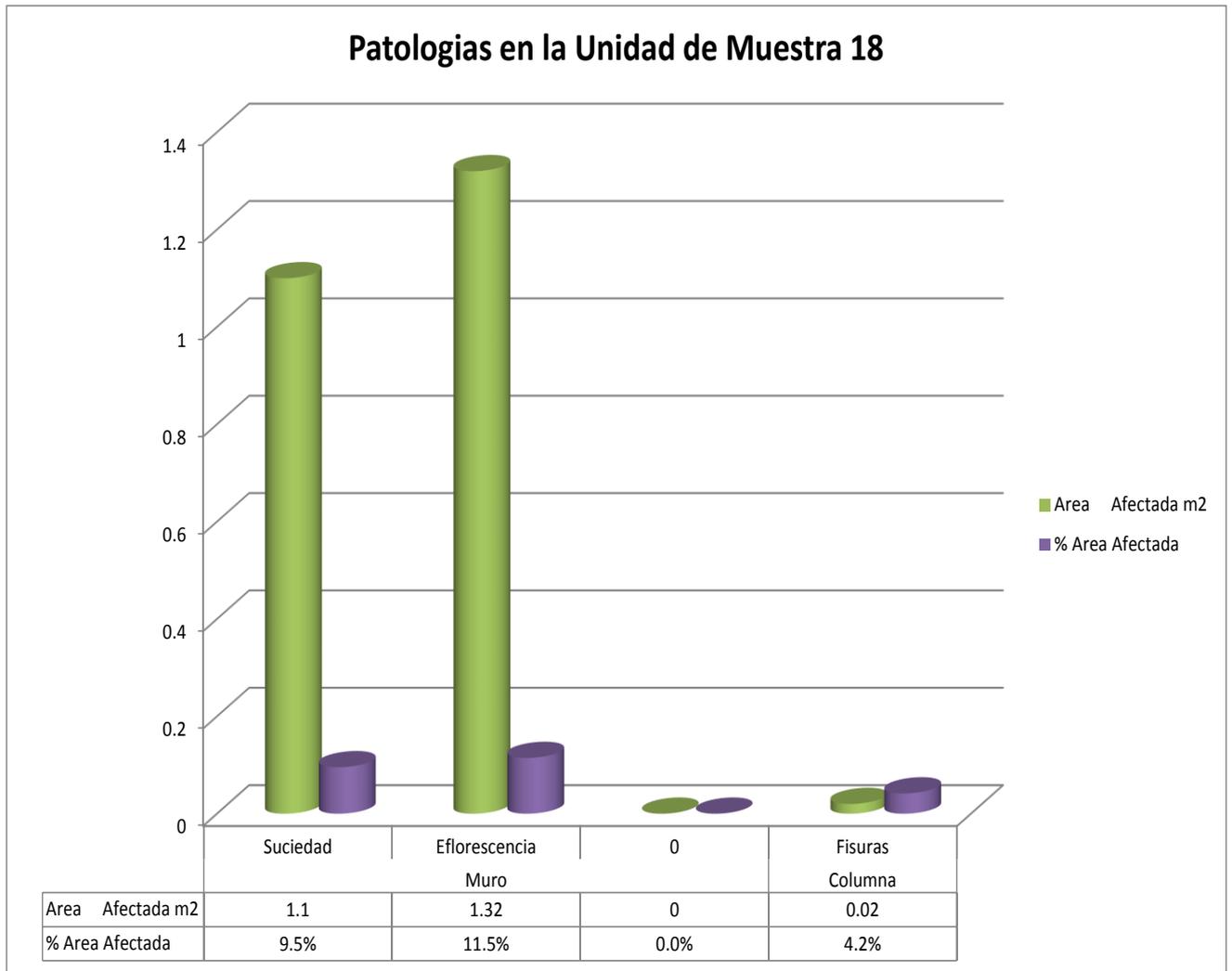


# **TRAMO – 18**

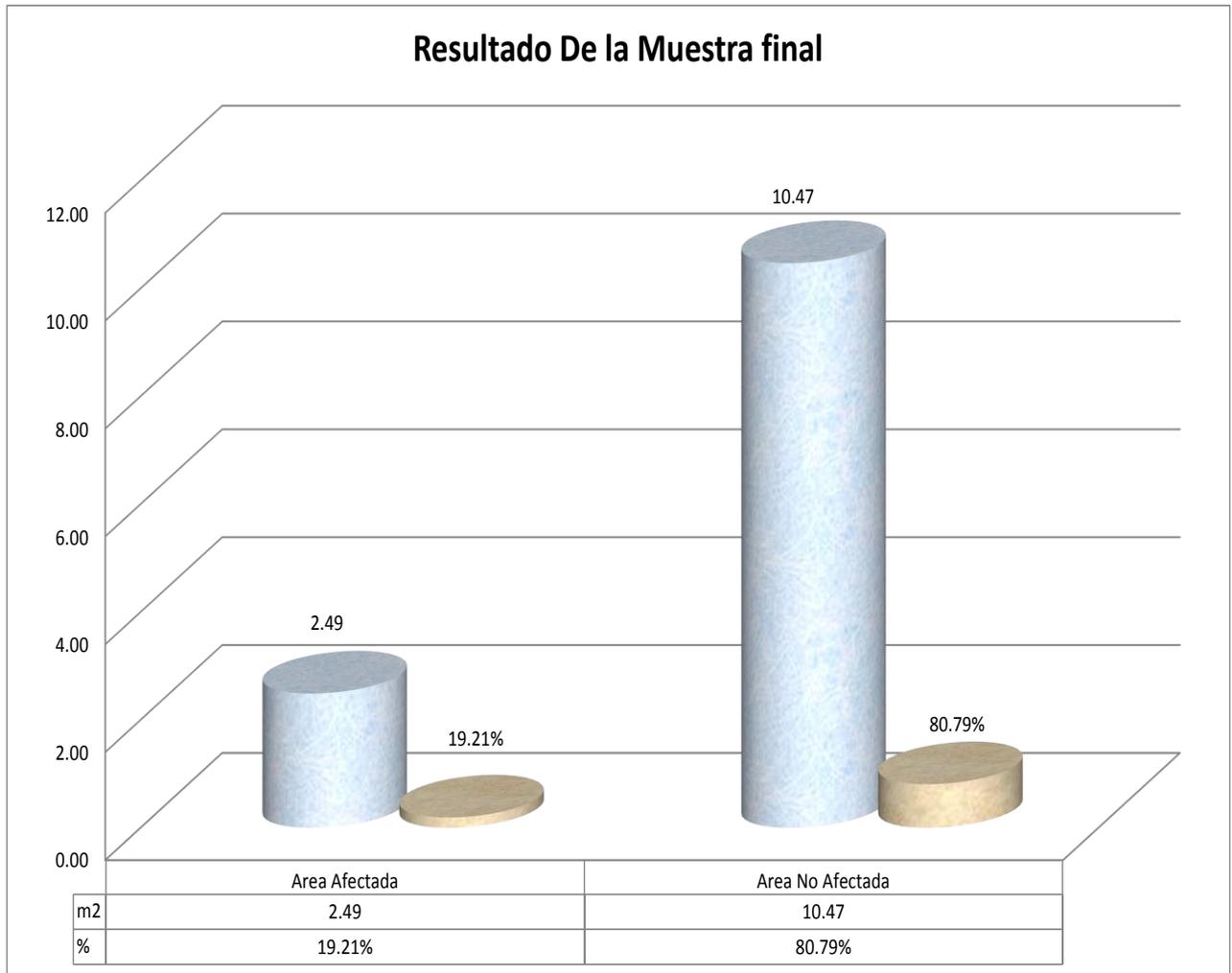
**Tabla 20: Ficha de evaluación de la UM – 18**

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGIAS DEL CERCO PERIMETRICO LADO IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA - UDEP							
Departamento: Piura		Provincia: Piura		Evaluador: Guillermo Jair Valdiviezo Dioses		Asesor: Carmen Chilón Muñoz	
Distrito: Piura		Tipo de albañilería: Confinada		Lugar: Piura		Fecha de Evaluación: Noviembre	
Elemento a evaluar: Columnas, Muros, Vigas		Area Total evaluar: 12.96 m <sup>2</sup>					
ITEMS DE DAÑO		UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA			FOTOGRAFÍA DEL TRAMO 18		
Nº	TIPO DE DAÑO	TRAMO 18					
-	MECANICAS						
1	Fisuras						
2	Grietas						
3	Desprendimiento						
4	Desintegración C						
-	FISICAS						
5	Humedad						
6	Suciedad						
7	Erosion						
-	QUIMICAS						
8	Eflorescencia						
9	Corrosion						
10	Descascaramiento						
EVALUACION EXTERIOR DEL CERCO PERIMETRICO				TRAMO 18		FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA 18	
Nivel de severidad							
<span style="color: green;">leve(1)</span> <span style="color: blue;">moderado(2)</span> <span style="color: red;">severo(3)</span>							
UNIDAD DE MUESTRA 18							
Elemento	Area(m2)	Patologias	Nivel de severidad	Area Afectada m2	% Area Afectada	% Area Afectada total	% De Area No Afectada
Muro	11.52	Suciedad	L 1	1.1	9.5%	18.67%	78.99%
		Eflorescencia	L 1	1.32	11.5%		
Columna	0.48	Fisuras	L 1	0.02	4.2%	0.15%	95.83%
Vigas	0.96	Fisuras	L 1	0.05	5.2%	0.33%	94.79%
Resultado Final de la Muestra				Total de Area Afectada m2	Total de % Area Afectada	Total de % De Area No Afectada	
Nivel de severidad de la Muestra 18				2.49	19.2%	80.79%	
				<b>MODERADO(2)</b>			
ELEVACIÓN DEL INGRESO LATERAL				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA 18		FOTOS DE PATOLOGIAS	

**Gráfico 48: Patologías en la UM – 18**



**Gráfico 49: Resultado de la muestra 18**

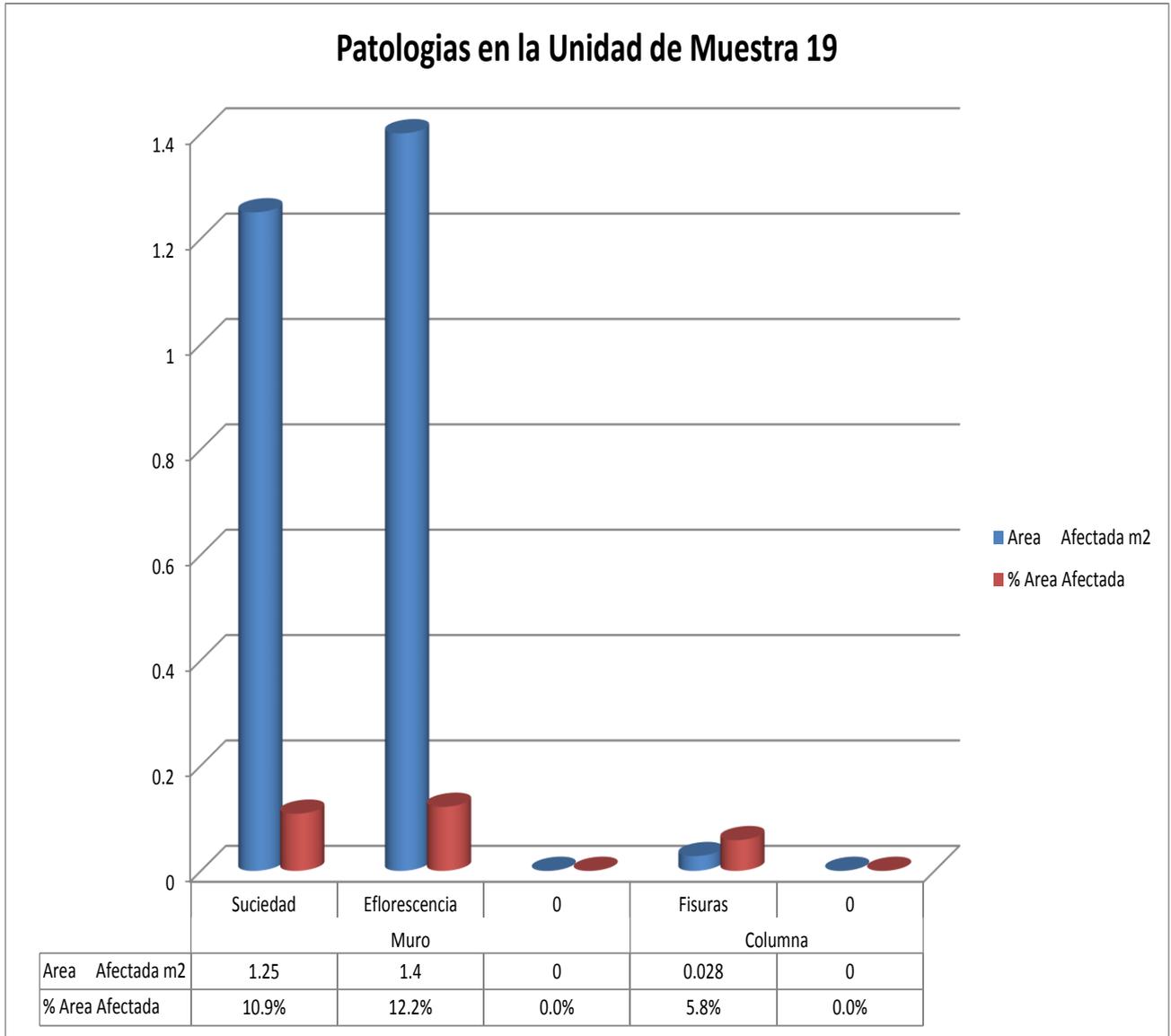


# **TRAMO – 19**

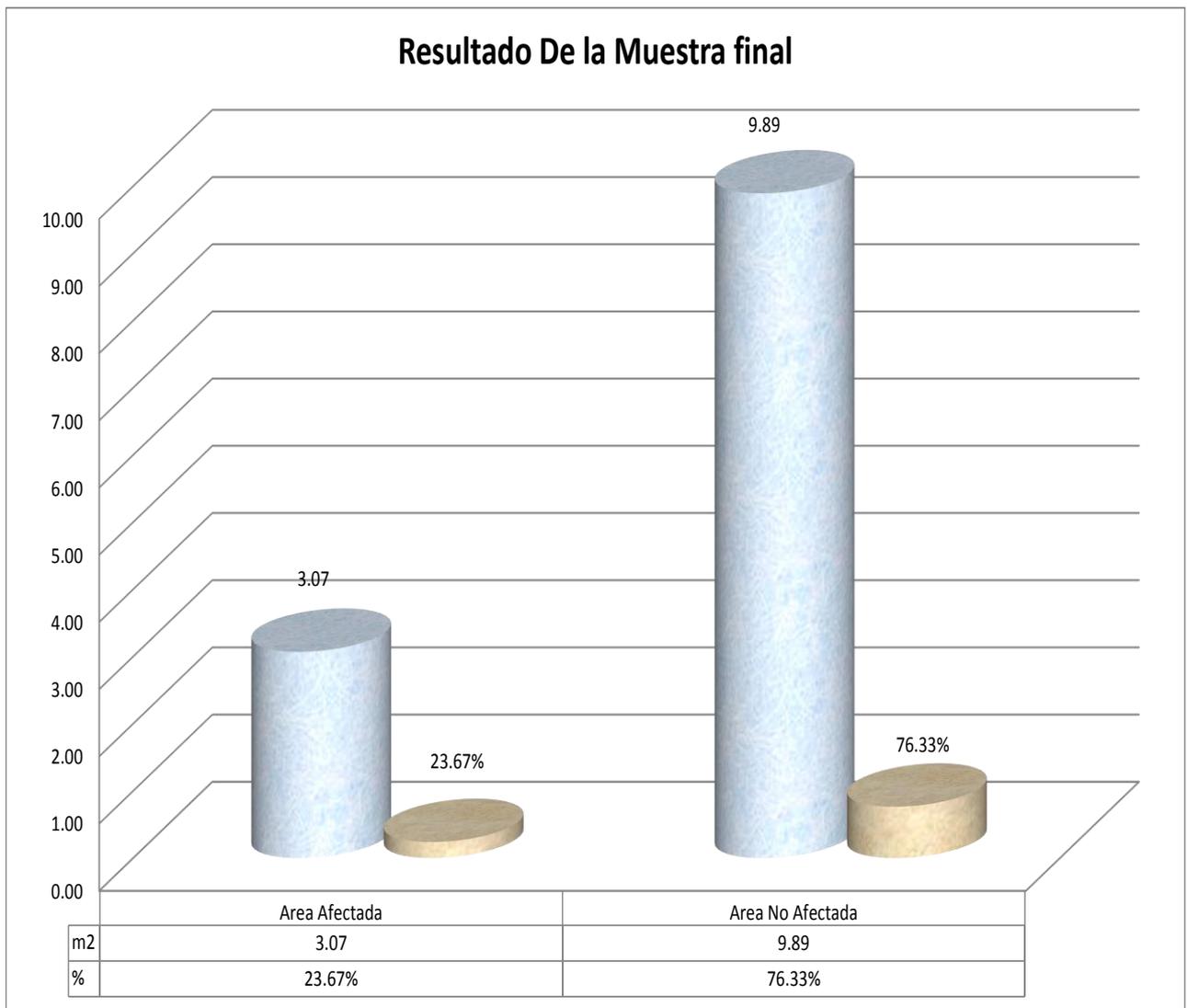
**Tabla 21: Ficha de evaluación de la UM – 19**

EVALUACION Y DIAGNOSTICO DE LAS PATOLOGIAS DEL CERCO PERIMETRICO LADO IZQUIERDO DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA - UDEP							
Departamento: Piura		Provincia: Piura		Evaluador: Guillermo Jair Valdiviezo Dioses		Asesor: Carmen Chlón Muñoz	
Distrito: Piura		Tipo de albañilería: Confinada		Lugar: Piura		Fecha de Evaluación: Noviembre	
Elemento a evaluar: Columnas, Muros, Vigas		Area Total evaluar: 12.96 m <sup>2</sup>					
ITEMS DE DAÑO		UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 19				FOTOGRAFÍA DEL TRAMO 19	
N°	TIPO DE DAÑO	TRAMO 19					
-	MECANICAS						
1	Fisuras						
2	Grietas						
3	Desprendimiento						
4	Desintegración C						
-	FISICAS						
5	Humedad						
6	Suciedad						
7	Erosion						
-	QUIMICAS						
8	Eflorescencia						
9	Corrosion						
10	Descascaramiento						
EVALUACION EXTERIOR DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO 19				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA 19		FOTOS DE PATOLOGIAS	
Nivel de severidad							
leve(1) moderado(2) severo(3)							
UNIDAD DE MUESTRA 19							
Elemento	Area(m2)	Patologias	Nivel de severidad	Area Afectada m2	% Area Afectada	% Area Afectada	% De Area No Afectada
Muro	11.52	Suciedad L	1	1.25	10.9%	20.45%	77.00%
		Eflorescencia L	1	1.4	12.2%		
Columna	0.48	Fisuras L	1	0.028	5.8%	0.22%	94.17%
Vigas	0.96	Desprendimiento M	1	0.39	40.6%	3.01%	59.38%
Resultado Final de la Muestra				Total de Area Afectada m2	Total de % Area Afectada	Total de % De Area No Afectada	
				3.07	23.67%	76.33%	
Nivel de severidad de la Muestra 19				MODERADO(2)			
							
							
				ELEVACIÓN DEL INGRESO LATERAL			
							

**Gráfico 50: Patologías en la UM – 19**



**Gráfico 51: Resultado de la muestra 19**



**RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRAS DEL CERCO PERIMETRICO DE LA UNIVERSIDAD DE PIURA**

**Gráfico 52: Vista en planta de todas las unidades de muestra**



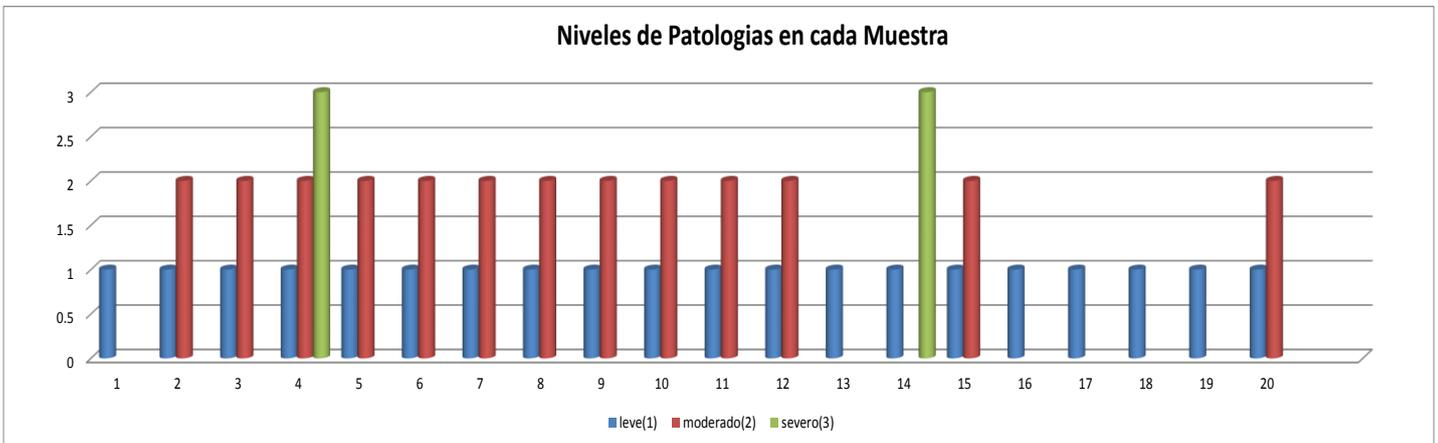
**Fuente: Google maps (2017)**

## RESULTADO DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRAS DE LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERIA CONFINADA

**Tabla 22: Resumen de todas las unidades de muestras de áreas afectadas**

UNIDAD DE MUESTRA	AREAS (M2)	AREA TOTAL (M2)	AREA AFECTADA (M2)	AREA NO AFECTADA (M2)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD PROMEDIO
MUESTRA 1	10.80 m <sup>2</sup>	248.20 m <sup>2</sup>	3.16 m <sup>2</sup>	7.64 m <sup>2</sup>	29.26%	70.74%	MODERADO(2)	<b>MODERADO</b>
MUESTRA 2	10.80 m <sup>2</sup>		5.70 m <sup>2</sup>	5.10 m <sup>2</sup>	52.78%	47.22%	SEVERO (3)	
MUESTRA 3	10.80 m <sup>2</sup>		7.38 m <sup>2</sup>	3.42 m <sup>2</sup>	68.33%	31.67%	SEVERO(3)	
MUESTRA 4	11.66 m <sup>2</sup>		7.58 m <sup>2</sup>	4.08 m <sup>2</sup>	65.01%	34.99%	SEVERO (3)	
MUESTRA 5	11.66 m <sup>2</sup>		0.64 m <sup>2</sup>	11.03 m <sup>2</sup>	5.45%	94.55%	leve(1)	
MUESTRA 6	12.00 m <sup>2</sup>		5.68 m <sup>2</sup>	6.32 m <sup>2</sup>	47.33%	52.67%	MODERADO(2)	
MUESTRA 7	12.00 m <sup>2</sup>		5.56 m <sup>2</sup>	6.45 m <sup>2</sup>	43.26%	56.74%	MODERADO(2)	
MUESTRA 8	12.96 m <sup>2</sup>		6.80 m <sup>2</sup>	6.16 m <sup>2</sup>	52.47%	47.53%	SEVERO(3)	
MUESTRA 9	12.96 m <sup>2</sup>		6.35 m <sup>2</sup>	6.61 m <sup>2</sup>	49.00%	51.00%	MODERADO(2)	
MUESTRA 10	12.96 m <sup>2</sup>		6.25 m <sup>2</sup>	6.71 m <sup>2</sup>	48.23%	51.77%	MODERADO(2)	
MUESTRA 11	12.96 m <sup>2</sup>		6.54 m <sup>2</sup>	6.42 m <sup>2</sup>	50.46%	49.54%	SEVERO (3)	
MUESTRA 12	12.96 m <sup>2</sup>		5.77 m <sup>2</sup>	7.19 m <sup>2</sup>	44.52%	55.48%	MODERADO(2)	
MUESTRA 13	12.96 m <sup>2</sup>		6.66 m <sup>2</sup>	6.30 m <sup>2</sup>	51.39%	48.61%	SEVERO(3)	
MUESTRA 14	12.96 m <sup>2</sup>		1.27 m <sup>2</sup>	11.69 m <sup>2</sup>	9.78%	90.22%	LEVE (1)	
MUESTRA 15	12.96 m <sup>2</sup>		5.15 m <sup>2</sup>	7.81 m <sup>2</sup>	39.74%	60.26%	MODERADO (2)	
MUESTRA 16	12.96 m <sup>2</sup>		2.75 m <sup>2</sup>	10.21 m <sup>2</sup>	21.22%	78.78%	MODERADO(2)	
MUESTRA 17	12.96 m <sup>2</sup>		2.13 m <sup>2</sup>	10.83 m <sup>2</sup>	16.44%	83.56%	MODERADO(2)	
MUESTRA 18	12.96 m <sup>2</sup>		2.49 m <sup>2</sup>	10.47 m <sup>2</sup>	19.21%	80.79%	MODERADO(2)	
MUESTRA 19	12.96 m <sup>2</sup>		3.07 m <sup>2</sup>	9.89 m <sup>2</sup>	23.67%	76.33%	MODERADO(2)	
			90.92 m <sup>2</sup>	157.29 m <sup>2</sup>	36.63%	63.37%		

**Grafico 53: Nivel de Patologías en cada Muestra**



## 4.2 Análisis de resultados

A continuación, se observan los resultados obtenidos de cada unidad de muestra:

- Se observa que la unidad de muestra 1 tiene un área total de  $10.80 \text{ m}^2$ , de los cuales se obtuvo un área de patología de  $3.16 \text{ m}^2$  correspondiente al 29.26 %, y un área sin patología de  $7.64 \text{ m}^2$  con un 70.74%, se identificaron los siguientes tipos de patologías: Erosión (8.30%), Eflorescencia (20.80%), Corrosión (20.80%) y Fisuras (10.40%); en el cual predomina el nivel de severidad MODERADO.
- Se observa que la unidad de muestra 2 tiene un área total de  $10.80 \text{ m}^2$ , de los cuales se obtuvo un área de patología de  $5.70 \text{ m}^2$  correspondiente al 52.78%, y un área sin patología de  $5.10 \text{ m}^2$  con un 47.22%, se identificaron los siguientes tipos de patologías: erosión (12.5%), eflorescencia (39.50%), fisura (10.40%) y eflorescencia (16.7%); en el cual predomina el nivel de severidad SEVERO.
- Se observa que la unidad de muestra 3 tiene un área total de  $10.80 \text{ m}^2$ , de los cuales se obtuvo un área de patología de  $7.38 \text{ m}^2$  correspondiente al 68.33%, y un área sin patología de  $3.42 \text{ m}^2$  con un 31.67%, se identificaron los siguientes tipos de patologías: eflorescencia (66.70%), fisuras (1.90%), fisuras (20.8%) y desprendimiento (41.70%); en el cual predomina el nivel de severidad SEVERO.

- Se observa que la unidad de muestra 4 tiene un área total de 11.66 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 7.58 m<sup>2</sup> correspondiente al 65.01%, y un área sin patología de 4.08 m<sup>2</sup> con un 34.99%, se identificaron los siguientes tipos de patologías: erosión (40.7%), eflorescencia (25.00%), fisuras (24,70%) y desprendimiento (44.10%); en el cual predomina el nivel de severidad SEVERO.
  
- Se observa que la unidad de muestra 5 tiene un área total de 11.66 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 0.64 m<sup>2</sup> correspondiente al 5.45%, y un área sin patología de 11.03 m<sup>2</sup> con un 94.55%, se identificaron los siguientes tipos de patologías: eflorescencia (1.00%), fisuras (43.30%), y desprendimiento (19.20%); en el cual predomina el nivel de severidad LEVE.
  
- Se observa que la unidad de muestra 6 tiene un área total de 12.00 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 5.68 m<sup>2</sup> correspondiente al 47.33%, y un área sin patología de 6.32 m<sup>2</sup> con un 52.67%, se identificaron los siguientes tipos de patologías: suciedad (29.50%), desprendimiento (3.0%), eflorescencia (16.70%) y fisuras (4.20%); en el cual predomina el nivel de severidad MODERADO.
  
- Se observa que la unidad de muestra 7 tiene un área total de 12.00 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 5.56 m<sup>2</sup> correspondiente al 43.26%, y un área sin patología de 6.45 m<sup>2</sup> con un 56.74%, se identificaron los siguientes tipos de patologías: suciedad (27.8%),

eflorescencia (18.8%), fisuras (0.30%) y desprendimiento (17.9%); en el cual predomina el nivel de severidad MODERADO.

➤ Se observa que la unidad de muestra 8 tiene un área total de 12.96 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 6.80 m<sup>2</sup> correspondiente al 52.47%, y un área sin patología de 6.16 m<sup>2</sup> con un 47.53%, se identificaron los siguientes tipos de patologías: suciedad (39.1%), eflorescencia (15.2%), desprendimiento (65.70%); en el cual predomina el nivel de severidad SEVERO.

➤ Se observa que la unidad de muestra 9 tiene un área total de 12.96 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 6.35 m<sup>2</sup> correspondiente al 49.00%, y un área sin patología de 6.61 m<sup>2</sup> con un 51.00%, se identificaron los siguientes tipos de patologías: fisuras (15.50%), eflorescencia (34.70%), desprendimiento (75.1%) ; en el cual predomina el nivel de severidad MODERADO.

➤ Se observa que la unidad de muestra 10 tiene un área total de 12.96 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 6.25 m<sup>2</sup> correspondiente al 48.23%, y un área sin patología de 6.71 m<sup>2</sup> con un 51.77%, se identificaron los siguientes tipos de patologías: eflorescencia (37.90%), fisuras (10.10%), desprendimiento (87.50%) y corrosión (8.30%); en el cual predomina el nivel de severidad MODERADO

➤ Se observa que la unidad de muestra 11 tiene un área total de 12.96 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 6.54 m<sup>2</sup> correspondiente al 50.46%, y un área sin patología de 6.42 m<sup>2</sup> con un 49.54%, se

identificaron los siguientes tipos de patologías: suciedad (29.50%), eflorescencia (15.60%), erosión (6.50%), fisuras (14.60%), desprendimiento(41.70%), corrosión (12.50%); en el cual predomina el nivel de severidad SEVERO.

- Se observa que la unidad de muestra 12 tiene un área total de 12.96 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 5.77 m<sup>2</sup> correspondiente al 44.52%, y un área sin patología de 7.19 m<sup>2</sup> con un 55.48%, se identificaron los siguientes tipos de patologías: suciedad (25.20%), eflorescencia (20.0%), suciedad (35.40%) y desprendimiento (31.30%), fisuras (5.20%); en el cual predomina el nivel de severidad MODERADO.
  
- Se observa que la unidad de muestra 13 tiene un área total de 12.96 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 6.66 m<sup>2</sup> correspondiente al 51.39%, y un área sin patología de 6.30 m<sup>2</sup> con un 48.61%, se identificaron los siguientes tipos de patologías: suciedad (18.20%), eflorescencia (20.30%), fisuras (18.80%) y desprendimiento (78.10%); en el cual predomina el nivel de severidad SEVERO
  
- Se observa que la unidad de muestra 14 tiene un área total de 12.96 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 1.27 m<sup>2</sup> correspondiente al 9.78%, y un área sin patología de 11.69 m<sup>2</sup> con un 90.22%, se identificaron los siguientes tipos de patologías: eflorescencia (10.40%), fisura (7.0%), ; en el cual predomina el nivel de severidad LEVE.

- Se observa que la unidad de muestra 15 tiene un área total de 12.96 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 5.15 m<sup>2</sup> correspondiente al 39.74%, y un área sin patología de 7.81 m<sup>2</sup> con un 60.26%, se identificaron los siguientes tipos de patologías: eflorescencia (12.1%), suciedad (25.0%), desprendimiento columna (22.9%) y desprendimiento viga (080.20%); en el cual predomina el nivel de severidad MODERADO.
  
- Se observa que la unidad de muestra 16 tiene un área total de 12.96 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 2.75 m<sup>2</sup> correspondiente al 21.22%, y un área sin patología de 10.21 m<sup>2</sup> con un 78.78%, se identificaron los siguientes tipos de patologías: eflorescencia (8.20%), suciedad (10.80%), desprendimiento (81.60%) ; en el cual predomina el nivel de severidad MODERADO.
  
- Se observa que la unidad de muestra 17 tiene un área total de 12.96 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 2.13 m<sup>2</sup> correspondiente al 16.44%, y un área sin patología de 10.83 m<sup>2</sup> con un 83.56%, se identificaron los siguientes tipos de patologías: suciedad (9.10%), fisuras (6.10%), desprendimiento (50.00%) ; en el cual predomina el nivel de severidad MODERADO.
  
- Se observa que la unidad de muestra 18 tiene un área total de 12.96 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 2.49 m<sup>2</sup> correspondiente al 19.21%, y un área sin patología de 10.47 m<sup>2</sup> con un 80.79%, se identificaron los siguientes tipos de patologías: suciedad (9.50%),

eflorescencia (11.50%), fisuras (9.40%) ; en el cual predomina el nivel de severidad MODERADO.

- Se observa que la unidad de muestra 19 tiene un área total de 12.96 m<sup>2</sup>, de los cuales se obtuvo un área de patología de 3.07 m<sup>2</sup> correspondiente al 23.67%, y un área sin patología de 9.89 m<sup>2</sup> con un 76.33%, se identificaron los siguientes tipos de patologías: suciedad (10.90%), eflorescencia (12.20%), fisuras (5.80%) y desprendimiento (40.6%); en el cual predomina el nivel de severidad MODERADO.

## V. Conclusiones

- Luego de realizar la inspección visual de todas las unidades de muestra y empleando la ficha de evaluación, se concluye que el 36.63% de todo el cerco perimétrico de la Universidad de Piura presenta patologías y el 63.37% no presenta patologías.
- Al término de la elaboración de los resultados de la estructura confinada del cerco perimétrico de la Universidad de Piura (UDEP) del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, se concluye que en la Unidad de Muestra - 03 se tiene mayor : eflorescencia (66.7%), desprendimiento (41.7%).
- Al término de todos los estudios se concluye que el grado de severidad de las patologías es MODERADO en la estructura de albañilería del cerco perimétrico de la Universidad de Piura (UDEP) del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones:**

- De la determinación y evaluación realizadas se obtuvo porcentajes con patologías encontradas a considerar, se recomienda realizar servicios de mantenimiento y reparaciones de la infraestructura del cerco perimétrico de la Universidad de Piura, UDEP para evitar mayor presencia de patologías.
- Se sugiere que debido al nivel de severidad en el que se encuentra la estructura, se debe tomar las medidas necesarias. En las unidades de muestra (UM-03, UM-04), evitar que su nivel de severidad sea mayor consideración y pase a peligro pudiendo ocasionar un colapso por diferentes causas como por ejemplo: por evento sísmico y empujes activos del relleno.

## Referencias bibliográficas

1. Martín M. Patologías en estructuras de hormigón armado aplicado a marquesina del parque saval. 2007.
2. R. O. Patologías del concreto Universidad michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 2003.
3. ALAVARADO N. Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería del instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito de Piura, provincia de Piura y departamento de Piura -2011. p. 7-70-71.
4. CHERRES. Evaluación de las patologías en las estructuras de la instituciones educativas estatales del nivel secundario del distrito de tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura - año 2014. Piura: Uladech Católica, Piura; 2014.
5. Hernán ST, and Thenoux Z. G. Procesos y técnicas de construcción (5a. ed.). UC. All rights reserved ed. ebrary P, editor. Santiago de Chile: ebooks Patagonia; 2011.
6. Solminihaq T. Hd, Thenoux Z. G. Procesos y técnicas de construcción (5a. ed.). 2011 11 20 16th ed. Ediciones UC 2, editor.: ebooks Patagonia; 2011.
7. Chile cubica. [Online]. Available from: <http://www.chilecubica.com/vocabularios/alba%C3%B1iler%C3%ADa-reforzada-o-confinada-y-alba%C3%B1iler%C3%ADa-armada/>.
8. Chile cubica. [Online].; 2016 [cited 2016 Noviembre 11. Available from: <http://www.chilecubica.com/vocabularios/alba%C3%B1iler%C3%ADa-reforzada-o-confinada-y-alba%C3%B1iler%C3%ADa-armada/>.
9. Montesinos JL. Procedimientos constructivos y ambientales energéticos en muros. In reserved IPNAr, editor. Procedimientos constructivos y ambientales energéticos en muros. Mexico: ProQuest ebrary. Web; 2005.
10. ARQHYS.com R. Los muros. ARQHYS ARQUITECTURA. 2012 Jan.
11. MINISTERIO DE VIVIENDA CYS. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. EL PERUANO. 2006 JUNIO: p. 434.
12. R. N. E. NORMA TÉCNICA E. 070 ALBAÑILERÍA. In RNE. NORMA TÉCNICA E. 070 ALBAÑILERÍA.; 2006. p. 206.
13. Acosta JG. vigas y columnas. [Online].; 2014 [cited 2016 noviembre 20. Available from: Universidad de Guadalajara.

- 14 CÁRDENAS G. S. P. patología de la construcción en mampostería y hormigones. [Online].; 2007 [cited 2016 noviembre 15. Available from: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1633/1/T-ESPE-014821.pdf>.
- 15 Vargas IMAP. ESTRUCTURAS DE LAS PATOLOGIAS. [Online].; 2008 [cited 2016 DICIEMBRE 15. Available from: <http://es.slideshare.net/angelcaido666x/patologia-de-las-estructuras>.
- 16 L. E. R. DURABILIDAD Y PATOLOGIA DEL CONCRETO. [Online].; 2014 [cited 2016 DICIEMBRE 8. Available from: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L>.
- 17 Rivero AA/P. PATOLOGIAS EN LAS EDIFICACIONES. In RIESGOS CDIEGID. PATOLOGIAS EN LAS EDIFICACIONES. Merida; 2009. p. 44.
- 18 ROJAS MMFSRG. PATOLOGIAS CONSTRUCITVAS. In Decano PARMC, editor. PATOLOGIAS CONSTRUCTIVAS. ASUNCION: ARQUITECTURA, DISEÑO y ARTE. UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCION; 2009. p. 120.
- 19 BROTO E. ENCICLOPEDIA BROTO - PATOLOGIAS DE LA CONSTRUCCION. [Online].; 2012 [cited 2016 DICIEMBRE 27. Available from: [https://higieneyseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneyseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf).
- 20 CONSTRUMATICA. CONSTRUPEDIA. [Online].; 2012 [cited 2016 diciembre 28. Available from: <http://www.construmatica.com/construpedia/Cimentaciones>.
- 21 Knaibl AO. Patología de los morteros de cemento, cal y mixtos. HABITAT. 2012 AGOSTO.
- 22 MORENO J. PATOLOGIA EN LA EDIFICACION. [Online].; 2013 [cited 2016 DICIEMBRE 28. Available from: <http://jdmoreno3.blogspot.pe/2013/12/efectos-de-la-corrosion-en-el-hormigon.html>.
- 23 Andrea. CASASRESTAURADAS. [Online].; 2012 [cited 2017 ENERO 7. Available from: <http://www.casasrestauradas.com/humedades-tipos-y-consecuencia-del-agua-en-los-materiales/>.
- 24 Mejia SA. Sildeshare. [Online].; 2013 [cited 2017 enero 7. Available from: <http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto>.
- 25 M. V. Prototipo Proyecto Tesis. [Online].; 2015 [cited 2017 ENERO 7. Available from: <https://es.scribd.com/doc/268404686/Prototipo-Proyecto-Tesis-2015-i>.

# ANEXOS

## Anexo 1: Ficha de Observación

ción y evaluación de patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico tramo lateral izquierdo de la universidad privada de Piura - UDEP, distrito de Piura, Provincia de Piura, región Piura, octu							
Departamento: Piura		Provincia: Piura		Evaluador: Guillermo Yair Valdiviezo Dios		Asesor: Mgr. Carmen Chilón Muñoz	
Distrito: Piura		Tipo de albañilería: Confinada		Lugar: Centro-Piura		Fecha de Evaluación: Septiembre	
Elemento a evaluar: columnas, Muros, Vigas				Área Total a evaluar:			
ITEMS DE DAÑO		UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1			FOTOGRAFÍA DEL TRAMO 1-2		
N°	TIPO DE DAÑO						
-	MECANICAS						
1	Fisuras						
2	Grietas						
3	Desprendimiento						
4	Desintegración C°						
-	FISICAS						
5	Humedad						
6	Suciedad						
7	Erosion						
-	QUIMICAS						
8	Eflorescencia						
9	Corrosion						
10	Descascaramiento						
EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO TRAMO 1-2				FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA 1		FOTOS DE PATOLOGIAS	
Nivel de severidad							
level(1) moderado(2) severo(3)							
UNIDAD DE MUESTRA 1							
Elemento	Area(m2)	Patologias	Nivel de severidad	Area Afectada m2	%Area Afectada	%Area Afectada total	%De Area No Afectada
Muro		Descascaramiento					
		Fisura					
		Humedad					
Columna							
Vigas		Desprendimiento					
Resultado Final de la Muestra				Total de Area Afectada m2	Total de %Area Afectada total	Total de %De Area No Afectada	
Nivel de severidad de la Muestra 1							

Fuente: Elaboración propia (2017)

**Anexo 2: Panel Fotográfico**

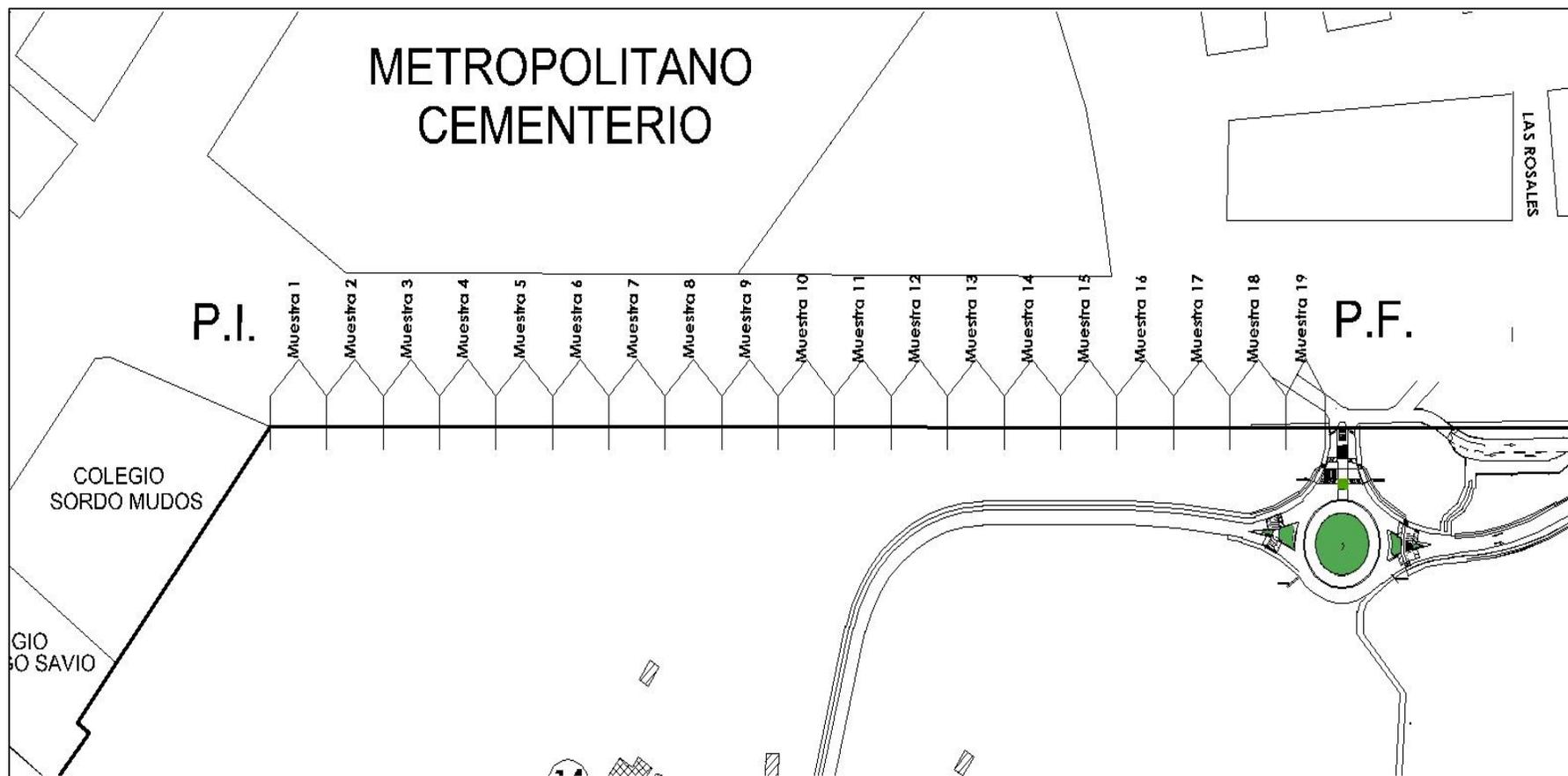
**Gráfico 54: Foto Panorámica del Cerco Perimétrico de la Universidad de Piura (UDEP)**



**Fuente: Google maps (2017)**

**Anexo 3: Planos**

**Gráfico 55: Plano muestras afectadas**



**Fuente: Archivos Universidad de Piura (2017)**

**Gráfico 56 : Plano Cerco Perimétrico UDEP**



**Fuente: Archivos Universidad de Piura (2017)**

#### **Anexo 4: Evidencias Fotográficas**



**Gráfico 57: Presencia de erosión en el muro del tramo lateral izquierdo del cerco perimétrico de la Universidad de Piura**



**Gráfico 58: Vista interior del Tramo lateral izquierdo del cerco perimétrico de la Universidad de Piura**

**Fuente: Elaboración propia (2017)**