



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON  
EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA  
CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN  
SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –  
CANCHAQUE-HUANCABAMBA-PIURA, MARZO  
2017

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

INGENIERO CIVIL

**AUTOR:**

BACH. DALY PEÑA JULCA

**ASESOR:**

MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ

PIURA-PERU

2017

## **2. Hoja de firma del jurado**

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia

Presidente

Mgtr. Wilmer Oswaldo CórdovaCórdova

Secretario

Mgtr.Manuel Emilio Silva Adrianzén

Miembro

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

#### **Agradecimiento:**

Agradezco a DIOS, mi padre celestial por darme la fuerza y fe para creer en mi misma.

A mi NENA como cariñosamente la llamo y a mi mami ALEJA por apoyarme, brindarme sus consejos y por ser incondicional para mí. A ellas, mis madres, mi agradecimiento y todos mis esfuerzos van para ella.

A JUAN mi papa y a mis hermanos ROGER Y HOOVER por los constantes desprendimientos y sacrificios que hicieron por mí, ellos mis ejemplos de lucha constante para ser mejor en la vida, por ser mi guía y por el gran ejemplo de superación que me dieron y me siguen dando, gracias.

A mi profesor asesor de tesis, por su paciencia y disponibilidad quien con sus conocimientos, su experiencia y dedicación me ayudo en este trabajo.

Son muchas amigos que forman parte de mi vida, y a quienes me gustaría agradecerles su amistad, apoyo y consejos en momentos difíciles que nos toca vivir, quiero agradecerles por formar parte de mi

**GRACIAS Y BENDICIONES**

**Dedicatoria:**

Mi tesis la dedico con todo mi amor y afecto a mis ángeles, mis familiares que ya partieron al cielo, para mi tía IRENE, mi tío FELIX y mi papa NICOLAS, a quienes les hubiera encantado verme y estar presente en mis logros, pero desde aquí sé que están alegres por mí, como lo está toda la familia que aún me acompaña.

A mis padres y hermanos por su sacrificio por darme una carrera profesional para mi futuro, por ser las personas que me hicieron y me dieron todo en la vida para que yo pudiera lograr todos mis sueños, quienes con sus palabras me motivan para seguir adelante, por darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, por enseñarme a ser perseverante en cumplir con mis ideales a Uds. Por siempre mi agradecimiento.

GRACIAS LOS AMO.

#### **4. Resumen y abstract**

##### **Resumen**

Esta tesis trata sobre el estudio, evaluación y determinación de las patologías en un cerco perimétrico construido con el sistema de albañilería confinada. Un cerco perimétrico es una estructura de albañilería confinada, conformado por sobrecimiento, columnas, muros y vigas, estos reciben cargas de su propio peso y fuerzas como el viento y sismos, un cerco se construye con la finalidad de delimitar el perímetro de un terreno o edificación determinada.

Este trabajo de investigación tuvo como problema, ¿En qué medida influye el grado de incidencia de la determinación y evaluación de las patologías del cerco perimétrico con el sistema estructural de albañilería confinada en el Instituto de Educación Superior Tecnológica Público-Canchaque-Huancabamba-Piura, marzo-2017? ,y tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías del cerco perimétrico con el sistema estructural de albañilería confinada en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público-Canchaque –Huancabamba-Piura, marzo - 2017. La metodología del trabajo investigación según el objetivo de la investigación fue de tipo descriptiva, diseño no experimental, nivel cualitativo y de corte transversal. La población estuvo constituida por la infraestructura del Instituto Tecnológico Público-Canchaque, la muestra

fue conformada por las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico, en el acopio de datos y análisis de las patologías se tomó por tramos para una mejor visualización y obtención de datos de manera rápida y fácil. Los niveles de severidad se tomaron a criterio nuestro, los resultados de esta investigación arrojaron que las patologías más frecuentes y comunes en el cerco perimétrico fueron la humedad, moho, fisuras y grietas, prevaleciendo la humedad con 111.07 m<sup>2</sup> representada por un porcentaje del 16.49% de todas las muestras, luego de evaluar los resultados en el cerco perimétrico se llegó a la conclusión de que el estado de dicha infraestructura es moderado.

## **Abstract**

This thesis deals with the study, evaluation and determination of pathologies in a perimeter fence built with the confined masonry system. A perimeter fence is a confined masonry structure, formed by overcrowding, columns, walls and beams, they receive loads of their own weight and forces such as wind and earthquakes, a fence is constructed with the purpose of delimiting the perimeter of a land or Building.

This research work had as a problem, to what extent does the degree of incidence of the determination and evaluation of the pathology of the perimeter fence influence the structural system of masonry confined in the Institute of Higher Education Technological Public-Canchaque-Huancabamba-Piura, March 2017 , And had as general objective to determine and evaluate the pathology of the perimetral fence with the structural system of masonry confined in the Institute of Higher Education Technological Public-Canchaque -Huancabamba-Piura, March -2017. The research methodology according to the research objective was descriptive, non-experimental design, qualitative and cross-sectional level. The population was constituted by the infrastructure of the Technological Institute Public-Canchaque, the sample was conformed by the structures of masonry confined to the perimetric fence, in the collection of data and analysis of the pathologies was taken by stretches for a better visualization and obtaining of data Quickly and easily. The severity levels were taken

according to our criterion, the results of this investigation showed that the most frequent and common pathologies in the perimeter fence were moisture, mold, fissures and cracks, the humidity prevailing with 111.07 m<sup>2</sup> represented by a percentage of 16.49% Of all samples, after evaluating the results in the perimeter fence, it was concluded that the state of such infrastructure is moderate.



<b>5. Contenido</b>	
<b>1. Título de la tesis</b> .....	i
<b>2. Hoja de firma del jurado y asesor</b> .....	ii
<b>3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria</b> .....	iii
<b>4. Resumen y abstract</b> .....	v
<b>5. Contenido</b> .....	ix
<b>6. Indice gráficos cuadros y tablas</b> .....	xiii
<b>I. Introducción</b> .....	25
<b>II. Revisión literaria</b> .....	27
<b>2.1. Antecedentes</b> .....	27
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	27
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	36
2.1.3. Antecedentes locales.....	41
<b>2.2. Bases teóricas de la investigación</b> .....	46
2.2.1. <b>Albañilería</b> .....	46
2.2.2. Albañilería confinada.....	46
2.2.3. <b>Patología</b> .....	47
<b>A) Definición</b> .....	47
<b>B) Clases de patologías</b> .....	48
<b>C) Clasificación de patologías en las edificaciones</b> .....	51
<b>D) Definición de patologías</b> .....	52
a. Humedad.....	52

b. Corrosión.....	55
c. Fisura.....	56
d. Grieta.....	57
e. Eflorescencia.....	58
f. Desintegración.....	59
g. Erosión.....	60
h. Filtración.....	61
i. Moho.....	61
<b>E) Principios básicos para el reconocimiento de una patología estructural.....</b>	<b>63</b>
<b>F) Patología en los materiales.....</b>	<b>64</b>
a. Patología en el acero.....	64
b. Patología en la madera.....	64
c. Patología en el concreto.....	65
<b>G) Grado de severidad de las patologías.....</b>	<b>66</b>
<b>2.2.4. Cerco perimétrico.....</b>	<b>67</b>
<b>A) Definición.....</b>	<b>67</b>
<b>B) Elementos de un cerco perimétrico.....</b>	<b>68</b>
a. Cimentación.....	68
b. Sobrecimiento.....	69
c. Muros.....	69
d. Vigas.....	69

e. Columnas.....	71
<b>III. Metodología .....</b>	<b>71</b>
<b>3.1.Diseño de investigación.....</b>	<b>71</b>
<b>3.2.Población y muestra .....</b>	<b>73</b>
a. Población.....	73
b. Muestra.....	73
<b>3.3.Definición y operacionalización de las variables.....</b>	<b>74</b>
<b>3.4.Técnica e instrumentos de recolección de datos.....</b>	<b>75</b>
3.4.1. Técnicas de recolección de datos.....	75
3.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....	75
<b>3.5.Plan de análisis.....</b>	<b>74</b>
<b>3.6.Matriz de consistencia.....</b>	<b>77</b>
<b>3.7.Principios éticos.....</b>	<b>79</b>
3.7.1. Ética en la recolección de datos.....	79
3.7.2. Ética para el inicio de la evaluación.....	79
3.7.3. Ética en los resultados.....	80
3.7.4. Ética en los análisis.....	80
<b>IV. Resultados.....</b>	<b>81</b>
<b>4.1.Resultados .....</b>	<b>81</b>
<b>4.2.Análisis de resultados.....</b>	<b>152</b>
<b>V. Conclusiones.....</b>	<b>159</b>
<b>Aspectos complementarios.....</b>	<b>160</b>

<b>Referencias bibliográficas</b> .....	163
<b>Anexos</b> .....	169

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

<b>Gráfico 01:</b> Clasificación general de patologías en las edificaciones.....	50
<b>Gráfico 02:</b> Clasificación de patologías.....	51
<b>Gráfico 03:</b> Humedad en muros y sobrecimientos.....	55
<b>Gráfico 04:</b> Corrosión de acero en vigas.....	56
<b>Gráfico 05:</b> Fisura en columnas.....	57
<b>Gráfico 06:</b> Grieta en columnas.....	58
<b>Gráfico 07:</b> Eflorescencia en sobrecimiento.....	59
<b>Gráfico 08:</b> Desintegración en muros de albañilería.....	60
<b>Gráfico 09:</b> Erosión en muros de albañilería.....	60
<b>Gráfico 10:</b> filtración de agua en cercos perimetrales.....	61
<b>Gráfico 11:</b> Moho en sobrecimientos y muros.....	62
<b>Gráfico 12:</b> Nivel de severidad de las patologías.....	66
<b>Gráfico 13:</b> Cerco perimétrico.....	67
<b>Gráfico 14:</b> Pasos a seguir en la metodología.....	73
<b>Gráfico 15:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 01.....	83
<b>Gráfico 16:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 01.....	83
<b>Gráfico 17:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 01.....	84

<b>Gráfico 18:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 01.....	84
<b>Gráfico 19:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 02.....	86
<b>Gráfico 20:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 02.....	86
<b>Gráfico 21:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 02.....	87
<b>Gráfico 22:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 02.....	87
<b>Gráfico 23:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 03.....	89
<b>Gráfico 24:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 03.....	89
<b>Gráfico 25:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 03.....	90
<b>Gráfico 26:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 03.....	90
<b>Gráfico 27:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 04.....	92
<b>Gráfico 28:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 04.....	92
<b>Gráfico 29:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 04.....	93

<b>Gráfico 30:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 04.....	93
<b>Gráfico 31:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 05.....	95
<b>Gráfico 32:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 05.....	95
<b>Gráfico 33:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 05.....	96
<b>Gráfico 34:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 05.....	96
<b>Gráfico 35:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 06.....	98
<b>Gráfico 36:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 06.....	98
<b>Gráfico 37:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 06.....	99
<b>Gráfico 38:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 06.....	99
<b>Gráfico 39:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 07.....	101
<b>Gráfico 40:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 07.....	101
<b>Gráfico 41:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 07.....	102
<b>Gráfico 42:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 07.....	102

<b>Gráfico 43:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 08.....	104
<b>Gráfico 44:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 08.....	104
<b>Gráfico 45:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 08.....	105
<b>Gráfico 46:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 08....	105
<b>Gráfico 47:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 09.....	107
<b>Gráfico 48:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 09.....	107
<b>Gráfico 49:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 09.....	108
<b>Gráfico 50:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 09....	108
<b>Gráfico 51:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 10.....	110
<b>Gráfico 52:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 10.....	110
<b>Gráfico 53:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 10.....	111
<b>Gráfico 54:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 10....	111



<b>Gráfico 55:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 11.....	113
<b>Gráfico 56:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 11.....	113
<b>Gráfico 57:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 11.....	114
<b>Gráfico 58:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 11....	114
<b>Gráfico 59:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 12.....	116
<b>Gráfico 60:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 12.....	116
<b>Gráfico 61:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 12.....	117
<b>Gráfico 62:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 12....	117
<b>Gráfico 63:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 13.....	119
<b>Gráfico 64:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 13.....	119
<b>Gráfico 65:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 13.....	120
<b>Gráfico 66:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 13....	120

<b>Gráfico 67:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 14.....	122
<b>Gráfico 68:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 14.....	122
<b>Gráfico 69:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 14.....	123
<b>Gráfico 70:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 14....	123
<b>Gráfico 71:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 15.....	125
<b>Gráfico 72:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 15.....	125
<b>Gráfico 73:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 15.....	126
<b>Gráfico 74:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 15....	126
<b>Gráfico 75:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 16.....	128
<b>Gráfico 76:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 16.....	128
<b>Gráfico 77:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 16.....	129
<b>Gráfico 78:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 16....	129

<b>Gráfico 79:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 17.....	131
<b>Gráfico 80:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 17.....	131
<b>Gráfico 81:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 17.....	132
<b>Gráfico 82:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 17....	132
<b>Gráfico 83:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 18.....	134
<b>Gráfico 84:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 18.....	134
<b>Gráfico 85:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 18.....	135
<b>Gráfico 86:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 18....	135
<b>Gráfico 87:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 19.....	137
<b>Gráfico 88:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 19.....	137
<b>Gráfico 89:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 19.....	138
<b>Gráfico 90:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 19....	138

<b>Gráfico 91:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 20.....	140
<b>Gráfico 92:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 20.....	140
<b>Gráfico 93:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 20.....	141
<b>Gráfico 94:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 20....	141
<b>Gráfico 95:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 21.....	143
<b>Gráfico 96:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 21.....	143
<b>Gráfico 97:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 21.....	144
<b>Gráfico 98:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 21.....	144
<b>Gráfico 99:</b> Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de la muestra n° 22.....	146
<b>Gráfico 100:</b> Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 22.....	146
<b>Gráfico 101:</b> Diagrama circular del porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra n° 22.....	147
<b>Gráfico 102:</b> Diagrama de barras de resumen de la unidad de muestra n° 22...147	

<b>Gráfico 103:</b> Diagrama del resumen de patologías encontradas en todas las unidades de muestra.....	149
<b>Gráfico 104:</b> Diagrama de barras del resumen de porcentaje de áreas dañadas en todas las unidades de muestra.....	149
<b>Gráfico 105:</b> Diagrama circular del resumen de porcentaje del nivel de severidad en todas las unidades de muestra.....	150
<b>Gráfico 106:</b> Diagrama de barra del resumen de patologías de todas las unidades de muestra.....	150
<b>Gráfico 107:</b> Vista en planta del Instituto de Educación Superior Público Canchaque-Huancabamba-Piura.....	169
<b>Gráfico 108:</b> Elevación frontal de la entrada principal del Instituto de Educación Superior Público Canchaque-Huancabamba-Piura.....	170
<b>Gráfico 109:</b> Vista panorámica del Instituto de Educación Superior Público Canchaque-Huancabamba-Piura.....	171
<b>Gráfico 110:</b> Vista interior del Instituto de Educación Superior Público Canchaque-Huancabamba-Piura.....	172
<b>Gráfico 111:</b> Humedad y moho en sobrecimiento del cerco perimétrico.....	173
<b>Gráfico 112:</b> Humedad y moho en muros del cerco perimétrico.....	174
<b>Gráfico 113:</b> Fisura en muros del cerco perimétrico.....	174
<b>Gráfico 114:</b> Fisura en sobrecimientos del cerco perimétrico.....	175
<b>Gráfico 115:</b> Grieta en sobrecimiento del cerco perimétrico.....	175
<b>Gráfico 116:</b> Grieta en columnas del cerco perimétrico.....	176

<b>Gráfico 117:</b> Fisura en sobrecimiento del cerco perimétrico.....	176
<b>Gráfico 118:</b> Secciones de muros colapsado del cerco perimétrico.....	177

## Índice de cuadros

<b>Cuadro 01:</b> Cuadro de operacionalización de variables.....	74
<b>Cuadro 02:</b> Matriz de consistencia.....	78
<b>Cuadro 03:</b> cálculos de muestra n° 01.....	82
<b>Cuadro 04:</b> cálculos de muestra n° 02.....	85
<b>Cuadro 05:</b> cálculos de muestra n° 03.....	88
<b>Cuadro 06:</b> cálculos de muestra n° 04.....	91
<b>Cuadro 07:</b> cálculos de muestra n° 05.....	94
<b>Cuadro 08:</b> cálculos de muestra n° 06.....	97
<b>Cuadro 09:</b> cálculos de muestra n° 07.....	100
<b>Cuadro 10:</b> cálculos de muestra n° 08.....	103
<b>Cuadro 11:</b> cálculos de muestra n° 09.....	106
<b>Cuadro 12:</b> cálculos de muestra n° 10.....	109
<b>Cuadro 13:</b> cálculos de muestra n° 11.....	112
<b>Cuadro 14:</b> cálculos de muestra n° 12.....	115
<b>Cuadro 15:</b> cálculos de muestra n° 13.....	118
<b>Cuadro 16:</b> cálculos de muestra n° 14.....	121
<b>Cuadro 17:</b> cálculos de muestra n° 15.....	124
<b>Cuadro 18:</b> cálculos de muestra n° 16.....	127
<b>Cuadro 19:</b> cálculos de muestra n° 17.....	130
<b>Cuadro 20:</b> cálculos de muestra n° 18.....	133

<b>Cuadro 21:</b> cálculos de muestra n° 19.....	136
<b>Cuadro 22:</b> cálculos de muestra n° 20.....	139
<b>Cuadro 23:</b> cálculos de muestra n° 21.....	142
<b>Cuadro 24:</b> cálculos de muestra n° 22.....	145
<b>Cuadro 25:</b> resumen de los calculos de las patologias.....	148
<b>Cuadro 26:</b> resumen de nivel de severidad de todas las muestras estudiadas.....	151



## **I. Introducción**

El ingeniero civil se ve retado constantemente por diversas dificultades presentadas en los múltiples campos en que se desempeña, una de ellas es minimizar y llegar a la no obtención de patologías a lo largo de la vida útil que tienen las edificaciones que se construye.

Con el avanzado crecimiento y el desarrollo de nuestra sociedad, hemos obtenido grandes construcciones e importantes estructuras con diferentes sistemas de construcción, uno de ellos y el cual es de interés, el que se va a estudiar, es el sistema de albañilería confinada de un cerco perimétrico. Un cerco perimétrico es una estructura de albañilería confinada que se construye con la finalidad de delimitar el perímetro de un terreno o edificación determinada, que el paso del tiempo y los cambios climáticos van a presentar patologías, unas más severas que otras. Totalmente conscientes que es lógico, que cualquier estructura, que resulte más ligera y al mismo tiempo resulte más sencilla, más frágil a cualquier situación o defecto, ya sea por cálculo de materiales, ejecución y aún más vulnerables a las agresiones y cambios a las que son naturalmente sometidas por el medio ambiente en que se encuentren y/o para las funciones para las que son construidas, éste es el caso de los cercos perimétricos que son los que se va analizar en este trabajo, es por eso que la presente investigación determinara y evaluara las patologías en el cerco perimétrico.

El termino patología transporta automáticamente a problemas en una construcción ya sea antigua o nueva, es por eso que siempre se busca un diagnóstico preciso y una solución adecuada a la dificultad encontrada, muchas veces las patologías son producidas por diversos factores algunos de ellos son: las variaciones del clima (calor, frio, lluvias, sismos, etc.) , fallas estructurales por malos cálculos, por mal diseño, por la mala calidad de mano de obra, por el uso incorrecto y mala calidad de materiales ,etc. Por esta razón se busca calidad y durabilidad, en una estructura se debe tener en cuenta tres principios fundamentales: un buen diseño, un buen proceso constructivo y mano de obra calificada, ya que obtener patologías en una edificación no solo pone en riesgo a la misma,sino también al propietario y a su alrededor, también afectando en su economía.

Este trabajo de investigación sobre el estado del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público, se realizó en el distrito de Canchaque, provincia Huancabamba departamento de Piura. Canchaque, se encuentra a una distancia de 150 kilómetros de la ciudad de Piura y a una altura de 1198m.s.n.m, el cerco perimétrico tiene una antigüedad de 15 años. En este trabajo se buscó determinar los defectos, patologías, el nivel de severidad de cada una de las muestras del cerco perimétrico y el estado en general de dicha edificación.

## **II. Revisión literaria**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

##### **A. PROPUESTAS DE RECUPERACION ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO**

Manizales, Colombia

(Gálvez)<sup>1</sup>

En su investigación da a conocer lo siguiente:

El objetivo de este trabajo es evaluar varias posibilidades de recuperación estructural de un edificio de uso residencial, localizado en la ciudad de Pereira, construido en mampostería, el cual sufrió serios daños a causa del sismo del 25 de enero de 1999.

Este trabajo, trata sobre una alternativa de recuperación Estructural de un edificio de uso residencial Multifamiliar de cinco(5) pisos, localizado en la Ciudad de Pereira, el cual sufrió daños severos en su estructura de mampostería, a causa del sismo del pasado 25 de enero de 1999.

En este análisis se valora toda la información existente como planos estructurales, arquitectónicos, memorias de cálculos, visitas de campo, y registros fotográficos, que sirvieron de apoyo fundamental para evaluar su comportamiento estructural, identificar las fallas y tomar una decisión sobre la alternativa de recuperación estructural a utilizar.

La propuesta de recuperación estructural recoge todos los requerimientos de la NSR-98 y las consideraciones del estudio de Microzonificación Sísmica de la ciudad de Pereira según el acuerdo municipal 018 del año 2000(Plan de Ordenamiento Territorial), para lograr por último recuperar el edificio y poder ser ocupado nuevamente en el uso que tenía.

Después de evaluar varias alternativas se selecciona la recuperación estructural del Sistema Combinado, como respuesta al cumplimiento de las normas de diseño y lograr mantener su configuración arquitectónica.

En cuanto a la cimentación de la nueva estructura de pórticos, se hace uso del programa ISE -93, en su versión estudiantil (elaboración de estudiantes de la Universidad Nacional de Medellín), el cual permite el diseño de la cimentación (en este caso usando zapatas continuas) mediante el método de la Interacción Suelo – Estructura.

El proceso de recuperación estructural de un edificio como el tratado en este caso, es dispendioso y de mucho mayor cuidado su nuevo planteamiento de diseño, que en el caso de una edificación nueva, esto debido a que el proceso de recopilación de información no siempre es exitoso, porque en muchos casos la información no existe y se debe partir de supuestos demasiado conservadores para estar seguros de la propuesta; en el edificio de este trabajo, se logra recuperar la gran mayoría de

información existente del diseño original, esto debido a que la construcción era relativamente nueva( diseño de 1995).

Las causas principales del daño de esta estructura es por una parte la no coincidencia del diseño con la construcción, que se traduce en un cambio de la rigidez, primero porque la determinación de la rigidez en el diseño no se considera los vacíos de las ventanas, sino que se asume el muro lleno y por otro lado durante la construcción se altera la disposición de algunos muros de la estructura, lo que en ambos casos hizo que la rigidez real de construcción no coincidiera con la de diseño.

Para la recuperación estructural se evalúan varios modelos como el sistema de reforzamiento de muros existentes, el sistema estructural Dual y el sistema Combinado. Se descarta el primero porque solo se logra llevar el edificio a su estado inicial de diseño, corriéndose el riesgo de que las personas nuevamente alteraran la disposición de muros para lograr otros espacios. En el sistema Dual resulta por otra parte que los muros no logran resistir el 75% de la fuerza sísmica como lo dispone la NSR-98, o resultaba demasiado laborioso tratar los muros para altas cargas y luego construir pórticos para resistir el excedente de fuerzas. En el caso del sistema Combinado que fue el elegido para el reforzamiento, los muros existentes solo resisten el 35% de la carga vertical y horizontal, en este caso se disminuye la capacidad de esfuerzo ostensiblemente respecto del

diseño inicial y se logra aprovechar gran parte de la mampostería existente.

Debido a que en la ciudad de Pereira existe por mandato del concejo municipal el estudio de microzonificación sísmica (tal como lo dispone la NSR-98), en la zona donde se localiza el edificio, los factores de amplificación de aceleración llegan casi al 50% de lo dispuesto en las normas, esta situación hace que se requieran secciones de vigas y columnas demasiado grandes comparadas con edificaciones de igual altura y para el mismo uso localizadas en otras partes de la ciudad.

Respecto de la cimentación, esta se diseña solamente para los pórticos del nuevo diseño, ya que los muros existentes no requirieron, pues el edificio no tuvo asentamientos por la cimentación de los muros. Se hace uso del programa de computador desarrollado por estudiantes de la Universidad Nacional de Medellín denominado ISE-93, mediante las zapatas continuas, y se unen transversalmente por vigas normales de cimentación de 35 cm x 35 cm de sección. Debido a que el programa considera la estructura de los pórticos para su diseño, este proceso no resulta dispendioso por la simetría de los mismos.

**B. Procesos patológicos frecuentes en edificación. Casos de estudio. Madrid, España.**

(Piñeiro, Gutiérrez, Asenjo.)<sup>2</sup>

Del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Madrid; España, en sus investigaciones atribuye lo siguiente:

El objetivo de este estudio consistió en realizar un diagnóstico evaluativo sobre los problemas patológicos que pueden tener las edificaciones.

Los resultados, se hizo una evaluación en las edificaciones ya que se determinó las patologías más notorias.

En este trabajo se han presentado algunas tendencias que se han venido observando últimamente, sobre las que se quiere llamar la atención por la extensión e importancia de los daños que se generan y por las cuantías económicas que se necesitan para restituir la construcción, edificio o estructura a los niveles de exigencias funcionales, de habitabilidad y de seguridad previstas en el proyecto. Como casos significativos se han presentado: Los problemas de las humedades, muy generalizados en edificación, y que afectan no sólo a la funcionalidad y habitabilidad de los edificios, sino que en muchos casos también a la seguridad de los mismos, al generar nuevos procesos patológicos que deterioran el esqueleto estructural resistente.

La deformación excesiva de la estructura horizontal de los edificios, que si bien no afecta, en la mayoría de los casos, a su capacidad resistente, si genera

diversas lesiones en elementos constructivos no estructurales, con consecuencias económicas importantes. Los colapsos ocurridos en cubiertas, en las fases de construcción o servicio, por cargas semi-excepcionales, debido a una infravaloración general de las acciones actuantes, o las lesiones que se producen en las cubiertas por ausencia de mantenimiento.

La patología detectada en la construcción prefabricada. En fase de proyecto debe cuidarse mucho la buena definición y estudio de las uniones y nudos. En fase de ejecución realizar un control estricto y evitar acciones indebidas que deriven en accidentes. La figuración, defectos y lesiones que aparecen en los cerramientos de fachada de fábrica de ladrillo cerámico de ½ pie (15.24 cm) de espesor por un inadecuado diseño inicial de proyecto, con escaso estudio y detalles constructivos, una deficiente ejecución y una falta de previsión de juntas de dilatación.

Conclusiones los problemas patológicos pueden tener su origen en los errores que se cometen en la fase del proyecto, siendo los más graves los conceptuales, en la fase de ejecución, generalmente por un control inadecuado de la misma, en calidad de los materiales utilizados, si bien se ha conseguido disminuir esta tendencia en los últimos años, y en el mal uso y mantenimiento de los edificios. En otras ocasiones actúan causas naturales o excepcionales que también dejan fuera de servicio las construcciones, y sobre las que se tienen poca capacidad de prevención.



**C. Diseño y Aplicación de Métodos para Evaluar Patologías Constructivas en el Hábitat Rural. Arquitectura de Tierra en el Noroeste Argentino.**

**Chile**

(Ramos, Rotondaro, Monk)<sup>3</sup>

Los edificios elegidos son patrimoniales, materialmente similares y pertenecen al impulso constructivo colonial, valores que incentivan el estudio pormenorizado de la interacción ambiente-edificio. Esta investigación arroja interesantes resultados sobre la durabilidad de las construcciones de tierra. Además permite comparar patrones de comportamiento de este tipo de construcciones en distintos ambientes. También se evalúan los métodos empleados y se interpretan los deterioros cronológicamente, en el marco de un estudio de tipo comparativo de patologías constructivas.

El principal objetivo de esta investigación es desarrollar un conjunto de métodos y procedimientos para evaluar el comportamiento de edificios y elementos constructivos afectados por patologías. Los mismos están orientados a su aplicación en zonas rurales, por medio de técnicos u operarios instruidos para dicho relevamiento. Como objetivo particular se plantea la realización de comparaciones entre los patrones de comportamiento entre dos edificios materialmente similares pero en

situaciones ambientales diferentes. Además se intenta la aproximación desde una actividad empírica hacia una metodología científica

Los resultados obtenidos se pueden ser agrupados en: - Patologías superficiales que se producen en la cara externa del revoque de muros, cubierta, solados u otros elementos constructivos. - Patologías internas originadas principalmente en la interfaz con el elemento de soporte, sea un muro, un mortero de asiento de tejas o una torta de barro de sustrato; - Patologías estructurales como la fisuración y/o el agrietamiento de cubiertas de suelo cemento; el colapso o cedimiento de piezas estructurales; agrietamiento y fisuración de muros, cornisas y zócalos; el desplome o cedimiento de muros; el asentamiento o hinchamiento de muros, cimientos y pisos.

En este trabajo se llegó a la conclusión:

- La evolución de la mayoría de estas patologías puede monitorearse a través de los métodos presentados de manera bastante simple y representativa. Para la interpretación de los datos obtenidos, es fundamental lograr una visión conjunta de los mismos. Estos deben ser graficados con sus respectivos procesos patológicos.
- Por esta razón se organizaron los datos obtenidos en tablas o matrices, algunas de las cuales se presentan a modo de ejemplo en las fichas de instrumentos. Lo que se observa en esta cronología es que algunas de las

lesiones estructurales son favorecidas por, o corresponden al estadio de máximo deterioro de, aquellas lesiones superficiales o internas que no reciben tratamiento terapéutico y desencadenan patologías más complejas y costosas de contrarrestar. Esto implica el deterioro de elementos estructurales que pueden provocar el colapso total o parcial del edificio

- Las mediciones realizadas por los métodos dispuestos al control de los cambios dimensionales no son demasiado sensibles debido a la resolución milimétrica de los instrumentos, que no es suficiente para registrar variaciones en estos edificios. Estos poseen manifestaciones estructurales distribuidas más ampliamente en el tiempo o son de un orden de magnitud micrométrico.
- Los métodos basados en la disposición de instrumentos en las superficies externas para muros revocados con materiales muy frágiles y separados del sustrato, se muestran escasamente representativos del movimiento estructural directo. Esto sucede debido al movimiento independiente entre el sustrato y la capa protectora, inducidos por causas estructurales y térmicas respectivamente. En los casos analizados en este trabajo, esto sucede plenamente, razón por la cual se evalúa que los registros logrados no corresponden solamente al movimiento estructural sino al combinado entre éste y las variaciones volumétricas de dilatación y contracción.

- En otros casos enmascara las patologías provocando el agravamiento no visible de las mismas, las que pueden desencadenar patologías internas como los desplacamientos o efecto cuña (Monk, 1996: 24) en los revoques.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

#### **A. PATOLOGIA EN EDIFICACIONES**

##### **Moquegua, Perú**

(Arrieta)<sup>4</sup>

El objetivo de esta investigación fue estudiar y determinar los agentes que provocan las patologías en el conjunto habitacional para dar las soluciones respectivas.

Los resultados muestran que los esfuerzos máximos actuantes en los muros de albañilería para las dos direcciones de la edificación son mayores que los esfuerzos admisibles recomendados en la norma de albañilería vigente E-070. El análisis interpreta que para el nivel de asentamientos producido los muros de albañilería han sobrepasado su capacidad, el cual ha sido corroborado con el trabajo de campo llevado a cabo.

## GRIETAS EN LOSAS Y MUROS LOSAS

- Max espesor de grietas: 1er nivel: 0.90 mm; 2do Nivel: 0.05 mm; 3er Nivel: 0.08 mm; 4to Nivel 0.05 mm;
- La concentración de grietas corresponde al primer nivel entre la sala y el comedor; entre los ejes 11 y 12, son casi una línea recta. Muros
- Corte 01: Existen pocas grietas que van en dirección diagonal y vertical, la mayoría están ubicadas en los muros debajo de las ventanas. Grosor de grietas de 0.05 a 1. Mm Desplome general de algunos edificios, en el orden de 10 hasta 6 mm en el nivel superior de la estructura.
- Desprendimiento de tarrajeo, en especial en zonas de juntas entre edificio y edificio.
- Agrietamientos en muros: diagonales, longitudinales o sin patrón definido. (Superficial, entramado).
- Eflorescencia por humedad en zona adyacente a cisternas
- Años en tanque elevado, en el tope de columnas de apoyo del tanque.
- Daños en exteriores (plazuela, veredas): grietas y desniveles Fue posible identificar una gran cantidad de fisuras en prácticamente todos los ambientes de las edificaciones. La presencia de estas fisuras varía de piso a piso y de manzana a manzana, siendo la manzana L la más afectada, y los primeros pisos son los más dañados, tanto en los muros de mampostería como en los pisos. El espesor de las fisuras varía desde 0.05 mm hasta grietas de 2 mm .

## **Conclusiones**

- Los daños en los muros de albañilería se deben fundamentalmente a los asentamientos generados por el suelo expansivo existente en la zona.
- Salvo en la zona de los tanques elevados, la estructura cumple los requerimientos de la Norma Sismorresistente del año 1977.
- Es muy probable que los daños en la zona del tanque elevado se deban al sismo del 2001.
- El análisis de los esfuerzos en la losa indica valores relativamente altos para la capacidad resistente de la losa, aun cuando los cálculos han sido ejecutados en la condición de cargas permanentes
- Los muros de albañilería han sufrido daños moderados a severos debido a los asentamientos, por lo que es necesario su reparación y reforzamiento para que las estructuras puedan cumplir con la función para la que fueron diseñadas.
- En los trabajos de reparación y reforzamiento debe considerarse adecuadamente el reforzamiento de las losas de cimentación, con la inclusión de refuerzo adicional y puente de adherencia entre el concreto existente y la capa de concreto nuevo a ser adicionado
- Como alternativa de solución para evitar que los suelos se sigan expandiendo, es conveniente interceptar el agua subsuperficial antes que llegue a la zona donde se encuentran asentados los 10 edificios. Ello se puede lograr mediante pantallas perimetrales impermeables (muros de

concreto o geomembranas). Las aguas retenidas deberán evacuarse, mediante un sistema de drenaje adecuado, fuera de la zona de cimentación de los edificios del conjunto habitacional

## **B. Diagnóstico de las patologías en edificaciones de albañilería confinada según zonas de vulnerabilidad en el distrito de Chimbote**

### **Chimbote, Perú.**

(Hospina)<sup>5</sup>

La presente tesis tiene como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros del cerco perimétrico del hospital La Caleta, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

Resultados obtenidos del análisis de la muestra del lado exterior donde se evaluó, las muestras M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M14, M15. Se detalla que el Jr. La Caleta de la muestra M6, es la que tiene mayor área con  $56,58 \text{ m}^2$ , prolongación Francisco Bolognesi de la muestra M1, es la que tiene mayor área afectada con  $30,80 \text{ m}^2$ , y también tiene un porcentaje de  $82,41 \%$  de daño. Todas las muestra evaluadas tienen un nivel de severidad bajo.

Resultados obtenidos del análisis de la muestra del lado exterior donde se evaluó, las muestras M1, M2, M7, M8, M9, M10, M11, M12, M13. En el cuadro apreciamos que el jr. La Caleta de la muestra 7, tiene un área

mayor de  $64,37 \text{ m}^2$  , y  $32,25\text{m}^2$ , de su área afectada. Y la prolongación Francisco Bolognesi tiene un porcentaje de 65,73 % de área afectada. Los niveles de severidad de las muestras evaluadas son de consideración alto, y el jirón Los Laureles de la muestra M13, solo tiene su nivel de severidad bajo. Se aprecia en el cuadro general de los lados exteriores e interiores evaluados en los que se muestran las áreas totales, las áreas afectadas y los porcentajes afectados en cada lado evaluado.

Conclusión: Las patologías más relevantes que se pudieron verificar durante la inspección fueron erosión, delaminación del concreto, humedad y eflorescencia. Fueron evaluados los lados exterior e interior de las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del hospital La Caleta, con una antigüedad de aproximadamente 70 años. Se encontraron los tres niveles de severidad: bajo, medio y alto. Los niveles medio y alto, por la condición individual de los paños evaluados, requieren una pronta intervención de mantenimiento. El área afectada es, en promedio, de 50,33 %.



### **2.1.3. Antecedentes locales**

#### **A. Evaluación de las patologías en las estructuras de las instituciones educativas del nivel secundario del distrito de Tambo grande, provincia de Piura, departamento de Piura.**

(Cherres)<sup>6</sup>

Como objetivo en su tesis tiene a evaluar las patologías encontradas en las estructuras de las instituciones educativas estatales del nivel secundario del distrito de Tambo grande, provincia de Piura, departamento de Piura. Las instituciones evaluadas fueron: Andrés Rázuri N°15018, Jorge Chávez e Instituto Nacional Agropecuario N°54.

Los resultados principales encontrados en las instituciones educativas del nivel secundario en Tambo grande, no contaron con una supervisión adecuada y que en algunas instituciones educativas no contaban con vigas, columnas ni sobreseimiento y sobre todo los suelos de tambo grande son blandos y de alto contenido de sales.

Las conclusiones a las cuales arriba el investigador son:

- La construcción antigua en los colegios estatales del nivel secundario del Distrito de Tambo grande no contaba con una supervisión apropiada, por lo que no se tenía en cuenta el tipo de suelo en donde se iba a edificar ni un diseño apropiado. Como es el caso del módulo D (MD), de la institución educativa Coronel Andrés Rázuri N° 15 018, que fue construido en 1967 y de los módulos B, C, D, E (MB, MC, MD, ME) de la

Institución Educativa Jorge Chávez construidos en el año 1982. En el primer caso las construcciones no presentan vigas, columnas ni sobrecimientos, siendo su confinamiento mediante pilares de ladrillos. mientras que en el segundo caso se observa que las construcciones están en un nivel bajo de terreno, llegando a depositarse las agua pluviales a esta zona esto ayuda a favorecer las eflorescencias ya que no cuenta con sobrecimientos y las características del terreno son de un alto contenido de sales. En ambos caos las construcciones se encuentran deterioradas con presencia grietas, desconchamientos de los ladrillos, segregación del concreto, desprendimientos y corrosión de las armaduras, por lo que se recomienda demoler dichos módulos.

- La albañilería armada es más resistente a los esfuerzos que se pueden presentar en una estructura que la albañilería confinada. Esto se puede observar en el frontis de los módulos B y C ha sido construido con albañilería armada, en donde no se observa la presencia de grieta alguna, mientras que en los laterales que han sido construidos con ladrillo artesanal, se observan grietas verticales que parten el muro incluyendo el sobrecimiento, dicho asentamiento es producto de unos asentamientos diferencial.
- Todas las edificaciones deberían tener una cimentación apropiada que haga trabajar la estructura como un solo bloque (mediantes el uso de vigas de cimentación), esto favorece la estructura ante los asentamientos

diferenciales, observándose este caso en el MA de la institución educativa Jorge Chávez, en donde hay un asentamiento diferencial, habiendo asentado el bloque en forma inclinada, en un extremo 05 cm y en el otro 07 cm. Dicho bloque no presenta grietas que den indicios de que hayan sido producidas por asentamiento diferencial.

- Los suelo en Tambogrande son blandos y de un alto contenido de sales, eso se puede comprobar a simple vista ya que gran parte de las estructuras presentan eflorescencias y agrietamientos en los muros. En las Instituciones Educativas analizadas predomina la presencia de eflorescencias, observándose a simple vista que el terreno siempre tiene apariencia húmeda en toda la época del año, siendo más resaltante esta patología en la Institución Educativa Jorge Chávez, la cual presenta un aprox. De 70% de eflorescencias en su cerco perimétrico, estos terrenos tienen un alto contenido de sulfatos además de que esta institución educativa se encuentra ubicada en una parte baja de terreno, llegando a depositarse el agua pluvial a esta zona, arrastrando sales y depositándolas en este lugar. A demás de estar colindando con un dren por donde se evacuan las aguas pluviales de varios asentamientos humanos, así mismo los ladrillos artesanales utilizados son provenientes de ladrilleras artesanales ubicadas cerca a esta zona baja de la que comento.
- La Institución Educativa Agropecuario N°54, fue construida con mucha más criterio, visto lo sucedido, como es el asentamiento ocurrido en el

colegio Jorge Chávez. Se procedió a cortar un aproximado de 01.00 m de profundidad de terreno agrícola, de tal forma que esta Institución Educativa no presenta un índice elevado de fallas por asentamiento. Y la existencia de eflorescencias es baja.

- Conclusiones. las instituciones educativas evaluadas carecen de un mantenimiento lo cual ayuda a la formación de patologías y que estas se vuelvan más intensas, como es en el caso de manchas producidas por humedades ascendentes como son las filtraciones por capilaridad o de humedades descendentes como Lluvias.

#### **B. Determinación y evaluación de las patologías de muros más comunes en las viviendas de material noble en la Ciudad de Sullana.**

(Sevilla)<sup>7</sup>

El objetivo de este trabajo es el estudio de la influencia del agrietamiento en la respuesta sísmica de tres edificios peruanos. Se trabajó con edificios aporticados de 4, 5 y 6 pisos usando diferentes niveles de reducción en las inercias. Con los resultados se estudió la influencia del agrietamiento sobre los periodos de vibración, las derivas de entrepiso, la distribución de fuerzas internas y las cortantes basales. Finalmente, se sugieren algunos valores de deriva permisible en función del agrietamiento.

Los resultados se obtuvo el siguiente análisis, de las 19 patologías principales de muro que se enunciaron en el capítulo 2.2.1.2, solamente

tuvieron una presencia significativa seis de ellas, a saber:

Patología Nro. 1 Falta de adherencia entre mortero y ladrillo, y mortero en mal estado, patología hallada en el 92% de las viviendas.

Patología Nro.2 Falta de traba en las esquinas, hallada en el 100% de las viviendas.

Patología Nro. 3 Uniones a paredes existentes, halladas en un 98% de las viviendas.

Patología Nro. 4 Asentamiento Diferencial, halladas en un 70% de las viviendas.

Patología Nro. 5 Muros sometidos a cargas muy diferentes, halladas en el 80% de las viviendas.

Patología Nro. 6 Aberturas, halladas en el 94% de las viviendas. Usando las Fichas Técnicas, mostradas en el Anexo, recabé datos de la presencia de las grietas halladas y su tipo en cada casa visitada, datos que posteriormente evalué y me permitió diagnosticar la patología adjunta.

Las conclusiones fueron las siguientes:

- La mayor parte de las viviendas en Sullana tienen problemas en sus muros.
- La mayor parte de los habitantes tienen un nivel bajo de ingresos y no le dan mucha importancia o no pueden costear un mantenimiento efectivo para sus viviendas.
- La tasa de agrietamientos en las viviendas es muy alta y todo indica que el

proceso de deterioro seguirá.

- No hay mucho que se pueda hacer por las viviendas ya construidas excepto obras de arte, pues estructuralmente están dañadas de manera permanente, las causas que los originaron no han desaparecido, y es muy caro o difícil que desaparezcan, salvo alguna que otra excepción.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Albañilería**

(Norma técnica E.070 albañilería)<sup>8</sup>

Albañilería o Mampostería. Material estructural compuesto por "unidades de albañilería" asentadas con mortero o por "unidades de albañilería" apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido.

### **2.2.2. Albañilería Confinada.**

(Norma técnica E.070 albañilería)<sup>8</sup>

Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.

Albañilería Reforzada o Albañilería Estructural. Albañilería armada o confinada, cuyo refuerzo cumple con las exigencias de esta Norma.

(Medina, Blanco)<sup>9</sup>

La albañilería confinada es la técnica de construcción que se emplea normalmente para la edificación de una vivienda. En este tipo de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras.

### **2.2.3. PATOLOGIA**

#### **A) Definición:**

(Poves)<sup>10</sup>

Ciencia que estudia los problemas constructivos que derivan en lesiones de los edificios.

(López, Rodríguez, Cruz, Torreño, Ubeda)<sup>11</sup>

Podríamos definir como el estudio de lesiones o problemas que se presentan en un edificio y que determinan las carencias de algunas de sus condiciones básicas de funcionamiento, o sea las relativas a funcionalidad, seguridad o habitabilidad.

(Leyton, Galvis, Reyes, Sarria, Chamorro)<sup>12</sup>

Puede definir como la 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.

## **B) Clases de patologías**

(Astorga, Rivero)<sup>13</sup>

Las patologías pueden aparecer por tres motivos:

- 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. Para evitar los defectos en las edificaciones, es necesaria la intervención de personal capacitado y honrado durante la elaboración y ejecución del proyecto. Es decir, estas patologías deben ser evitadas, controladas y corregidas por personas expertas. Un defecto en la edificación, puede traducirse en altas vulnerabilidades, dejando la estructura expuesta a sufrir daños y deterioros de magnitudes incalculables.
- 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.

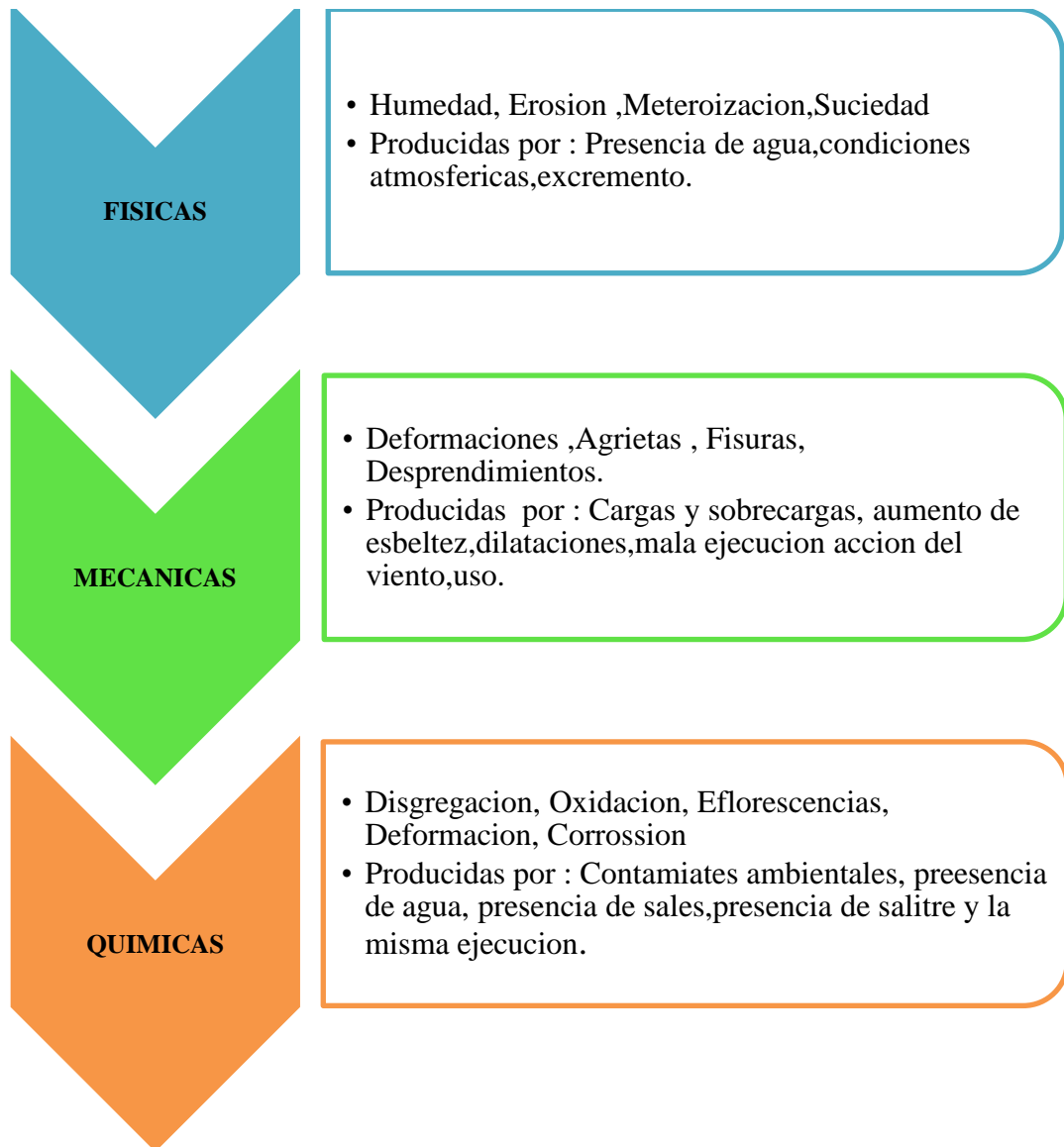


**Gráfico 01:** Clasificación general de patologías en las edificaciones.

**Fuente:** Ariana Astorga/Pedro Rivero.

**Cigir 2009**

### C) Clasificación de patologías en las edificaciones



**Gráfico 02:** Clasificación de patologías

**Fuente propia:** Elaboración propia

## **D) Definición de las patologías**

### **a. Humedad:**

(Asesores Ingenieros)<sup>14</sup>

Se trata sin duda de uno de los problemas más comunes en las edificaciones, ya sean antiguas o de nueva construcción. Son motivo para obtener una ITE (Inspección Técnica de Edificios) desfavorable y la señal de que algo no funciona bien y los materiales del edificio están sufriendo un deterioro prematuro.

Las humedades en edificios representan, por tanto, una grave patología a resolver, más allá de un fallo estético o un problema de salubridad.

Los primeros desperfectos que ocasiona una humedad son superficiales: deterioro de los revestimientos de las paredes, aparición de hongos, desprendimiento de recubrimientos, deterioro de bienes contenidos en la edificación.

Sin embargo los efectos negativos que no son tan visibles constituyen los más importantes. Los materiales que integra la construcción aceleran su deterioro a un ritmo alarmante en presencia de un exceso de agua. Por ejemplo las maderas se deforman y se pudren, los metales

se corroen y el hormigón precipita uno de sus grandes males: la carbonatación.

El primer paso es efectuar un correcto diagnóstico del problema.

Localizar el origen de la humedad es fundamental a la hora de tratarla.

Los tipos de humedades que suelen aparecer en edificios suelen ser los siguientes:

- **Humedad de obra:** El proceso de edificación necesita muchísima agua para la elaboración de pastas, morteros, hormigones... con un posterior proceso de secado muy lento. Si no se respetan los tiempos esa humedad queda retenida por los acabados y ornamentaciones creando zonas húmedas tiempo después. Puede llegar a confundirse con otros tipos de humedades, sin embargo, una vez se ha realizado una ventilación adecuada no vuelve a aparecer.
- **Humedad por filtración:** Quizás sea la causa más frecuente de humedad. Se trata de una filtración directa desde una cubierta o cerramiento por una mala impermeabilización. Puede aparecer en techos, muros en contacto con el terreno...
- **Humedad por capilaridad:** Aparece normalmente en zonas bajas como garajes, sótanos, muros de contención... debido a que esta humedad procede del agua del suelo que se abre camino a través de los

cimientos hasta llegar a las paredes. Si no existe una buena impermeabilización los materiales de la construcción actúan como una esponja ayudando al agua a ascender por la edificación. Pueden tener carácter temporal o permanente.

- **Humedad por condensación:** Se produce cuando existe un elevado índice de humedad ambiental normalmente causado por una ventilación inadecuada, actividades como lavar, cocinar, secado de ropa... es entonces cuando el vapor de agua se condensa en las superficies frías como ventanas o zonas de las paredes que puedan tener algún puente térmico. Suele dar lugar a deterioro de pinturas y maderas en contacto con la humedad así como la aparición de moho. Las medidas para eliminar este tipo de humedades pasan por evitar las actividades causantes de la humedad y/o realizar una ventilación adecuada de la estancia. En el caso de la existencia de puentes térmicos habría que aislarlos adecuadamente para evitar los puntos fríos.
- **Humedad accidental:** Se debe a una fuga de líquido de un conducto, por ejemplo desagües, tuberías de agua corriente o calefacción... debido a fisuras o roturas por deterioro o acciones mecánicas



**Gráfico 03:** Humedad en muros y sobrecimiento.

**Fuente propia:** Elaboración propia.

**b. Corrosión:**

(Paredes)<sup>15</sup>

La corrosión del acero es el ataque destructivo del material por reacción química o electroquímica cuando éste interactúa con el medio ambiente. Implica graves riesgos cuando se trata de acero estructural, es decir, cuando estamos hablando de varilla que forma parte de una estructura de concreto. La razón por la que se presenta este fenómeno se debe a que el acero es una aleación de hierro y carbono.



**Gráfico 04:** Corrosión de acero en vigas

**Fuente:** Laureá Miró

Calculo, patología y rehabilitación de estructuras de edificación.

**c. Fisura:**

(Poves)<sup>10</sup>

Aberturas incontroladas que sólo afectan a la superficie del elemento constructivo (son de menor espesor que las grietas).





**Gráfico 05:** Fisura en columnas

**Fuente:** Elaboración propia

**d. Grieta:**

(Poves)<sup>10</sup>

Aberturas incontroladas que afectan al espesor de un elemento constructivo, más anchas que las fisuras. Consecuencia del comportamiento anómalo, principalmente de la cimentación y estructura de un edificio, así como de las alteraciones físico-químicas producidas en ciertos materiales

(Arango)<sup>16</sup>

Una separación completa o incompleta, ya sea de hormigón o mampostería, en dos o más partes.



**Gráfico 06:** Grieta en columnas

**Fuente:** Elaboración propia

**e. Eflorescencias:**

(Arango)<sup>16</sup>

Depósito de sales minerales que se forma sobre una superficie, generalmente de color blanco; la sustancia emerge en solución del interior del hormigón del mortero y luego precipita por evaporación.

(QuimiNet.com)<sup>17</sup>

El salitre es un vocablo de uso común para referirse a lo que técnicamente se llama eflorescencia. La eflorescencia o salitre es un depósito cristalino en la cara de una superficie rocosa natural o artificial que afecta paredes de piedra, tabique, block, tabicón, hormigones arquitectónicos y repellados. El salitre es un problema antiguo donde la afectación inmediata es la desfiguración del repellado y el estropeo de los acabados.

Adicionalmente se da el daño ocasionado por el crecimiento de cristales en la superficie de la pared.

La eflorescencia o salitre normalmente se forma poco tiempo después de realizada la construcción. El tabique nuevo desarrolla pronto manchas blancas que con el tiempo ocasionan la desintegración del tabique mismo y de los otros materiales que se emplean en la construcción.



**Gráfico 07:** Eflorescencia en sobrecimiento

**Fuente:** Elaboración propia

**f. Desintegración:**

(Arango)<sup>16</sup>

Reducción o fragmentos pequeños y posteriormente a partículas, del hormigón endurecido.



**Gráfico 08:** Desintegración en muros de albañilería

**Fuente:** Elaboración propia

**g. Erosión:**

(Arango)<sup>16</sup>

Desintegración progresiva de un sólido por la acción abrasiva cavitatoria gases o fluidos en movimiento.



**Gráfico09:** Erosión en muros de albañilería

**Fuente:** Elaboración propia

#### **h. Filtración:**

(Arango)<sup>16</sup>

Movimiento de agua u otro fluido a través de poros o intersticios.



**Gráfico 10:** Filtración de agua en cercos perimetrales

**Fuente:** Elaboración propia.

#### **i. Moho**

(Landaeta)<sup>18</sup>

El concreto al igual que los ladrillos y adoquines de hormigón son superficies porosas y hacen el mismo trabajo que una esponja, mantienen la humedad; y si la zona es de un clima cálido húmedo, estas superficies trabajan como una gran área de pequeñas incubadoras para todo tipo de vida vegetal, especialmente del moho y musgo. Esto hace que sea común

que en los patios de concreto, ladrillos o adoquines con el tiempo se vea el crecimiento de moho y musgo. El moho es un contaminante biológico que afecta la calidad del aire en espacios cerrados. Estos organismos vegetales como el musgo y el moho se reproducen casi siempre en su entorno próximo y pueden deteriorar las superficies tanto en interiores como en exteriores. El moho son hongos de pequeño tamaño que crecen en las superficies y generalmente forman una capa de color negruzco, blanco y en ocasiones verdoso mientras que el musgo son pequeñas plantas sin flores, de tallos y hojas falsas; poseen pequeñas raíces, formando una capa verde, gruesa y suave. En cualquiera de los casos, el moho y el musgo cambia la apariencia de la superficie por lo que generalmente no son deseados, se deben eliminar y evitar su nueva formación sobre la superficie.



**Gráfico 11:** Moho en sobrecimientos y muros.

**Fuente:** Elaboración propia.

**E) Principios básicos para el reconocimiento de una patología estructural:**

(Leyton, Galvis, Reyes, Sarria, Chamorro)<sup>12</sup>

Para iniciar cualquier tipo de investigación patológica a una estructura siempre se debe tener presentes a los antecedentes históricos de la misma. Estos antecedentes permitirán a los investigadores tener una idea más clara de cuáles son las causas por las que se puede estar presentando dicha patología en la estructura. A continuación se hacen referencia a los aspectos que se deben tener claros al inicial un estudio patológico.

- **Sismos:** Movimientos telúricos ocurridos durante la vida útil de la estructura.
- **Proceso constructivo:** dependiendo de la forma en que están dispuestos todos los elementos que componen el sistema estructural primario de las edificaciones, se lograra de una forma más acertada diagnosticar las causas y de igual forma dar las recomendaciones para el tipo de intervención que se le debe realizar a la estructura afectada.
- **Entorno:** depende de la geografía, tipografía, características ambientales donde se encuentra ubicada la estructura y de todo su entorno, el que permita que por diferentes causas (físicas, mecánicas, químicas) se puedan estar presentando lo síntomas para una patología estructural.

## **F) Patologías en los materiales**

### **a. Patología en el acero**

(Faustino)<sup>19</sup>

Los factores que intervienen en la corrosión de acero y que van a provocar y/o agravar la misma son:

- Aire y humedad: causante de la oxidación y posterior corrosión del acero.
- Presencia de ácidos diluidos y soluciones salinas: aumentan la velocidad de oxidación.
- Compuestos sulfurados intensifican la oxidación de los humos procedentes de la combustión.
- Deshechos animales: se considera un tipo especial de ataque químico que puede llegar a ser muy severo.

### **b. Patologías en la madera:**

(Faustino)<sup>19</sup>

Los factores del deterioro de la madera, por el hecho de ser materia orgánica, susceptible al ataque de seres vivos los cuales pueden provocar su total degradación, en donde se puede aplicar tratamientos para la conservación y la protección de la madera para la construcción de estructuras, teniendo en cuenta que la madera es un material con poca durabilidad, tiende a tener hongos y/o insectos.

La degradación de la madera puede deberse a varios factores, por los se debe identificar el cual, permitirá elegir el modo proteger la madera.



## CAUSAS BIOLÓGICAS:

- Fuente de material alimenticio para su nutrición
- Temperatura para su desarrollo
- Exposición a la humedad que atraerá hongos
- Fuente de oxígeno suficiente

Las causas biológicas pueden producir alteraciones importantes en la resistencia mecánica de, la madera tanto en su estructura inferior como en la exterior.

### **c. Patologías en el concreto**

(Faustino)<sup>19</sup>

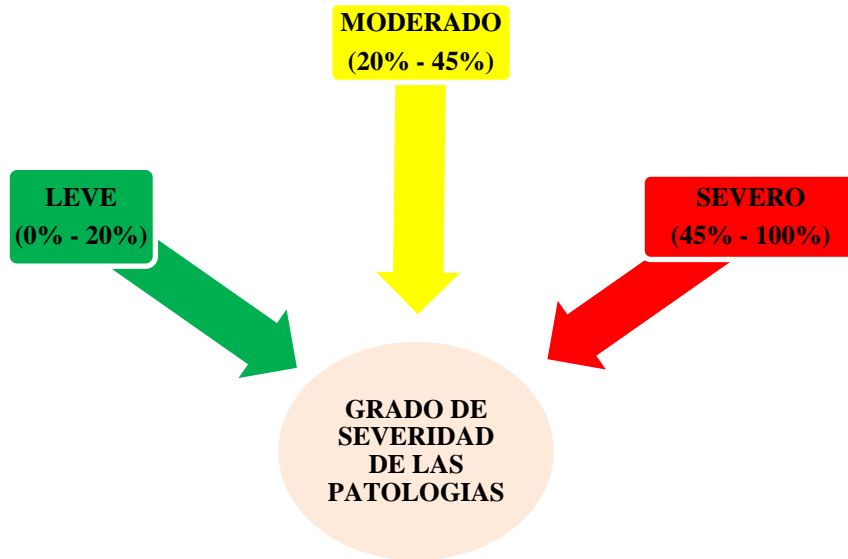
La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que pueden sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. En, resumen en este trabajo se entiende por patología a aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.

El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil, y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está

produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros.

**G) Nivel de severidad de las patologías, en función al área afectada**

Para el nivel de severidad de las patologías, en este trabajo de investigación está dado a criterio de cada autor, es decir dado por nosotros mismo, con estos parámetros se lograra evaluar y clasificar todas las muestras del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico –Canchaque.



**Gráfico 12:** Nivel de severidad de las patologías.

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 2.2.4. Cerco perimétrico:

##### A) Definición:

(Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento)<sup>20</sup>

Elemento de cierre que delimita una propiedad o dos espacios abiertos.

Puede ser opaco o transparente.



**Gráfico 13:** Cerco perimétrico.

**Fuente:** Elaboración propia.

## **B) Elementos de un cerco perimétrico**

### **a. Cimentación:**

(Eadic)<sup>21</sup>

La cimentación es la parte estructural del edificio, encargada de transmitir las cargas al terreno, éste es el único elemento que no podemos elegir, por lo que la cimentación la realizaremos en función del mismo. Por otro lado, el terreno no se encuentra todo a la misma profundidad, otra circunstancia que influye en la elección de la cimentación adecuada.

Las cimentaciones son elementos estructurales que tiene como función transmitir las cargas y momentos de una edificación hacia el suelo, de tal manera que la presión transmitida se menor a la que pueda resistir. Esto significa que debemos encontrar un área en planta para transmitir una presión aceptable para el suelo.

(Requena)<sup>22</sup>

Las cimentaciones son las bases que sirven de sustentación al edificio; se calculan y se proyectan teniendo en consideración varios factores tales como composición y resistencia del terreno, las cargas propias del edificio y otras cargas que inciden, tales como el efecto del viento o el peso de la nieve sobre la superficie expuestas a los mismos .

La finalidad de la cimentación es sustentar estructuras garantizando la estabilidad y evitando daños a los materiales estructurales y no estructurales.

**b. Sobrecimiento**

(Parreño)<sup>23</sup>

- Es el elemento que esta encima del cimientto
- Sirve de protección al muro.
- Su altura promedio es de 30cm.
- Ancho igual al del muro (0.25m,0.15m, 0.10m).

**c. Muros:**

(Catcoparco)<sup>24</sup>

Componente básico de la albañilería es un proceso continuo .Funciones:

- Dar forma a las edificaciones
- Separando los ambientes y espacios en función al uso
- Proteger de los agentes ambientales a los usuarios
- Estructural, soporte de techos y cargas de servicio.

**d. Vigas:**

(Arquitectura construcción & diseño)<sup>24</sup>

Las vigas son elementos estructurales que pueden ser de concreto armado, diseñado para sostener cargas lineales, concentradas o uniformes, en una

sola dirección. Una viga puede actuar como elemento primario en marcos rígidos de vigas y columnas, aunque también pueden utilizarse para sostener losas macizas o nervadas. La viga soporta cargas de compresión, que son absorbidas por el concreto, y las fuerzas de flexión son contrarrestadas por las varillas de acero corrugado, las vigas también soportan esfuerzos cortantes hacia los extremos por tanto es conveniente, reforzar los tercios de extremos de la viga. Para lograr que este elemento se dimensiones cabe tener en cuenta la resistencia por flexión, una viga con mayor peralte (altura) es adecuada para soportar estas cargas, pero de acuerdo a la disposición del proyecto y su alto costo hacen que estas no se convenientes. Para lograr peraltes adecuados y no incrementar sus dimensiones, es conveniente incrementar el área del acero de refuerzo para compensar la resistencia a la flexión.

## **FUNCION DE UNA VIGA**

(Arquitectura construcción & diseño)<sup>25</sup>

Las vigas son las piezas extensas que, unidas a las columnas, soportan las estructuras y las cargas en las obras, permitiendo flexibilidad. De hecho, Estos elementos se utilizan para soportar los techos y las aberturas, y también como elemento estructural de puentes. Por tal motivo, a la hora de elaborarlos o armarlos se debe comprobar que soporten a la perfección los esfuerzos de tracción y de compresión de modo simultáneo, como sucede al doblarse la pieza

**e. Columnas:**

(Fernández)<sup>26</sup>

Las columnas son miembros verticales a compresión de los marcos estructurales, que sirven para apoyar a las vigas cargadas. Transmiten a las cargas a los pisos superiores hasta la planta y después al suelo, a través de la cimentación. Puesto que las columnas son elementos a compresión, la falla de una columna en un lugar crítico puede ocasionar el colapso progresivo de los pisos concurrentes y el colapso total último de la estructura completa.

La falla estructural de una columna es un evento de principal importancia. Es por esto que debe tener cuidado extremo en el diseño de las columnas, que deben tener una reserva de resistencia más allá de las vigas o cualquier otro elemento estructural horizontal, especialmente por las fallas a compresión proporcionan muy poca advertencia visual.

### **III. Metodología**

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

En esta tesis se utilizó el siguiente tipo de investigación:

- El estudio fue de tipo descriptivo cualitativa, no experimental y de corte transversal Marzo -2016.
- Fue descriptiva porque se describe y se detalla la realidad sin alterarla.

- Fue no experimental, porque el problema se estudió y analizo sin la necesidad de recurrir a un laboratorio.
- Fue de corte transversal, porque se desarrolló en el periodo de Marzo – 2017.
- El nivel de investigación es cualitativa, porque describe y cita las dimensiones, áreas, características, tipos y grado de severidad de las patologías que deterioran la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico.
- La evaluación de la información se llevó acabo de forma manual, se utilizó el software del AutoCAD en la elaboración de planos del cero perimétrico, para el cálculo y gráficos de la investigación se utilizó el programa Microsoft Excel.

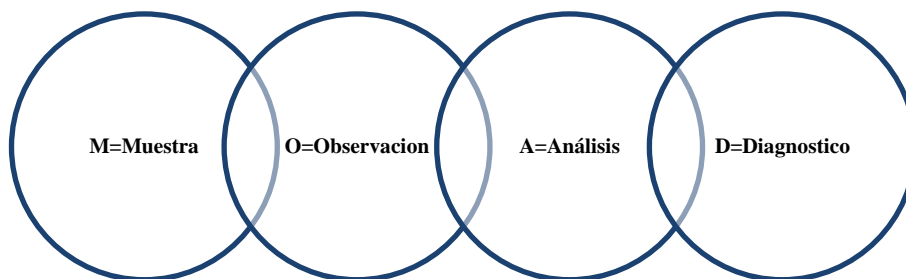
La metodología utilizada para esta investigación fue:

- La recopilación de datos como: Antecedentes preliminares, se hizo atreves de la recolección, búsqueda, análisis y ordenamiento de todos los datos necesarios que ayudan con la determinación del estado actual del cerco perimétrico.

La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del proyecto con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilación de antecedentes preliminares; para la cual se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y de toda la



información necesaria que ayudó a cumplir con los objetivos de la investigación. Se desarrolló una ficha de inspección para el procesamiento de los datos tomados. Este diseño se gráfica de la siguiente manera. Este diseño se ve de la siguiente forma.



**Gráfico 14:** Pasos a seguir en la metodología

**Fuente:** Elaboración propia.

### **3.2.Población y muestra**

#### **a. Población:**

Para este trabajo de investigación, la población estuvo conformada por toda la infraestructura del cerco perimétrico del Instituto Superior De Educación Superior Tecnológico Público De Canchaque, distrito de Canchaque provincia Huambamba departamento de Piura.

#### **b. Muestra:**

La muestra para esta investigación estuvo conformada por cada una de las estructuras de albañilería confinada del cerco perímetro del Instituto Superior De Educación Superior Tecnológico Público De Canchaque, distrito de Canchaque provincia Huambamba departamento de Piura.

### 3.3. Definición y Operacionalización de las Variables.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE				
Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Determinación y evaluación de las patologías del cerco perimétrico con el sistema estructural de albañilería confinada en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público de Canchaque-Huancabamba-Piura.	La determinación y evaluación de las patologías del cerco perimétrico con sistema estructural, fueron encontradas patologías como: fisuras grietas en los muros, eflorescencia y humedad en muros y sobrecimiento del cerco. Estas patologías encontradas pueden ser producidas por diferentes agentes y situaciones como: mal proceso constructivo, uso incorrecto de materiales, lo cambios climáticos, la edad de la estructura, etc. daños que se va evaluar y determinar en esta investigación.	La variabilidad de las patologías que presentan en el cerco perimétrico con el sistema estructural de albañilería confinada <b>Físicas:</b> Humedad, erosión. <b>Mecánica:</b> Grietas, fisura. <b>Química:</b> Eflorescencia, Corrosión.	Se realizó a través de la inspección visual y una ficha técnica de evaluación	Tipo de patologías  Grado de severidad de las patologías encontradas: Fueron dadas y establecidas a criterio de cada autor.  <b>Leve:</b> 0% al 20%  <b>Moderado:</b> 20% al 45%  <b>Severo:</b> 45% al 100%

**Cuadro 01:** Cuadro de operacionalización de variable.

**Fuente:** Elaboración propia.

### **3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

#### **3.4.1. Técnica de recolección de datos.**

En esta investigación la técnica fundamental que se utilizó fue la observación, visualización de cada parte del cerco perimétrico estudiado, para luego identificar y clasificar cada daño, patología que afecta al cerco perimétrico con el sistema estructural de albañilería confinada en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público de Canchaque – Huancabamba - piura.

#### **3.4.2. Instrumento de recolección de datos**

En la recolección de datos se utilizó una ficha técnica de evaluación, donde se registran todas las patologías encontradas teniendo el cuenta el grado de severidad, el tipo, dimensiones y zona en donde se encuentra la patología, siempre corroborado con fotografías.

### **3.5.Plan de Análisis.**

- La Determinación e identificación de la cantidad de elementos con lesiones patológicas según sus diferentes tipos y dimensiones para su minuciosa evaluación.
- Evaluar toda la infraestructura del cerco perimétrico, para determinar el grado de severidad de las patologías encontradas.
- En el análisis de la recolección de datos, que se realizó mediante la observación y visualización de las patologías del cerco perimétrico en

estudio, se elaboraron cuadros, gráficos de las áreas afectadas con diferentes patologías.

- Con el análisis detallado a través de gráficos y cuadros se logra determinar el grado de incidencia de las patologías por ende el estudio nos determinará la vulnerabilidad del cerco perimétrico.
- Definir y recomendar a través de los resultados, conclusiones del estudio de la investigación las posibles soluciones que se podrían realizar en el cerco perimétrico en estudio.

### 3.6. Matriz de consistencia

<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANCABAMBA-PIURA, MARZO 2017</b>			
<p><b>Caracterización del problema</b>                      El cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público de Canchaque, se encuentra ubicado en el distrito de Canchaque, provincia de Huancabamba, departamento de Piura a una distancia aproximadamente de 150 kilómetros de la ciudad de Piura y una altura de 1198 m.s.n.m.                      El cerco perimétrico del instituto superior tecnológico – Canchaque está construido con el sistema de albañilería confinada, tiene un área de 942.5659 m<sup>2</sup> y un perímetro de 410.2106 m. Esta institución es la única en el nivel superior con la que cuenta el distrito de Canchaque, por ello es de suma importancia mantener al máximo su tiempo de vida útil. Con esta consigna se realizó el</p>	<p><b>Enunciado del problema</b>                      ¿Cómo influye el grado de incidencia de la determinación y evaluación de las patologías del cerco perimétrico con el sistema estructural de albañilería confinada en el Instituto de Educación Superior Tecnológica Público-Canchaque-Huancabamba-Piura, marzo 2017, nos otorgará llegar a la condición actual de los daños del cerco perimétrico?</p> <p><b>Objetivos de la investigación</b>  <b>Objetivo general</b>                      Determinar y evaluar las patologías del cerco perimétrico con el sistema estructural de albañilería confinada en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público-Canchaque –Huancabamba-Piura, marzo - 2017.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p>	<p><b>Marco teórico y conceptual</b>                      Se recopiló información de diferentes tesis y libros de autores internacionales y nacionales relacionados con el tema de patologías en estructuras de albañilería confinada.</p> <p><b>Bases teóricas</b>                      Tipos de Patologías que se presentan en las estructuras de concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y así como muros de albañilería confinada</p> <p><b>Metodología</b>                      Tipo de Investigación                      Descriptiva porque se describe y se detalla la realidad sin alterarla.                      Nivel de la investigación                      El nivel de investigación es cualitativa, por que describe y cita las dimensiones, áreas, características, tipos y grado de severidad de las patologías que deterioran la estructura de</p>	<p><b>Referencias bibliográficas</b>  <b>1) JOSÉ JOHN GÁLVEZ MEJIA. PROPUESTA DE RECUPERACIÓN ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO.</b> Manizales, Colombia. Autor: de la universidad nacional de Colombia facultad de ingeniería civil [Internet] [Citado febrero del 2002], disponible en:  <a href="http://www.bdigital.unal.edu.co/1200/1/josejohngalvezmejia_2002pdf">http://www.bdigital.unal.edu.co/1200/1/josejohngalvezmejia_2002pdf</a></p> <p><b>(2) cesar tulio almarino Salazar, Richard isaacbuelvas Salazar.</b> Estudio de patología y vulnerabilidad sísmica del edificio de la diócesis de Sincelejo-Sucre. Sincelejo, Colombia. Autor: de la universidad de sucre facultad de ingeniería civil</p>

<p>estudio del cerco perimétrico, buscando encontrar las patologías que lo afectan. Para ello se realizó una evaluación exhaustiva de todos los muros que conforman el cerco perimétrico.(sobrecimiento, columnas vigas y muros).</p>	<p><b>1.</b> Analizar todos los elementos con sus respectivas áreas del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público de Canchaque-Huancabamba-Piura.  <b>2.</b> Identificar todas las patologías encontradas del cerco perimétrico con el sistema estructural de albañilería confinada en el Instituto de Educación Superior Tecnológica Público-Canchaque-Huancabamba-Piura  <b>3.</b> Lograr obtener el nivel de severidad del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológica Público-Canchaque-Huancabamba-Piura  <b>4.</b> dar posibles soluciones a los problemas encontrados en el cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológica Público-Canchaque-Huancabamba-Piura</p>	<p>albañilería confinada del cerco perimétrico.  <b>Diseño de la investigación</b>  El universo y muestra  Muestra  Definición y Operacionalización de las Variables  Variables  Definición conceptual  Dimensiones Definición operacional Indicadores  Técnicas e Instrumentos  Plan de estudios</p>	<p>[Internet] [Citado 2006], disponible en:  <a href="http://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/001/325/2/T624.1762%20%444pdf">http://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/001/325/2/T624.1762%20%444pdf</a>  (3) Adolfo Rodrigo Ramos, Rodolfo Rotondaro, Felipe Monk. Diseño y Aplicación de Métodos para Evaluar Patologías Constructivas en el Hábitat Rural. Arquitectura de Tierra en el Noroeste Argentino. Chile. Autores: de la Revista Inri. [Internet] [Citado agosto, 2004], disponible en:  <a href="http://www.realyc.org/Org/pdf/258/25805108pdf">http://www.realyc.org/Org/pdf/258/25805108pdf</a></p>
---	--	---	--

**Cuadro 02:** Matriz de consistencia.

**Fuente:** Elaboración propia.

### **3.7.Principios Éticos.**

Los principios éticos y científicos para desarrollar esta investigación han sido dados por parámetros establecidos en normas. La investigación incluye, investigación de campo y teórico, así como investigaciones, sociales. Durante esta investigación hemos cumplido y hemos tenido en cuenta los derechos del autor, considerando varios textos y párrafos de autores expertos en el tema en cuestión. Citando la bibliografía de donde fueron extraídos.

#### **3.7.1. Ética en la recolección de datos.**

Ser explícitos y responsables con la recolección de datos en la infraestructura y/o lugar que se está evaluando, para poder obtener resultados de acuerdo al tiempo y realidad en la que se hace el estudio.

#### **3.7.2. Ética para el inicio de la evaluación.**

En la fase de esta investigación se realizó de forma cabal, veraz y ordenada pidiendo los permisos correspondientes y obteniendo la aprobación de las autoridades de la institución que cuenta con el cerco perimétrico en estudio, poniendo en conocimiento los instrumentos a emplear en la evaluación de patologías en el cerco, dando a conocer el tema, los objetivos y justificación de nuestra investigación.

### **3.7.3. Ética en los resultados.**

En la obtención de resultados de las muestras evaluadas, fueron dimensiones, áreas y lesiones patológicas verdaderas evaluadas que se encontraron el cerco perimétrico, no se alteró, no se afectó, ni se manipuló de manera inapropiada alguna de las muestra, siempre se respetó los resultados que se iban obteniendo de acuerdo al tiempo y al espacio de la infraestructura estudiada.

### **3.7.4. Ética en el análisis.**

Respetando siempre los óptimos resultados, obtenidos en esta investigación se llevara a cabo las soluciones (manteniendo, reconstrucción, rehabilitación o demolición de cerco perimétrico), dependiendo de la gravedad de la lesión que exista, siempre siendo coherente en las posibles soluciones que se planteen.











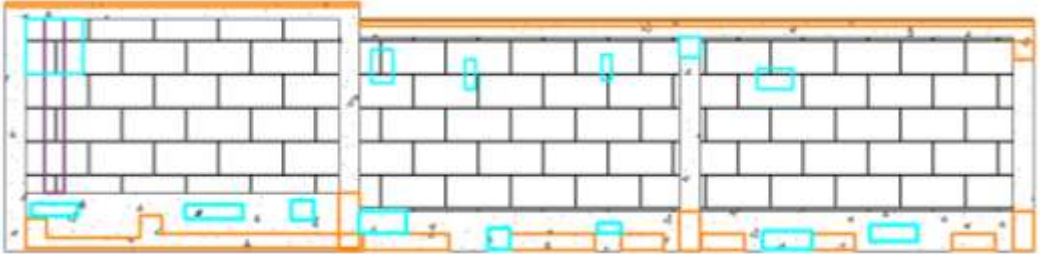


## **IV. RESULTADOS**

### **4.1.Resultados**

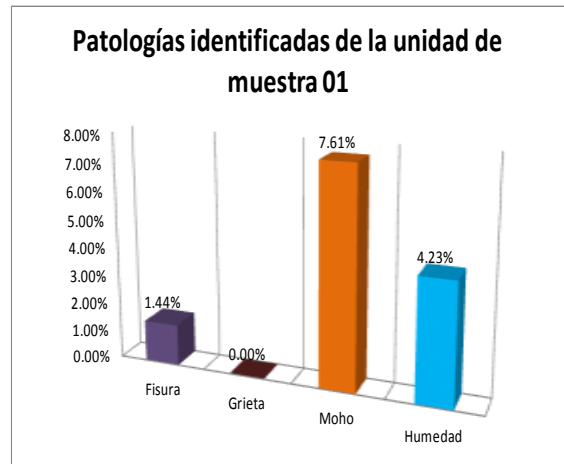
Realizada la visita y la inspecciones continuas que se hizo en el cerco perimétrico cerco perimétrico con el sistema estructural de albañilería confinada en el instituto de educación superior tecnológico público – Canchaque-Huancabamba-Piura.

Se encontró humedad, moho, fisuras y grietas 4 patologías frecuentes en los elementos del cerco perimétrico (sobrecimiento, muro, vigas y columnas). Para ello se tomó apuntes en una ficha técnica en donde se anotó áreas, porcentajes de los daños que se encontraron en el cerco. A continuación detallo todas las pericias realizadas en esta investigación.

ULADECH UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		Ficha Técnica de Evaluación												
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANCA BAMBAMBA-PIURA, MARZO 2017														
Muestra n° 01						Ubicación								
Vista Frontal														
														
Fotografía de muestra n° 01						Patologías				Grado de severidad, en función al área afectada.				
						Fisura		Leve 						
						Grieta		Moderado 						
						Moho		Severo 						
						Humedad		45% - 100%						
Elevación de muros														
														
Análisis de los resultados														
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis					
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)		
Total m2	5.68		2.91		2.60		24.86		36.06				31.27	86.71%
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.52	2.09%	0.52	1.44%				
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%				
Moho	1.63	28.68%	0.43	14.77%	0.69	26.34%	0.00	0.00%	2.75	7.61%				
Humedad	0.74	13.02%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.79	3.16%	1.53	4.23%				
Área total de elemento	2.37	41.70%	0.43	14.77%	0.69	26.34%	1.31	5.25%	4.79	13.29%				
Nivel de severidad	41.70%		14.77%		26.34%		5.25%		13.29%					

**Cuadro 03:** Cálculos de muestra n° 01.  
**Fuente:**Elaboración propia.

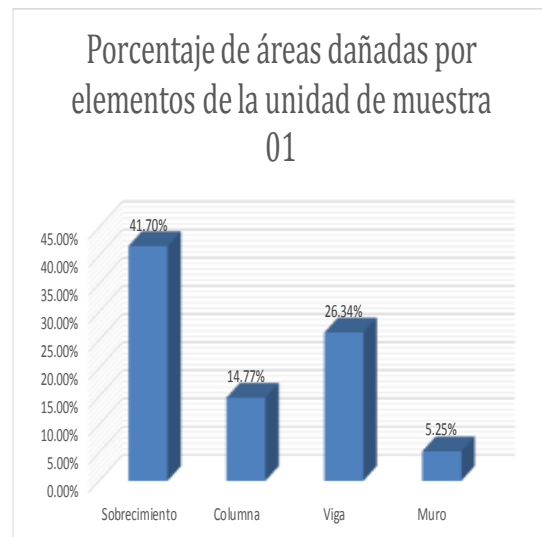
Patologías identificadas de la unidad de muestra 01	
Fisura	1.44%
Grieta	0.00%
Moho	7.61%
Humedad	4.23%



**Gráfico 15:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°01.

**Fuente:** Elaboración propia.

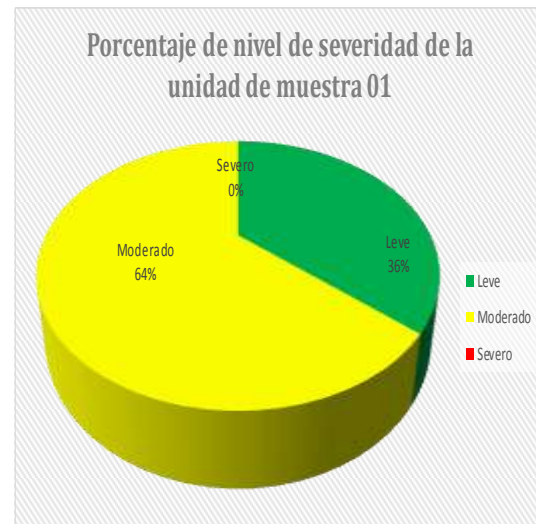
Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 01	
Sobrecimiento	41.70%
Columna	14.77%
Viga	26.34%
Muro	5.25%



**Gráfico 16:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°01.

**Fuente:** Elaboración propia.

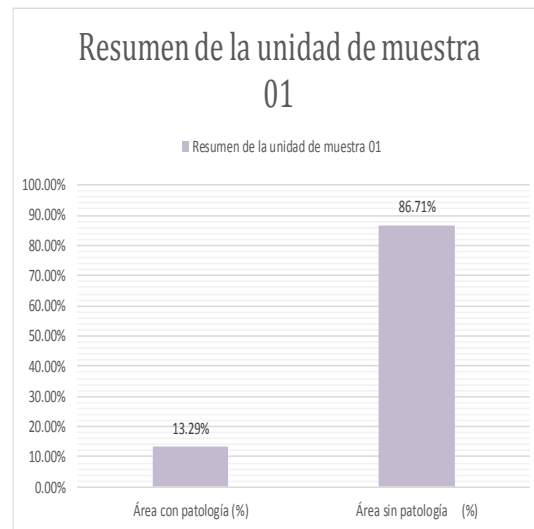
Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 01		
Leve	1.74	36.23%
Moderado	3.06	63.77%
Severo	0.00	0.00%
	4.79	100%



**Gráfico 17:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°01.


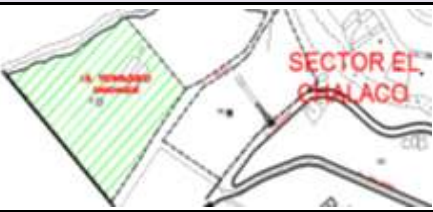









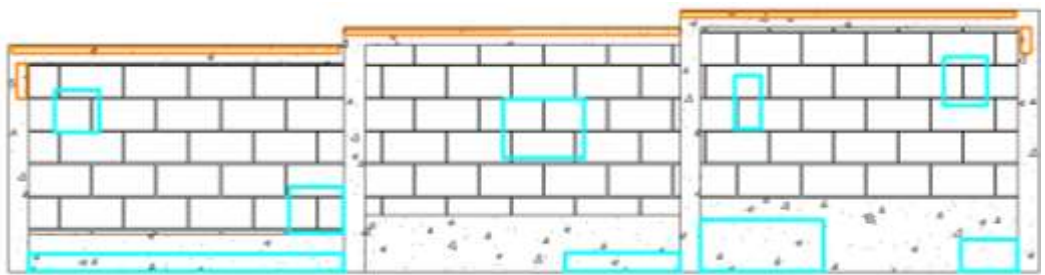
**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 01	
Área con patología (%)	13.29%
Área sin patología (%)	86.71%
	100%



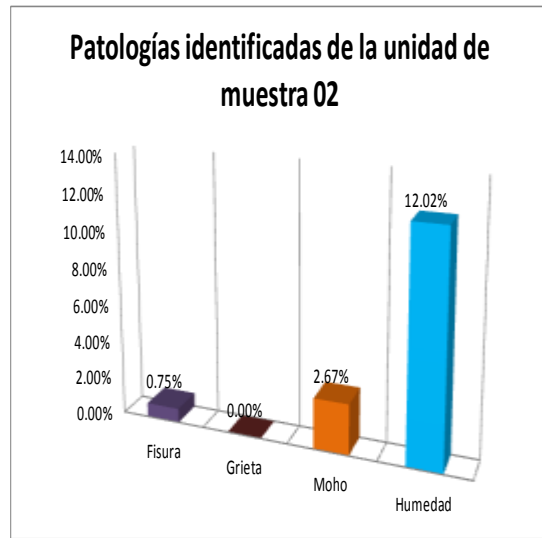
**Gráfico 18:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n° 01.

**Fuente:** Elaboración propia.

Ficha Técnica de Evaluación														
		<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANACABAMBA-PIURA, MARZO 2017</b>												
Muestra n° 02						Ubicación								
Vista Frontal														
						<b>Patologías</b>				<b>Grado de severidad, en función al área afectada.</b>				
						Fisura				Leve				
						Grieta				Moderado				
						Moho				Severo				
						Humedad				45% - 100%				
Elevación de muros														
														
Análisis de los resultados														
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis					
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)		
Total m2	5.74		2.91		2.63		25.07		36.35				30.74	84.56%
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.27	1.08%	0.27	0.75%				
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%				
Moho	0.00	0.00%	0.10	3.29%	0.87	33.28%	0.00	0.00%	0.97	2.67%				
Humedad	2.49	43.42%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.88	7.49%	4.37	12.02%				
Área total de elemento	2.49	43.42%	0.10	3.29%	0.87	33.28%	2.15	8.57%	5.61	15.44%				
Nivel de severidad	43.42%		3.29%		33.28%		8.57%		15.44%					

**Cuadro 04:** Cálculos de muestra n° 02.  
**Fuente:** Elaboración propia.

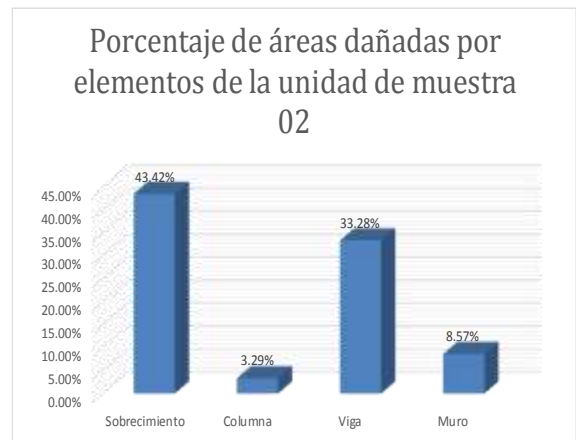
Patologías identificadas de la unidad de muestra 02	
Fisura	0.75%
Grieta	0.00%
Moho	2.67%
Humedad	12.02%



**Gráfico 19:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°02.

**Fuente:** Elaboración propia.

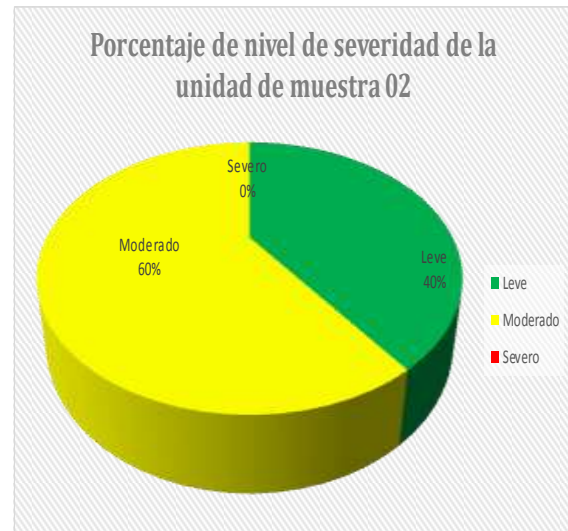
Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 02	
Sobrecimiento	43.42%
Columna	3.29%
Viga	33.28%
Muro	8.57%



**Gráfico 20:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°02.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 02		
Leve	2.25	40.01%
Moderado	3.37	59.99%
Severo	0.00	0.00%
	5.61	100%



**Gráfico 21:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°02.

**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 02	
Área con patología (%)	15.44%
Área sin patología (%)	84.56%
	100%



**Gráfico 22:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°02.

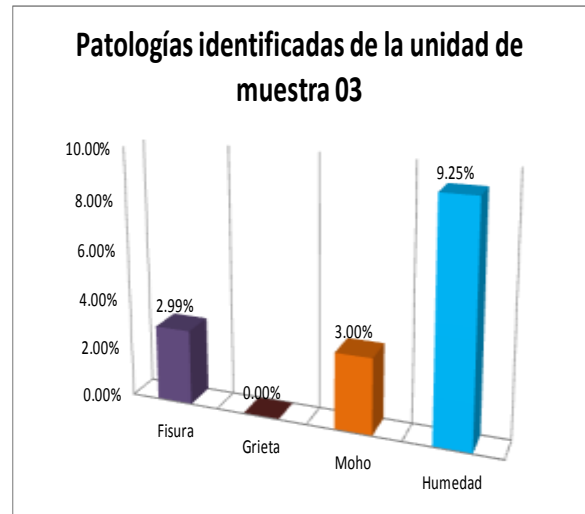
**Fuente:** Elaboración propia.

		Ficha Técnica de Evaluación											
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANACABAMBA-PIURA, MARZO 2017											
Muestra n° 03						Ubicación							
Vista Frontal													
													
Fotografía de muestra n° 03						Patologías				Grado de severidad, en función al área afectada.			
Fisura				Leve				0% - 20%					
Grieta				Moderado				20% - 45%					
Moho				Severo				45% - 100%					
Humedad													
Elevación de muros													
													
Análisis de los resultados													
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis				
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)	
Total m2	5.74		2.91		2.63		25.12						
	36.40												
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.09	4.33%	1.09	2.99%	30.85	84.76%	
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
Moho	0.00	0.00%	0.28	9.66%	0.81	30.77%	0.00	0.00%	1.09	3.00%			
Humedad	0.88	15.27%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.49	9.92%	3.37	9.25%			
Área total de elemento	0.88	15.27%	0.28	9.66%	0.81	30.77%	3.58	14.25%	5.55	15.24%			
Nivel de severidad	15.27%		9.66%		30.77%		14.25%		15.24%				

**Cuadro 05:** Cálculos de muestra n° 03.  
**Fuente:** Elaboración propia.



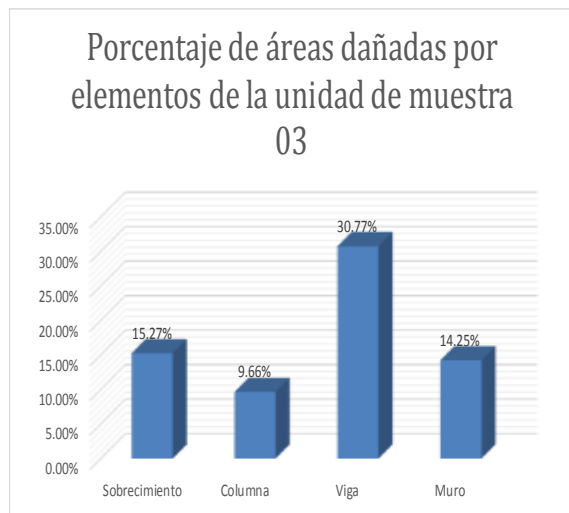
Patologías identificadas de la unidad de muestra 03	
Fisura	2.99%
Grieta	0.00%
Moho	3.00%
Humedad	9.25%



**Gráfico 23:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°03.

**Fuente:** Elaboración propia.

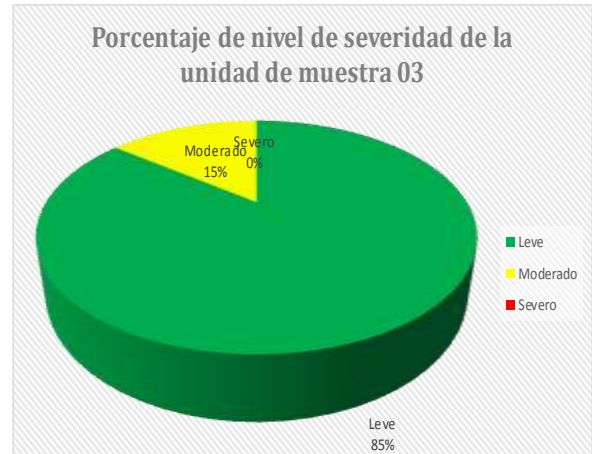
Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 03	
Sobrecimiento	15.27%
Columna	9.66%
Viga	30.77%
Muro	14.25%



**Gráfico 24:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°03.

**Fuente:** Elaboración propia.

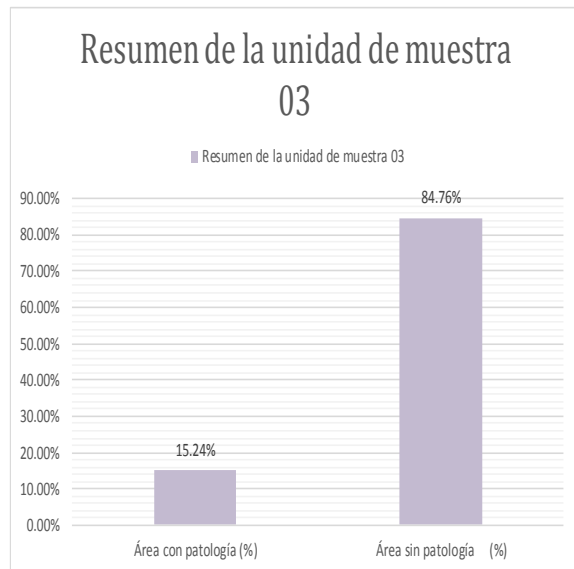
Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 03		
Leve	4.74	85.40%
Moderado	0.81	14.60%
Severo	0.00	0.00%
	5.55	100%



**Gráfico 25:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°03.












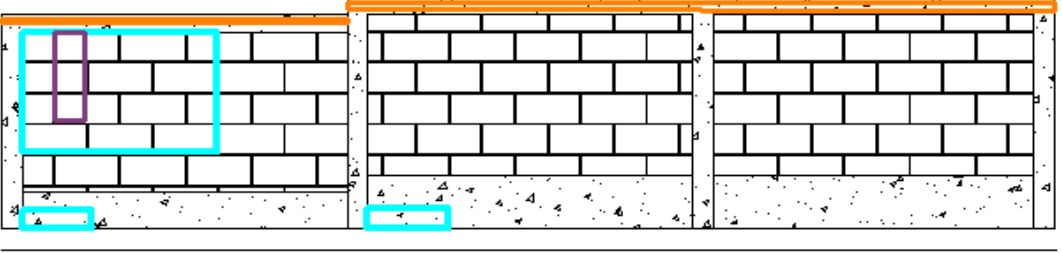
**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 03	
Área con patología (%)	15.24%
Área sin patología (%)	84.76%
	100%



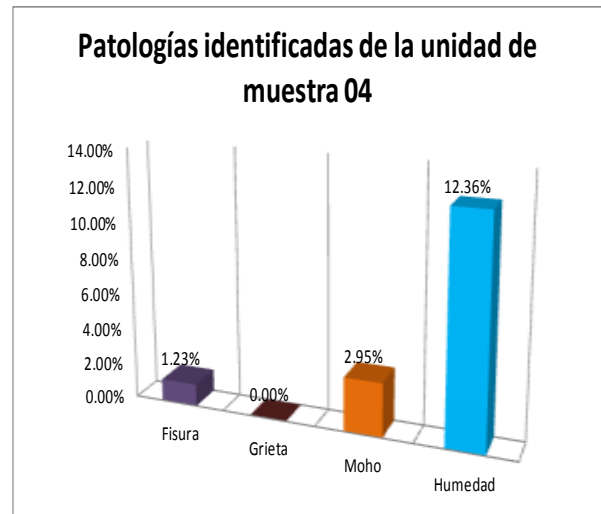
**Gráfico 26:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°03.

**Fuente:** Elaboración propia.

		Ficha Técnica de Evaluación										
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANCABAMBA-PIURA, MARZO 2017										
Muestra n° 04					Ubicación							
Vista Frontal												
												
Fotografía de muestra n° 04					Patologías		Grado de severidad, en función al área afectada.					
					Fisura		Leve		0% - 20%			
					Grieta		Moderado					
					Moho		Severo		45% - 100%			
					Humedad							
Elevación de muros												
												
Análisis de los resultados												
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis			
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)
Total m2	5.74		2.91		2.63		25.12					
	<b>36.40</b>											
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.45	1.79%	0.45	1.23%	<b>30.38</b>	<b>83.46%</b>
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
Moho	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.07	40.84%	0.00	0.00%	1.07	2.95%		
Humedad	0.69	12.02%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.81	15.17%	4.50	12.36%		
Área total de elemento	0.69	12.02%	0.00	0.00%	1.07	40.84%	4.26	16.95%	6.02	16.54%		
Nivel de severidad	<b>12.02%</b>		<b>0.00%</b>		<b>40.84%</b>		<b>16.95%</b>		<b>16.54%</b>			

**Cuadro 06:** Cálculos de muestra n° 04.  
Fuente: Elaboración propia.

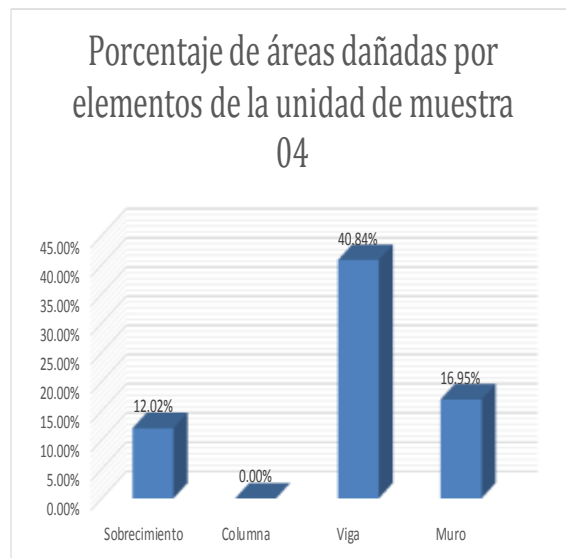
Patologías identificadas de la unidad de muestra 04	
Fisura	1.23%
Grieta	0.00%
Moho	2.95%
Humedad	12.36%



**Gráfico 27:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°04.

**Fuente:** Elaboración propia.

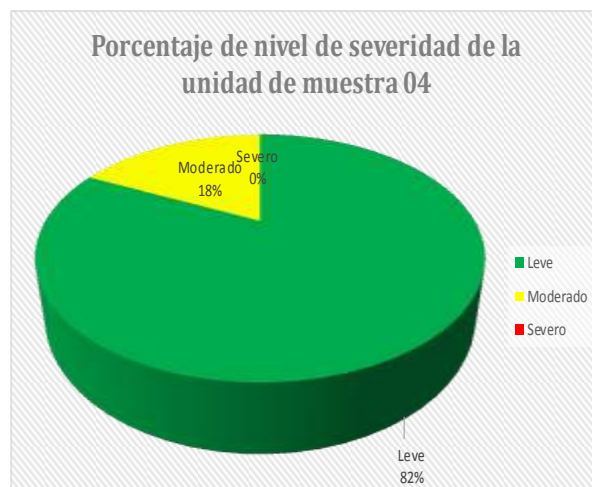
Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 04	
Sobrecimiento	12.02%
Columna	0.00%
Viga	40.84%
Muro	16.95%



**Gráfico 28:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°04.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 04		
Leve	4.95	82.16%
Moderado	1.07	17.84%
Severo	0.00	0.00%
	6.02	100%



**Gráfico 29:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°04.


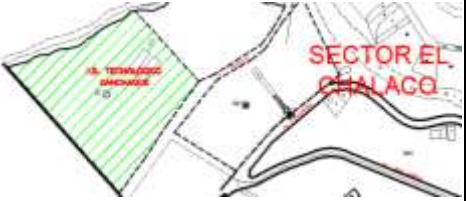























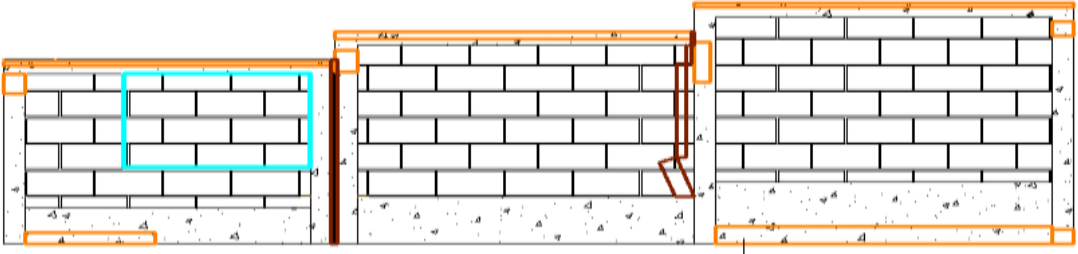
**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 04	
Área con patología (%)	16.54%
Área sin patología (%)	83.46%
	100%



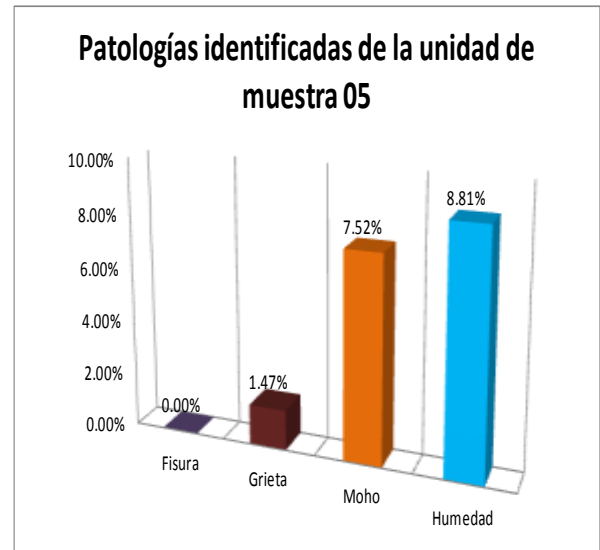
**Gráfico 30:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°04.

**Fuente:** Elaboración propia.

Ficha Técnica de Evaluación															
 <p style="text-align: center;"><b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANCABAMBA-PIURA, MARZO 2017</b></p>															
Muestra n° 05	Ubicación														
Vista Frontal															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Patologías</th> <th>Grado de severidad, en función al área afectada.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fisura</td> <td></td> <td>Leve  0% - 20%</td> </tr> <tr> <td>Grieta</td> <td></td> <td>Moderado  20% - 45%</td> </tr> <tr> <td>Moho</td> <td></td> <td rowspan="2">Severo  45% - 100%</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Patologías		Grado de severidad, en función al área afectada.	Fisura		Leve  0% - 20%	Grieta		Moderado  20% - 45%	Moho		Severo  45% - 100%	Humedad	
Patologías		Grado de severidad, en función al área afectada.													
Fisura			Leve  0% - 20%												
Grieta			Moderado  20% - 45%												
Moho			Severo  45% - 100%												
Humedad															
Fotografía de muestra n° 05															
															
Elevación de muros															
															
Análisis de los resultados															
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis						
	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)			
Total m2	6.27		3.73		2.51		23.94								
	<b>36.45</b>														
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	<b>29.96</b>	<b>82.20%</b>			
Grieta	0.00	0.00%	0.23	6.11%	0.00	0.00%	0.31	1.29%	0.54	1.47%					
Moho	1.34	21.30%	0.40	10.76%	1.00	40.07%	0.00	0.00%	2.74	7.52%					
Humedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.21	13.42%	3.21	8.81%					
Área total de elemento	1.34	21.30%	0.63	16.87%	1.00	40.07%	3.52	14.70%	6.49	17.80%					
Nivel de severidad	<b>21.30%</b>		<b>16.87%</b>		<b>40.07%</b>		<b>14.70%</b>		<b>17.80%</b>						

**Cuadro 07:** Cálculos de muestra n° 05.  
**Fuente:** Elaboración propia.

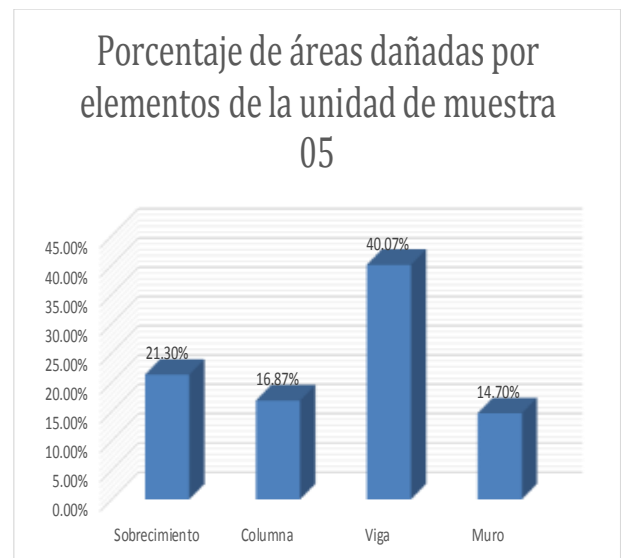
Patologías identificadas de la unidad de muestra 05	
Fisura	0.00%
Grieta	1.47%
Moho	7.52%
Humedad	8.81%



**Gráfico 31:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°05.

**Fuente:** Elaboración propia.

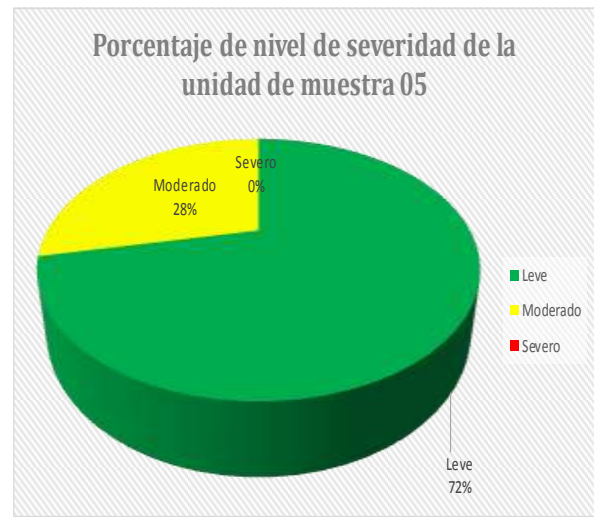
Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 05	
Sobrecimiento	21.30%
Columna	16.87%
Viga	40.07%
Muro	14.70%



**Gráfico 32:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°05.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 05		
Leve	4.15	71.74%
Moderado	1.63	28.26%
Severo	0.00	0.00%
	5.78	100%



**Gráfico 33:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°05.

**Fuente:** Elaboración propia.






Resumen de la unidad de muestra 05	
Área con patología (%)	17.80%
Área sin patología (%)	82.20%
	100%



**Gráfico 34:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°05.

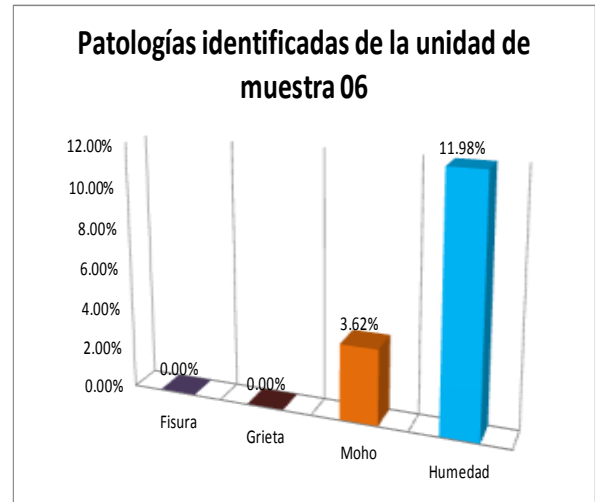
**Fuente:** Elaboración propia.



		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b> <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANACABAMBA-PIURA, MARZO 2017</b>											
		Muestra n° 06						Ubicación					
<b>Vista Frontal</b> 													
<b>Fotografía de muestra n° 06</b> 						<b>Patologías</b>				<b>Grado de severidad, en función al área afectada.</b>			
Fisura				Leve				0% - 20%					
Grieta				Moderado				20% - 45%					
Moho				Severo				45% - 100%					
Humedad													
Elevación de muros													
													
Análisis de los resultados													
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis				
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)	
<b>Total m2</b>	8.14		3.69		3.58		34.52						
	<b>49.93</b>												
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	<b>42.14</b>	<b>84.40%</b>	
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
Moho	0.00	0.00%	0.44	11.89%	1.37	38.20%	0.00	0.00%	1.81	3.62%			
Humedad	2.84	34.84%	0.63	17.02%	0.00	0.00%	2.52	7.30%	5.98	11.98%			
Área total de elemento	2.84	34.84%	1.07	28.91%	1.37	38.20%	2.52	7.30%	7.79	15.60%			
<b>Nivel de severidad</b>	<b>34.84%</b>		<b>28.91%</b>		<b>38.20%</b>		<b>7.30%</b>		<b>15.60%</b>				

**Cuadro 08:** Cálculos de muestra n° 06.  
**Fuente:** Elaboración propia.

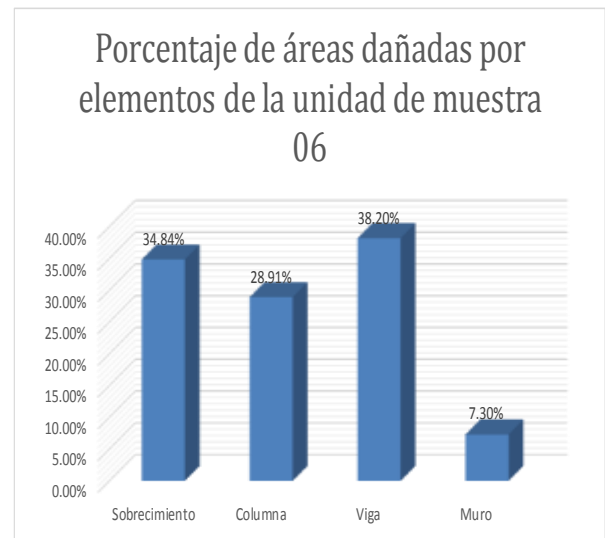
Patologías identificadas de la unidad de muestra 06	
Fisura	0.00%
Grieta	0.00%
Moho	3.62%
Humedad	11.98%



**Gráfico 35:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°06.

**Fuente:** Elaboración propia.

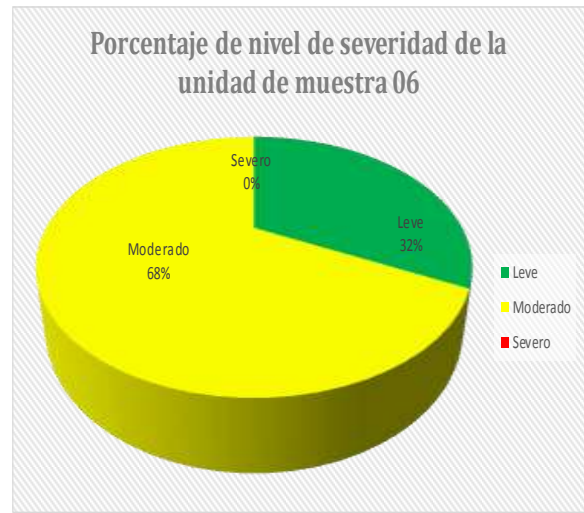
Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 06	
Sobrecimiento	34.84%
Columna	28.91%
Viga	38.20%
Muro	7.30%



**Gráfico 36:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°06.

**Fuente:** Elaboración propia.

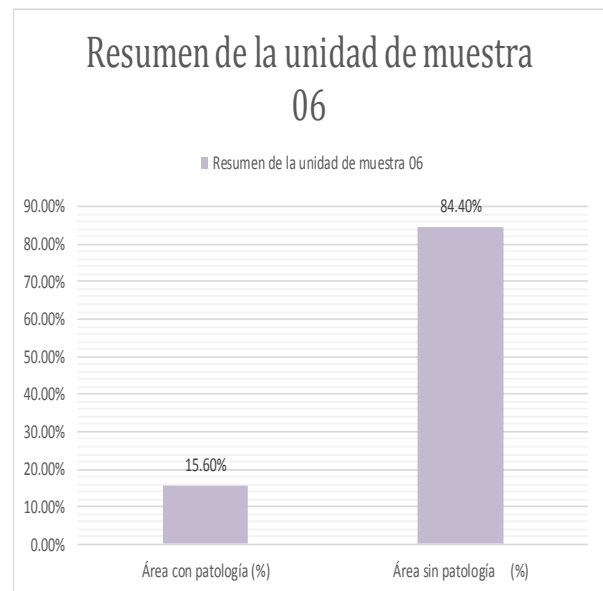
Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 06		
Leve	2.52	32.33%
Moderado	5.27	67.67%
Severo	0.00	0.00%
	7.79	100%



**Gráfico 37:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°06.


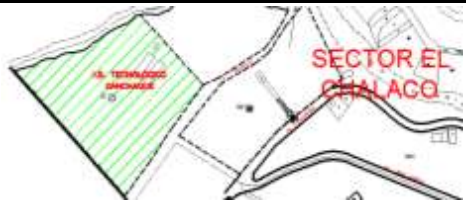









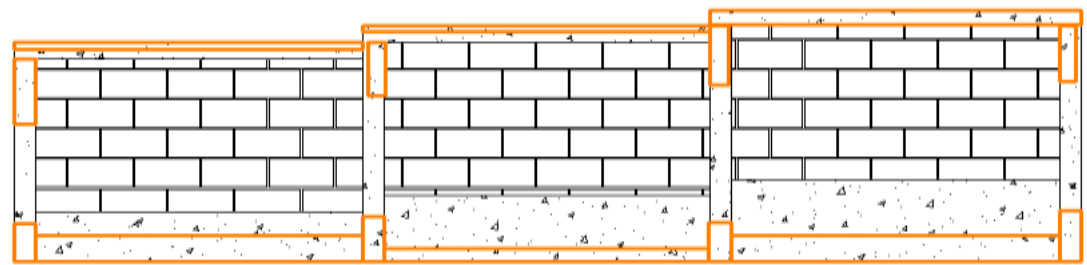
**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 06	
Área con patología (%)	15.60%
Área sin patología (%)	84.40%
	100%



**Gráfico 38:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°06.

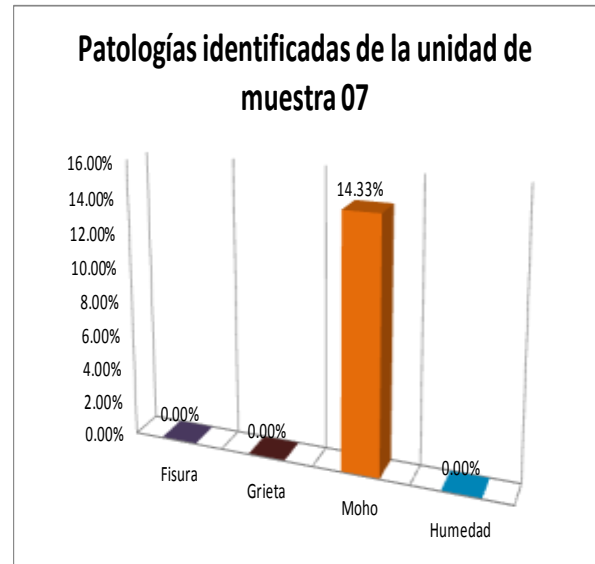
**Fuente:** Elaboración propia.

Ficha Técnica de Evaluación														
		<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANCABAMBA-PIURA, MARZO 2017</b>												
Muestra n° 07						Ubicación								
Vista Frontal														
						Fotografía de muestra n° 07						Grado de severidad, en función al área afectada.		
						Patologías		Grado de severidad, en función al área afectada.						
						Fisura		Leve						
						Grieta		Moderado						
						Moho		Severo						
						Humedad		45% - 100%						
Elevación de muros														
														
Análisis de los resultados														
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis					
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)		
Total m2	13.79		3.69		2.62		25.03		45.13				38.66	85.67%
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%				
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%				
Moho	3.61	26.18%	1.27	34.36%	1.59	60.73%	0.00	0.00%	6.47	14.33%				
Humedad	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%				
Área total de elemento	3.61	26.18%	1.27	34.36%	1.59	60.73%	0.00	0.00%	6.47	14.33%				
Nivel de severidad	26.18%		34.36%		60.73%		0.00%		14.33%					

**Cuadro 09:** Cálculos de muestra n° 07.

**Fuente:** Elaboración propia.

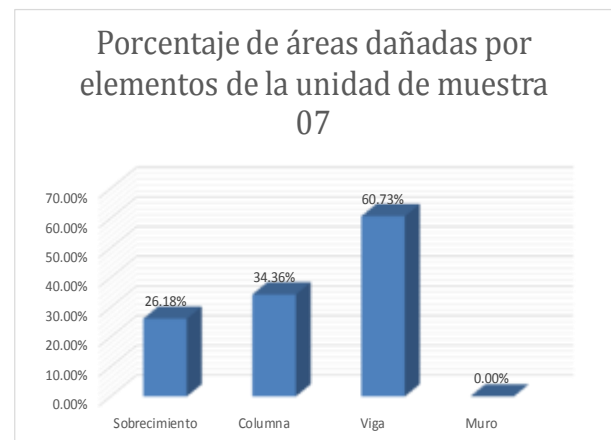
Patologías identificadas de la unidad de muestra 07	
Fisura	0.00%
Grieta	0.00%
Moho	14.33%
Humedad	0.00%



**Gráfico 39:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°07.

**Fuente:** Elaboración propia.

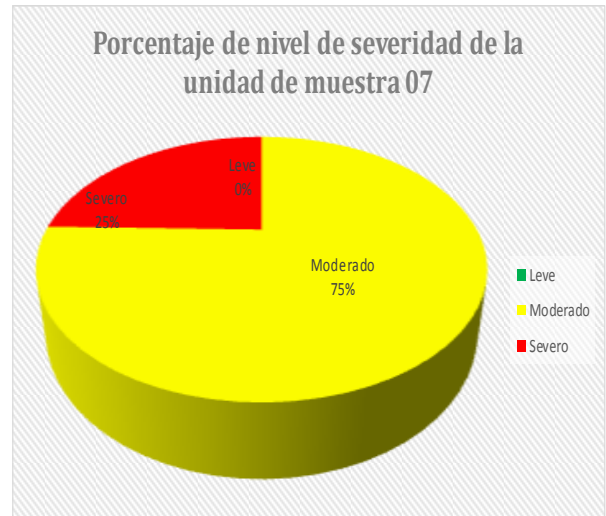
Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 07	
Sobrecimiento	26.18%
Columna	34.36%
Viga	60.73%
Muro	0.00%



**Gráfico 40:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°07.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 07		
Leve	0.00	0.00%
Moderado	4.88	75.38%
Severo	1.59	24.62%
	6.47	100%



**Gráfico 41:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°07.


























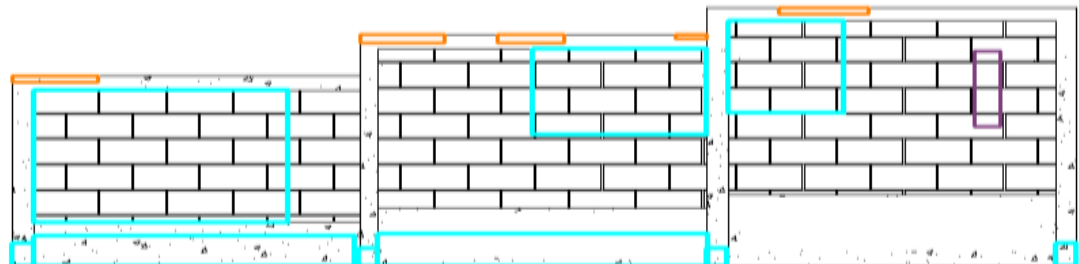
**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 07	
Área con patología (%)	14.33%
Área sin patología (%)	85.67%
	100%



**Gráfico 42:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°07.

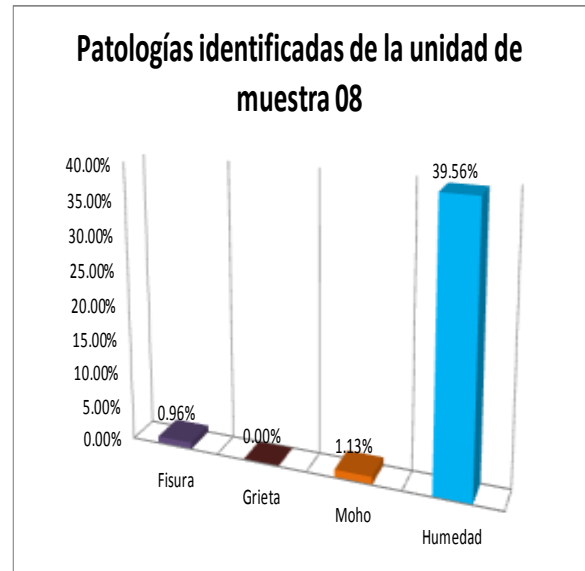
**Fuente:** Elaboración propia.

Ficha Técnica de Evaluación															
 <p style="text-align: center;"><b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANACABAMBA-PIURA, MARZO 2017</b></p>															
Muestra n° 08	Ubicación														
Vista Frontal															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Patologías</th> <th>Grado de severidad, en función al área afectada.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fisura</td> <td></td> <td>Leve  0% - 20 %</td> </tr> <tr> <td>Grieta</td> <td></td> <td>Moderado  20% - 45%</td> </tr> <tr> <td>Moho</td> <td></td> <td rowspan="2">Severo  45% - 100%</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Patologías		Grado de severidad, en función al área afectada.	Fisura		Leve  0% - 20 %	Grieta		Moderado  20% - 45%	Moho		Severo  45% - 100%	Humedad	
Patologías		Grado de severidad, en función al área afectada.													
Fisura			Leve  0% - 20 %												
Grieta			Moderado  20% - 45%												
Moho		Severo  45% - 100%													
Humedad															
Fotografía de muestra n° 08															
Elevación de muros															
															
Análisis de los resultados															
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis						
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)			
Total m2	8.34		3.14		2.62		25.03					<b>22.84</b>	<b>58.35%</b>		
	<b>39.14</b>														
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.38	1.50%	0.38	0.96%					
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
Moho	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.44	16.91%	0.00	0.00%	0.44	1.13%					
Humedad	3.85	46.16%	0.31	9.98%	0.00	0.00%	11.32	45.21%	15.48	39.56%					
Área total de elemento	3.85	46.16%	0.31	9.98%	0.44	16.91%	11.69	46.71%	16.30	41.65%					
Nivel de severidad	46.16%		9.98%		16.91%		46.71%		41.65%						

**Cuadro 10:** Cálculos de muestra n° 08.

**Fuente:** Elaboración propia.

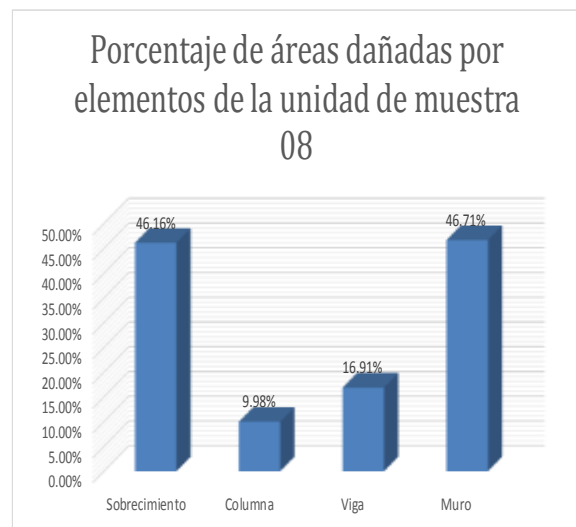
Patologías identificadas de la unidad de muestra 08	
Fisura	0.96%
Grieta	0.00%
Moho	1.13%
Humedad	39.56%



**Gráfico 43:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°08.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 08	
Sobrecimiento	46.16%
Columna	9.98%
Viga	16.91%
Muro	46.71%



**Gráfico 44:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°08.

**Fuente:** Elaboración propia.



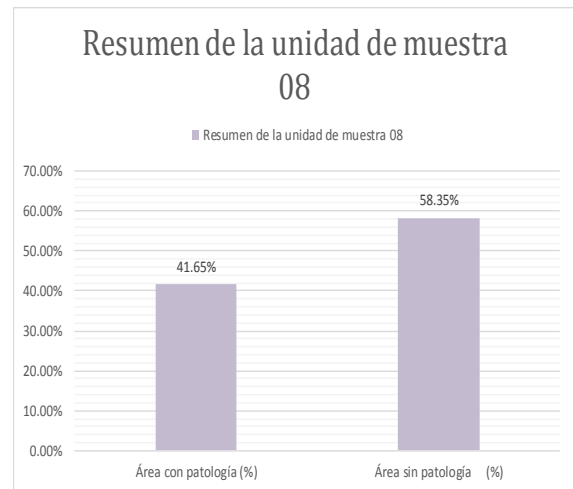
Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 08		
Leve	0.31	1.98%
Moderado	0.00	0.00%
Severo	15.54	98.02%
	15.86	100%



**Gráfico 45:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°08.


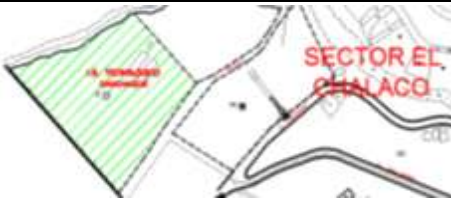


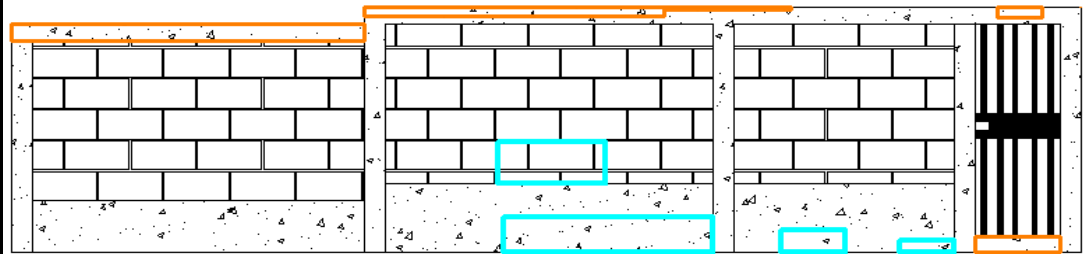
**Fuentes:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 08	
Área con patología (%)	41.65%
Área sin patología (%)	58.35%
	100%



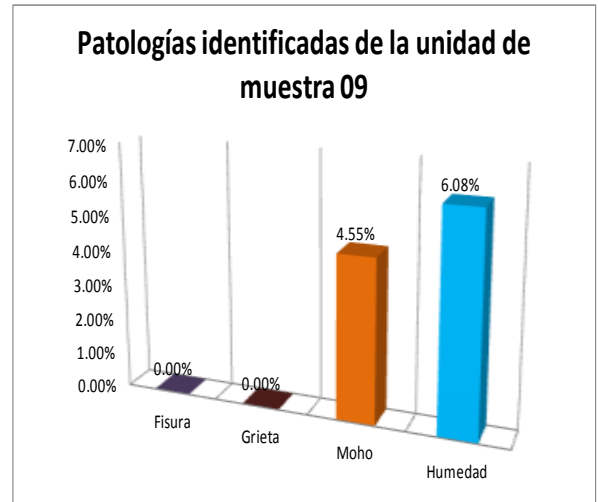
**Gráfico 46:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°08.

**Fuente:** Elaboración propia.

		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b>													
<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANACABAMBA-PIURA, MARZO 2017</b>															
Muestra n° 09						Ubicación									
Vista frontal del colegio															
															
Fotografía de muestra n° 09						Patologías				Grado de severidad, en función al área afectada.					
						Fisura		■		Leve		■		0% - 20%	
						Grieta		■		Moderado		■		20% - 45%	
						Moho		■		Severo		■		45% - 100%	
						Humedad		■							
Elevación de muros															
															
Análisis de los resultados															
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis						
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)			
Total m2	7.33		3.90		2.59		22.64		36.46				32.59	89.37%	
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
Moho	0.21	2.84%	0.00	0.00%	1.45	55.93%	0.00	0.00%	1.66	4.55%					
Humedad	1.49	20.31%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.73	3.22%	2.22	6.08%					
Área total de elemento	1.70	23.15%	0.00	0.00%	1.45	55.93%	0.73	3.22%	3.87	10.63%					
Nivel de severidad	■ 23.15%		■ 0.00%		■ 55.93%		■ 3.22%		■ 10.63%						

**Cuadro 11:** Cálculos de muestra n° 09.  
**Fuente:** Elaboración propia.

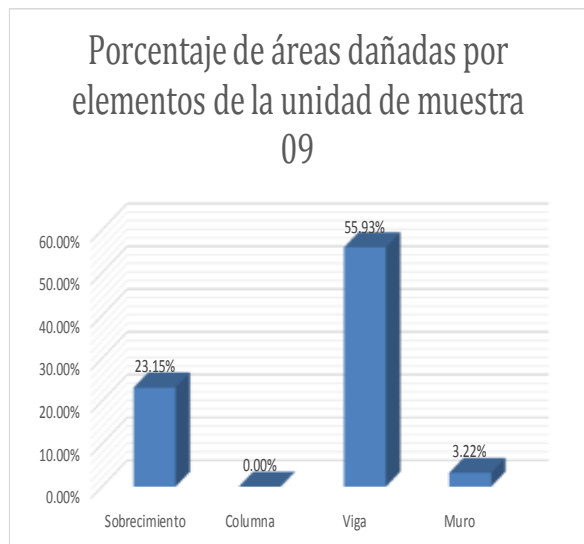
Patologías identificadas de la unidad de muestra 09	
Fisura	0.00%
Grieta	0.00%
Moho	4.55%
Humedad	6.08%



**Gráfico 47:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°09.

**Fuente:** Elaboración propia.

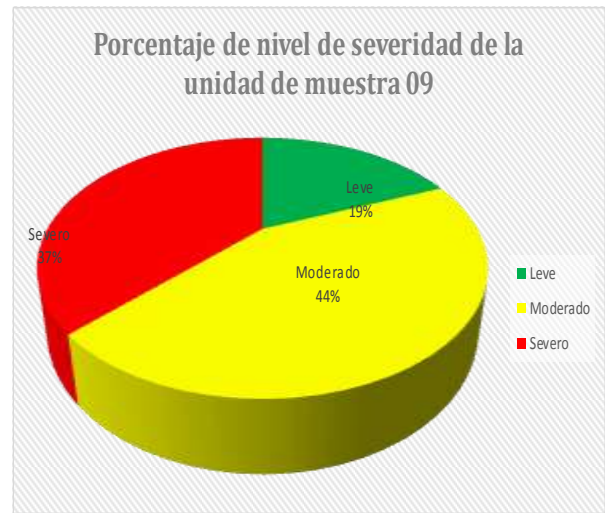
Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 09	
Sobrecimiento	23.15%
Columna	0.00%
Viga	55.93%
Muro	3.22%



**Gráfico 48:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°09.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 09		
Leve	0.73	18.80%
Moderado	1.70	43.79%
Severo	1.45	37.41%
	3.87	100%



**Gráfico 49:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°09.


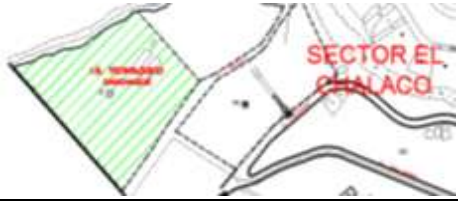








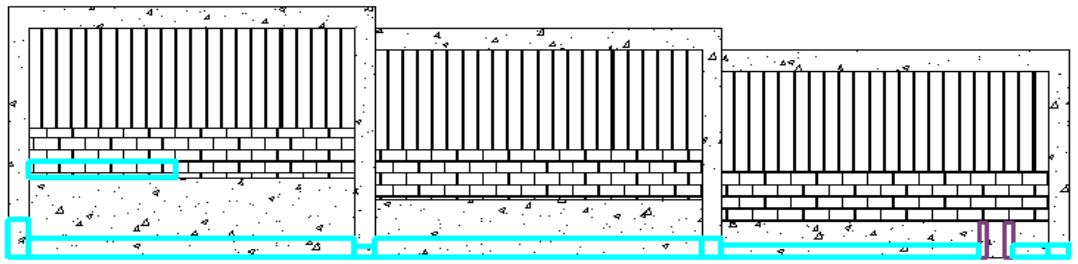
**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 09	
Área con patología (%)	10.63%
Área sin patología (%)	89.37%
	100%



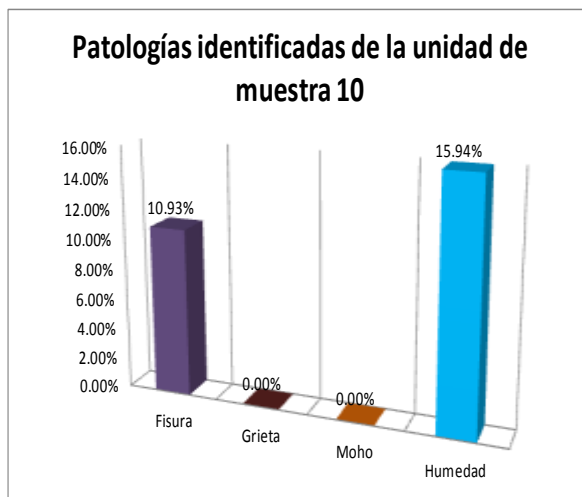
**Gráfico 50:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°09.

**Fuente:** Elaboración propia.

		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b> <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANCABAMBA-PIURA, MARZO 2017</b>											
Muestra n° 10						Ubicación							
Vista Frontal													
Fotografía de muestra n° 10						Patologías				Grado de severidad, en función al área afectada.			
						Fisura		Leve 					
						Grieta		0% - 20 %					
						Moho		Moderado 					
						Humedad		20% - 45 %					
Elevación de muros						Severo 				45% - 100%			
													
Análisis de los resultados													
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis				
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)	
Total m2	6.20		2.98		3.72		8.67		21.57				
Fisura	2.36	38.06%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.36	10.93%	15.77	73.13%	
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
Moho	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
Humedad	2.72	43.83%	0.29	9.57%	0.00	0.00%	0.44	5.05%	3.44	15.94%			
Área total de elemento	5.07	81.90%	0.29	9.57%	0.00	0.00%	0.44	5.05%	5.80	26.87%			
Nivel de severidad	81.90%		9.57%		0.00%		5.05%		26.87%				

**Cuadro 12:** Cálculos de muestra n° 10.  
**Fuente:** Elaboración propia.

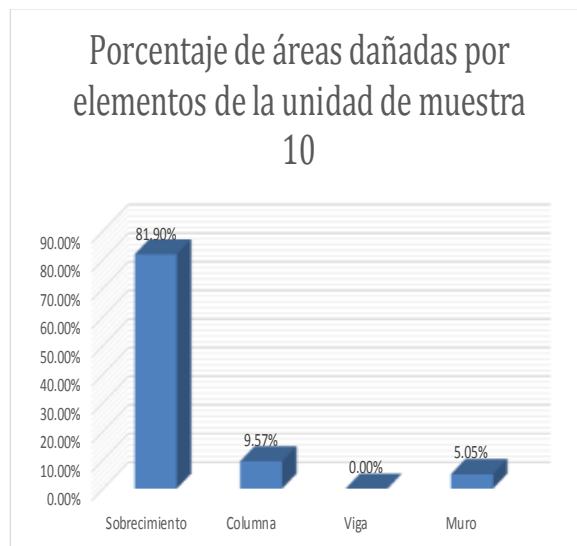
Patologías identificadas de la unidad de muestra 10	
Fisura	10.93%
Grieta	0.00%
Moho	0.00%
Humedad	15.94%



**Gráfico 51:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°10.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 10	
Sobrecimiento	81.90%
Columna	9.57%
Viga	0.00%
Muro	5.05%



**Gráfico 52:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°10.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 10		
Leve	0.72	12.48%
Moderado	0.00	0.00%
Severo	5.07	87.52%
	5.80	100%



**Gráfico 53:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°10.


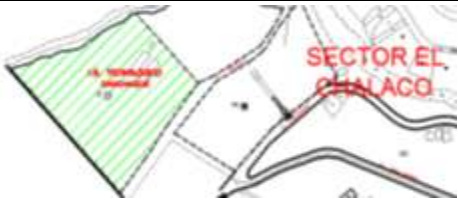






















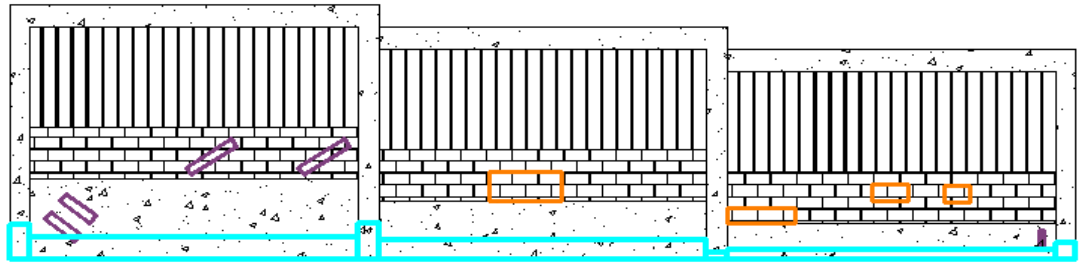
**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 10	
Área con patología (%)	26.87%
Área sin patología (%)	73.13%
	100%



**Gráfico 54:** Diagrama de barras según área con patología por paño en Unidad de Muestra n°10.

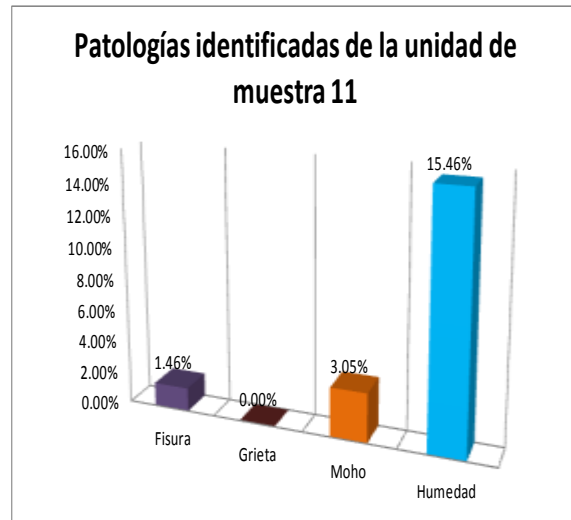
**Fuente:** Elaboración propia.

Ficha Técnica de Evaluación																																																																																												
 <p style="text-align: center;"><b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANCABAMBA-PIURA, MARZO 2017</b></p>																																																																																												
Muestra n° 11	Ubicación																																																																																											
Vista Frontal																																																																																												
																																																																																												
Fotografía de muestra n° 11	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Patologías</th> <th>Grado de severidad, en función al área afectada.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fisura</td> <td></td> <td>Leve  0% - 20%</td> </tr> <tr> <td>Grieta</td> <td></td> <td>Moderado  20% - 45%</td> </tr> <tr> <td>Moho</td> <td></td> <td rowspan="2">Severo  45% - 100%</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Patologías		Grado de severidad, en función al área afectada.	Fisura		Leve  0% - 20%	Grieta		Moderado  20% - 45%	Moho		Severo  45% - 100%	Humedad																																																																														
Patologías		Grado de severidad, en función al área afectada.																																																																																										
Fisura		Leve  0% - 20%																																																																																										
Grieta		Moderado  20% - 45%																																																																																										
Moho		Severo  45% - 100%																																																																																										
Humedad																																																																																												
Elevación de muros																																																																																												
																																																																																												
Análisis de los resultados																																																																																												
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis																																																																																			
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)																																																																																
Total m2	6.20		2.98		3.72		8.67		<table border="1"> <tr> <td colspan="12" style="text-align: center;">21.57</td> </tr> <tr> <td>Fisura</td> <td>0.14</td> <td>2.31%</td> <td>0.00</td> <td>0.00%</td> <td>0.00</td> <td>0.00%</td> <td>0.17</td> <td>1.99%</td> <td>0.32</td> <td>1.46%</td> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">17.26</td> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">80.02%</td> </tr> <tr> <td>Grieta</td> <td>0.00</td> <td>0.00%</td> <td>0.00</td> <td>0.00%</td> <td>0.00</td> <td>0.00%</td> <td>0.00</td> <td>0.00%</td> <td>0.00</td> <td>0.00%</td> </tr> <tr> <td>Moho</td> <td>0.00</td> <td>0.00%</td> <td>0.00</td> <td>0.00%</td> <td>0.00</td> <td>0.00%</td> <td>0.66</td> <td>7.60%</td> <td>0.66</td> <td>3.05%</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>3.00</td> <td>48.39%</td> <td>0.34</td> <td>11.29%</td> <td>0.00</td> <td>0.00%</td> <td>0.00</td> <td>0.00%</td> <td>3.34</td> <td>15.46%</td> </tr> <tr> <td>Área total de elemento</td> <td>3.14</td> <td>50.70%</td> <td>0.34</td> <td>11.29%</td> <td>0.00</td> <td>0.00%</td> <td>0.83</td> <td>9.59%</td> <td>4.31</td> <td>19.98%</td> </tr> <tr> <td>Nivel de severidad</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">50.70%</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">11.29%</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.00%</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">9.59%</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">19.98%</td> </tr> </table>				21.57												Fisura	0.14	2.31%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.17	1.99%	0.32	1.46%	17.26	80.02%	Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	Moho	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.66	7.60%	0.66	3.05%	Humedad	3.00	48.39%	0.34	11.29%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.34	15.46%	Área total de elemento	3.14	50.70%	0.34	11.29%	0.00	0.00%	0.83	9.59%	4.31	19.98%	Nivel de severidad	50.70%		11.29%		0.00%		9.59%		19.98%	
21.57																																																																																												
Fisura	0.14	2.31%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.17	1.99%					0.32	1.46%	17.26	80.02%																																																																												
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					0.00	0.00%																																																																														
Moho	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.66	7.60%					0.66	3.05%																																																																														
Humedad	3.00	48.39%	0.34	11.29%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					3.34	15.46%																																																																														
Área total de elemento	3.14	50.70%	0.34	11.29%	0.00	0.00%	0.83	9.59%	4.31	19.98%																																																																																		
Nivel de severidad	50.70%		11.29%		0.00%		9.59%		19.98%																																																																																			
Fisura	0.14	2.31%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.17	1.99%	0.32	1.46%																																																																																		
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%																																																																																		
Moho	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.66	7.60%	0.66	3.05%																																																																																		
Humedad	3.00	48.39%	0.34	11.29%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.34	15.46%																																																																																		
Área total de elemento	3.14	50.70%	0.34	11.29%	0.00	0.00%	0.83	9.59%	4.31	19.98%																																																																																		
Nivel de severidad	50.70%		11.29%		0.00%		9.59%		19.98%																																																																																			

**Cuadro 13:** Cálculos de muestra n° 11.  
**Fuente:** Elaboración propia.



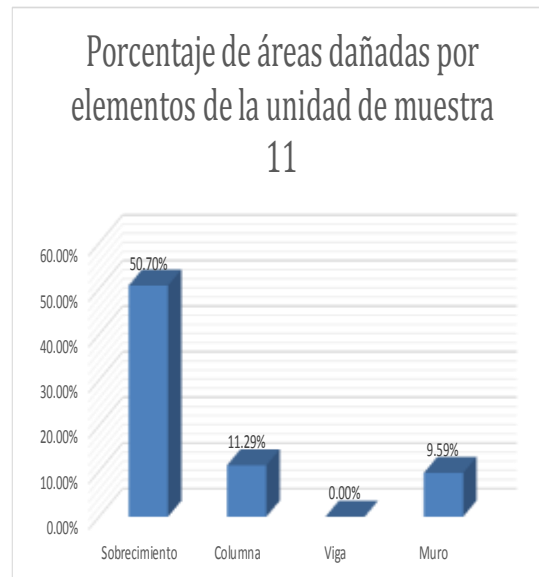
Patologías identificadas de la unidad de muestra 11	
Fisura	1.46%
Grieta	0.00%
Moho	3.05%
Humedad	15.46%



**Gráfico 55:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°11.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 11	
Sobrecimiento	50.70%
Columna	11.29%
Viga	0.00%
Muro	9.59%



**Gráfico 56:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°11.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 11		
Leve	1.17	27.12%
Moderado	0.00	0.00%
Severo	3.14	72.88%
	4.31	100%



**Gráfico 57:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°11.











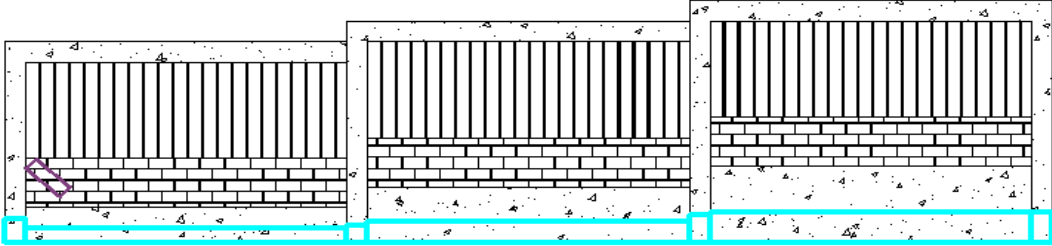
**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 11	
Área con patología (%)	19.98%
Área sin patología (%)	80.02%
	100%



**Gráfico 58:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°11.

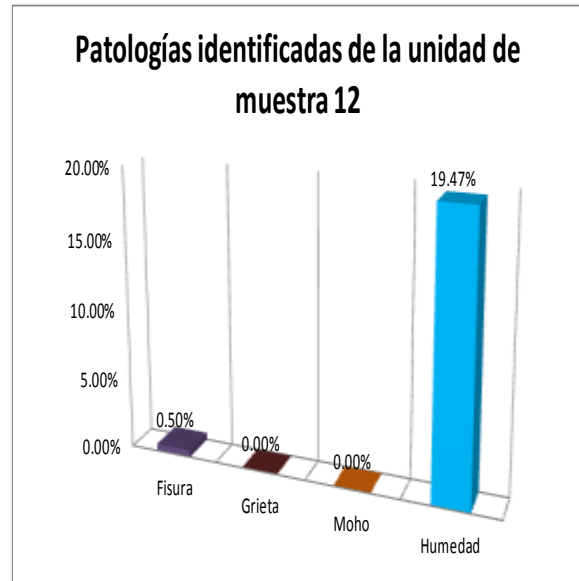
**Fuente:** Elaboración propia.

		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANCABAMBA-PIURA, MARZO 2017													
Muestra n° 12						Ubicación									
Vista frontal del colegio															
Fotografía de muestra n° 12						Patologías				Grado de severidad, en función al área afectada.					
						Fisura		Leve 				0% - 20%			
						Grieta		Moderado 				20% - 45%			
						Moho		Severo 				45% - 100%			
						Humedad									
Elevación de muros															
															
Análisis de los resultados															
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis						
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)			
Total m2	6.20		2.98		3.72		8.67		21.57				17.26	80.03%	
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.11	1.24%	0.11	0.50%					
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
Moho	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
Humedad	3.84	62.01%	0.36	11.98%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	4.20	19.47%					
Área total de elemento	3.84	62.01%	0.36	11.98%	0.00	0.00%	0.11	1.24%	4.31	19.97%					
Nivel de severidad	62.01%		11.98%		0.00%		1.24%		19.97%						

**Cuadro 14:** Cálculos de muestra n° 12.

**Fuente:** Elaboración propia.

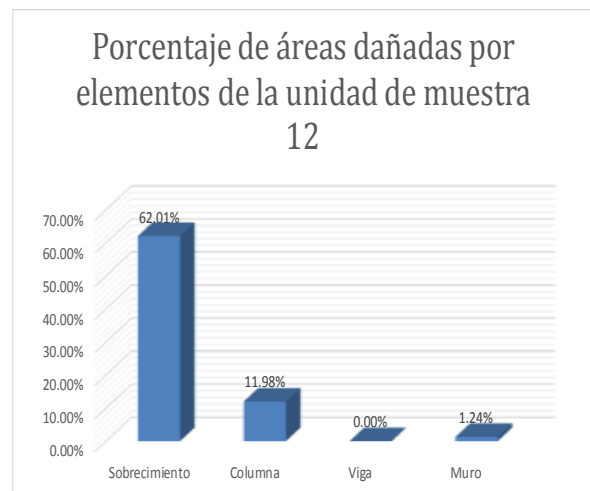
Patologías identificadas de la unidad de muestra 12	
Fisura	0.50%
Grieta	0.00%
Moho	0.00%
Humedad	19.47%



**Gráfico 59:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°12.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 12	
Sobrecimiento	62.01%
Columna	11.98%
Viga	0.00%
Muro	1.24%



**Gráfico 60:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°12.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 12		
Leve	0.47	10.81%
Moderado	0.00	0.00%
Severo	3.84	89.19%
	4.31	100%



**Gráfico 61:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°12.












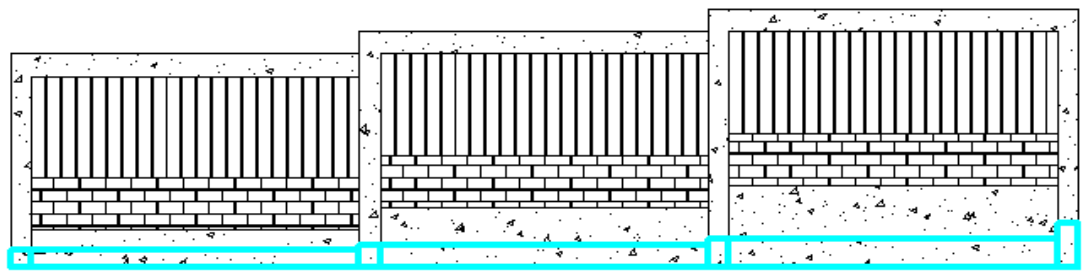
**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 12	
Área con patología (%)	19.97%
Área sin patología (%)	80.03%
	100%



**Gráfico 62:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°12.

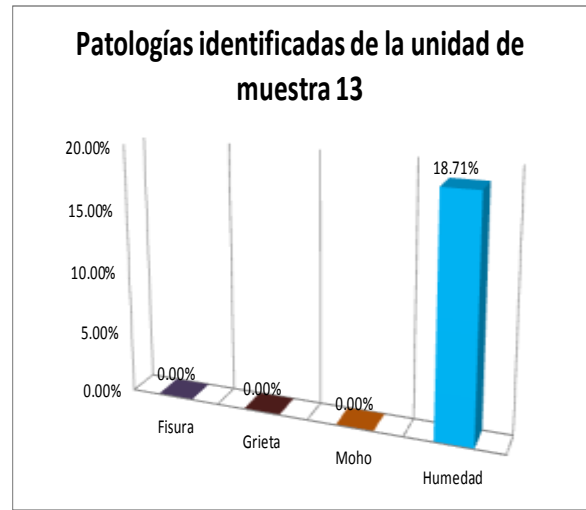
**Fuente:** Elaboración propia.

		Ficha Técnica de Evaluación										
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANCABAMBA-PIURA, MARZO 2017										
Muestra n° 13					Ubicación							
Vista Frontal												
												
Fotografía de muestra n° 13					Patologías		Grado de severidad, en función al área afectada.					
					Fisura		Leve		0% - 20%			
					Grieta		Moderado					
					Moho		Severo		45% - 100%			
					Humedad							
Elevación de muros												
												
Análisis de los resultados												
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis			
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)
Total m2	6.20		2.98		3.72		8.67					
	<b>21.57</b>											
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	<b>17.53</b>	<b>81.29%</b>
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
Moho	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
Humedad	3.66	59.01%	0.38	12.74%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	4.04	18.71%		
Área total de elemento	3.66	59.01%	0.38	12.74%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	4.04	18.71%		
Nivel de severidad	<b>59.01%</b>		<b>12.74%</b>		<b>0.00%</b>		<b>0.00%</b>		<b>18.71%</b>			

**Cuadro 15:** Cálculos de muestra n° 13.

**Fuente:** Elaboración propia.

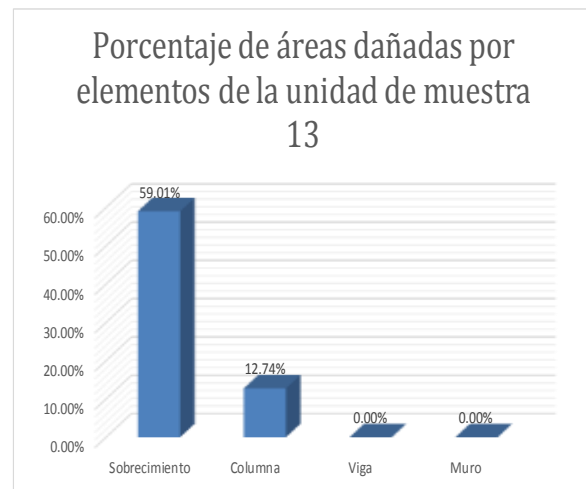
Patologías identificadas de la unidad de muestra 13	
Fisura	0.00%
Grieta	0.00%
Moho	0.00%
Humedad	18.71%



**Gráfico 63:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°13.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 13	
Sobrecimiento	59.01%
Columna	12.74%
Viga	0.00%
Muro	0.00%



**Gráfico 64:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n13.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 13		
Leve	0.38	9.42%
Moderado	0.00	0.00%
Severo	3.66	90.58%
	4.04	100%



**Gráfico 65:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°13.

**Fuente:** Elaboración propia.


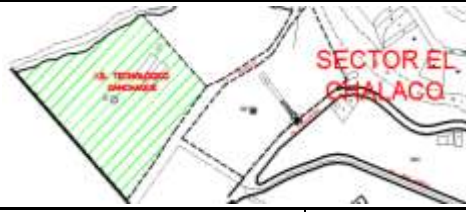









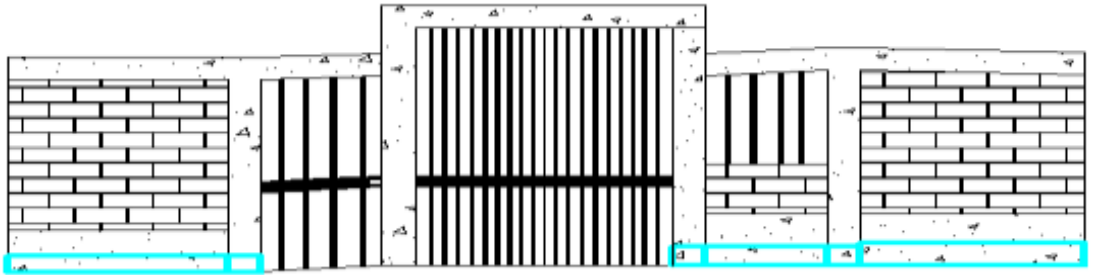





Resumen de la unidad de muestra 13	
Área con patología (%)	18.71%
Área sin patología (%)	81.29%
	100%



**Gráfico 66:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°13.

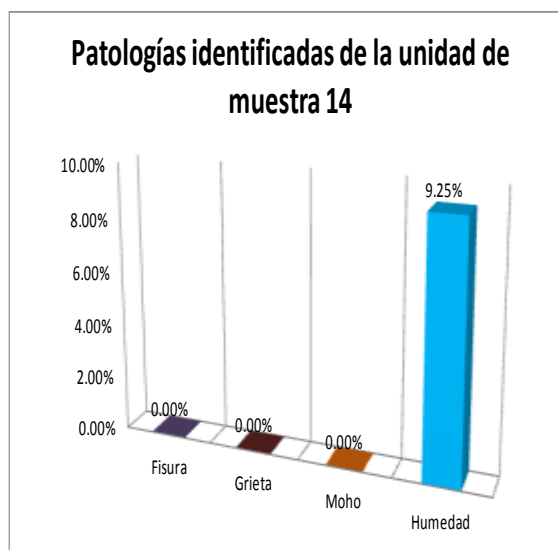
**Fuente:** Elaboración propia.



		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b> <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANACABAMBA-PIURA, MARZO 2017</b>													
Muestra n° 14						Ubicación									
Vista Frontal															
															
Fotografía de muestra n° 14						Patologías				Grado de severidad, en función al área afectada.					
						Fisura		Leve 				0% - 20%			
						Grieta		Moderado 				20% - 45%			
						Moho		Severo 				45% - 100%			
						Humedad									
Elevación de muros															
															
Análisis de los resultados															
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis						
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)			
Total m2	1.65		3.33		2.20		7.22		14.39				13.06	90.75%	
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
Moho	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
Humedad	1.14	69.31%	0.19	5.72%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.33	9.25%					
Área total de elemento	1.14	69.31%	0.19	5.72%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.33	9.25%					
Nivel de severidad															

**Cuadro 16:** Cálculos de muestra n° 14  
**Fuente:** Elaboración propia.

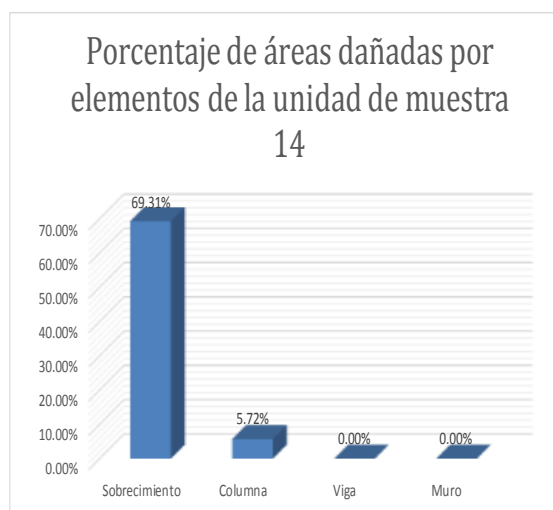
Patologías identificadas de la unidad de muestra 14	
Fisura	0.00%
Grieta	0.00%
Moho	0.00%
Humedad	9.25%



**Gráfico 67:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°14.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 14	
Sobrecimiento	69.31%
Columna	5.72%
Viga	0.00%
Muro	0.00%



**Gráfico 68:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°14.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 14		
Leve	0.19	14.30%
Moderado	0.00	0.00%
Severo	1.14	85.70%
	1.33	100%



**Gráfico 69:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°14.












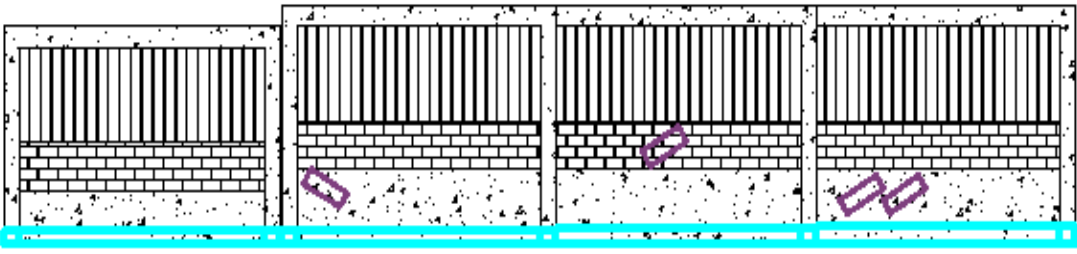
**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 14	
Área con patología (%)	9.25%
Área sin patología (%)	90.75%
	100%



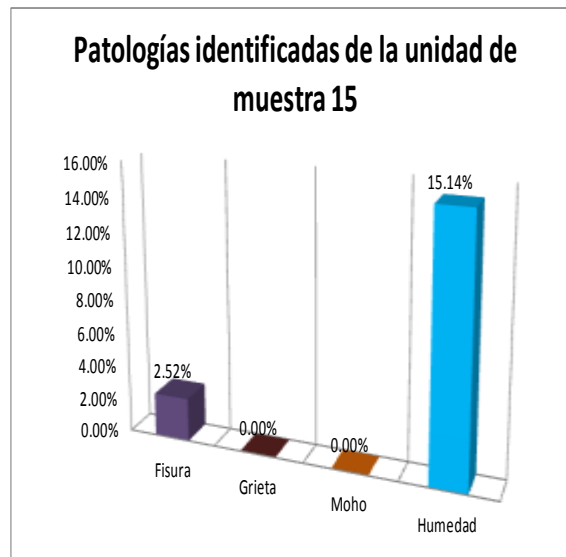
**Gráfico 70:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°14.

**Fuente:** Elaboración propia.

		Ficha Técnica de Evaluación										
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANACABAMBA-PIURA, MARZO 2017										
Muestra n° 15					Ubicación							
Vista Frontal												
					Patologías					Grado de severidad, en función al área afectada.		
					Fisura				Leve			
					Grieta				Moderado			
					Moho				Severo			
					Humedad						45% - 100%	
Elevación de muros												
												
Análisis de los resultados												
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis			
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)
Total m2	6.73		3.67		4.70		11.27					
	26.36											
Fisura	0.50	7.41%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.17	1.47%	0.66	2.52%	21.70	82.34%
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
Moho	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
Humedad	3.66	54.45%	0.33	8.89%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.99	15.14%		
Área total de elemento	4.16	61.86%	0.33	8.89%	0.00	0.00%	0.17	1.47%	4.66	17.66%		
Nivel de severidad	61.86%		8.89%		0.00%		1.47%		17.66%			

**Cuadro 17:** Cálculos de muestra n° 15.  
**Fuente:** Elaboración propia.

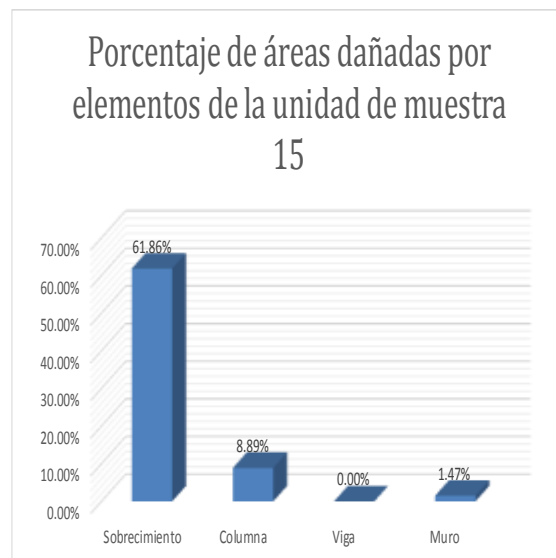
Patologías identificadas de la unidad de muestra 15	
Fisura	2.52%
Grieta	0.00%
Moho	0.00%
Humedad	15.14%



**Gráfico 71:** Diagrama de barras según área con patología por paño en Unidad de Muestra 15.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 15	
Sobrecimiento	61.86%
Columna	8.89%
Viga	0.00%
Muro	1.47%



**Gráfico 72:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n° 15.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 15		
Leve	0.49	10.57%
Moderado	0.00	0.00%
Severo	4.16	89.43%
	4.66	100%



**Gráfico 73:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°15.
























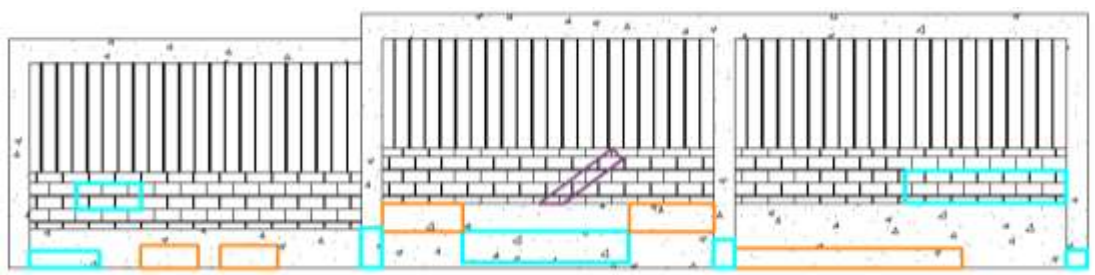
**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 15	
Área con patología (%)	17.66%
Área sin patología (%)	82.34%
	100%



**Gráfico 74:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°15.

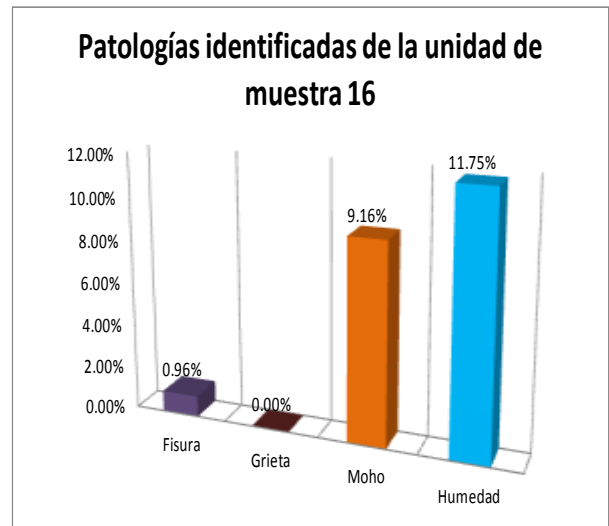
**Fuente:** Elaboración propia.

		Ficha Técnica de Evaluación																													
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANCABAMBA-PIURA, MARZO 2017																													
Muestra n° 16						Ubicación																									
Vista Frontal																															
Fotografía de muestra n° 16						<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Patologías</th> <th colspan="2">Grado de severidad, en función al área afectada.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fisura</td> <td></td> <td>Leve</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Grieta</td> <td></td> <td>Moderado</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Moho</td> <td></td> <td>Severo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Patologías		Grado de severidad, en función al área afectada.		Fisura		Leve		Grieta		Moderado		Moho		Severo		Humedad			
Patologías		Grado de severidad, en función al área afectada.																													
Fisura		Leve																													
Grieta		Moderado																													
Moho		Severo																													
Humedad																															
Elevación de muros																															
																															
Análisis de los resultados																															
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis																						
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)																			
Total m2	5.05		2.93		3.53		8.46																								
	19.97																														
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.19	2.27%	0.19	0.96%	15.60	78.13%																			
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%																					
Moho	1.83	36.22%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.83	9.16%																					
Humedad	0.99	19.54%	0.28	9.47%	0.00	0.00%	1.08	12.78%	2.35	11.75%																					
Área total de elemento	2.82	55.77%	0.28	9.47%	0.00	0.00%	1.27	15.05%	4.37	21.87%																					
Nivel de severidad	55.77%		9.47%		0.00%		15.05%		21.87%																						

**Cuadro 18:** Cálculos de muestra n° 16.

**Fuente:** Elaboración propia.

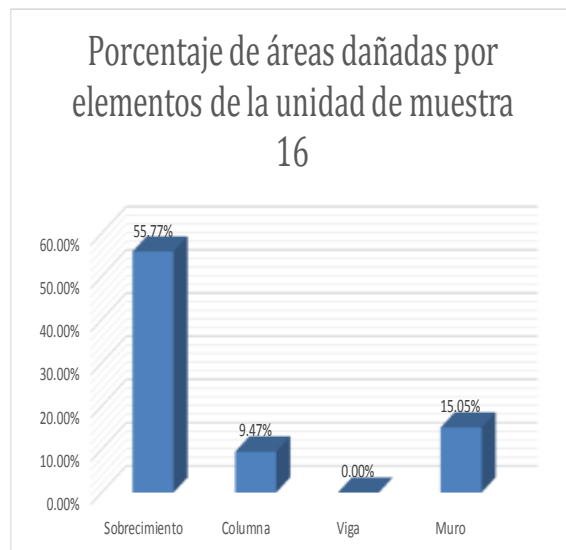
Patologías identificadas de la unidad de muestra 16	
Fisura	0.96%
Grieta	0.00%
Moho	9.16%
Humedad	11.75%



**Gráfico 75:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°16.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 16	
Sobrecimiento	55.77%
Columna	9.47%
Viga	0.00%
Muro	15.05%



**Gráfico 76:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°16.

**Fuente:** Elaboración propia.



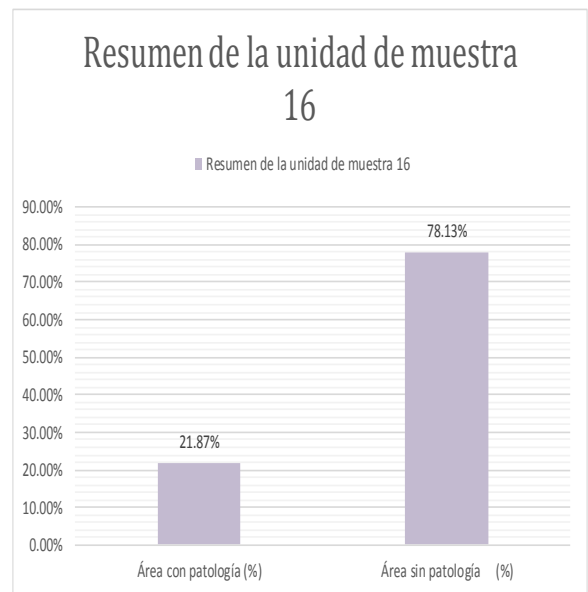
Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 16		
Leve	1.55	35.50%
Moderado	0.00	0.00%
Severo	2.82	64.50%
	4.37	100%



**Gráfico 77:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°16.











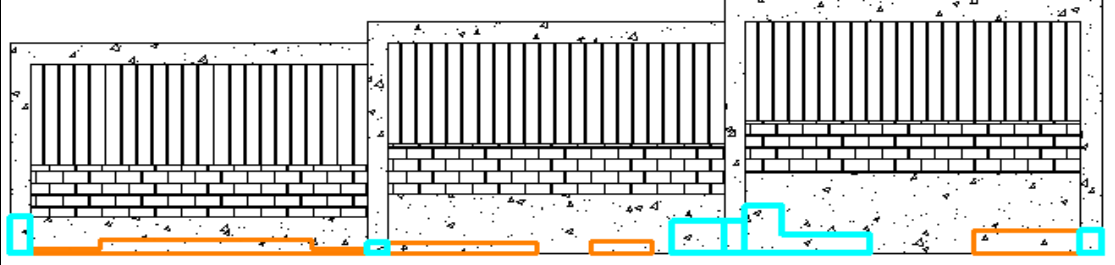
**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 16	
Área con patología (%)	21.87%
Área sin patología (%)	78.13%
	100%



**Gráfico 78:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°16.

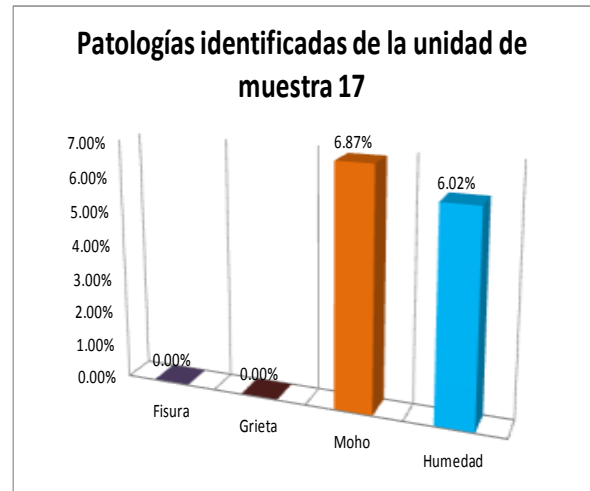
**Fuente:** Elaboración propia.

		Ficha Técnica de Evaluación											
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANCABAMBA-PIURA, MARZO 2017											
Muestra n° 17						Ubicación							
Vista Frontal													
Fotografía de muestra n° 17						Patologías				Grado de severidad, en función al área afectada.			
						Fisura		Leve			0% - 20 %		
						Grieta		Moderado			20% - 45%		
						Moho		Severo			45% - 100%		
						Humedad							
Elevación de muros													
													
Análisis de los resultados													
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis				
	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)	
Total m2	5.07		2.93		3.54		8.50		20.04				
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	17.46	87.11%	
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
Moho	1.38	27.14%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.38	6.87%			
Humedad	0.85	16.71%	0.36	12.22%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.21	6.02%			
Área total de elemento	2.23	43.85%	0.36	12.22%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.58	12.89%			
Nivel de severidad	43.85%		12.22%		0.00%		0.00%		12.89%				

**Cuadro 19:** Cálculos de muestra n° 17.

**Fuente:** Elaboración propia.

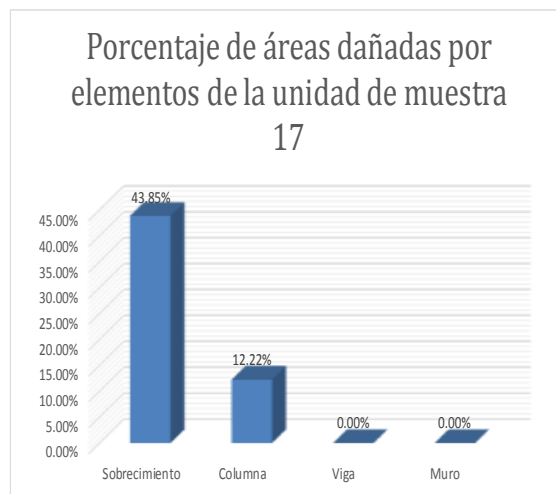
Patologías identificadas de la unidad de muestra 17	
Fisura	0.00%
Grieta	0.00%
Moho	6.87%
Humedad	6.02%



**Gráfico 79:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°17.

**Fuente:** Elaboración propia.

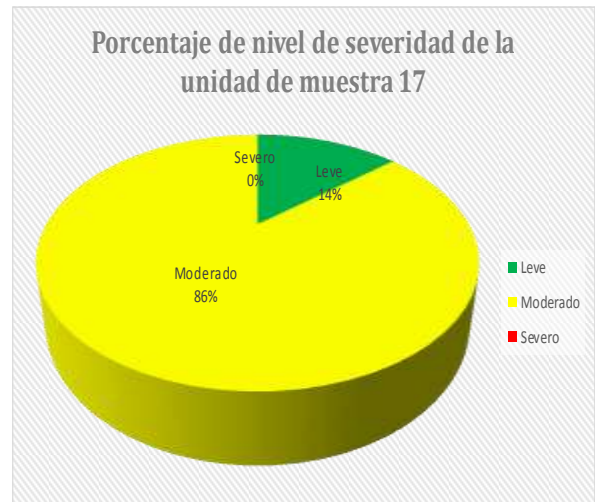
Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 17	
Sobrecimiento	43.85%
Columna	12.22%
Viga	0.00%
Muro	0.00%



**Gráfico 80:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°17.

**Fuente:** Elaboración propia.

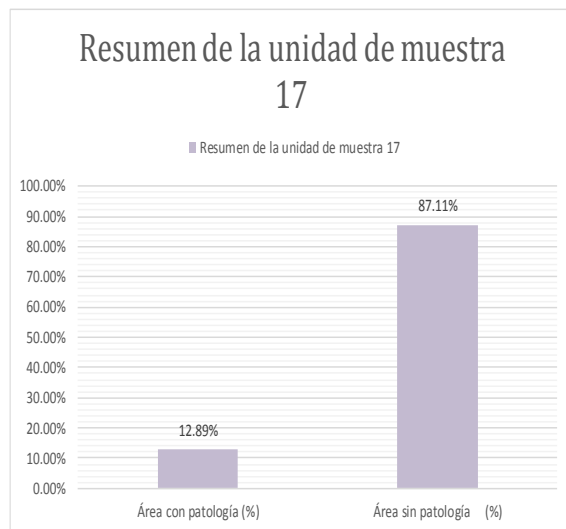
Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 17		
Leve	0.36	13.88%
Moderado	2.23	86.12%
Severo	0.00	0.00%
	2.58	100%



**Gráfico 81:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°17.

























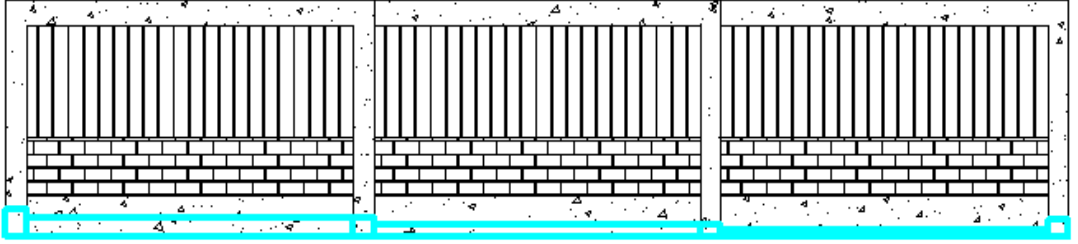
**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 17	
Área con patología (%)	12.89%
Área sin patología (%)	87.11%
	100%



**Gráfico 82:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°17.

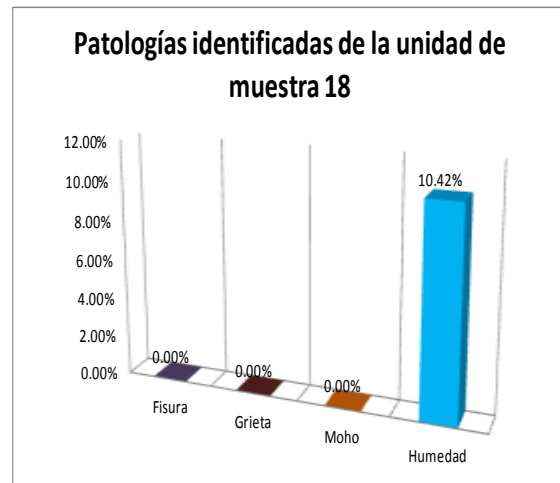
**Fuente:** Elaboración propia.

Ficha Técnica de Evaluación																
 <p style="text-align: center;"><b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANACABAMBA-PIURA, MARZO 2017</b></p>																
Muestra n° 18	Ubicación															
Vista Frontal																
																
Fotografía de muestra n° 18	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Patologías</th> <th>Grado de severidad, en función al área afectada.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fisura</td> <td></td> <td>Leve  0% - 20%</td> </tr> <tr> <td>Grieta</td> <td></td> <td>Moderado  20% - 45%</td> </tr> <tr> <td>Moho</td> <td></td> <td rowspan="2">Severo  45% - 100%</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Patologías		Grado de severidad, en función al área afectada.	Fisura		Leve  0% - 20%	Grieta		Moderado  20% - 45%	Moho		Severo  45% - 100%	Humedad		
Patologías		Grado de severidad, en función al área afectada.														
Fisura		Leve  0% - 20%														
Grieta		Moderado  20% - 45%														
Moho		Severo  45% - 100%														
Humedad																
Elevación de muros																
																
<b>Ánalisis de los resultados</b>																
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis							
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)				
<b>Total m2</b>	5.05		2.93		3.53		8.46		<b>17.89</b> <b>89.58%</b>							
	<b>19.97</b>															
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					0.00	0.00%		
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					0.00	0.00%		
Moho	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					0.00	0.00%		
Humedad	1.85	36.61%	0.23	7.86%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					2.08	10.42%		
Área total de elemento	1.85	36.61%	0.23	7.86%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.08	10.42%						
Nivel de severidad	36.61%		7.86%		0.00%		0.00%		10.42%							

**Cuadro 20:** Cálculos de muestra n° 18.

**Fuente:** Elaboración propia.

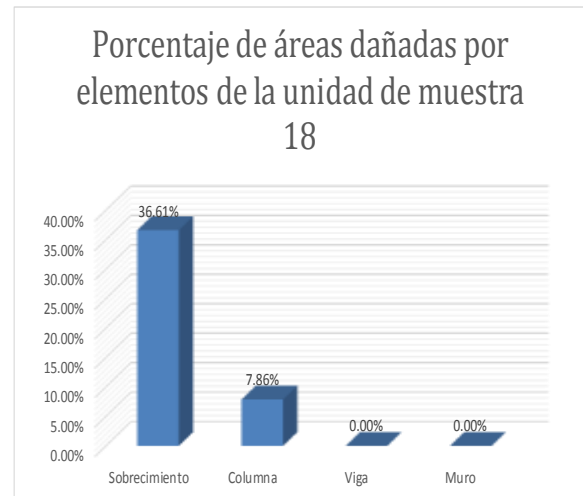
Patologías identificadas de la unidad de muestra 18	
Fisura	0.00%
Grieta	0.00%
Moho	0.00%
Humedad	10.42%



**Gráfico 83:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°18.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 18	
Sobrecimiento	36.61%
Columna	7.86%
Viga	0.00%
Muro	0.00%



**Gráfico 84:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°18.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 18		
Leve	0.23	11.08%
Moderado	1.85	88.92%
Severo	0.00	0.00%
	2.08	100%



**Gráfico 85:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°18.











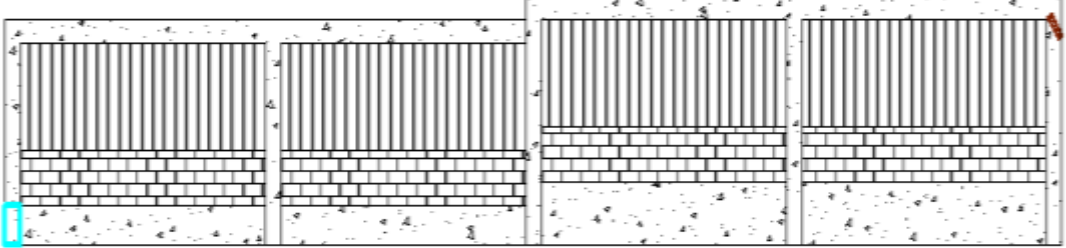
**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 18	
Área con patología (%)	10.42%
Área sin patología (%)	89.58%
	100%



**Gráfico 86:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°18.

**Fuente:** Elaboración propia.

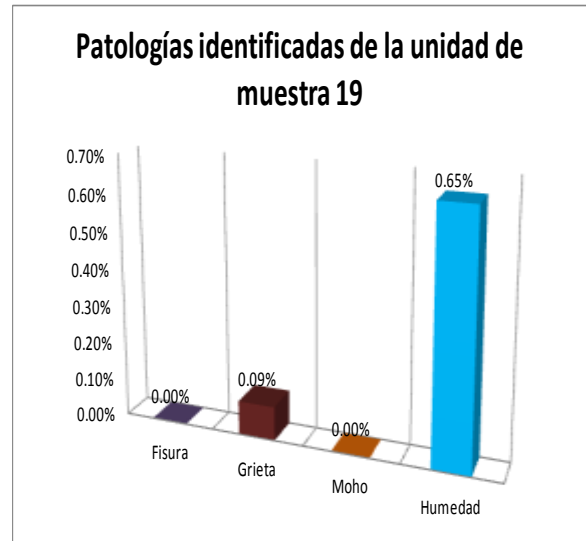
		Ficha Técnica de Evaluación											
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANACABAMBA-PIURA, MARZO 2017											
Muestra n° 19						Ubicación							
Vista Frontal													
Fotografía de muestra n° 19						Patologías				Grado de severidad, en función al área afectada.			
						Fisura		Leve 					
						Grieta		0% - 20%					
						Moho		Moderado 					
						Humedad		20% - 45%					
Elevación de muros						Severo 				45% - 100%			
													
Análisis de los resultados													
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis				
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)	
Total m2	5.05		2.93		3.52		8.46						
	19.97												
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	19.82	99.26%	
Grieta	0.00	0.00%	0.02	0.60%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.02	0.09%			
Moho	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
Humedad	0.00	0.00%	0.13	4.43%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.13	0.65%			
Área total de elemento	0.00	0.00%	0.15	5.04%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.15	0.74%			
Nivel de severidad	0.00%		5.04%		0.00%		0.00%		0.74%				

**Cuadro 21:** Cálculos de muestra n° 19

**Fuente:** Elaboración propia.



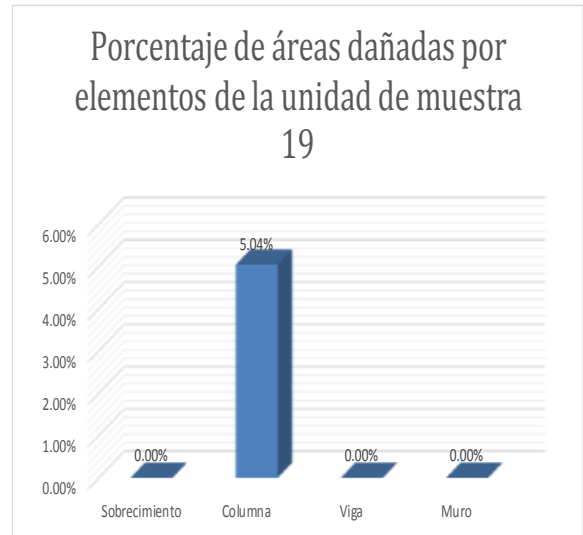
Patologías identificadas de la unidad de muestra 19	
Fisura	0.00%
Grieta	0.09%
Moho	0.00%
Humedad	0.65%



**Gráfico 87:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°19.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 19	
Sobrecimiento	0.00%
Columna	5.04%
Viga	0.00%
Muro	0.00%



**Gráfico 88:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°19.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 19		
Leve	0.15	100%
Moderado	0.00	0.00%
Severo	0.00	0.00%
	0.15	100%



**Gráfico 89:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°19.


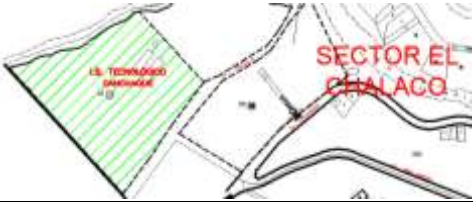








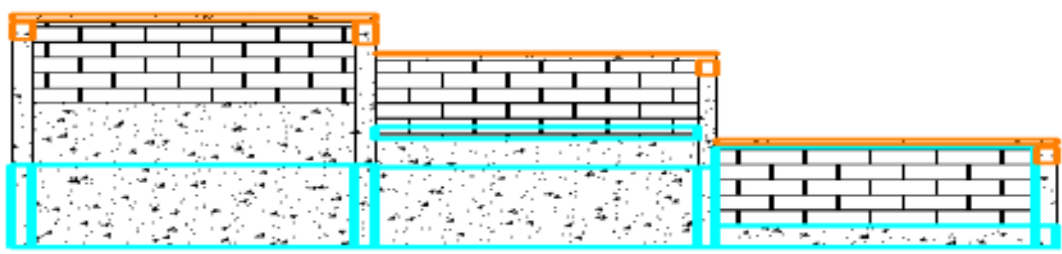
**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 19	
Área con patología (%)	0.74%
Área sin patología (%)	99.26%
	100%



**Gráfico 90:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°19.

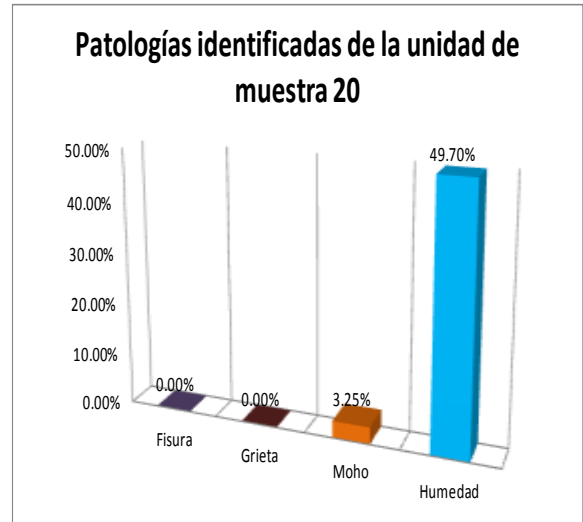
**Fuente:** Elaboración propia.

		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b> <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANCABAMBA-PIURA, MARZO 2017</b>													
Muestra n° 20						Ubicación									
Vista Frontal															
Fotografía de muestra n° 20						<b>Patologías</b>				<b>Grado de severidad, en función al área afectada.</b>					
						Fisura		Leve 		0% - 20%					
						Grieta		Moderado 		20% - 45%					
						Moho		Severo 		45% - 100%					
						Humedad									
Elevación de muros															
															
Análisis de los resultados															
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis						
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)			
<b>Total m2</b>	28.94		4.78		2.84		25.03								
	<b>61.60</b>														
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	28.99	47.06%			
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
Moho	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.55	54.57%	0.45	1.79%	2.00	3.25%					
Humedad	19.31	66.73%	1.69	35.40%	0.00	0.00%	9.61	38.38%	30.61	49.70%					
Área total de elemento	19.31	66.73%	1.69	35.40%	1.55	54.57%	10.05	40.17%	32.61	52.94%					
Nivel de severidad	<b>66.73%</b>		<b>35.40%</b>		<b>54.57%</b>		<b>40.17%</b>		<b>52.94%</b>						

**Cuadro 22:** Cálculos de muestra n° 20.

**Fuente:** Elaboración propia.

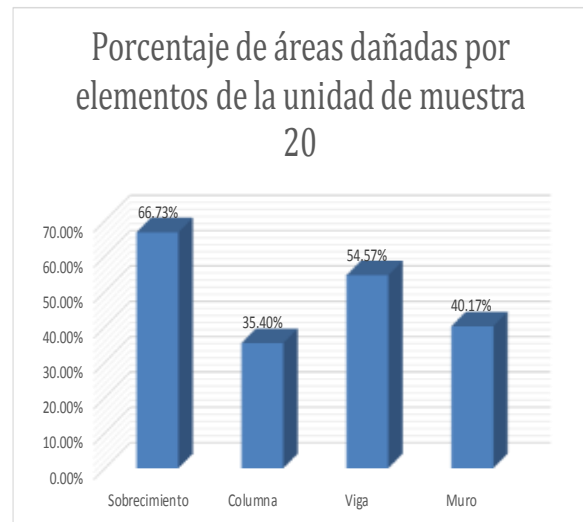
Patologías identificadas de la unidad de muestra 20	
Fisura	0.00%
Grieta	0.00%
Moho	3.25%
Humedad	49.70%



**Gráfico 91:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°20.

**Fuente:** Elaboración propia.

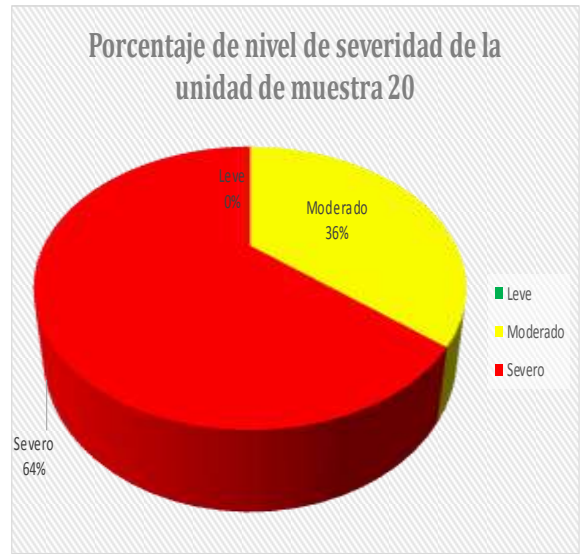
Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 20	
Sobrecimiento	66.73%
Columna	35.40%
Viga	54.57%
Muro	40.17%



**Gráfico 92:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°20.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 20		
Leve	0.00	0.00%
Moderado	11.75	36.02%
Severo	20.87	63.98%
	32.61	100%



**Gráfico 93:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°20.











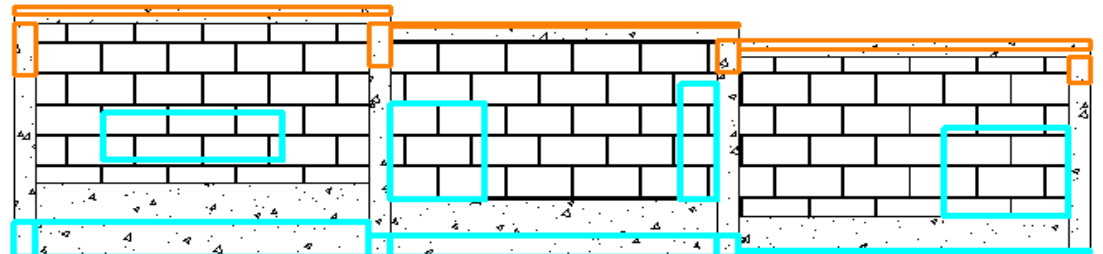
**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 20	
Área con patología (%)	52.94%
Área sin patología (%)	47.06%
	100%



**Gráfico 94:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°20.

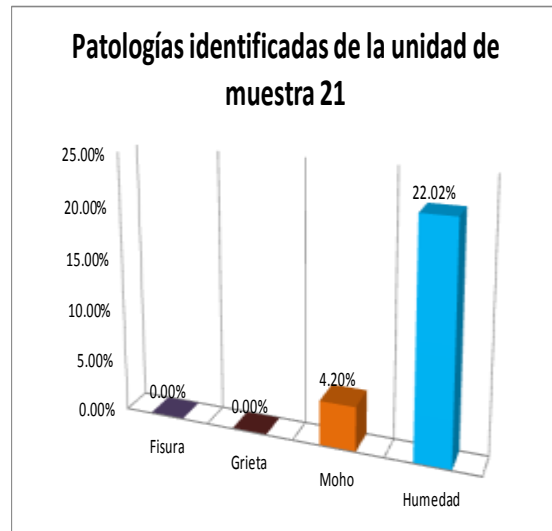
**Fuente:** Elaboración propia.

		Ficha Técnica de Evaluación															
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANACABAMBA-PIURA, MARZO 2017															
Muestra n° 21						Ubicación											
Vista Frontal																	
Fotografía de muestra n° 21						Patologías				Grado de severidad, en función al área afectada.							
						Fisura		Leve			0% - 20%		Moderado			20% - 45%	
						Grieta		Severo			45% - 100%						
						Moho											
						Humedad											
Elevación de muros																	
																	
Análisis de los resultados																	
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis								
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)					
Total m2	8.34		3.12		2.62		25.03										
	39.12																
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	28.86	73.78%					
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%							
Moho	0.00	0.00%	0.42	13.59%	1.22	46.48%	0.00	0.00%	1.64	4.20%							
Humedad	3.26	39.01%	0.36	11.53%	0.00	0.00%	5.00	19.97%	8.61	22.02%							
Área total de elemento	3.26	39.01%	0.78	25.12%	1.22	46.48%	5.00	19.97%	10.26	26.22%							
Nivel de severidad	39.01%		25.12%		46.48%		19.97%		26.22%								

**Cuadro 23:** Cálculos de muestra n° 21.

**Fuente:** Elaboración propia.

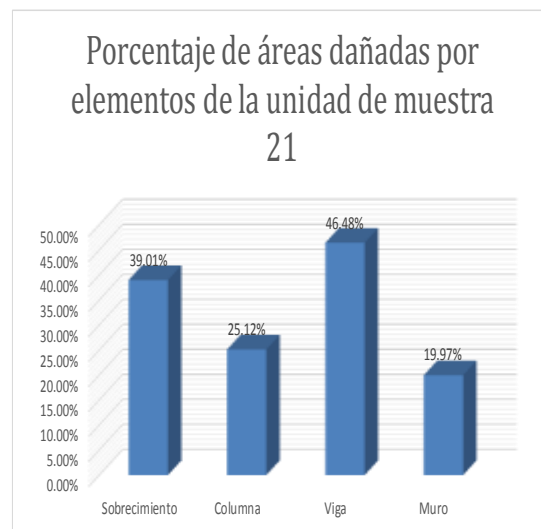
Patologías identificadas de la unidad de muestra 21	
Fisura	0.00%
Grieta	0.00%
Moho	4.20%
Humedad	22.02%



**Gráfico 95:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad de muestra n°21.

**Fuente:** Elaboración propia.

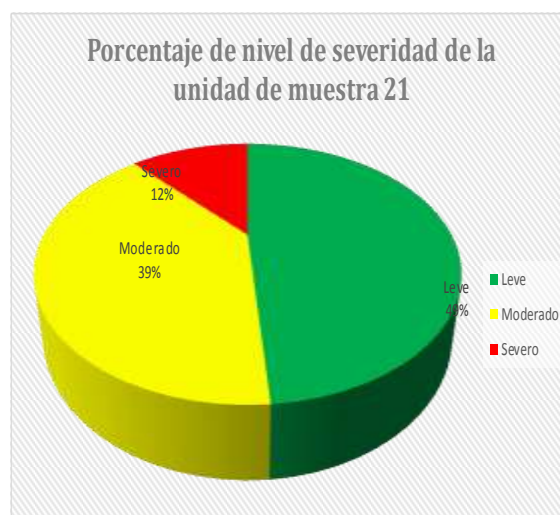
Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 21	
Sobrecimiento	39.01%
Columna	25.12%
Viga	46.48%
Muro	19.97%



**Gráfico 96:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°21.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 21		
Leve	5.00	48.73%
Moderado	4.04	39.38%
Severo	1.22	11.88%
	10.26	100%



**Gráfico 97:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°21.

**Fuente:** Elaboración propia.


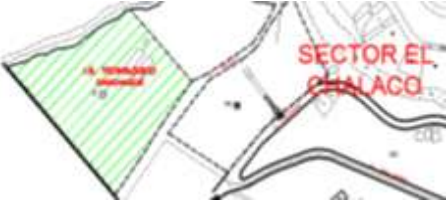









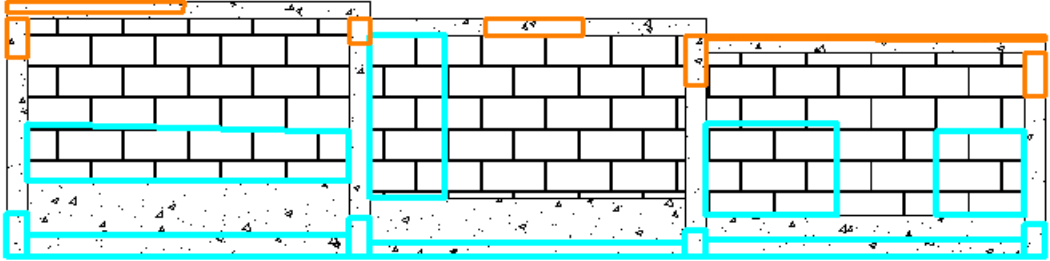
Resumen de la unidad de muestra 21	
Área con patología (%)	26.22%
Área sin patología (%)	73.78%
	100%



**Gráfico 98:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°21.

**Fuente:** Elaboración propia.

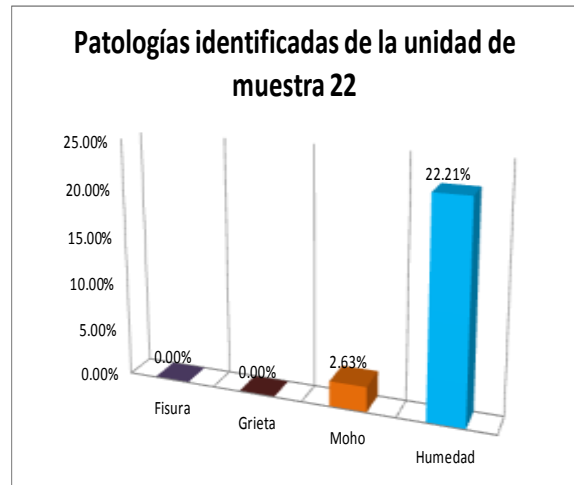


		<b>Ficha Técnica de Evaluación</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANCA BAMBAMBA-PIURA, MARZO 2017										
Muestra n° 22					Ubicación							
Vista Frontal												
					Fotografía de muestra n° 22				Patologías		Grado de severidad, en función al área afectada.	
					Fisura				Leve			
					Grieta				Moderado			
					Moho				Severo			
					Humedad						45% - 100%	
Elevación de muros												
												
Análisis de los resultados												
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		Resumen del análisis			
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área sin patología (m2)	Área sin patología (%)
Total m2	8.14		3.69		3.58		34.51					
	<b>49.93</b>											
Fisura	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	<b>37.53</b>	<b>75.16%</b>
Grieta	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
Moho	0.00	0.00%	0.53	14.43%	0.00	0.00%	0.78	2.26%	1.31	2.63%		
Humedad	2.74	33.72%	0.48	13.10%	0.00	0.00%	7.86	22.78%	11.09	22.21%		
Área total de elemento	2.74	33.72%	1.02	27.54%	0.00	0.00%	8.64	25.04%	12.40	24.84%		
Nivel de severidad	<b>33.72%</b>		<b>27.54%</b>		<b>0.00%</b>		<b>25.04%</b>		<b>24.84%</b>			

**Cuadro 24:** Cálculos de muestra n° 22.

**Fuente:** Elaboración propia.

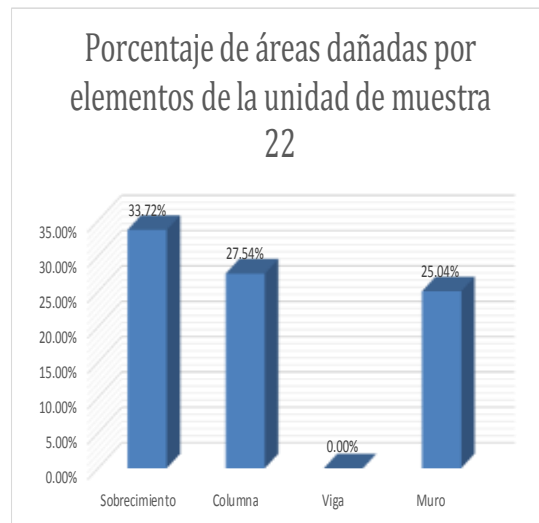
Patologías identificadas de la unidad de muestra 22	
Fisura	0.00%
Grieta	0.00%
Moho	2.63%
Humedad	22.21%



**Gráfico 99:** Diagrama de barras de patologías encontradas de la unidad muestra n°22.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 22	
Sobrecimiento	33.72%
Columna	27.54%
Viga	0.00%
Muro	25.04%



**Gráfico 100:** Diagrama de barras de porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra n°22.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 22		
Leve	0.00	0.00%
Moderado	12.40	100%
Severo	0.00	0.00%
	12.40	100%



**Gráfico 101:** Diagrama Circular del porcentaje de nivel severidad de la unidad de muestra n°22.













**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra 22	
Área con patología (%)	24.84%
Área sin patología (%)	75.16%
	100%



**Gráfico 102:** Diagrama de barras de resumen de la Unidad de Muestra n°22.

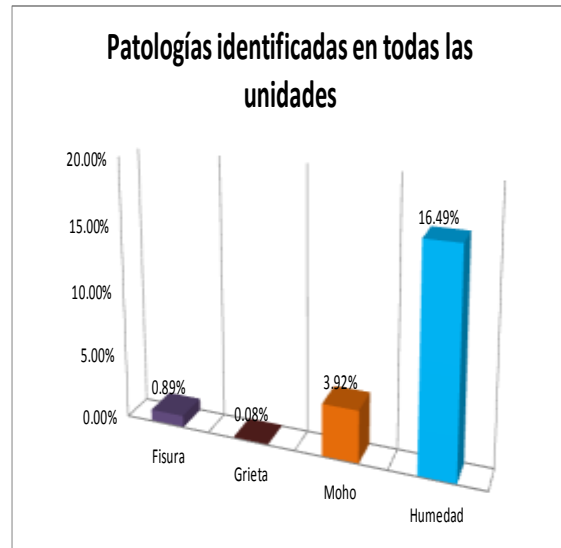
**Fuente:** Elaboración propia.

Ficha Técnica de Evaluación												
 <p>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO –CANCHAQUE-HUANACABAMBA-PIURA, MARZO 2017</p>												
Resumen de las Patologías	Ubicación											
Vista frontal del colegio												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Patologías</th> <th>Grado de severidad, en función al área afectada.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fisura</td> <td>Leve </td> </tr> <tr> <td>Grieta</td> <td>Moderado </td> </tr> <tr> <td>Moho</td> <td>Severo </td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> <td>45% - 100%</td> </tr> </tbody> </table>	Patologías	Grado de severidad, en función al área afectada.	Fisura	Leve 	Grieta	Moderado 	Moho	Severo 	Humedad	45% - 100%	
Patologías	Grado de severidad, en función al área afectada.											
Fisura	Leve 											
Grieta	Moderado 											
Moho	Severo 											
Humedad	45% - 100%											
Análisis de los resultados												
Elemento	Sobrecimiento		Columna		Viga		Muro		NIVELES DE SEVERIDAD - PATOLOGÍA			
Tipos de la patología	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Área con patología (m2)	Área con patología (%)	Sobrecimiento	Columna	Viga	Muro
ÁREA TOTAL DEL CERCO	165.59		72.06		69.34		402.96		709.95			
Fisura	3.00	1.81%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.3406	0.83%	1.81%	0.00%	0.00%	0.83%
Grieta	0.00	0.00%	0.25	0.34%	0.00	0.00%	0.3079	0.08%	0.00%	0.34%	0.00%	0.08%
Moho	9.99	6.03%	3.87	5.37%	12.07	17.41%	1.8868	0.47%	6.03%	5.37%	17.41%	0.47%
Humedad	59.99	36.23%	6.35	8.81%	0.00	0.00%	50.7266	12.59%	36.23%	8.81%	0.00%	12.59%
Área total de elemento	72.98	44.07%	10.47	14.53%	12.07	17.41%	56.26	13.96%				
Nivel de severidad	44.07%		14.53%		17.41%		13.96%					
RESUMEN DE TODAS LAS MUESTRAS	ÁREA CON PATOLOGÍA		151.78		21.38%		NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL					
	ÁREA SIN PATOLOGÍA		558.16		78.62%							

**Cuadro 25:** Resumen de los calculos de las patologías.

**Fuente:** Elaboración propia.

Patologías identificadas en todas las unidades		
Fisura	6.34	0.89%
Grieta	0.5536	0.08%
Moho	27.82	3.92%
Humedad	117.07	16.49%



**Gráfico 103:** Diagrama de barras del resumen de patologías encontradas en todas las unidades de muestra.

**Fuente:** Elaboración propia.

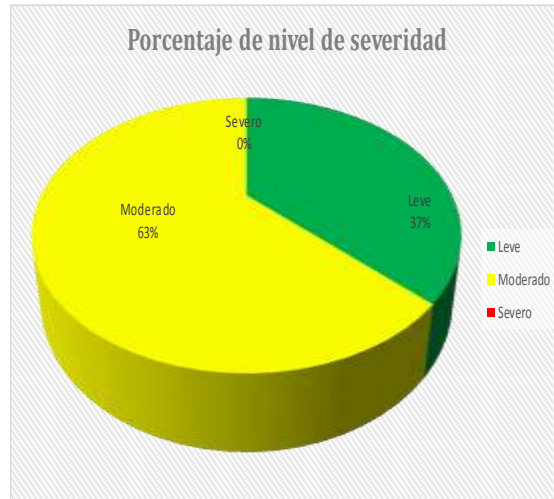
Porcentaje de áreas dañadas en todas las muestras	
Sobrecimiento	44.07%
Columna	14.53%
Viga	17.41%
Muro	13.96%



**Gráfico 104:** Diagrama de barras del resumen de porcentaje de áreas dañadas en todas las unidades de muestras.

**Fuente:** Elaboración propia.

Porcentaje de nivel de severidad		
Leve	0.21	37.14%
Moderado	0.36	62.86%
Severo	0.00	0.00%
	0.58	100%



**Gráfico 105:** Diagrama Circular del resumen de porcentaje de nivel de severidad en todas las unidades de muestra.

**Fuente:** Elaboración propia.

Resumen de la unidad de muestra	
ÁREA CON PATOLOGÍA	21.38%
ÁREA SIN PATOLOGÍA	78.62%
	100%



**Gráfico 106:** Diagrama de barras del resumen de patologías de todas las unidades de muestra.

**Fuente:** Elaboración propia.

RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRAS CON SUS AREAS AFECTADAS								
UNIDAD DE MESTRAS	AREA (m2)	TOTAL DE AREA (m2)	AREA AFECTADA (m2)	TOTAL DE AREA AFECTADA (m2)	% DE AREA AFECTADA	% TOTAL DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	PROMEDIO DEL NIVEL DE SEVERIDD
MUESTRA 1	36.06	709.95	4.79	151.78	0.68%	21.38%	0.68%	M O D E R A D O
MUESTRA 2	36.35		5.61		0.79%		15.44%	
MUESTRA 3	36.40		5.55		0.78%		15.24%	
MUESTRA 4	36.40		6.02		0.85%		16.24%	
MUESTRA 5	36.45		6.49		0.91%		17.80%	
MUESTRA 6	49.93		7.79		1.10%		15.60%	
MUESTRA 7	45.13		6.47		0.91%		14.33%	
MUESTRA 8	39.14		16.30		2.30%		41.65%	
MUESTRA 9	36.46		3.87		0.55%		10.63%	
MUESTRA 10	21.57		5.80		0.82%		26.87%	
MUESTRA 11	21.57		4.31		0.61%		19.98%	
MUESTRA 12	21.57		4.31		0.61%		19.97%	
MUESTRA 13	21.57		4.04		0.57%		18.71%	
MUESTRA 14	14.39		1.33		0.19%		9.25%	
MUESTRA 15	26.36		4.66		0.66%		17.66%	
MUESTRA 16	19.97		4.37		0.62%		21.87%	
MUESTRA 17	20.04		2.58		0.36%		12.89%	
MUESTRA 18	19.97		2.08		0.29%		10.42%	
MUESTRA 19	19.97		0.15		0.02%		0.74%	
MUESTRA 20	61.60		32.61		4.59%		52.94%	
MUESTRA 21	39.12		10.26		1.44%		26.22%	
MUESTRA 22	49.93		12.40		1.75%		24.84%	

**Cuadro 26:** Resumen de nivel de severidad de todas las muestras estudiadas.

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.2. Analisis de resultados

Realizada todas las inspecciones y visitas necesarias para opener las patologias, el grado de severidad del estado de la estructura y todos los calculos anteriores en el cerco perimetrico de albañileria confinada en el Instituto Superior Tecnologico de Canchaque- Huancabamba –Piura.

Se obtuvo y se analizaron los resultados obtenidos de la siguiente manera.

- ✓ La unidad de muestra 01 consta de 3 paños, tiene un área total de 36.06  $m^2$ , de los cuales el área con patología es 4.13  $m^2$  equivalente al 13.29%, el área sin patología es 31.27 $m^2$ equivalente al 86.71%, las patologías encontradas fueron: fisuras 0.52  $m^2$  que equivale al 1.44%, moho 2.75  $m^2$  que equivale al 7.61%, humedad 1.53  $m^2$  que equivale al 4.23 %, en esta muestra el nivel de severidad es leve.
- ✓ La unidad de muestra 02 consta de 3 paños, tiene un área total de 36.06  $m^2$ , de los cuales el área con patología es 4.13  $m^2$  equivalente al 13.29%, el área sin patología es 31.27 $m^2$  equivalente al 86.71%, las patologías encontradas fueron: fisuras 0.52  $m^2$  que equivale al 1.44%, moho 2.75  $m^2$  que equivale al 7.61%, humedad 1.53  $m^2$  que equivale al 4.23  $m^2$ , en esta muestra el nivel de severidad es leve.
- ✓ La unidad de muestra 03 consta de 3 paños, tiene un área total de 36.40 $m^2$ , de los cuales el área con patología es 5.55 $m^2$  equivalente al 15.24%, el área sin patología es 30.85  $m^2$  equivalente al 84.74%, las



patologías encontradas fueron: fisuras  $1.09m^2$  que equivale al 2.99%, moho  $1.09 m^2$  que equivale al 3%, humedad  $3.37m^2$  que equivale al 9.25%, en esta muestra el nivel de severidad es leve.

- ✓ La unidad de muestra 04 consta de 3 paños, tiene un área total de  $36.40 m^2$ , de los cuales el área con patología es  $6.02 m^2$  equivalente al 16.54%, el área sin patología es  $30.38 m^2$  equivalente al 83.46%, las patologías encontradas fueron: fisuras  $0.45 m^2$  que equivale al 1.23%, moho  $1.07 m^2$  que equivale al 2.95%, humedad  $4.50 m^2$  que equivale al 12.36%, en esta muestra el nivel de severidad es leve.
- ✓ La unidad de muestra 05 consta de 3 paños, tiene un área total de  $36.45m^2$ , de los cuales el área con patología es  $6.49m^2$  equivalente al 17.80%, el área sin patología es  $29.96 m^2$  equivalente al 82.20%, las patologías encontradas fueron: grietas  $0.54m^2$  que equivale al 1.47%, moho  $2.74 m^2$  que equivale al 7.52%, humedad  $3.21m^2$  que equivale al 48.81%, en esta muestra el nivel de severidad es leve.
- ✓ La unidad de muestra 06 consta de 4 paños, tiene un área total de  $49.93 m^2$ , de los cuales el área con patología es  $7.79 m^2$  equivalente al 15.60%, el área sin patología es  $42.14 m^2$  equivalente al 84.40%, las patologías encontradas fueron: moho  $1.81 m^2$  que equivale al 3.62%, humedad  $5.98 m^2$  que equivale al 11.98%, en esta muestra el nivel de severidad es leve.
- ✓ La unidad de muestra 07 consta de 3 paños, tiene un área total de  $45.13 m^2$ , de los cuales el área con patología es  $6.47 m^2$  equivalente al 14.33%,

el área sin patología es  $38.66 m^2$  equivalente al 85.67%, las patologías encontradas fueron: moho  $6.47 m^2$  que equivale al 14.33%, en esta muestra el nivel de severidad es leve.

- ✓ La unidad de muestra 08 consta de 3 paños, tiene un área total de  $39.14m^2$ , de los cuales el área con patología es  $16.30m^2$  equivalente al 41.65%, el área sin patología es  $22.84m^2$  equivalente al 58.35%, las patologías encontradas fueron: fisuras  $0.38m^2$  que equivale al 0.96%, moho  $0.44m^2$  que equivale al 1.13%, humedad  $15.48 m^2$  que equivale al 39.56%, en esta muestra el nivel de severidad es moderado.
- ✓ La unidad de muestra 09 consta de 3 paños y una puerta, tiene un área total de  $36.46 m^2$ , de los cuales el área con patología es  $3.87 m^2$  equivalente al 10.63%, el área sin patología es  $32.59 m^2$  equivalente al 89.37%, las patologías encontradas fueron: moho  $1.66 m^2$  que equivale al 4.55%, humedad  $2.22 m^2$  que equivale al 6.08%, en esta muestra el nivel de severidad es leve.
- ✓ La unidad de muestra 10 consta de 3 paños, tiene un área total de  $21.57 m^2$ , de los cuales el área con patología es  $5.80 m^2$  equivalente al 26.87%, el área sin patología es  $15.77 m^2$  equivalente al 73.13%, las patologías encontradas fueron: fisura  $2.36m^2$  que equivale al 10.93%, humedad  $3.44m^2$  que equivale al 15.94%, en esta muestra el nivel de severidad es moderado.

- ✓ La unidad de muestra 11 consta de 3 paños, tiene un área total de 21.57  $m^2$ , de los cuales el área con patología es 4.31  $m^2$  equivalente al 19.98%, el área sin patología es 17.26  $m^2$  equivalente al 80.02%, las patologías encontradas fueron: fisura 0.32  $m^2$  que equivale al 1.46%, moho 0.66  $m^2$  que equivale al 3.05%, humedad 3.34  $m^2$  que equivale al 15.46%, en esta muestra el nivel de severidad es leve.
- ✓ La unidad de muestra 12 consta de 3 paños, tiene un área total de 21.57  $m^2$ , de los cuales el área con patología es 4.31  $m^2$  equivalente al 19.97%, el área sin patología es 17.26  $m^2$  equivalente al 80.03%, las patologías encontradas fueron: fisura 0.11  $m^2$  que equivale al 0.50%, humedad 4.20  $m^2$  que equivale al 19.47%, en esta muestra el nivel de severidad es leve.
- ✓ La unidad de muestra 13 consta de 3 paños, tiene un área total de 21.57  $m^2$ , de los cuales el área con patología es 4.04  $m^2$  equivalente al 18.71%, el área sin patología es 17.53  $m^2$  equivalente al 81.29%, la patología encontrada fue: humedad 4.04  $m^2$  que equivale al 18.71%, en esta muestra el nivel de severidad es leve.
- ✓ La unidad de muestra 14 consta de 3 paños, una puerta y un portón, tiene un área total de 14.39  $m^2$ , de los cuales el área con patología es 1.33  $m^2$  equivalente al 9.25%, el área sin patología es 13.06  $m^2$  equivalente al

90.75%, la patología encontrada fue: humedad  $1.33 m^2$  que equivale al 13.06%, en esta muestra el nivel de severidad es leve.

- ✓ La unidad de muestra 15 consta de 4 paños, tiene un área total de  $26.36m^2$ , de los cuales el área con patología es  $4.66m^2$  equivalente al 17.66%, el área sin patología es  $21.70m^2$  equivalente al 82.34%, las patologías encontradas fueron: fisuras  $0.66 m^2$  que equivalen al 2.52%, humedad  $3.99m^2$  que equivale al 15.14%, en esta muestra el nivel de severidad es leve.
- ✓ La unidad de muestra 16 consta de 3 paños, tiene un área total de  $19.97 m^2$ , de los cuales el área con patología es  $4.37 m^2$  equivalente al 21.87%, el área sin patología es  $15.60 m^2$  equivalente al 78.13%, las patologías encontradas fueron: fisura  $0.19 m^2$  equivalente al 0.96%, moho  $1.83m^2$ equivalente 9,16%, humedad  $2.35m^2$  que equivale al 11.57%, en esta muestra el nivel de severidad es moderado.
- ✓ La unidad de muestra 17 consta de 3 paños, tiene un área total de  $20.04 m^2$ , de los cuales el área con patología es  $2.58 m^2$  equivalente al 12.89%, el área sin patología es  $17.46 m^2$  equivalente al 87.11%, las patologías encontradas fueron: fisura  $0.19 m^2$  equivalente al 0.96%, moho  $1.38 m^2$  equivalente 6.87%, humedad  $1.21 m^2$  que equivale al 6.02%, en esta muestra el nivel de severidad es leve.
- ✓ La unidad de muestra 18 consta de 3 paños, tiene un área total de  $19.97 m^2$ , de los cuales el área con patología es  $2.08 m^2$  equivalente al 10.42%,

el área sin patología es  $17.89 \text{ m}^2$  equivalente al 89.58%, la patología encontrada fue: humedad  $2.08 \text{ m}^2$  que equivale al 10.42%, en esta muestra el nivel de severidad es leve.

- ✓ La unidad de muestra 19 consta de 4 paños, tiene un área total de  $19.97 \text{ m}^2$ , de los cuales el área con patología es  $0.15 \text{ m}^2$  equivalente al 0.74%, el área sin patología es  $19.82 \text{ m}^2$  equivalente al 99.26%, las patologías encontradas fueron: grieta  $0.02 \text{ m}^2$  equivalente al 0.09%, humedad  $0.13 \text{ m}^2$  que equivale al 0.74%, en esta muestra el nivel de severidad es leve.
- ✓ La unidad de muestra 20 consta de 3 paños, tiene un área total de  $61.60 \text{ m}^2$ , de los cuales el área con patología es  $32.61 \text{ m}^2$  equivalente al 52.94%, el área sin patología es  $28.99 \text{ m}^2$  equivalente al 47.06%, las patologías encontradas fueron: moho  $2 \text{ m}^2$  equivalente 3.25%, humedad  $30.61 \text{ m}^2$  que equivale al 49.70%, en esta muestra el nivel de severidad es severo.
- ✓ La unidad de muestra 21 consta de 3 paños, tiene un área total de  $39.12 \text{ m}^2$ , de los cuales el área con patología es  $10.26 \text{ m}^2$  equivalente al 26.22%, el área sin patología es  $28.86 \text{ m}^2$  equivalente al 73.78%, las patologías encontradas fueron: moho  $1.64 \text{ m}^2$  equivalente al 4.20%, humedad  $8.61 \text{ m}^2$  que equivale al 22.02%, en esta muestra el nivel de severidad es moderado.
- ✓ La unidad de muestra 22 consta de 3 paños, tiene un área total de  $49.93 \text{ m}^2$ , de los cuales el área con patología es  $12.40 \text{ m}^2$  equivalente al 24.84%, el área sin patología es  $37.53 \text{ m}^2$  equivalente al 75.16%, las

patologías encontradas fueron: moho  $1.31 m^2$  equivalente 2.63%, humedad  $11.09 m^2$  que equivale al 22.21%, en esta muestra el nivel de severidad es moderado.

- ✓ La unidad de muestra con mayor afectación patológica es la unidad de muestra 20, tiene un área con patología de  $32.61 m^2$  equivalente al 52.94%, teniendo un nivel de severidad severo.

## V. Conclusiones

- ✓ Con los resultados obtenidos se llegó a la conclusión que el área con patología es de  $151.78 \text{ m}^2$  equivalente al 21.38%, el área sin patología es de  $558.16 \text{ m}^2$  equivalente de 78.62% de todo el cerco perimétrico del Instituto Superior Tecnológico de Canchaque –Huancabamba-Piura.
- ✓ Identificando los tipos de patologías en el cerco perimétrico del Instituto Superior Tecnológico de Canchaque –Huancabamba-Piura, se llegó a la conclusión que la patología que predomina en las 22 unidades de muestra es la humedad, teniendo un área de  $117.07 \text{ m}^2$ , representada por 16.49%.
- ✓ El tipo de patología no común en las 22 unidades de muestras son las grietas, teniendo un área de  $0.55 \text{ m}^2$ , representada por 0.08%.
- ✓ El resultado de todas las unidades de muestras del cerco perimétrico de albañilería confinada en el Instituto Superior Tecnológico de Canchaque-Huancabamba –Piura, en el nivel de severidad arrojó que es moderado.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

Teniendo los resultados obtenidos, las áreas afectadas con patologías en el Instituto Superior Tecnológico de Canchaque- Huancabamba –Piura, se recomienda :

- ✓ Realizar inspecciones durante el año con profesionales conocedores de los temas concernientes a ingeniería y a construcción, con el fin de inspeccionar la edificación para evitar daños mayores de severidad a los que ha salido.
- ✓ Realizar la demolición y reconstrucción de los muros, vigas, sobrecimientos y columnas de la muestra n° 5, muestra que presenta grietas considerables evitando así las pérdidas mayores, como pérdidas humanas, esto entienda en el posible caso de que ocurra un accidente.
- ✓ Realizar la reparación de los muros, vigas, sobrecimiento de la muestra n°1, n°3, n°4, n°10, n°11, n°12, n°15, n°16 y n°19 que presentan fisuras, esto se puede realizar empleando aditivos, selladores con las características que requiera cada patología de cada elemento del cerco perimétrico, una alternativa sería realizar el método de puente adherencia con aditivos, epóxicos, se usa como un adhesivo entre el concreto fresco de reparación y el concreto endurecido del muro, otro método sería utilizar mallas electrosoldadas, método que consiste en picar la fisura del muro,



llenarla con mortero, luego proceder a colocar las mallas electrosoldadas unidas por conectores y finalmente se procede a trajar el muro.

- ✓ Siendo Canchaque parte sierra del departamento Piura, en el cerco perimétrico analizado hay napa freática, se recomienda localizar los puntos de filtraciones de napa freática que existe en la zona, para ser debidamente drenados según los sitios que corresponda.
- ✓ Con el moho y musgo encontrado en el cerco perimétrico se recomienda la limpieza total de todos los paños afectados por esta patología, debe ser tratado conjuntamente con la humedad ya que uno depende del otro, quiere decir que como hay humedad existe el moho y musgos producto de las filtraciones y por el clima cálido húmedo que es Canchaque, manteniéndoles sin tratamiento a largo plazo pueden deteriorar la estructura, haciéndola débil a cualquier embate de la naturaleza, por esto se deben eliminar y evitar su nueva formación sobre la superficie. En este proceso se puede limpiar las zonas y utilizar ácido clorhídrico para eliminar esta patología.
- ✓ Para que los muros no sigan colapsando en épocas de lluvias, como se encontró en una parte del cerco perimétrico, se recomienda construir un muro de contención, o un enrocado con geomembrana y malla en la parte exterior donde hay un pronunciado desnivel, que tiende a caerse y dejar las cimentaciones sin suelo firme lo que ocasiona que los muros colapsen.

- ✓ Se recomienda que durante las reparaciones y los trabajos que se realicen en el cerco perimétrico se pueda contar con la supervisión, orientación de un profesional entendido y experto en el tema, que cumpla con las especificaciones técnicas establecidas que nos regimos los ingenieros civiles.

### **Referencias bibliográficas:**

(1) JOSÉ JOHN GÁLVEZ MEJIA. Propuesta de recuperación estructural de un edificio. Manizales, Colombia. Autor: de la universidad nacional de Colombia facultad de ingeniería civil [Internet] [Citado febrero del 2002], disponible en:

<http://www.bdigital.unal.edu.co/1200/1/josejohngalvezmejia.2002.pdf>

(2) Pieriño M, Gutierrez J, Asenjo M. Procesos patológicos frecuentes en edificación. Casos de estudio. Madrid, España. Autores: del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IETcc-CSIC). Madrid. España. [Internet] [Citado 28 julio 2016], disponible en:

[http://digital.csic.es/bitstream/10261/6243/1/IIJIC\\_Pi%C3%B1ero.pdf](http://digital.csic.es/bitstream/10261/6243/1/IIJIC_Pi%C3%B1ero.pdf)

(3) Adolfo Rodrigo Ramos, Rodolfo Rotondaro, Felipe Monk. Diseño y Aplicación de Métodos para Evaluar Patologías Constructivas en el Hábitat Rural. Arquitectura de Tierra en el Noroeste Argentino. Chile. Autores: de la Revistainri. [Internet] [Citado agosto, 2004], disponible en:

<http://www.redalyc.org/pdf/258/25805108.pdf>

(4) Javier Arrieta Freyre. Patología en edificaciones. Moquegua, Perú. Autor de la universidad San Martín de Porras facultad de ingeniería y arquitectura [Internet] [Citado 2016], disponible en:

[http://www.usmp.edu.pe/vision2016/pdf/materiales/VISION\\_2016\\_CHELA.pdf](http://www.usmp.edu.pe/vision2016/pdf/materiales/VISION_2016_CHELA.pdf)

(5) José Hospina Meza: Diagnóstico de las patologías en edificaciones de albañilería confinada según zonas de vulnerabilidad en el distrito de Chimbote. Chimbote, Perú. 27 de noviembre del 2016, Uladech.

(6) Cherres P. Tesis: Evaluación de las patologías en las estructuras de las instituciones educativas del nivel secundario del distrito de Tambo grande, provincia de Piura, departamento de Piura – Año 2014 Uladech – Piura.

(7) Sevilla Riboty Guillermo Agustín Pablo Tesis: Determinación y evaluación de las patologías de muros más comunes en las viviendas de material noble en la Ciudad de Sullana, provincia de Piura, departamento de Piura – Año 2010 Uladech – Piura.

(8) Norma Técnica E.070 Albañilería. [Base de datos en Internet]. Perú: Instituto de la Construcción y Gerencia. – [citado 24 agosto 2016], disponible en:

<http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>

(9) Ricardo medina cruz, Antonio Blanco Blasco, manual de construcción para maestros de obra. [Internet], disponible en:

[http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual\\_MAESTRO\\_OBRA.pdf](http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual_MAESTRO_OBRA.pdf)

(10) Francisco Poves Ferrer. Exposición de las patologías más habituales en los edificios [Base de datos en Internet], disponible en:

<file:///C:/Users/Kathy/Downloads/pu1441882661.pdf>

(11) López, Rodríguez, Cruz, Torreño, Ubeda. Manual de la patología de la edificación. Autores: de la Universidad Politécnica de Madrid [Base de datos en Internet] - [citado Agosto del 2004], disponible en:

[https://www.edificacion.upm.es/personales/santacruz-old/Docencia/cursos/ManualPatologiaEdificacion\\_Tomo-1.pdf](https://www.edificacion.upm.es/personales/santacruz-old/Docencia/cursos/ManualPatologiaEdificacion_Tomo-1.pdf)

(12) Leyton, Galvis, Reyes, Sarria, Chamorro. Patología de las estructuras del concreto y estructuras metálicas.[Base de datos en Internet] - [citado 2014] disponible en:

<https://es.slideshare.net/jpgalvis/patologias-de-las-estructuras-de-concreto-y-metalicas>

(13) Ariana Astorga, Pedro Rivero, CIGIR 2009, MODULO III, SECCIÓN IV. Patología en edificaciones. Autores: de la Universidad

Politécnica de Madrid [Base de datos en Internet] - [citado 2009], disponible en:

[http://chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad\\_archivos/04\\_patologias\\_en\\_las\\_edificaciones.pdf](http://chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad_archivos/04_patologias_en_las_edificaciones.pdf)

(14) Asesores Ingenieros, humedad en edificios. [Base de datos en Internet] - [citado 17 de mayo del 2016], disponible en:

<http://ingenierosasesores.com/actualidad/humedades-en-edificios/>

(15) Paredes E, Corrosión del acero embebido al concreto reforzado, [internet] 2016 [citado 25 Agosto 2016], disponible en:

<https://www.sabermas.umich.mx/archivo/secciones-antteriores/articulos/24numero3/45-la-%20corrosion-del-acero-embebido-en-el-concreto-reforzado.html>

(16) Arango S. Causa de Daños en el Concreto, Slideshare [Internet], [Citado 08 Agosto 2016], disponible en:

<https://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto>

(17) QuimiNet.com, El salitre y la eflorescencia en la construcción, [internet] 2016 [citado 14 setiembre del 2010], disponible en:

<https://www.quiminet.com/articulos/el-salitre-y-la-eflorescencia-en-la-construccion-44374.htm>

(18) Joaquin Landaeta Maldonado, inversiones en concretove, C.A, Musgo y moho sobre el concreto, [internet]-[citado sábado 30 de mayo del 2013], disponible en:

[http://enconcretove.blogspot.pe/2013/03/musgo-y-moho-sobre-el-concreto\\_30.html](http://enconcretove.blogspot.pe/2013/03/musgo-y-moho-sobre-el-concreto_30.html)

(19) Angie Faustino. Patología de las edificaciones.[Base de datos en Internet] - [citado 5 de junio del 2015] disponible en:

[https://prezi.com/4vqpvfquy-e\\_/patologias-en-las-edificaciones/](https://prezi.com/4vqpvfquy-e_/patologias-en-las-edificaciones/)

(20) Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. [Base de datos en Internet] - [citado sábado 23 de julio del 2016] disponible en:

<https://es.scribd.com/document/341199410/RM-174-2016-VIVIENDA>

(21) Eadic, formación y consultoría. [Internet] - [citado 28 de octubre del 2015] disponible en:

<http://www.eadic.com/tipos-de-cimentacion-descripciones/>

(22) Deiby Requena Marcelo, Cimentación, [internet]-[citado 7 de enero del 2015], disponible en:

<https://es.slideshare.net/deibyrequenamarcelo/columnas-y-tipos-de-columnas>

(23) Luis Parreño Tipian, Tecnología de los materiales, [internet]-[citado 7

de enero del 2015], disponible en:

<https://es.scribd.com/doc/220319650/Concreto-ciclopeo>

(24) María Ana Catcoparco, Muros y tabiques de albañilería, [internet],

disponible en:

<https://es.scribd.com/doc/209055722/3-MUROS-Y-TABIQUES-DE->

[ALBANILERIA](#)

(25) Arquitectura construcción & diseño, Las vigas, [internet]-[citado 14

d3 julio del 2014], disponible en:

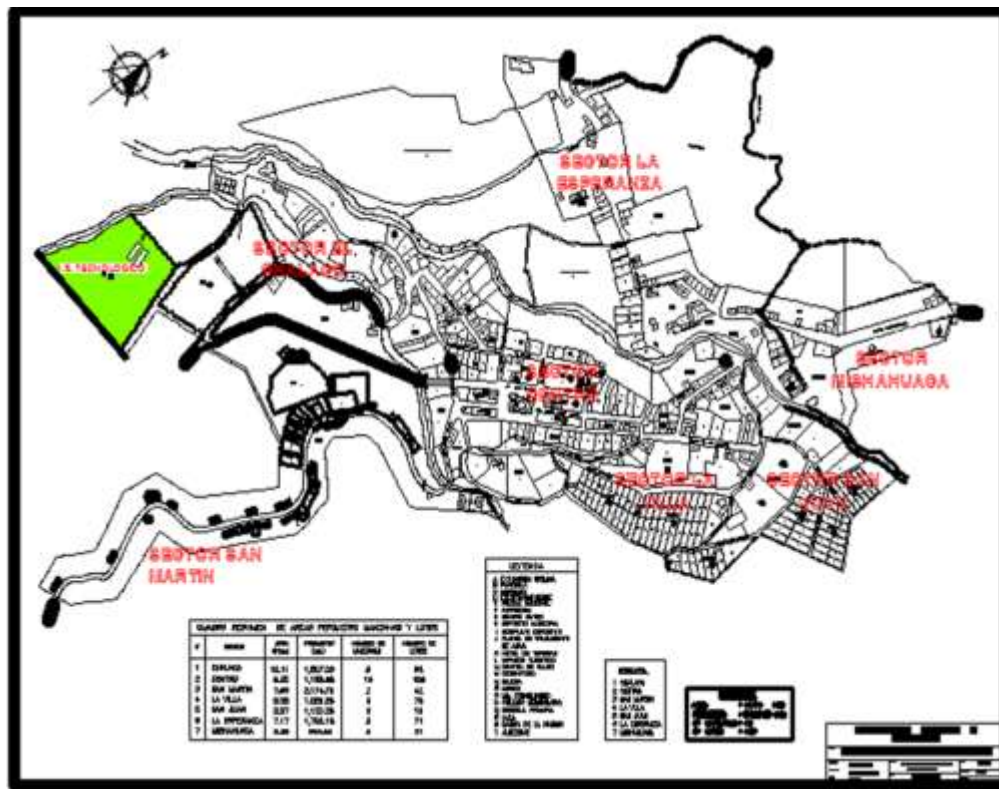
<https://joelrequejo.wordpress.com/2014/07/14/vigas/>

(26) Jenry Abel Fernández Obaldo, Diseño de columna, [internet]-[citado

2013], disponible en:

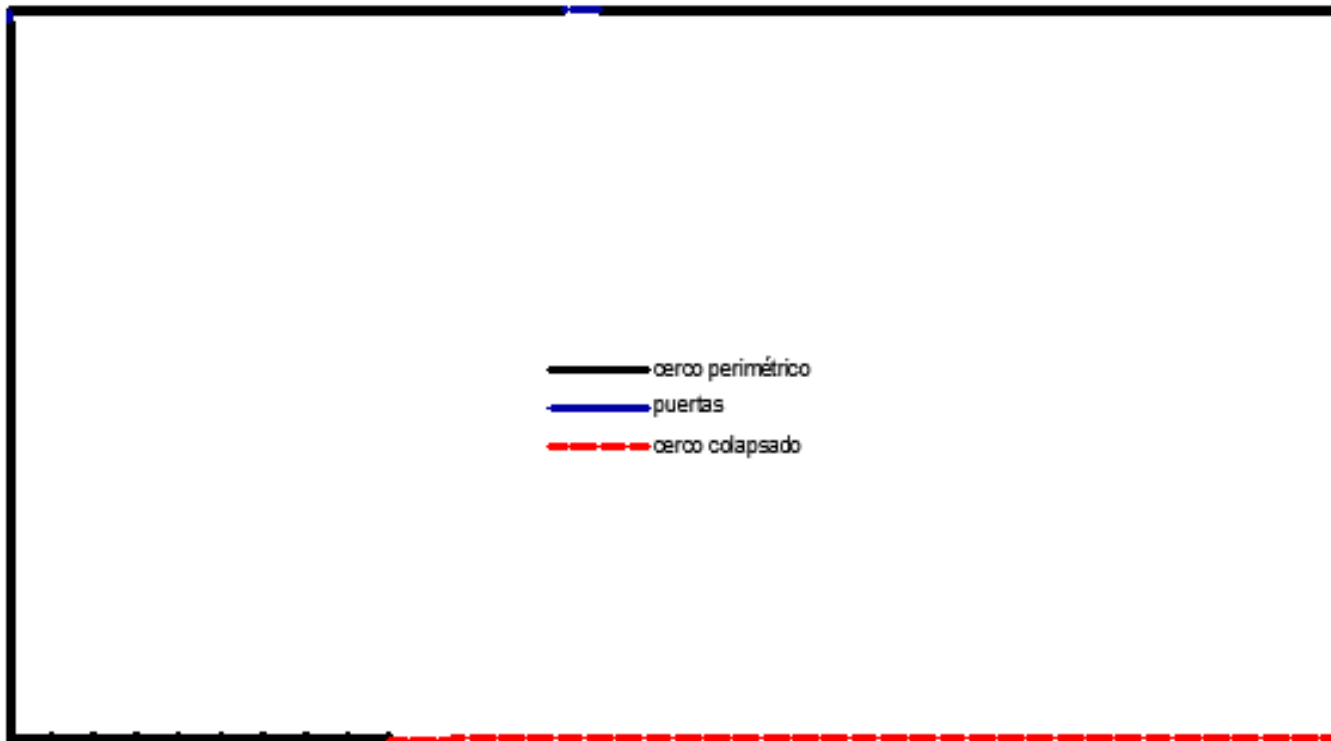
[https://es.slideshare.net/layfers\\_23\\_30/diseo-de-columnas-49744581](https://es.slideshare.net/layfers_23_30/diseo-de-columnas-49744581)





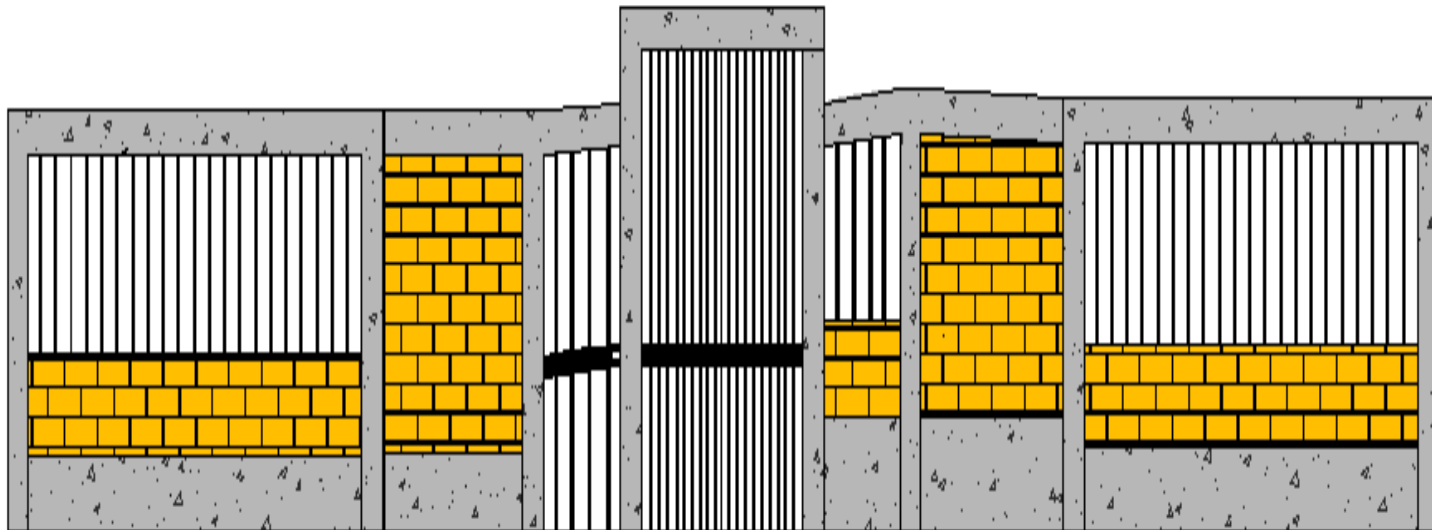
**Gráfico 108:** Ubicación del Instituto de Educación Superior Público CanchaqueHuancabamba–Piura

**Fuente:** Municipalidad de Canchaque



**Gráfico 109:** Vista en plantadel Instituto de Educación Superior Público Canchaque - Huancabamba– Piura

**Fuente:** Elaboración propia



**Grafico 110:** elevación frontal de la entrada principal del Instituto de Educación Superior Público

Canchaque- Huancabamba-Piura

**Fuente:** Elaboración propia



**Gráfico 111:** Vista panorámica del Instituto de Educación Superior Tecnológico-Canchaque-Huancabamba-Piura.  
**Fuente:** Elaboración propia.



**Gráfico 112:** Vista interior del Instituto de Educación Superior Tecnológico-Canchaque-Huancabamba-Piura.  
**Fuente:** Elaboración propia.





**Gráfico 113:** Humedad y moho en el sobrecimiento del cerco perimétrico.  
**Fuente:** Elaboración propia.



**Gráfico 114:** Humedad y moho en muros del cerco perimétrico.  
**Fuente:** Elaboración propia.



**Gráfico 115:** Fisura en muros del cerco perimétrico.  
**Fuente:** Elaboración propia.



**Gráfico 116:** Fisura en sobrecimientos del cerco perimétrico.  
**Fuente:**Elaboración propia.



**Gráfico 117:**Grieta en sobrecimientos del cerco perimétrico.  
**Fuente:** Elaboración propia.



**Gráfico 118:**Grieta en columnas del cerco perimétrico.  
**Fuente:** Elaboración propia.





**Gráfico 119:** Fisuras en sobrecimientos del cerco perimétrico.  
**Fuente:** Elaboración propia.



**Gráfico 120:** Secciones de muro colapsado del cerco perimétrico.  
**Fuente:** Elaboración propia.