



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS,  
SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA  
CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV.  
INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE,  
PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH,  
SEPTIEMBRE 2016.

**INFORME DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL  
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA

**ASESOR:**

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

**CHIMBOTE- PERÚ**

**2016**

## **FIRMA DEL JURADO**

**Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano**  
**Presidente**

**Dr. Rigoberto Cerna Chávez**  
**Miembro**

**Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo**  
**Miembro**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por darme las fuerzas necesarias para terminar con esta meta trazada.

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

A todos los catedráticos que me formaron y por brindarme su apoyo en este largo camino.

A mi familia que me apoyó en todo momento.

A todos ellos que hicieron posible la culminación de este proyecto tan importante.

## **DEDICATORIA**

A Dios por guiarme y darme las energías necesarias para poder seguir adelante con este proyecto de vida.

A mis padres, que sin su apoyo incondicional no hubiese sido posible lograr la culminación de este proyecto tan importante en mi formación como futuro profesional.

## Resumen

La investigación tuvo como problema: ¿En qué medida la evaluación de patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 ubicado en la Av. Industrial Mz F, Lote 01, distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región de Ancash, ¿Permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías en la estructura? Para poder dar solución a esta interrogante se logró llegar a este objetivo general Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa 88003 ubicado en la Av. Industrial Mz F, Lote 01, distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región Ancash. En esta investigación cabe mencionar que la metodología a utilizar será descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal. El universo o población estará conformado por la infraestructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003. En el caso de la recolección de los datos se usó como instrumentos para la investigación la realización de una ficha técnica de evaluación, en estas fichas se procedió a registrar las patologías encontradas en todos los elementos estructurales del cerco perimétrico y posteriormente se procedió analizar cada una de las lesiones patológicas para su posterior reporte de resultados. Los resultados revelaron que la patología más frecuente en el cerco perimétrico es la Erosión, con un área total de 173.83 m<sup>2</sup> que es equivalente al 30.798% de todas las patologías. Luego de analizar los resultados se llegó a la conclusión que el nivel de severidad de la muestra evaluada es Moderado.

**Palabras Clave:** Patología en albañilería confinada, Patologías en concreto armado y Patologías en elementos estructurales

## **Abstract**

The investigation had as problem: To what extent the evaluation of concrete pathologies in columns, overlays and confined masonry walls of the structure of the perimeter fence of the Educational Institution 88003 located in Av. Mz industrial, Lot 01, district of Chimbote, Province of Santa, Region of Ancash, ¿Will it allow to obtain the level of severity of the pathologies in the structure? To be able to give a solution to this question, we can reach this general objective. Determine and evaluate the pathologies of concrete in columns, beams and walls of confined masonry of the Perimeter Fence of the Educational Institution 88003 located at Av. Mz industrial F, Lot 01, district of Chimbote, Province of Santa, Ancash Region. In this research it should be noted that the methodology will become descriptive-qualitative, not experimental and cross-sectional. The universe or the population will be made up of the infrastructure of the perimeter fence of the educational Institution 88003. In the case of the collection of the data that are used as instruments for the investigation the realization of a technical evaluation sheet, these files were processed a recorder The pathologies are found in all the elements. The elements of the perimeter fence and then processed. The results revealed that the most frequent pathology in the perimeter fence is Erosion, with a total area of 173.83 m<sup>2</sup> that is equivalent to 30.798% of all the pathologies. After analyzing the results, it was concluded that the level of severity of the sample is moderate.

**Keywords:** pathologies in concrete, structural elements, pathological lesions.

## Contenido

<b>1. Título .....</b>	<b>i</b>
<b>2. Hoja de firma del jurado .....</b>	<b>ii</b>
<b>3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria .....</b>	<b>iii</b>
<b>4. Resumen y/o abstract.....</b>	<b>v</b>
<b>5. Contenido.....</b>	<b>vii</b>
<b>6. Índice de gráficos, tablas, cuadros.....</b>	<b>x</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>16</b>
<b>2. Revisión de literatura.....</b>	<b>18</b>
2.1. Antecedentes.....	18
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	18
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	20
2.1.2. Antecedentes Locales .....	23
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	25
2.2.1. Cerco o cierre perimetral .....	25
2.2.2. Albañilería .....	25
2.2.4.1. Tipos de Albañilería.....	25
A. Albañilería Simple.....	26
B. Albañilería confinada .....	26
C. Albañilería armada .....	26
2.2.2.2. Elementos estructurales de la albañilería confinada .....	27
A. Muro .....	27
B. Columna. ....	27
C. Viga .....	28
D. Sobrecimiento.....	29

2.2.3. Constituyentes de los elementos estructurales.....	29
A. Unidades de albañilería .....	29
B. Mortero .....	30
C. Concreto.....	30
D. Acero de refuerzo .....	31
2.2.3. Patología .....	32
2.2.3.1. Patologías en el concreto .....	32
2.2.3.2. Proceso patológico.....	33
2.2.4. Clasificación de las patologías.....	34
2.2.7.1. Físicas .....	34
A. Erosión Física.....	34
2.2.7.2. Mecánico.....	37
A. Fisuras.....	38
B. Grietas.....	39
C. Desprendimiento.....	41
D. Desintegración .....	42
2.2.7.3. Químico .....	42
A. Eflorescencia .....	43
B. Corrosión .....	45
2.2.8. Nivel de Severidad.....	69

<b>3. Metodología .....</b>	<b>49</b>
3.1. Diseño de la investigación .....	49
3.2. Población y muestra .....	50
3.3. Definición y operacionalización de variables .....	51
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	52
3.5. Plan de análisis.....	53
3.6. Matriz de Consistencia.....	54
3.7. Principios éticos.....	56
<b>4. Resultados .....</b>	<b>57</b>
4.1 Resultados.....	57
4.2 Análisis de resultados .....	259
<b>5. Conclusiones .....</b>	<b>269</b>
<b>Aspectos complementarios .....</b>	<b>270</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>271</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>277</b>

## Índice de gráficos, tablas, fichas

### ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Gráfico 1.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 1 .....	63
<b>Gráfico 2.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 1 .....	64
<b>Gráfico 3.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 1. ..	65
<b>Gráfico 4.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 1. ....	66
<b>Gráfico 5.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 2 .....	72
<b>Gráfico 6.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 2 .....	73
<b>Gráfico 7.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 2 ...	74
<b>Gráfico 8.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 2 .....	75
<b>Gráfico 9.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 3 .....	81
<b>Gráfico 10.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 3 .....	82
<b>Gráfico 11.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 3 ..	83
<b>Gráfico 12.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 3 .....	84
<b>Gráfico 13.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 4. ....	90
<b>Gráfico 14.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 4 .....	91
<b>Gráfico 15.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 4. .	92
<b>Gráfico 16.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 4 .....	93
<b>Gráfico 17.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 5. ....	99
<b>Gráfico 18.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 5 .....	100
<b>Gráfico 19.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 5. ....	101
<b>Gráfico 20.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 5 .....	102

<b>Gráfico 21.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 6. ....	108
<b>Gráfico 22.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 6 .....	109
<b>Gráfico 23.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 6 ...	110
<b>Gráfico 24.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 6 .....	111
<b>Gráfico 25.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 7 .....	117
<b>Gráfico 26.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 7 .....	118
<b>Gráfico 27.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 7 ...	119
<b>Gráfico 28.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 7 .....	120
<b>Gráfico 29.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 8 .....	126
<b>Gráfico 30.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 8 .....	127
<b>Gráfico 31.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 8 ..	128
<b>Gráfico 32.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 8 .....	129
<b>Gráfico 33.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 9 .....	135
<b>Gráfico 34.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 9 .....	136
<b>Gráfico 35.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 9 ...	137
<b>Gráfico 36.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 9 .....	138
<b>Gráfico 37.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 10 .....	144
<b>Gráfico 38.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 10 .....	145
<b>Gráfico 39.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 10..	146
<b>Gráfico 40.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 10 .....	147
<b>Gráfico 41.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 11 .....	153

<b>Gráfico 42.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 11 .....	154
<b>Gráfico 43.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 11..	155
<b>Gráfico 44.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 11 .....	156
<b>Gráfico 45.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 12 .....	162
<b>Gráfico 46.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 12 .....	163
<b>Gráfico 47.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 12..	164
<b>Gráfico 48.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 12 .....	165
<b>Gráfico 49.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 13 .....	171
<b>Gráfico 50.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 13 .....	172
<b>Gráfico 51.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 13..	173
<b>Gráfico 52.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 13 .....	174
<b>Gráfico 53.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 14 .....	180
<b>Gráfico 54.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 14 .....	181
<b>Gráfico 55.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 14..	182
<b>Gráfico 56.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 14 .....	183
<b>Gráfico 57.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 15 .....	189
<b>Gráfico 58.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 15 .....	190
<b>Gráfico 59.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 15..	191
<b>Gráfico 60.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 15 .....	192
<b>Gráfico 61.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 16 .....	198
<b>Gráfico 62.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 16 .....	199
<b>Gráfico 63.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 16..	200
<b>Gráfico 64.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 16 .....	201
<b>Gráfico 65.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 17 .....	207

<b>Gráfico 66.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 17 .....	208
<b>Gráfico 67.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 17..	209
<b>Gráfico 68.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 17 .....	210
<b>Gráfico 69.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 18 .....	216
<b>Gráfico 70.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 18 .....	217
<b>Gráfico 71.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 18..	218
<b>Gráfico 72.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 18 .....	219
<b>Gráfico 73.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 19 .....	225
<b>Gráfico 74.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 19 .....	226
<b>Gráfico 75.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 19..	227
<b>Gráfico 76.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 19 .....	228
<b>Gráfico 77.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 20 .....	234
<b>Gráfico 78.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 20 .....	235
<b>Gráfico 79.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 20..	236
<b>Gráfico 80.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 20 .....	237
<b>Gráfico 81.</b> Porcentaje de patologías encontradas en la Unidad de Muestra 21 .....	243
<b>Gráfico 82.</b> Porcentaje del nivel de severidad en la Unidad de Muestra 21 .....	244
<b>Gráfico 83.</b> Porcentaje del área afectada por elemento en la Unidad de Muestra 21.	245
<b>Gráfico 84.</b> Porcentaje del área afectada de la Unidad de Muestra 21 .....	246
<b>Gráfico 85.</b> Porcentaje de las patologías encontradas en todas las UM.....	251
<b>Gráfico 86.</b> Porcentaje del nivel de severidad en todas las UM .....	252
<b>Gráfico 87.</b> Porcentaje de patologías en cada elemento estructural de todas las UM.....	253
<b>Gráfico 88.</b> Porcentaje del Área afectada y no afectada de todas las UM .....	254
<b>Gráfico 89.</b> Porcentaje de afectación de las Unidades de Muestra evaluadas.....	257
<b>Gráfico 90.</b> Porcentaje patología con mayor y con menor porcentaje de área afectada...	258

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Nivel de severidad de todas las patologías identificadas .....	44
<b>Tabla 2.</b> Definición y operacionalización de variables .....	52
<b>Tabla 3.</b> Recopilación de Datos UM-01.....	59
<b>Tabla 4.</b> Recopilación de Datos UM-02 .....	68
<b>Tabla 5.</b> Recopilación de Datos UM-03 .....	77
<b>Tabla 6.</b> Recopilación de Datos UM-04 .....	86
<b>Tabla 7.</b> Recopilación de Datos UM-05 .....	95
<b>Tabla 8.</b> Recopilación de Datos UM-06 .....	104
<b>Tabla 9.</b> Recopilación de Datos UM-07 .....	113
<b>Tabla 10.</b> Recopilación de Datos UM-08 .....	122
<b>Tabla 11.</b> Recopilación de Datos UM-09 .....	131
<b>Tabla 12.</b> Recopilación de Datos UM-10 .....	140
<b>Tabla 13.</b> Recopilación de Datos UM-11 .....	149
<b>Tabla 14.</b> Recopilación de Datos UM-12 .....	158
<b>Tabla 15.</b> Recopilación de Datos UM-13 .....	167
<b>Tabla 16.</b> Recopilación de Datos UM-14.....	176
<b>Tabla 17.</b> Recopilación de Datos UM-15 .....	185
<b>Tabla 18.</b> Recopilación de Datos UM-16 .....	194
<b>Tabla 19.</b> Recopilación de Datos UM-17 .....	203
<b>Tabla 20.</b> Recopilación de Datos UM-18 .....	212
<b>Tabla 21.</b> Recopilación de Datos UM-19 .....	222
<b>Tabla 22.</b> Recopilación de Datos UM-20.....	231
<b>Tabla 23.</b> Recopilación de Datos UM-21.....	240
<b>Tabla 24.</b> Resumen de áreas de las unidades muestrales .....	255
<b>Tabla 25.</b> La patología con mayor y con menor % de área afectada de todas las unidades muestrales .....	258

## ÍNDICE DE FICHAS

<b>Ficha 1.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 1.....	60
<b>Ficha 2.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 2.....	69
<b>Ficha 3.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 3.....	78
<b>Ficha 4.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 4.....	87
<b>Ficha 5.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 5.....	96
<b>Ficha 6.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 6.....	105
<b>Ficha 7.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 7.....	114
<b>Ficha 8.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 8.....	123
<b>Ficha 9.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 9.....	132
<b>Ficha 10.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 10.....	141
<b>Ficha 11.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 11.....	150
<b>Ficha 12.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 12.....	159
<b>Ficha 13.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 13.....	168
<b>Ficha 14.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 14.....	177
<b>Ficha 15.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 15.....	186
<b>Ficha 16.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 16.....	195
<b>Ficha 17.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 17.....	204
<b>Ficha 18.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 18.....	213
<b>Ficha 19.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 20.....	222
<b>Ficha 20.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 20.....	231
<b>Ficha 21.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 21.....	240
<b>Ficha 22.</b> Evaluación de la Unidad de Muestra 21.....	248

## 1. Introducción

Para Angeldonis <sup>(1)</sup> En el mundo, en el Perú, en nuestra Región y en nuestra localidad los Cercos Perimétricos son diseñados y ejecutados con diversos tipos de materiales: muros confinados en su totalidad, muros confinados combinados con listones de madera, muros confinados combinados con tubos de PVC rellenos de concreto, entre otros; cada diseño tiene función diferente. Se resalta también que estos tipos de estructuras vienen siendo utilizadas por diferentes instituciones y centros tanto públicas y privadas. La precipitación ocurre muy pocas veces al año. La mayor parte de las precipitaciones se dan en forma de llovizna. Durante el invierno predominan neblinas de espesores de hasta 400 m que cubren el cielo. Por tal motivo el presente trabajo de investigación lleva por **Título** Determinar las patologías en los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 Las Américas ubicado en la Av. Industrial Mz F, Lote01, distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región de Ancash; las mismas que serán muestras de inspección visual, para identificar y evaluar las diferentes patologías que se presentan y determinar el porcentaje de deterioro en sus distintas áreas. Para desarrollar la presente investigación se planteó el siguiente **enunciado del problema** ¿Con la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confiada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa 88003 ubicado en la Av. Industrial Mz F, Lote 01, distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región de Ancash, se podrá obtener de manera exacta el nivel de severidad de las patologías que presenta? El **objetivo general** dela investigación es determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del Cerco Perimétrico

de la Institución Educativa 88003 ubicado en la Av. Industrial Mz F, Lote 01, distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región de Ancash, partiendo de la recopilación de datos para determinar e identificar las patologías que presenta. De ahí se tiene los siguientes **objetivos específicos**: a) **Identificar** los tipos de patologías del concreto encontrados en las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa 88003 ubicado en la Av. Industrial Mz F, Lote 01, distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región de Ancash; b) **Analizar** los tipos de patologías del concreto encontrados en las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa 88003 ubicado en la Av. Industrial MzF, Lote 01, distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región de Ancash; c) **Obtener** el nivel de severidad de las patologías presentes en la infraestructura del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa 88003. La presente investigación se **justificó** por la necesidad de conocer el nivel de severidad de las patologías presentes en la infraestructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003. La **metodología** a utilizar será descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal. **La población** estará conformada por la infraestructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 ubicado en la Av. Industrial MzF, Lote 01, distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región de Ancash. Se hizo uso de la **técnica** de la observación para la recolección de datos durante la inspección de campo; y como **instrumento** de evaluación la utilización de una ficha técnica para la recopilación de datos. **El lugar y fecha de la investigación**: El lugar de la investigación fue en el Distrito de Chimbote, provincia de Santa, Región Ancash, la fecha que se inició la investigación del proyecto, fue el mes de setiembre del año 2016.

## 2. Revisión de la Literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

a) **Durabilidad del concreto armado en viviendas de zonas costeras por acción del medio ambiente en la conurbación Barcelona, Lechería, Puerto la Cruz y Guanta del Estado Anzoátegui 2014.**

Según Escalante<sup>(2)</sup> El **Objetivos** es determinar la resistencia del Concreto reforzado ocasionado por los Daños Estructurales en las moradas ubicadas en las Zonas Costeras por causa del medio ambiente del Estado Anzoátegui. Los **Resultados** de la investigación arrojo unos resultados que a simple vista se podía observar, estas deficiencias en la estructura son muy notorias y afecta a toda la estructura, teniendo en cuenta que la mayoría de estas patologías son por fisuramientos en los elementos estructurales sobre todo en en la partes superficiales, también muestra alto contenido de corrosión en alguna zonas donde el acero está expuesto al ambiente y esto provoca el desgaste del mismo. Se **concluyó** la investigación que una de los causales principales de todos estos problemas en los elementos de esta estructura son causadas por el ambiente que se caracteriza por la agresividad de su temperatura, teniendo esta un promedio de 27°C y a su vez su alto porcentaje de humedad también tiene un porcentaje de humedad relativa en 77%. A su vez se pudo observar la alta presencia de cloruros al colocar la solución de nitrato de plata, todos estos problemas son muy notorios lo cual hace que su nivel de severidad sea muy alto y afecte de manera permanente a las estructuras si no se actúa de manera eficiente para detener su deterioro. Otros causales de una menor medida que se identificaron en la

estructura de Lechería, Puerto la Cruz y Guanta fueron: carbonatación, ataques químicos, corrosión y disolución de la pasta del concreto.

**b) Propuestas Metodológicas para la Caracterización de Testigos de Presas con Problemas Expansivos, Cataluña, España, 2012.**

Según Fernández <sup>(3)</sup> El **Objetivo General** de este presente proyecto de investigación fue la elaboración de una metodología que permitiera tener como propuesta general la caracterización de testigos en presas, así como también realizar un nuevo diagnóstico en la presa de Graus. Los **Resultados** que se obtuvieron en el campo permitieron apreciar en una totalidad del 100% todos los tamaños y formas que tienen los diferentes testigos y el cual también se pudo observar cada aspecto de los áridos presentes y el resto de todas las anomalías que presenta la estructura. El diferente tono de color de cada uno de los áridos que se muestra en esta estructura son principalmente manchas ocasionadas en su mayoría por la alta presencia de óxidos en el interior de algunos áridos, lo cual provoca la aparición de esta problemática. El color de los áridos llega a cambiar entre varias tonalidades de gris. En su gran mayoría y sometiendo los testigos a una evaluación exhaustiva lo rescatable fue que presentaron una gran y excelente presencia de agregado pastoso que en su mayoría es importante para poder conservar de mejor manera los elementos estructurales. Como **conclusión** una vez hecho y procesado los datos obtenidos se concluyó que la metodología que se empleó en este proyecto fue la correcta, y que los resultados que se están presentando en este informe son datos verídicos, correctos y exactos lo cual es importante para una posterior investigación de este proyecto o si se desea una comprobación y verificación técnica del mismo.

Los procedimientos con los que se evaluó y se trató este proyecto fueron efectuados con la ayuda de programas especializados y a su vez con la realización de diferentes ensayos para su mayor exactitud en la obtención de los resultados.

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

#### a) **Estudio Analítico para Contrarrestar las Patologías en Estructuras de Concreto Armado y Contribuir en la Vida útil de las Edificaciones de Centros de Salud en la Ciudad de Huaraz, Perú – 2014.**

Pérez, Y. <sup>(4)</sup> el **Objetivo general** fue el análisis y el procedimiento analíticos de las patologías estructurales para poder elevar la vida útil de todos los puestos de salud de la ciudad de Huaraz. Los **resultados** que se obtuvieron y que se consiguieron en esta investigación es que la implantación de muros, vigas y columnas para poder cuidar, proteger y recubrir las tierras de los de los variados y diferentes usos de los Hospitales de la Ciudad de Huaraz, estos estudios arrojaron que el gran problema de las estructuras en las zonas de la sierra son los problemas de suelos, esto problema son los asentamientos de tierras y lamentablemente es un problema muy común en esta parte del país, hago mención que la ciudad de Huaraz está por sobre los 3.000 msnm y el 90% de los cercos perimétricos de longitudes mayores de 75 mt sufren de asentamientos de terreno, y estos problemas son los causales que aparecen la patología de grietas, deformación y en algunos casos desprendimientos de los elementos estructurales, estos problemas son frecuentes y lamentablemente es algo que no se toma en serio por que

sabe que los moradores de la ciudad aun siguen contruyendo de manera arbitrarias sus viviendas sin considerar el factor del suelo. Ademas se obtuvo como resultado muy alarmante sumandose al ya gran problema del asentamiento del suelo, el problema del uso de materiales defectuosos a la hora de proceder a la construcción de edificaciones de gran embergadura como lo son edificios y cercos perimetricos, Es un gran problema puesto que esto es una causa de diferentes problemas patológicos como desprendimientos y grietas en diferentes zonas de la estructura. Se **concluyó** que es de suma importancia el urgente asesoramiento para esta población en temas de estudios de suelos aplicados a la construcción de edificaciones, este asesoramiento se debe brindar por personal tecnico y profesional altamente capacitados en temas de suelos, con el fin de poder realizar obras de mejor calidad y con menor riesgo de lesiones patologicas

**b) Determinación y Evaluación de las Patologías de los Muros de Albañilería y Columnas de Concreto del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Integrado Nuestra Señora de Fátima, Ubicado en la Urbanización Bruno Terreros II Etapa Pio Pata, Distrito El Tambo, Provincia de Huancayo, Región Junín - julio 2015.**

Según Carrasco.<sup>(5)</sup> El **objetivo general** de esta investigación es determinar y analizar las patologías encontradas en los muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la I.E Nuestra Señora de Fátima, ubicado en la en la zona de Bruno Terreros II Región Junín; los

**resultados** que se obtuvieron en los diferentes elementos estructurales y que se pudo verificar fueron los siguientes, que con un porcentaje de 2.12% del área total de esta gran estructura se encuentra afectada con variadas patologías que tiene un nivel de severidad de nivel moderado, y que con un porcentaje de 1.60 % de la totalidad de las patologías encontradas, pertenece a la patología de erosión atmosférica y que con un porcentaje de 0.13 % pertenece a la patología de corrosión y fisura, las debidos a la zona en la que se encuentra ubicada la estructura son las patologías mas predominantes de todas las patologías evaluadas en toda la estructura que esta siendo parte del estudio esta investigación. Esta investigación **concluye**, en que todas las columnas de Concreto Reforzado, que cuentan con una mayor participación y por lo tanto con una mayor presencia es la patología de Corrosión 0.13% de área total. Esta patología según los resultados finales de la investigación fue determinada y hallada con un nivel de severidad de nivel leve-moderado el cual se recomienda lo siguiente: Realizar el procedimiento de limpiar todas las áreas afectadas por esta patología y luego empezar a recubrir el acero de refuerzo con concreto de manera adecuada. En lo que concierne con muros de albañilería la patología de mayor presencia es la Erosión atmosférica con un porcentaje final de 1.60% de área total. Esta patología como se pudo determinar afecta de manera moderada a todos los elementos estructurales, recomendando el uso de un mortero especial para su mejor dureza y firmeza a la hora de su aplicación y poder así poner fin a los problemas por lesiones patológicas en la estructura.

### 2.1.3. Antecedentes Locales

#### a) Evaluación del estado actual y diseño de las estructuras de concreto armado de las plantas pesqueras en el distrito de Chimbote 2015.

Según Sáenz C.<sup>(6)</sup> el **objetivo general** es determinar, analizar y evaluar las patologías en las estructuras de concreto reforzado de todas las plantas pesqueras ubicadas en el distrito de Chimbote, se obtuvo como **resultado** que después de la obtención de los datos recopilados a través del uso de los diferentes instrumentos para la ejecución de este proyecto que las tres plantas de procesamiento de harina y aceite de pescado que fueron usadas para la investigación se determinó que los daños que presenta no afectan el normal funcionamiento de las estructuras y que la evaluación de los daños que provocan la aparición de los diversos problemas patológicos son en su totalidad por el mal funcionamiento de las máquinas con las que se trabaja en estas fábricas, esto es debido a la antigüedad de las mismas lo que origina que afecten de manera indirecta a las estructuras, y si a esto le sumamos que las fábricas se encuentran muy cerca con la costa marítima hace que su nivel de corrosión aumente considerablemente lo que ocasiona que las patologías se agraven más y que los daños de los elementos estructurales de las estructuras de estas tres fábricas sea notorias. La siguiente investigación **concluyó** que el mal funcionamiento de los equipos usados en las fábricas pesqueras y que la cercanía con el mar son las causas principales de la aparición de patologías que afectan los elementos estructurales, siendo la patología Corrosión la más predominante de todas las patologías identificadas.

**b) Diagnóstico, prevención y alternativa de solución al deterioro de las edificaciones, producidas por la humedad en viviendas del pp.jj de Miraflores Alto - Chimbote – Ancash 2012.**

Según Acosta M. <sup>(7)</sup> El **objetivo general** es Evaluar e identificar todas las patologías encontradas en las estructuras de concreto reforzados de las viviendas del pp. jj de Miraflores alto – Chimbote – Ancash. Los **resultados** arrojaron que el principal problema que tienen que afrontar estas estructuras y todas las edificaciones en general que se encuentran en esta ciudad, es la humedad y su alto nivel de napa freática que hace que aparaescan patologías en los principales elementos estructurales de las edificaciones, por lo general los elementos que son mayormente afectados son los sobrecimientos y los muros de albañilería, ya que esta humedad en conjunto con el nivel de napa freática sube por el subsuelo por capilaridad y una vez que se encuentren en la estructura proceden a ocasionar daños con la presencia de diversas patologías como eflorescencia y erosión. Para esta investigación se **concluyó** determinar que es totalmente necesario entablar un nuevo sistema de construcción, esto con el fin de poder poner fin con los diferentes tipos de patologías que afectan a las edificaciones que están situadas en las zonas con cercanía al mar, una de estas variantes es la capacitación de los profesionales y técnicos con el estudio del sistema Steel Framing el cual ofrece que el proceso constructivo de toda edificación sea realizado con parámetros requeridos para poder tener una estructura mejor construida y con la baja probabilidad de aparición de patologías en algunos sus elementos estructurales.

## 2.2. Bases teóricas de la investigación

### 2.2.1. Cerco perimétrico

Según el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento <sup>(8)</sup> Menciona que son elementos estructurales de cerco que cuya principal función es de delimitar una propiedad, sea vivienda colegio, o alguna edificación. Estos cercos perimetricos no cuentan con parametros de diseño, tambien se les conoce como muros perimetricos.



*Imagen 01:* Cerco Perimétrico. - Fuente: Elaboración propia (2016)

### 2.2.2. Albañilería

Según Ramírez <sup>(9)</sup> Es el arte de poder crear y realizar diferentes tipos de edificaciones de toda índole sobre todo en obras civiles, la mayor parte de sus veces se realiza empleando piedra, ladrillo, agregados grueso y finos, cemento u otros materiales semejantes. Se menciona que es un procedimiento constructivo que se obtiene básicamente con la hilación de ladrillos ordenadas según su aparejo y estos están unidos con una mezcla que se le llama mortero.

#### 2.2.2.1. Tipos de Albañilería

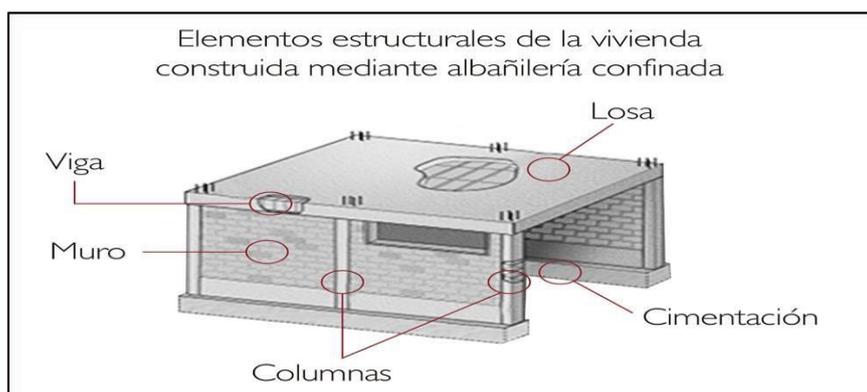
Dentro de la albañilería se encuentran los siguientes tipos:

### A. Albañilería Simple

Guipúzcoa, I <sup>(10)</sup> Sistema de albañilería usada de manera cotidiana y se desarrolla en su gran mayoría de manera experimental. Este es un sistema que y basa en que la albañilería no posee más elementos que ladrillo y el mortero, siendo solo éstos elementos estructurales encargados de soportar todas las cargas puntuales.

### B. Albañilería Confinada

Guipúzcoa, I <sup>(10)</sup> Albañilería reforzada con elementos de refuerzos horizontales y verticales, cuya función es mejorar la durabilidad del conjunto.



**Imagen 02:** Tipos de unidades de albañilería, Fuente: concremax (2016).

### C. Albañilería Armada

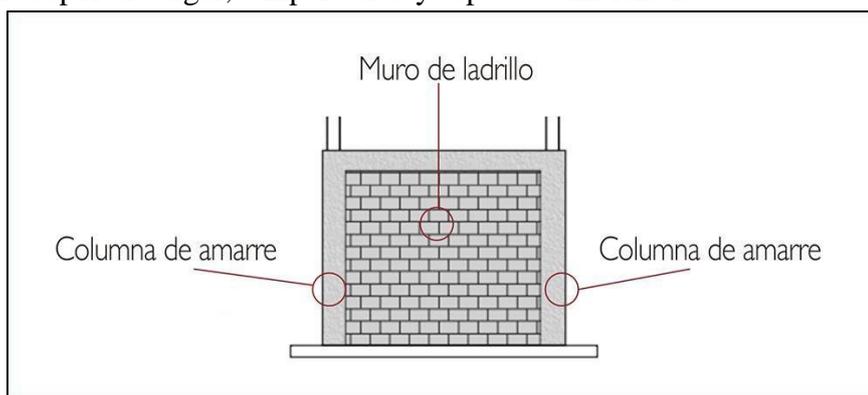
Guipúzcoa, I <sup>(10)</sup> Reconoce a la albañilería armada o reforzada al tipo de albañilería que usa como refuerzo el acero a la hora de la construcción de los muros. Estos refuerzos son tensores o también reconocidos como refuerzos horizontales, estos van adentrados en las cimentaciones de las estructuras a edificar. Cabe mencionar que este tipo de albañilería es la más usada y a su vez la más recomendable para la construcción de grandes edificaciones, cercos y viviendas.

### 2.2.2.2. Elementos estructurales de la albañilería confinada

Son aquellos elementos de la estructura y una de sus funciones son las de soportar cargas puntuales y el de transmitir las cargas tanto vivas y muertas al suelo.

#### A. Muro

Según Flores <sup>(11)</sup> Hace mención que este es un elemento básico de todo tipo de albañilería, puesto que su función es de dar forma a las estructuras de todo tipo de obras civiles, cuando se realiza este tipo de estructuras se debe realizar respetando los parámetros establecidos para soportar cargas, temperaturas y aspectos ambientales.



*Imagen 03:* Muro de albañilería, Fuente: concremax (2016).

#### B. Columna

Según Huayanca M.<sup>(12)</sup> Es aquel elemento estructural de uso estructural, cuya forma es alargada y cumple variadas funciones como estructurales y artísticas. Este autor resalta que la composición básica de este elemento estructural es la aleación perfecta entre concreto y acero. Aparte de su uso artístico estos elementos sirven para soportar los marcos estructurales que están sometidos a compresión de fuerza vertical puesto que sirve para apoyar a las vigas y fluctuar las cargas de

todas la estructura, si nos señimos al análisis netamente estructural estos elemento cumplen también el objetivo de soportar los esfuerzos flexionantes que actuan sobre la estructura.



**Imagen 04:** Muro de albañilería, Fuente: OB Ingenieros SRL(2016).

### C. Vigas

Según Marrufo L. <sup>(13)</sup> La definición más exacta de una viga podría ser un elemento estructural de albañilería confinada que descansa sobre apoyos situados en sus extremos cuya función es el de soportar cargas puntuales. Dichas cargas, sumadas al peso propio de la estructura, tienden a causar flexión por sobre otras deformaciones como alargamiento o encogimiento de la misma.



**Imagen 05:** Viga de cimentación, Fuente: OB Ingenieros SRL(2016).

## **D. Sobrecimiento**

Según Bazán J, Dueñas M, Noriega C. <sup>(14)</sup> Los Sobrecimientos, son aquellos elementos estructurales de albañilería confinada altamente resistente a la humedad, cuya función es de dar soporte a la estructura en caso de asentamientos.



**Imagen 06:** Sobrecimiento en albañilería confinada de una edificación,  
Fuente: OB Ingenieros SRL (2016).

### **2.2.2.3. Constituyentes de los elementos estructurales**

#### **A. Unidades de albañilería**

Según Lizarzaburu <sup>(15)</sup> A los ladrillos se le conoce principalmente como unidades de albañilería, su elaboración es variable en la mayoría de casos se utiliza arcilla, sílice o cal como materia prima en su elaboración.

Estas unidades pueden ser desarrolladas, fabricadas y elaboradas de dos maneras; artesanalmente o industrialmente



*Imagen 07:* Tipos de unidades de albañilería, Fuente: Mantyobras (2016).

## **B. Mortero**

Según Abanto <sup>(16)</sup> Gran adhesivo usado principalmente para pegar y adherir las unidades de albañilería entre sí, durante el asentado. El mortero sirve para colocar ladrillos, bloques y piedras; aplicar enlucidos sobre fachadas; preparar capas sobre suelos de hormigón y otros innumerables trabajos de construcción.

## **C. Concreto**

Según ACI <sup>(17)</sup> El concreto es una aleación de cemento Portland o cualquier cemento industrial, agregado fino y grueso y agua, esta mezcla puede ser con o sin aditivos. Es un material que se considera constituido por dos partes: producto pastoso y maleable, cuya propiedad es de endurecer con el tiempo y la otra son los pedazos pétreos que quedan unidos en esa pasta esta pasta a su vez está constituida por agua.

### **C.1. Tipos de Concreto**

Según Abanto <sup>(18)</sup> hay tres tipos de concreto

#### **a) Concreto simple**

Es la aleación de varios elementos, entre su composición básica es la mezcla del cemento portland, agregados grueso, fino y agua. En la aleación el agregado grueso deberá estar en su totalidad compenetrado con la pasta de cemento y el agregado fino debe cumplir la finalidad de poder llenar los espacios de los elementos .

#### **b) Concreto armado**

La definición de este tipo de concreto en terminos simples es el reforzamiento con armaduras de acero al concreto simple, esto se realiza con la intención principalmente de reforzar los elementos estructurales que soportan cargas puntuales, estos elementos por lo general son las columnas, vigas y sobrecimientos.

#### **c) Concreto ciclópeo**

Esta variedad de concreto tiene como característica principal el uso de piedras desplazadoras en su composición, a su vez este tipo de concreto cumple ciertos parametros como que las piedras debe estar colocadas de manera uniforme rodeada con cemento simple a su alrededor.

### **D. Acero de refuerzo**

Según Urbán <sup>(19)</sup> Este material se usa de manera mixta con el concreto, y su fin es para la construcción de elementos estructurales; por ejemplo la fabricación de vigas, columnas, zapatas y lozas. De tal manera que este material resista los diferentes esfuerzos que hay en una estructura.

### **2.2.3. Patología**

Según Casas <sup>(20)</sup> Este autor recalca y menciona que el termino usado como patología deriva netamente de un termino muy usado en el ambito médico que significa enfermedad, partiendo de esto si derivamos esto a terminos netamente etimológicos patología deriva de dos terminos griegos que son; pathos, significa enfermedad y logos, significa tratado o estudio, lo cual deriva en un concepto simple que es el tratado o estudio de enfermedades, ahora partiendo de esto, este término en la ingeniería civil se conceptualizaria en el tratado o estudio de defectos y/o fallas en elementos estructurales de la construcción.

#### **2.2.3.1. Patologías en el concreto**

Según Carreño <sup>(21)</sup> Menciona que es una rama del estudio de la ingeniería que se centra netamente en la exclusiva dedicación del reconocimientos de fallas en las estructuras de concreto. El procedimiento de estos tipos de investigación comienza con la evaluación de las patologías, este procedimiento se realiza de manera experimental, posteriormente se procede a identificar el origen, luego lo causales, los síntomas y por último las consecuencias, esto se realiza con la finalidad de poder generar las correctas medidas para poder repara y recupera las condiciones iniciales del elemento, para que este pueda cumplir con normalidad las funciones que pueden ser: soportar cargas puntuales, delimitar y/o distribución y así toda la estructura cumpla con un correcto desempeño y no se vea afectado por ningún agente patológico nuevamente.



**Imagen 08:** Tipos de unidades de albañilería, Fuente: civilgeeks (2016).

### **2.2.3.2. Proceso patológico**

Para Rodríguez <sup>(22)</sup> El proceso patológico es un conjunto de variaciones de diversas acciones que se inician en un edificio, o en alguna parte del mismo, esto parte desde el primer momento en el que explica que el proceso patológico es el conjunto de acciones que se producen en un edificio, o parte de él, desde el momento en que se presenta un deterioro tanto en su funcionamiento como en su estructura, en resumen una patología y hasta el instante en que el edificio vuelve a estar en las condiciones básicas por la que fue construido en su inicio, siendo esto gracias a la reparación de sus daños.

### **2.2.3.3. Patología en Albañilería Confinada**

Según Clemente <sup>(23)</sup> Las patologías que aparecen en la albañilería confinada son daños y/o defectos que se muestran en las edificaciones por diferentes factores. Estos suelen ser defectos propios de las piezas, en algunos casos de los morteros o en su mayoría provocados por factores externos. En otras ocasiones pueden ser originados por

defectos debidas movimientos bruscos en la estructura y esto puede afectar de manera colateral a otros elementos como las columnas y el sobrecimiento.

#### **2.2.4. Clasificación de patologías**

Según Broto <sup>(24)</sup> Estas son claras manifestaciones de los diferentes posibles causales de las patologías, se podría decir que son las manifestaciones de un mal proceso constructivo, y las consecuencias que causa son lo síntomas finales de un proceso patológico. Es de suma importancia saber la tipología de esto tipos de lesiones con el fin de poder determinar en un posterior trabajo la correcta intervención de estas patologías.

Estas patologías que ocurren en una edificación son muchas pero estas se dividen en tres las de tipo físico, mecánico y químico.

##### **2.2.4.1.Físicas**

Según Rojas <sup>(25)</sup> La patología que tienen características físicas son aquellas que muestran problemas patológicos basados en hechos físicos, mencionando algunos de estos hechos como la temperatura, la humedad, presión atmosférica. Casi siempre el origen de este proceso es físico y la evolución depende de muchos procesos también físicos, puesto que en estos tipos de patologías no existen mutaciones químicas de los materiales que son afectados.

##### **A. Erosión física**

Para Broto <sup>(24)</sup> La erosión física es la transformación de los elementos estructurales el cual de alguna manera hace que pierda

material la cual puede ser parcial o en su totalidad. La erosión atmosférica: por otro lado es la manifestación en su totalidad originada netamente por una acción física debido a varios agentes atmosféricos. Por lo general trata de un proceso llamado meteorización de materiales fólidos y pétreos ocasionado en su mayoría de veces por la succión de agua subterráneas, esto ocurre gracias a las precipitaciones climatológicas que ocurren en la zona.



*Imagen 09:* Presencia de Erosión en muro de albañilería, Fuente: Elaboración propia (2016).

#### **a) Causas**

Según Bustamante y Castillo <sup>(26)</sup> existen dos causales: **Por el agua**, esta causa ocurre por las lluvias y esto ocurre con el pasar de los años, esta causa se ha vuelto como una de las principales ocasionantes de la aparición de esta patologías to por lo general procede de las lluvias. Este fenómeno casi siempre pasa cuando las rprecipitaciones se ponen en contacto con las zonas gastadas de la estructura, y estas provocan con el pasar del tiempo desprendimiento, desintegración y en algunos casos la aparición de humedad lo que deriva posteriormente en la aparición de otr patología como la eflorescencia.

**Por el sol,** Esto pasa cuando las estructuras estan construidas en ciudades que tiene altas temperaturas como clima, estos factores ambientales generan una variedad termica en toda la estructura y genera patologías como desprendimiento o desintegración.

#### **b) Intervención**

Broto <sup>(24)</sup>, Este autor menciona que el porcentaje de nivel de severidad es el principal indicativo para una correcta intervención de la estructura, este porcentaje se rige en el procesamiento de los datos recopilados principalmente de las áreas afectadas y de acuerdo a la patología que lo afecta, solo a partir de ahí se procedera a realizar los siguientes procedimientos de intervención como; poder sustituir el elemento afectado por uno nuevo, talvez sanear con algún material especial para este tipo de problema y que sirva a su vez para proteger las estructuras. Este procedimiento empieza con algo simple como el proceder a picar el área afectada, esto se realizara con la intención de poder encontrar un área sólida en comparación a la resistencia mecánica que tiene. En segundo se procedera a realizar el limpiado del polvo y las pequeñas particulas dañadas que se encuentran en el interior de estas pequeñas aberturas, esto se realiza con la intención de proceder posteriormente a la colocación de un mortero dosificador de características especiales como la alta resistencia a los cambios bruscos de temperaturas. Si existe problemas en las juntas de los ladrillos este se tratará de manera sencilla, la aplicación en la zona afectada de un material

con un aditivo plastificante, esto se realiza para que el concreto tenga una mejor fluidez y pueda acomodarse de manera correcta en las juntas.

#### **2.2.4.2. Mecánico**

Bustamante y Castillo <sup>(26)</sup>, Este autor indica y los define como toda aquella anomalía y transformación que sufre alguna estructura en donde implica un esfuerzo mecánico superior al diseñado. Estos daños se muestran de manera exponencial hasta llegar a un punto crítico que sería el colapso de la estructura, el llegar a este punto es muy poco probable. En general, las lesiones de origen mecánico que se encontraron en este informe de investigación fueron los siguientes.

##### **A. Fisuras**

Broto <sup>(24)</sup> Este autor menciona que esta patología se presenta como aberturas de manera longitudinal que afectan de manera principal la parte superficial de un elemento constructivo, esto se encuentra basicamente en los elementos que estan tarrajeadas, o que cuentan con ciertos acabados en sus estructuras. Cabe recalcar que los síntomas que presenta son muy similares a la de la patología de las grietas y hay algunos autores que mencionan y/o consideran que esto es una fase previa de esta patología.

Rojas <sup>(26)</sup> menciona que estas aberturas superficiales son anomalías que causan daño a los elementos estructurales pero unicamente en los acabados o en la parte superficial de estos mismos.



**Imagen 10:** Presencia de Fisura en muro de albañilería, Fuente: Elaboración propia (2016).

#### **a) Causas**

Según Kuroiwa <sup>(27)</sup> Por lo general se debe tener en cuenta si la estructura es una construcción relativamente nueva (no mayor de 5 años) o si es una estructura de ya antigua (mayor de 5 años), esta característica se toma en cuenta porque dependiendo del tiempo tendran diferentes reacciones a los cambios higrotérmicos y sus elementos estructurales se veran afectados de diferentes formas, la causa mas común de la aparición de fisuras en lo diferentes elementos estructurales corresponde en su mayoría de las veces a las cargas puntuales que soporta esta estructura.

#### **b) Intervención**

El procedimiento correcto y adecuado de la reparación de las fiuras es proceder a realizar un perfilado y posteiramente un sellado que conlleva a realizar los siguientes pasos; Priemro realizar una abertura en la patología en forma de la letra "V" luego se procedera a picar el área afectada del concreto, el elemento que muestre esto daños, se realizará lo siguiente

tener un área afectada limpia de toda suciedad y totalmente libre de la presencia de esta patología, una vez hecho este paso y dejando totalmente limpio de toda impureza e imperfección se procedera a humedecer la superficie con una sustancia blanquecina de aspecto lechoso con la intención de poder sellar esta superficie. Posteriormente se realizara a colocar un sellador especialmente elabdorado para fisuras y apartir de aqui se procedera a asilar el material sobrealiente vertido en la estructura esto se realiza con el fin de no perjudicar la estructura original, Para terminar se dejara secar el material vértido y se procedera a colocar los acabado pertinenetes.

## **B. Grietas**

Para Broto <sup>(24)</sup> Son pequeñas aberturas que se originas en los elementos estructurales y/o acabados como el ceramico esta patología daña el espesor de los elementos estructurales aunque parescan daños simples no lo son puesto si es que esta patología se adentra en un espesor mayor en alguno de los elementos constructivos provocara daño irreparable en la estructura.

### **a) Causas**

Caroca <sup>(28)</sup> menciona que esta patología aparece por las siguientes razones:

**Sobrecarga:** Este causal daña directamente a los elementos constructivos y ocasionan que aparezcan grietas en las zonas en donde ocurran asentamientos, esto debido a un pésimo terreno o al exceso de carga que soporta la estructura.

**Dilataciones y contracciones higrotérmicas:** Esta causa perjudica principalmente el revestimiento y en su mayoría de veces al acabado, si no se atiende este problema en su debido momento también podría llegar a afectar a los elementos estructurales principales

#### **b) Intervención**

Se procederá a la limpieza de la patología grieta, este procedimiento se hará con agua a presión y/o aire comprimido, esta superficie se limpiará hasta el punto de encontrarse con una buena base para la adherencia. Posteriormente se aplicará un sellador con los aditivos necesarios para rellenar en las grietas y así poder resanar todo el espesor de la grieta, este procedimiento se realizará con mucho cuidado y se hará a través de la inyección de esta sustancia con una presión suave pero constante hasta que el líquido cubra totalmente el área afectada, este líquido esparcido permanecerá por aproximadamente 15 minutos, posteriormente se procederá a retirar la parte sobrante con una espátula. Si esto ocurre en las juntas de los ladrillos se procederá de igual manera y posteriormente se colocará los nuevos ladrillo pero que tenga las mismas características de los anteriores. Este material se aplicará

en las juntas con mortero y aditivo plastificante, para que el concreto tenga una mejor adherencia en los elementos estructurales.

### **C. Desprendimiento**

Según Bustamante y Castillo <sup>(26)</sup> Esta es ocasionada por la una separación constante y no controlada principalmente de los elementos principales e integrales a la hora de proceder con el proceso constructivo de alguna edificación. Esto es causado por lo general por pequeñas anomalías locales que se pueden mostrar en la estructura como alguna grieta o por algún suceso físico o químico que puede afectar a la composición de la estructura y si no se tiene control de ello puede ocasionar daño irreparables.

#### **a) Causas**

Salvador <sup>(29)</sup> Uno de los causales principales que pueden provocar desprendimiento de un elementos estructural como en; muros, sobrecimiento, vigas o columnas son; La calidad que presenta los materiales de construcción para la realización de obras civiles, El proceso errado que se realiza en el proceso constructivo, puesto que esto acarrea con el tiempo la pérdida de las propiedades de los elementos y ocurran a partir de ahí desprendimientos.

#### **b) Intervención**

Se procede a picar el área afectada hasta que se consiga un área totalmente uniforme y sin presencia alguna de patología, luego se limpia la zona previamente picada y se retira todo rastro de escombros del área afectada, una vez realizado este procedimiento

se procedera a la colocación de un parche en la estructura de concreto con los correspondientes aditivos.

#### **D. Desintegración**

Para Broto <sup>(24)</sup> Es la pérdida total de una parte de algún elemento estructural de construcción, los daños que sufren estos elementos es debido a los esfuerzos de tipo mecánico provocados por la mala calidad de los elementos usados y/o por el mal proceso constructivo.

##### **a) Causas**

Para Broto <sup>(24)</sup> La causa principal de la aparición de esta patología es que se debe principalmente al exceso de cargas puntuales que soportan las estructuras de concreto ya que afectan principalmente a la composición de estas mismas.

##### **b) Intervención**

Para Broto <sup>(24)</sup> Procede realizar en primer lugar un análisis de manera estructural, esto se debe realizar con la ayuda y el asesoramiento correcto de profesionales expertos en estructuras, y manejo de programas estructurales.

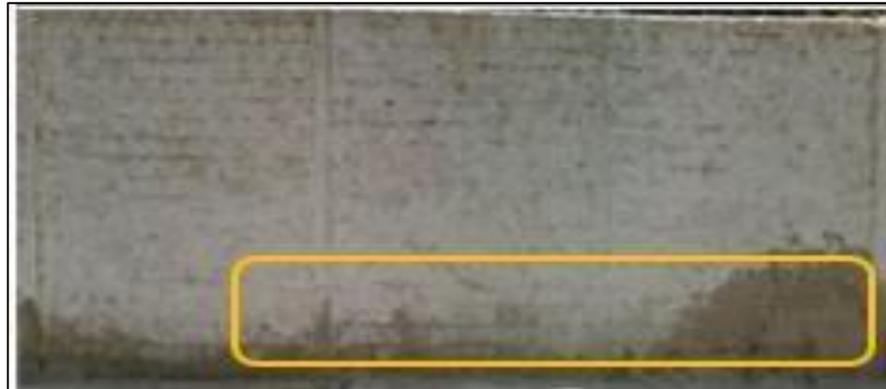
#### **2.2.4.3. Químico**

Rojas <sup>(25)</sup> Menciona la tercera clases de lesión patológica constructiva, esto comprende aquellas y solo aquellas que muestran un proceso patológico de cierto carácter químico, cuyo origen suele presentarse en forma de sales y alcalinos provocando larga decomposición de los materiales constructivos.

Para Jara <sup>(30)</sup> Representa a todo daño que son ocasionados por algunas reacciones químicas, en la mayoría de las veces se presenta de manera inmediata al contacto con alguna solución salina o alcalina y los daños que provocan serán de tipo químico, dependiendo mucho de la cantidad de área en la que se pone en contacto y el tiempo en el que se expone, estos daños ocasionan con el tiempo grandes daños que en su mayoría pueden afectar su composición estructural, trayendo consecuencias severas si no se trata de manera rápida y efectiva. Estas patologías de tipo químico suelen en su mayoría ser ocasionadas por factores climatológicos y aspectos ambientales.

#### **A. Eflorescencia**

Carreño y Serrano <sup>(31)</sup> hace mención que la patología eflorescencia proviene de un término usado para describir los pequeños depósitos que se crean algunas veces en la superficie hechas en su mayoría de concreto y/o algún otro material que son usados para la construcción. Por lo general estos depósitos de eflorescencia los componen en su mayoría sales minerales y compuestos variados como ciertos alcalinos como Sodio y Potasio, y en ciertas ocasiones son una aleación de ambos. El autor hace mención que este tipo de patología son muy frecuentes en zonas donde tienen alto contenido de humedad y/o su nivel freático es alto.



**Imagen 11:** Presencia de Eflorescencia, Fuente: Elaboración propia (2016).

#### **a) Causas**

Rojas <sup>(25)</sup> opina que para exista eflorescencia debe tener una composición y confluencia de tres fenómenos, físicos, químicos y electroquímicos; Estos fenómenos ocurren la mayor parte de las veces por los contenidos altos de sales solubles en los materiales constructivos que son afectados, entre algunas de ellas están los ladrillos, morteros u otros elementos, pero este autor menciona que la mayor causa de la aparición de este tipo de patología es la humedad, lo que ocasiona lesiones visibles en toda la estructura lo que genera la aparición de eflorescencia en su estructura.

#### **b) Intervención**

El correcto proceso de intervención en la patología de la eflorescencia es el siguiente; primero, limpiar el área dañada, esto se realizará mediante el uso de un cepillo especial de puas metálicas lo cual ayudara a desprender toda la presencia de patología en la zona afectada, este proceso se realizará hasta llegar a un área firme libre de patología. Mientras se procede al

limpiado se procederá a aplicar a la estructura un impermeabilizante líquido, cuya función es el de poder detener el avance de las causas que provocan la aparición de la eflorescencia. Esto se realizara hasta que quede totalmente impregnado con este líquido y posteriormente se procedera a vertir nuevamente un líquido pero que cuya función es de atacar directamente a la patología eflorescencia, este líquido se vertira en el área que se encuentre afectada por esta patología, siguiendo un procedimiento igual al de pintado, usando una brocha y realizando dos pasadas con un intervalo de 15 minutos entre pasadas.

## **B. Corrosión**

Broto C. <sup>(24)</sup> define a la corrosión como una patología que afecta a todo material de tipo metálico, la consecuencia visible de esta patología es la pérdida de área del metal, estas en las diferentes obras civiles lo conforman las varillas de acero. Esta patología aparece a resultado de un procedimiento previo de oxidación-reducción, este es un proceso que afecta a todos los metales, y en especial al acero por que su composición es de hierro y carbono (metal y alcalino). Rojas <sup>(25)</sup> describe como la pérdida de area de manera sistemática de partes del área del metal, este proceso ocurre por la presencia de oxido previamente y que después del proceso de electrólisis o pérdida de electrones comienza a perder moléculas la composición de su estructura.

### **a) Causas**

Aragón <sup>(32)</sup> menciona que los procesos de esta patología son las siguientes.

**Carbonatación:** Proceso en donde se encuentra la presencia del dióxido de carbono con hidróxidos formados en ciertas partes de los elementos metálicos, esto cuando se ponen en contacto entre sí se convierte en carbonatos o elementos carbonatados.

**Presencia de contaminantes:** Solo ocurre cuando se encuentra la presencia del ion cloruro, esta sustancia cuando penetra en los elementos de las estructuras por filtración genera un desencadenante para empezar el posterior proceso de corrosión.

**Humedad:** Esta es una causa directa de la formación de óxido en los elementos metálicos de la estructura, y su posterior transformación en corrosión, ya que si el agua se pone en contacto directo con el metal este altera su composición de electrones.

### **b) Intervención**

Jara <sup>(33)</sup> Este autor menciona que teóricamente la reparación de esta patología es muy sencilla, aunque una vez llevada al área práctica o en obra es un poco más complejo; primero se debe desprender el recubrimiento que está dañado, luego se procede a limpiar la armadura metálica y Reponer el recubrimiento con mortero.

Para poder neutralizar la presencia del óxido y proteger a la varilla de fierro, se debe aplicar un químico removedor elaborado para

óxido, se debe aplicar esta solución química en la superficie metálica con una brocha y al cabo de una hora y media se procederá a aplicar una segunda mano. Luego se procederá a recubrir nuevamente el área con concreto, para ello se debe usar un adhesivo para poder unir concreto nuevo con el concreto viejo de la estructura que se esté interviniendo (columna, viga u otros)

#### **2.2.5. Nivel de Severidad**

Los niveles de severidad son las métricas personalizadas que los revisores pueden utilizar para medir la importancia de cualquier problema relacionado. En la presente investigación desarrollada, se tomó el siguiente criterio para determinar y dar una evaluación final sobre nivel de severidad que presenta las patologías identificadas y analizadas en la vivienda; las cuales fueron: Leve, Moderado y Alto. Estas patologías identificadas en la vivienda fueron consideradas de la siguiente manera: Leve: Se consideró a las patologías de menor relevancia, que no causan daños estructurales y que están en la fase de inicio en la estructura de la vivienda. Moderado: Se consideró a las patologías de menor relevancia, pero en esta etapa presentara mayor deterioro del material de cada elemento, también presentaran mayor relevancia que la fase leve. Alto: Se consideró a las patologías, cuando es por motivos de fallas estructurales, ya sea por malos cálculos estructurales, malos estudios de suelo, proceso constructivo erróneos y movimiento sísmico.

Tabla 01. Especificaciones del nivel de severidad de todas las patologías identificadas.

ESPECIFICACIONES DE NIVEL DE SEVERIDAD DE TODAS LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS				
ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
1	Física	Erosión Física	LEVE	Elemento afectado menos del 5 % de su espesor.
			MODERADO	Elemento afectado entre el 5 % y 20 % de su espesor.
			SEVERO	Elemento afectado más del 20 % de su espesor.
2	Mecánica	Grita	MODERADO	0.4mm < ancho ≤ 1.0 mm
SEVERO			ancho > 1.0mm	
3		Fisura	LEVE	ancho < 0.1mm
			MODERADO	0.1mm ≤ ancho ≤ 0.2mm
4		Desprendimiento	LEVE	0.2 mm < ancho ≤ 0.4mm
			MODERADO	Pérdida del revoque menor o igual al 10 % del área de la superficie del elemento.
5		Desintegración	LEVE	Pérdida del revoque mayor al 10 % del área de la superficie del elemento.
			MODERADO	Elemento afectado menos del 5 % de su espesor.
	SEVERO		Elemento afectado entre el 5 % y 20 % de su espesor.	
6	Química	Eflorescencia	LEVE	Elemento afectado más del 20 % de su espesor.
			MODERADO	Capa de eflorescencia muy fina y semitransparente.
7		Oxidación-Corrosión	LEVE	Capa de eflorescencia fina con cierta transparencia.
			MODERADO	Capa de eflorescencia de espesor variable y opaco.
8		Erosión Química	SEVERO	Capa fina e irregular de herrumbre
			LEVE	Perdida de la sección del acero ≤ 15 %
			MODERADO	Perdida de la sección del acero > 15 %
8		Erosión Química	LEVE	Elemento afectado menos del 5 % de su espesor.
	MODERADO		Elemento afectado entre el 5 % y 20 % de su espesor.	
8	Erosión Química	SEVERO	Elemento afectado más del 20 % de su espesor.	

Nota. Fuente: Maza, K. (2016)./Gallo, W. (2006)./Grimán, S. et al (2000)./Paredes, J. et al. (2013)./Elaboración propia. (2016).

### **3. Metodología**

#### **Tipo de investigación**

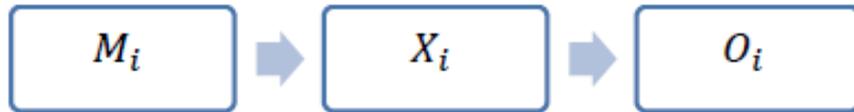
El tipo de esta investigación fue de manera descriptiva y requiere comprender los aspectos de las patologías que se presentan en la estructura para poder recolectar datos de la condición en la que se encuentre, posteriormente se procederá a ser analizadas e interpretadas para poder dar los resultados pertinentes.

#### **Nivel de la investigación de las tesis**

La investigación, según los criterios de estudios fue cualitativo y cuantitativa. Porque se mide la variable haciendo un análisis estadístico, observando y midiéndolo sin afectarlo, presentando resultados, su interpretación y discusión y por último establecer las conclusiones y recomendaciones.

#### **3.1. El diseño de la investigación**

El diseño de la investigación teniendo en cuenta el tipo y nivel de la investigación, fue no experimental, porque generalmente no existe manipulación de variable, ya que solo se tiene una variable independiente, lo que hace es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural actual, para después identificar, analizar las patologías y obtener el nivel de severidad de las patologías en la estructura para la presente investigación, el estudio es visual de corte transversal, porque se efectuó el análisis en el periodo de Septiembre-2016. El diseño y método de investigación, se realizó de la siguiente manera:



Dónde:

Mi = Muestra

Xi = Variable

Oi = Resultados

## **3.2. Población y Muestra**

### **3.2.1. Población**

La población de este proyecto estuvo dada por toda la institución educativa 88003- ubicado en la Av. Industrial Mz F, Lote 01, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa y Región Áncash.

### **3.2.2. Muestra**

La población de este proyecto estuvo dada por toda la institución educativa 88003- ubicado en la Av. Industrial Mz F, Lote 01, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa y Región Áncash.

### 3.3. Definición y operacionalización de variables

Tabla 02. Definición y operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Patologías del Concreto	Según Rivva <sup>(33)</sup> , se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.	-Lesiones Físicas -Lesiones Mecánicas -Lesiones Químicas	Identificación de las lesiones patológicas del concreto en la estructura de albañilería confinada, mediante la inspección visual, haciendo uso de una ficha técnica de evaluación	-Erosión física. -Desprendimientos -Erosión mecánica -Fisuras -Grietas. -Eflorescencia -Oxidación-corrosión -Erosión química.
		Área	Análisis de las lesiones patológicas que presenta la estructuras de albañilería confinada, a partir de la	-No afectada -Afectada
		Nivel de severidad	exploración, las mediciones y el levantamiento del daño	-Leve -Moderado -Severo

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2016).

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

#### **Técnica**

La técnica del estudio patológico, consistió en la observación directa, donde se obtuvo diversos datos que fueron anotados en una ficha técnica, y se logró identificar las patologías que presentaban cada elemento de la unidad de muestra.

#### **Instrumentos**

De acuerdo al tipo, nivel y diseño de investigación fue preciso recurrir a una serie de observaciones permanentes o periódicas, en las cuales se usó los siguientes instrumentos:

Los instrumentos que se utilizaron para la determinación y evaluación de las patologías fueron las siguientes; Ficha técnica de evaluación y Planos de elevación de la estructura a evaluar.

En la investigación se usó las siguientes herramientas; Wincha para la medición longitudinal de las patologías detectadas, Cámara fotográfica para tomar evidencia de cada una de las patologías y estructura, Cuaderno de campo para dibujar la estructura y ubicación de las patologías, y anotando otros datos que nos ayudaron en la investigación y el uso de diferentes softwares especializados en la recolección y procesamiento de datos en elaboración de tablas estadísticas y software especializados para diseñar planos y dibujos técnicos (Microsoft Word, Microsoft Excel, AutoCAD, Civil 3D).

### **3.5. Plan de análisis**

Para la etapa de recolección de datos, fotografías de las unidades de muestra, y análisis de las patologías, se determinó lo siguiente:

- Tipos de patologías para cada elemento estructural del cerco perimétrico (columnas, vigas y muros de albañilería).
- Las áreas por la cual están comprendida estas patologías, realizando esto se está cumpliendo principalmente con los objetivos propuestos en esta investigación.

Toda esta información obtenida fue procesada por medio del software Microsoft Excel para la obtención de tablas y gráficos estadísticos, para una comprensión mejor de la elaboración y del desarrollo de este proyecto.

### 3.6. Matriz de consistencia

<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 - UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH.</b>			
<p><b>Caracterización del Problema</b> El cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 -, ubicado en la Av. Industrial Mz F, Lote 01, distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash. El Cerco Perimétrico tiene 20 años de antigüedad de haber sido construido y en la actualidad hasta la realización de este presente informe cuenta con un deterioro de las estructuras por patologías existentes.</p>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 -, ubicado en la Av. Industrial Mz F, Lote 01, distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, Septiembre del 2016.</p> <p><b>Objetivo Especifico</b> Identificar los tipos de patologías del concreto encontrados en las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 - ubicado en la Av. Industrial Mz F, Lote 01, distrito de</p>	<p><b>Bases Teóricas</b> Tipos de Patologías que se presentan en la estructura de Concreto Armado en Columnas, Muros de Albañilería.</p> <p><b>Metodología - Tipo de Investigación</b> Descriptivo, no experimental y de corte transversal en septiembre del 2016.</p> <p><b>Nivel de la investigación</b> El nivel de la investigación para el presente estudio, cualitativa.</p> <p><b>Diseño de la investigación - El universo o Población</b></p>	<p><b>Referencias bibliográficas</b> 22. Broto E. Enciclopedia_de_patologias_de_la_construccion.pdf - Google Drive [Internet]. [cited 2018 Jul 6]. Available from: <a href="https://drive.google.com/file/d/1_r1tS5uHjKgEmimuiqCX18svfKH1rvYW/view">https://drive.google.com/file/d/1_r1tS5uHjKgEmimuiqCX18svfKH1rvYW/view</a></p>

	<p>Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash,</p> <p>Analizar los tipos de patologías del concreto encontrados en las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 -, ubicado en la Av. Industrial Mz F, Lote 01, distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash., Septiembre del 2016.</p> <p>Obtener el nivel de severidad de las patologías presentes en la infraestructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 -, ubicado en la Av. Industrial Mz F, Lote 01, distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.</p>	<p>a) Muestra</p> <p>b) Muestreo Definición y Operacionalización de las Variables Técnicas e Instrumentos Plan de análisis.</p>	
--	---	---	--

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2016).

### **3.7. Principios Éticos**

Todo proyecto de investigación para que se realice de manera correcta abarca siempre aspectos morales y científicos los cuales son muy importantes, porque con esto queda establecido que esta investigación se realiza de manera veraz y autentica.

Esta investigación fue realizada a base de varios antecedentes tanto Internacionales, Nacionales y Locales, y con el uso de una amplia bibliografía con el objetivo de obtener conceptos básicos referente a lo requerido. Se reconoce que los trabajos esfuerzo y la entrega de los trabajos utilizados para el desarrollo de este trabajo, y se les da el mérito y el reconocimiento de la ayuda para este autor para la correcta realización de este trabajo. Lamentablemente que cada día se incrementa las demandas por robos intelectuales, como lo son; el plagio de proyectos, robo de ideas, acreditación dudosa de proyectos y coautorías falsas, todos estos problemas son ocasionadas por personas que tomaron estos proyectos o investigaciones como propias y que luego termina descubriendo la verdad, lo peor de todo que esto acarrea consigo problemas mayores y constituye como algo negativo para la sociedad.

Por este motivo la presente investigación se realizó teniendo en cuenta todos los principios éticos que debe tener una correcta investigación como son: responsabilidad y honestidad, calidad de trabajo presentado y originalidad, respeto por las autorías que son utilizadas para este proyecto colocando de manera correcta su bibliografía y veracidad en la recolección de datos para los resultados y análisis finales todos ellos para cumplir con los objetivos planteados.

## **4. Resultados**

### **4.1. Resultados**

En la presente investigación, se llegaron a evaluar 21 unidades muestrales de forma detallada los resultados que se obtuvieron durante la presente investigación. Para obtener los resultados de cada unidad muestral, los datos se colocaron en una ficha técnica de evaluación la cual muestra los tipos de patologías, el nivel de severidad, el porcentaje total de área afectada. Las muestras fueron analizadas y evaluadas de forma detallada en la "Ficha Técnica de Evaluación".

# **UNIDAD MUESTRAL**

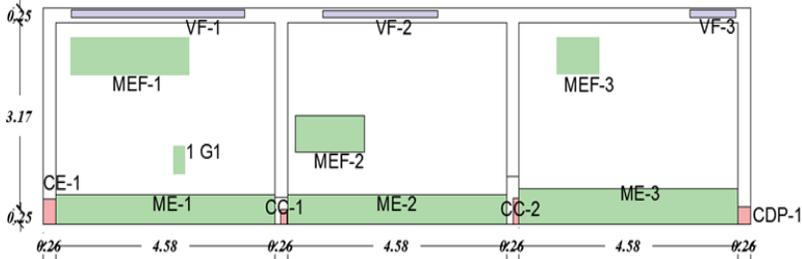
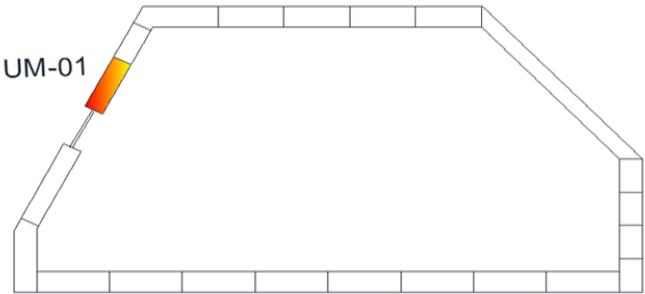
# **1**

**Tabla 03.** Recopilación de Datos UM-01

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 01						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	54.24	3.44	3.81	46.99	0.00	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
VIGA	Fisura	VF-1	0.20	4.10	0.82	1.44
		VF-2	0.20	2.15	0.43	
		VF-3	0.20	0.95	0.19	
COLUMNA	Erosión	CE-1	0.30	0.26	0.08	0.08
	Corrosion	CC-1	0.2	0.13	0.03	0.05
		CC-2	0.18	0.13	0.02	
	Deprendimiento	CDP-1	0.2	0.26	0.05	0.05
MURO	Erosión	ME-1	0.3	4.58	1.37	4.35
		ME-2	0.3	4.58	1.37	
		ME-3	0.35	4.58	1.60	
	Eflorescencia	MEF-1	0.35	3.25	1.14	2.05
		MEF-2	0.35	1.95	0.68	
		MEF-3	0.3	0.75	0.23	
	Grietas	MG-1	0.2	0.45	0.09	0.09

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 01: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 1

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 1			
TITULO DE DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016			
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION	: SETIEMBRE 2016
ASESOR	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO	: 54.24 m <sup>2</sup>
DIRECCION	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO	: 14.78 ml
FOTOGRAFIA			
			
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
			
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS 		LEVE MODERADO SEVERO	
		<b>LEYENDA</b>	
		<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>	
		Erosión [E]	Desintegración [D]
		Grietas [G]	Eflorescencia [EF]
		Fisuras [F]	Corrosión [C]
		Desprendimiento [Dp]	
		<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>	
MURO [M]		VIGA [V]	
SOBRECIMIENTO [S]		COLUMNA [C]	

Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 1... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m2)	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	VF-1	0.82	-	0.15	-	MODERADO
	VF-2	0.43	-	0.12	-	MODERADO
	VF-3	0.19	-	0.15	-	LEVE
COLUMNA	CE-1	0.08	0.05	-	-	LEVE
	CC-1	0.03	-	-	-	LEVE
	CC-2	0.02	-	-	-	LEVE
	CDP-1	0.05	0.25	-	-	LEVE
MURO	ME-1	1.37	0.62	-	-	LEVE
	ME-2	1.37	0.68	-	-	LEVE
	ME-3	1.60	0.66	-	-	MODERADO
	MEF-1	1.14	-	-	capa fina	LEVE
	MEF-2	0.68	-	-	capa fina	LEVE
	MEF-3	0.23	-	-	capa fina	LEVE
	MG-1	0.09	-	1.50	-	LEVE

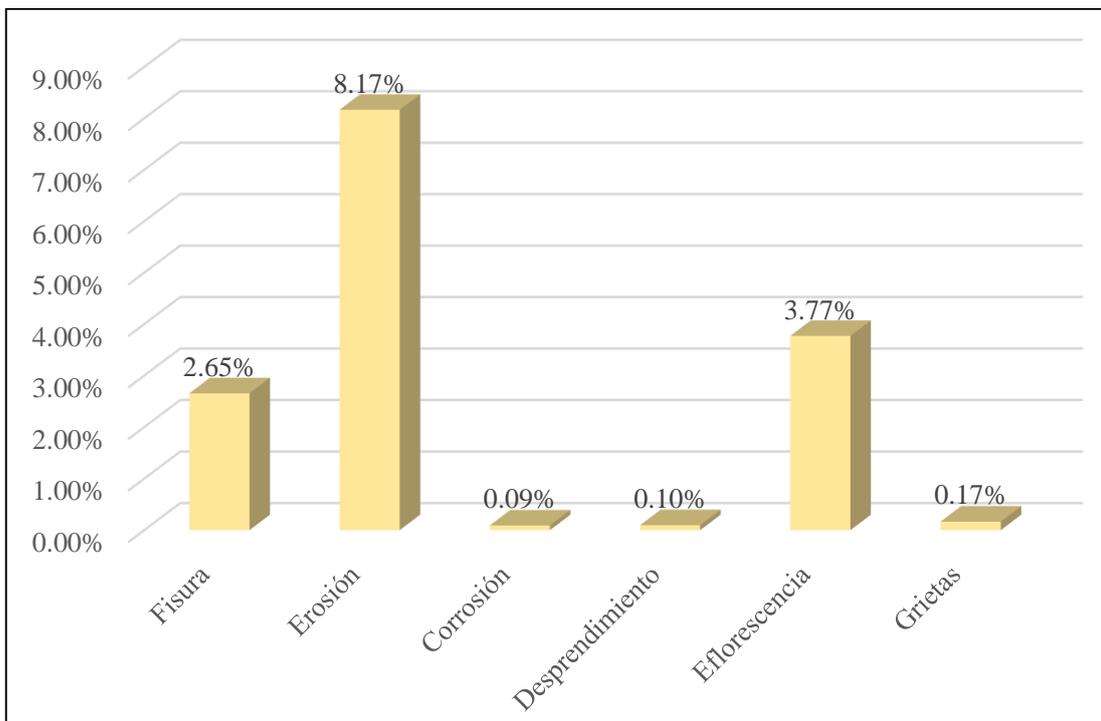
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA							
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	
VIGA	3.44	Fisura	1.44	41.86%	2.00	58.14%	
COLUMNA	3.81	Erosión	0.08	2.05%	3.73	97.95%	
		Corrosión	0.05	1.30%	3.76	98.70%	
		Desprendimiento	0.05	1.36%	3.76	98.64%	
MURO	46.99	Erosión	4.35	9.26%	42.64	90.74%	
		Eflorescencia	2.05	4.35%	44.95	95.65%	
		Grietas	0.09	0.19%	46.90	99.81%	

Fuente: Elaboración propia (2016)

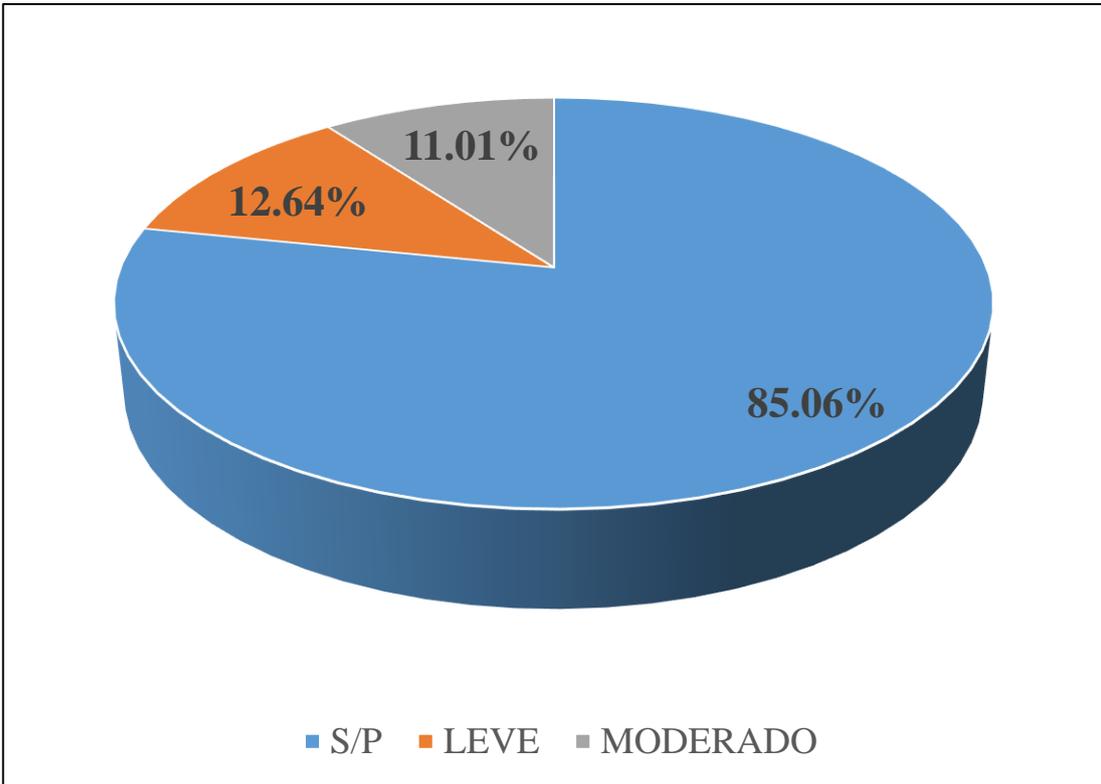
Ficha 1... continuación

PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL						
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Fisura	1.44	2.65%				
Erosión	4.43	8.17%				
Corrosión	0.05	0.09%				
Desprendimiento	0.05	0.10%	8.11	14.94%	46.13	85.06%
Desintegración	0.00	0.00%				
Eflorescencia	2.05	3.77%				
Grietas	0.09	0.17%				
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
<b>VIGA</b>	3.44	1.44	41.86%	2.00	58.14%	
<b>COLUMNA</b>	3.81	0.18	4.71%	3.63	95.29%	
<b>MURO</b>	46.99	6.49	13.80%	40.50	86.20%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL						
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	46.13	6.86	5.97	0.00		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	85.06%	12.64%	11.01%	0.00%		

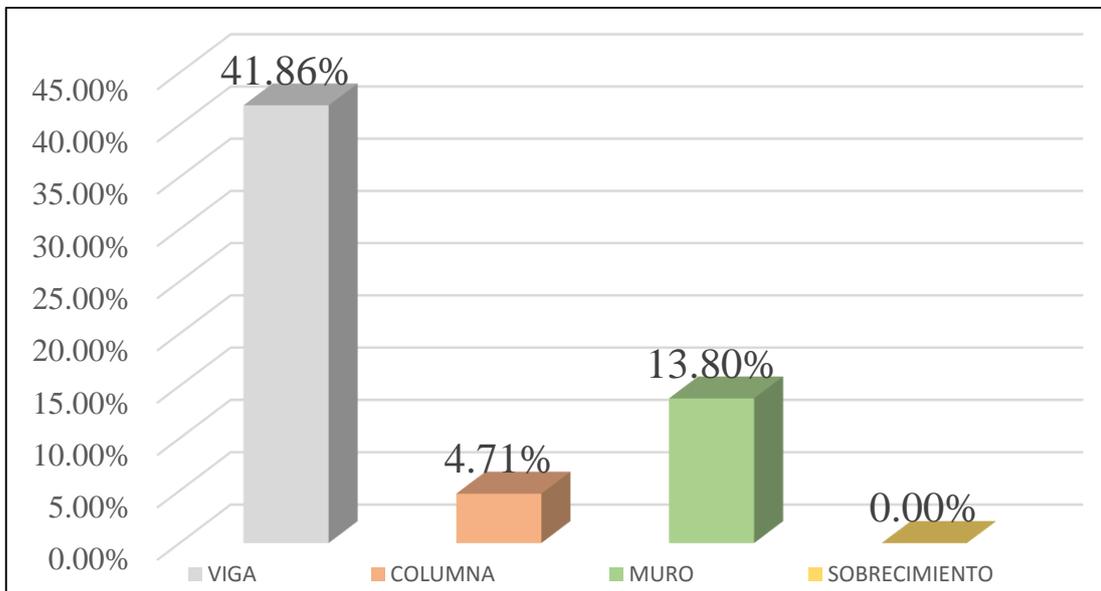
Fuente: Elaboración propia (2016)



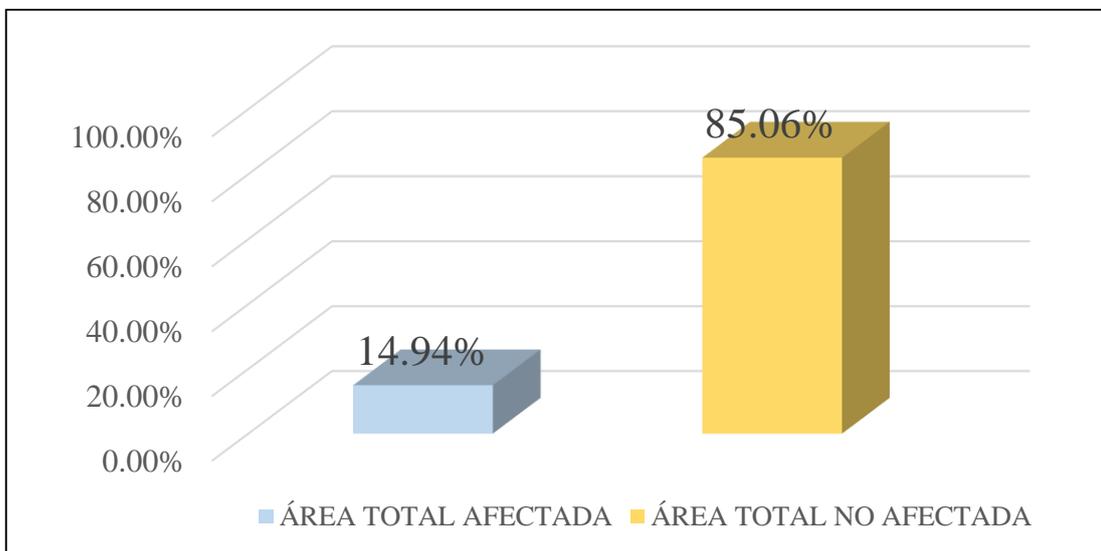
**Gráfico 1:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 1



**Gráfico 2:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 1



**Gráfico 3:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-01



**Gráfico 4:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 1

# **UNIDAD MUESTRAL**

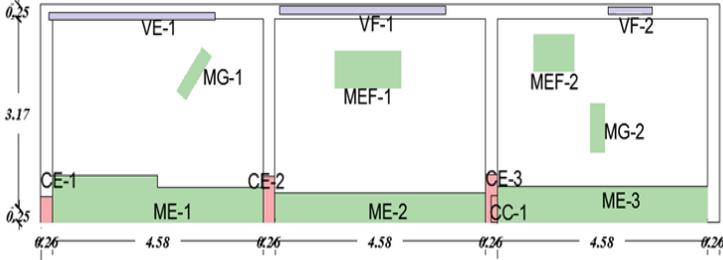
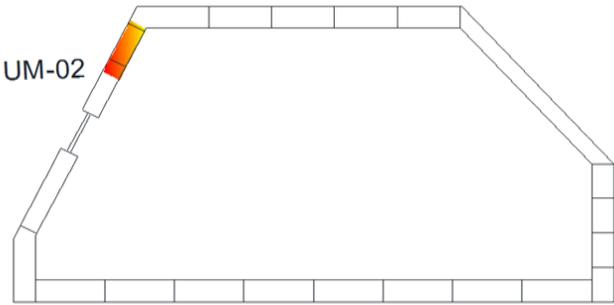
# **2**

**Tabla 04.** Recopilación de Datos UM-02

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 02						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	54.24	3.44	3.81	46.99	0.00	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
VIGA	Fisura	VF-1	0.20	4.20	0.84	1.82
		VF-2	0.20	4.05	0.81	
		VF-3	0.20	0.85	0.17	
COLUMNA	Erosión	CE-1	0.25	0.26	0.07	0.07
		CE-2	0.35	0.26	0.09	
		CE-3	0.35	0.26	0.09	
	Corrosión	CDP-1	0.2	0.15	0.03	0.03
MURO	Erosión	ME-1	0.4	4.58	1.83	5.04
		ME-2	0.35	4.58	1.60	
		ME-3	0.35	4.58	1.60	
	Eflorescencia	MEF-1	0.35	2.75	0.96	1.33
		MEF-2	0.35	1.05	0.37	
	Grietas	MG-1	0.2	0.75	0.15	0.24
MG-2		0.2	0.45	0.09		

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 02: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 2

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 2			
TITULO DE DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN TESIS : LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016			
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION	: SETIEMBRE 2016
ASESOR	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO	: 54.24 m <sup>2</sup>
DIRECCION	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO	: 14.78 ml
FOTOGRAFIA			
			
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
			
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS 		LEVE	
		MODERADO	
		SEVERO	
		LEYENDA	
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		Erosión [E]                      Desintegración [D] Grietas [G]                      Eflorescencia [EF] Fisuras [F]                      Corrosión [C] Desprendimiento [Dp]	
ELEMENTOS A EVALUAR		MURO [M]                      VIGA [V]  SOBRECIMIENTO [S]                      COLUMNA [C] 	

Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 2... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m2)	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	VF-1	0.84	-	0.15	-	MODERADO
	VF-2	0.81	-	0.12	-	MODERADO
	VF-3	0.17	-	0.15	-	LEVE
COLUMNA	CE-1	0.07	0.05	-	-	LEVE
	CE-2	0.09	-	-	-	LEVE
	CE-3	0.09	-	-	-	LEVE
	CDP-1	0.03	0.25	-	-	LEVE
MURO	ME-1	1.83	0.62	-	-	LEVE
	ME-2	1.60	0.68	-	-	LEVE
	ME-3	1.60	0.66	-	-	MODERADO
	MEF-1	0.96	-	-	capa fina	LEVE
	MEF-2	0.37	-	-	capa fina	LEVE
	MG-1	0.15	-	-	capa fina	LEVE
	MG-2	0.09	-	1.50	-	LEVE

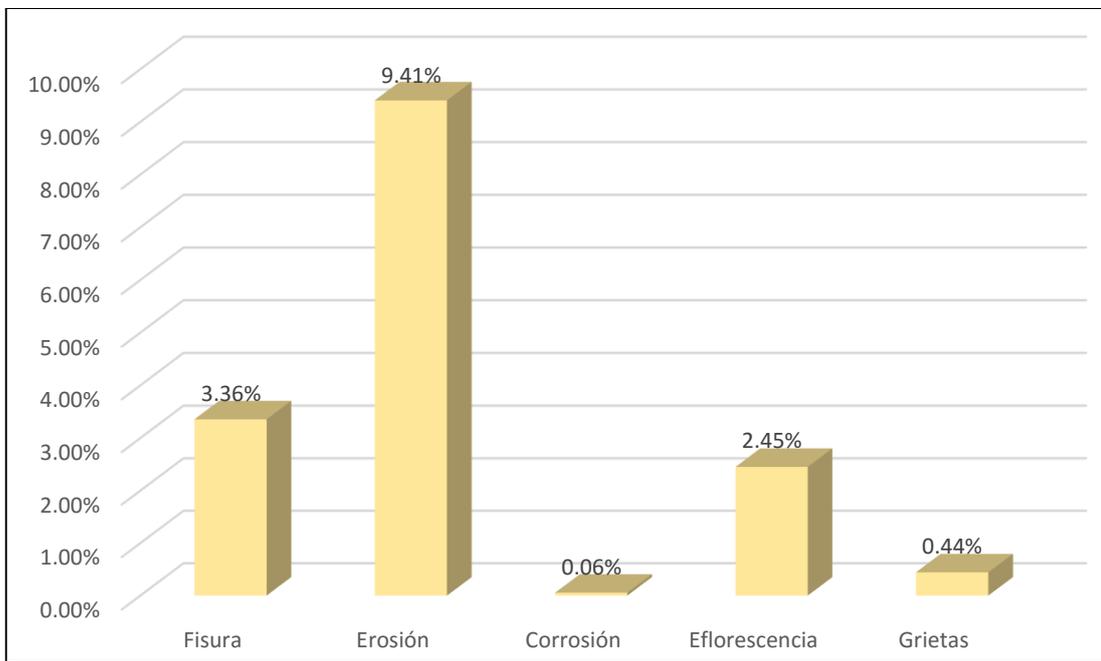
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
VIGA	3.44	Fisura	1.82	52.91%	1.62	47.09%
COLUMNA	3.81	Erosión	0.07	1.71%	3.75	98.29%
		Corrosión	0.03	0.79%	3.78	99.21%
MURO	46.99	Erosión	5.04	10.72%	41.95	89.28%
		Eflorescencia	1.33	2.83%	45.66	97.17%
		Grietas	0.24	0.51%	46.75	99.49%

Fuente: Elaboración propia (2016)

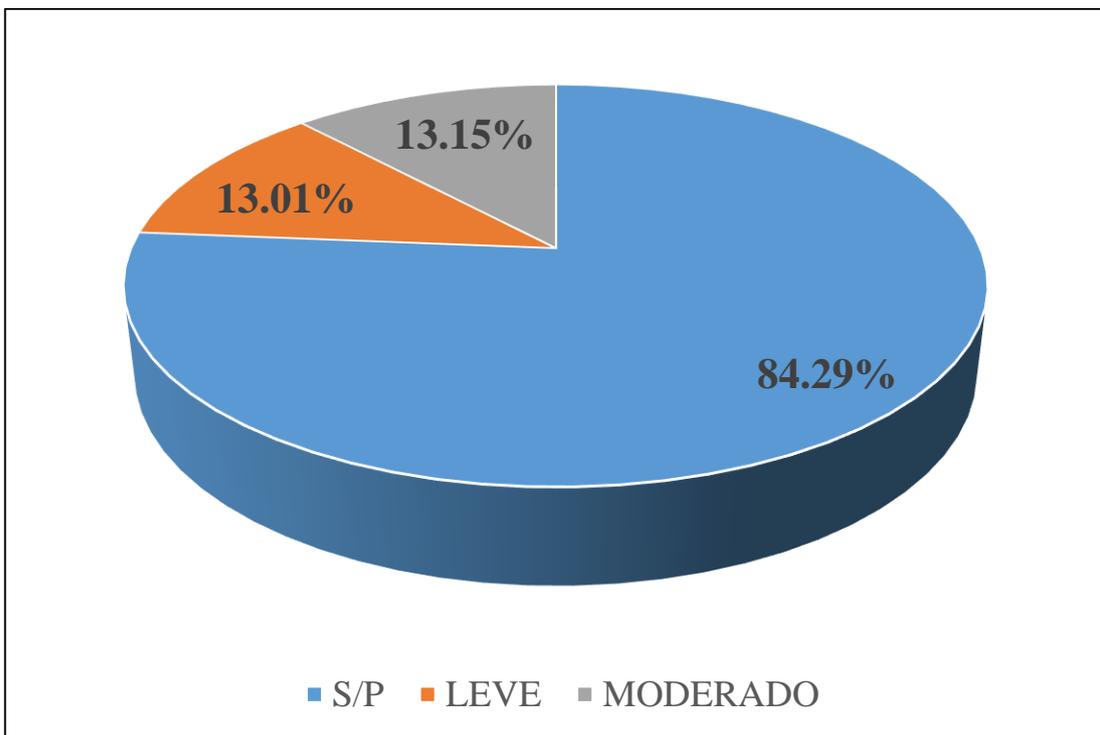
Ficha 2... continuación

PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL						
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Fisura	1.82	3.36%				
Erosión	5.10	9.41%				
Corrosión	0.03	0.06%				
Desprendimiento	0.00	0.00%	8.52	15.71%	45.72	84.29%
Desintegración	0.00	0.00%				
Eflorescencia	1.33	2.45%				
Grietas	0.24	0.44%				
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
<b>VIGA</b>	3.44	1.82	52.91%	1.62	47.09%	
<b>COLUMNA</b>	3.81	0.10	2.49%	3.72	97.51%	
<b>MURO</b>	46.99	6.61	14.06%	40.38	85.94%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL						
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	45.72	7.06	7.14	0.00		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	84.29%	13.01%	13.15%	0.00%		

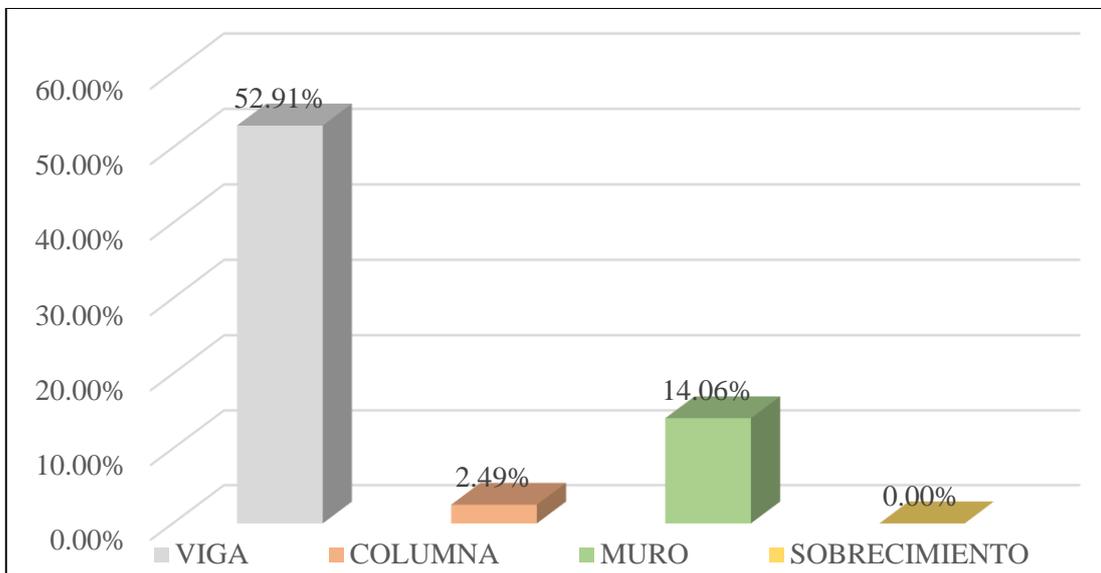
Fuente: Elaboración propia (2016)



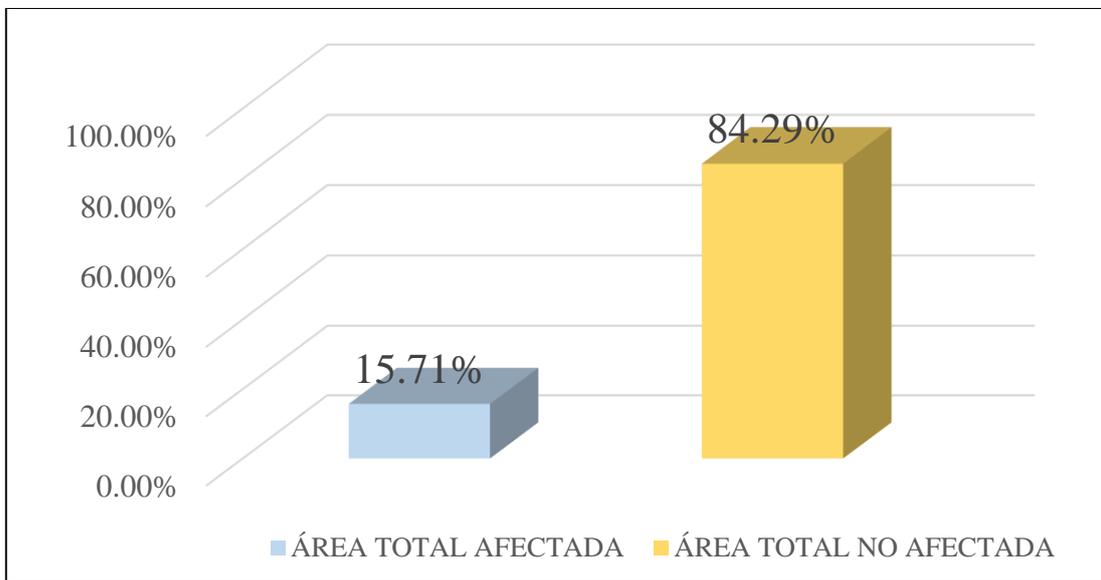
**Gráfico 5:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 2



**Gráfico 6:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 2



**Gráfico 7:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-02



**Gráfico 8:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 2

# UNIDAD MUESTRAL

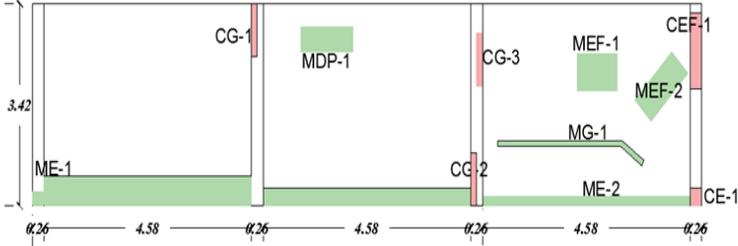
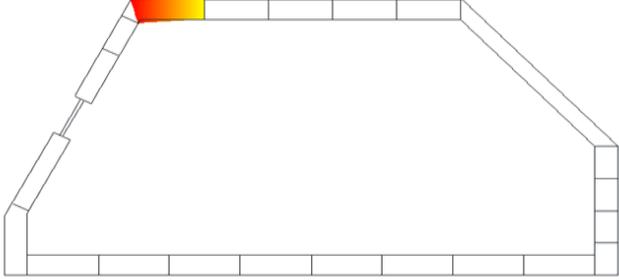
# 3

**Tabla 05.** Recopilación de Datos UM-03

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 03						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	50.80	0.00	3.81	46.99	0.00	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
COLUMNA	Erosión	CE-1	0.30	0.26	0.08	0.08
	Grietas	CG-1	0.2	0.42	0.08	0.26
		CG-2	0.2	0.45	0.09	
		CG-3	0.2	0.42	0.08	
	Desprendimiento	CDP-1	0.26	0.85	0.22	0.22
MURO	Erosión	ME-1	0.3	4.58	1.37	4.35
		ME-2	0.3	4.58	1.37	
		ME-3	0.35	4.58	1.60	
	Eflorescencia	MEF-1	0.35	0.95	0.33	0.84
		MEF-2	0.35	1.45	0.51	
	Desprendimiento	MDP-1	0.3	1.25	0.38	0.38
	Grietas	MG-1	0.2	3.5	0.70	0.70

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

### FICHA 03: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 3

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 3			
TITULO DE TESIS :	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016		
DATOS GENERALES			
EVALUADOR :	BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION :	SEPTIEMBRE 2016
ASESOR :	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO :	50.80 m <sup>2</sup>
DIRECCION :	AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO :	14.78 ml
FOTOGRAFÍA			
			
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
			
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
<p>PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS</p> <p>UM-03</p> 		LEVE	
		MODERADO	
		SEVERO	
		LEYENDA	
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		Erosión [E]                      Desintegración [D] Grietas [G]                      Eflorescencia [EF] Fisuras [F]                      Corrosión [C] Desprendimiento [Dp]	
ELEMENTOS A EVALUAR		MURO [M]                      VIGA [V]  SOBRECIMIENTO [S]                      COLUMNA [C] 	

Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 3... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m2)	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	CE-1	0.08	0.05	-	-	LEVE
	CG-1	0.08	-	1.25	-	LEVE
	CG-2	0.09	-	1.25	-	LEVE
	CG-3	0.08	-	1.25	-	MODERADO
	CDP-1	0.22	0.25	-	-	LEVE
MURO	ME-1	1.37	0.62	-	-	MODERADO
	ME-2	1.37	0.68	-	-	MODERADO
	ME-3	1.60	0.66	-	-	MODERADO
	MEF-1	0.33	-	-	capa fina	LEVE
	MEF-2	0.51	-	-	capa fina	LEVE
	MDP-3	0.38	0.25	-	-	LEVE
	MG-1	0.70	-	1.50	-	LEVE

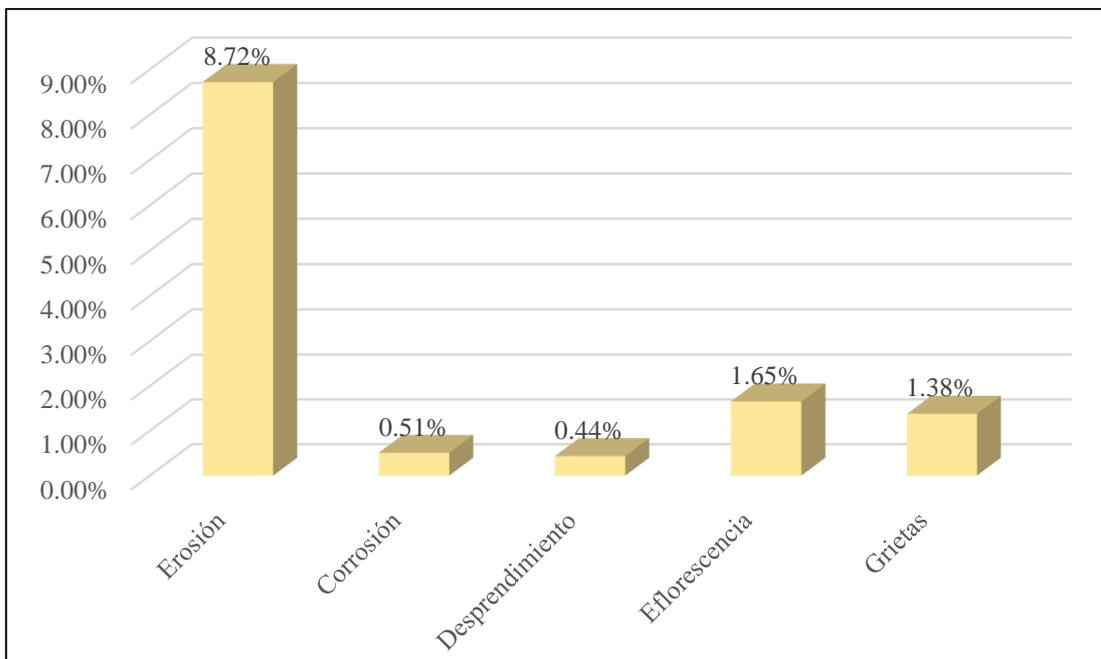
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
COLUMNA	3.81	Erosión	0.08	2.05%	3.73	97.95%
		Corrosión	0.26	6.77%	3.55	93.23%
		Desprendimiento	0.22	5.80%	3.59	94.20%
MURO	46.99	Erosión	4.35	9.26%	42.64	90.74%
		Eflorescencia	0.84	1.79%	46.15	98.21%
		Grietas	0.70	1.49%	46.29	98.51%

Fuente: Elaboración propia (2016)

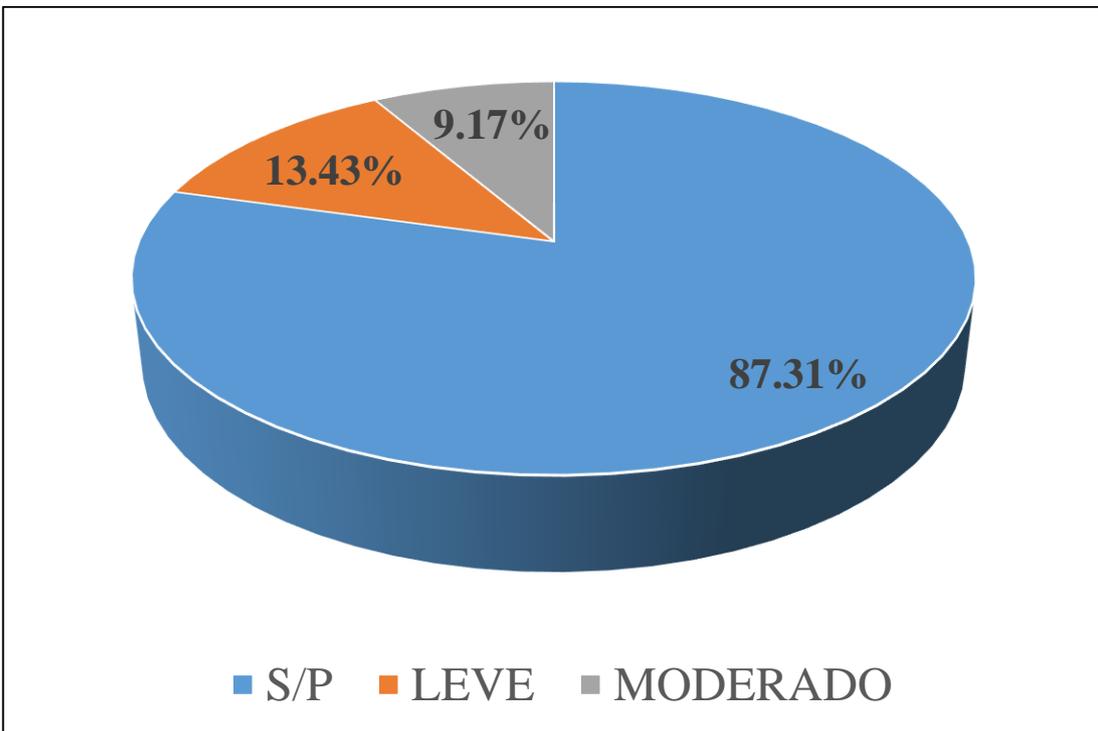
Ficha 3... continuación

<b>PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL</b>						
<b>PATOLOGIAS</b>	<b>ÁREA AFECTADA</b>		<b>ÁREA TOTAL AFECTADA</b>		<b>ÁREA TOTAL NO AFECTADA</b>	
	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>
Fisura	0.00	0.00%				
Erosión	4.43	8.72%				
Corrosión	0.26	0.51%				
Desprendimiento	0.22	0.44%	6.45	12.69%	44.35	87.31%
Desintegración	0.00	0.00%				
Eflorescencia	0.84	1.65%				
Grietas	0.70	1.38%				
<b>EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA</b>						
<b>ELEMENTOS</b>	<b>ÁREA TOTAL (m2)</b>	<b>AREA AFECTADA</b>		<b>AREA NO AFECTADA</b>		
		<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	
<b>VIGA</b>	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
<b>COLUMNA</b>	3.81	0.56	14.62%	3.25	85.38%	
<b>MURO</b>	46.99	5.89	12.54%	41.10	87.46%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL</b>						
<b>ÁREAS (m2)</b>	<b>S/P</b>	<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>		
	44.35	6.823	4.656	0.00		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	87.31%	13.43%	9.17%	0.00%		

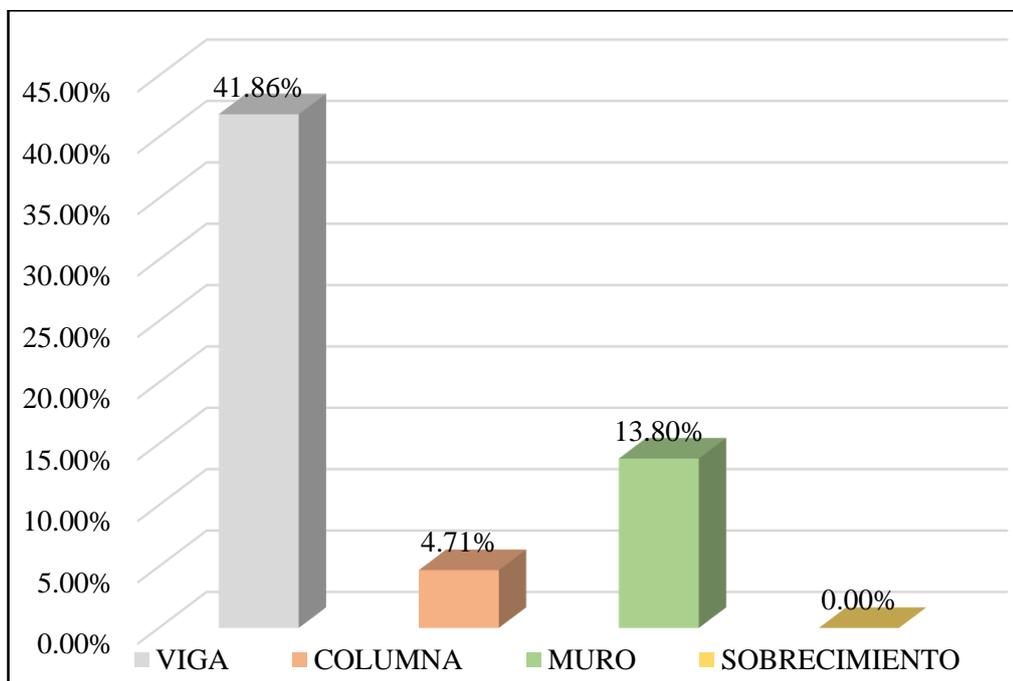
Fuente: Elaboración propia (2016)



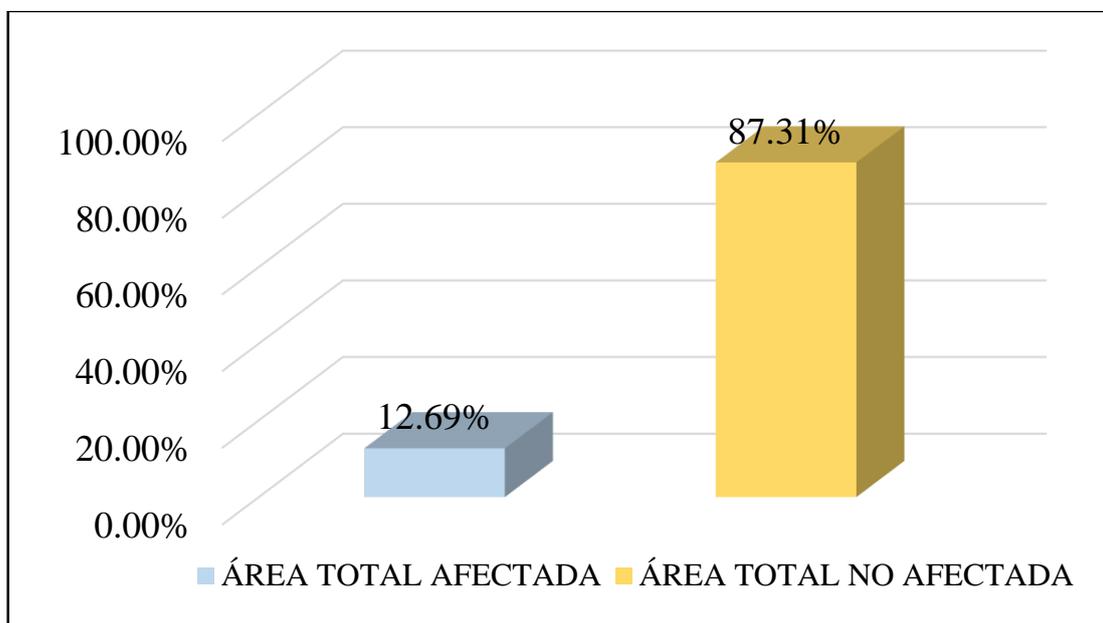
**Gráfico 9:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 3



**Gráfico 10:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 3



**Gráfico 11:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-03



**Gráfico 12:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 3

# **UNIDAD MUESTRAL**

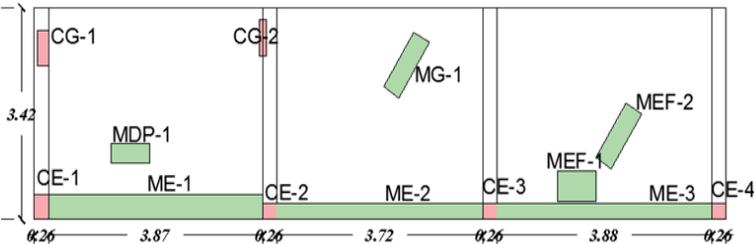
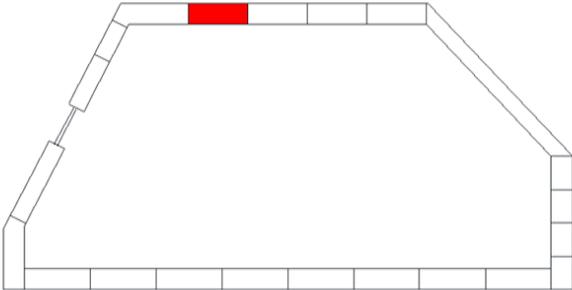
# **4**

**Tabla 06.** Recopilación de Datos UM-04

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 04						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	50.80	0.00	3.81	46.99	0.00	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
COLUMNA	Erosión	CE-1	0.30	0.26	0.08	0.34
		CE-2	0.20	0.42	0.08	
		CE-3	0.20	0.45	0.09	
		CE-4	0.20	0.42	0.08	
	Grietas	CG-1	0.20	0.55	0.11	0.23
		CG-2	0.20	0.60	0.12	
MURO	Erosión	ME-1	0.35	3.87	1.35	3.25
		ME-2	0.25	3.72	0.93	
		ME-3	0.25	3.88	0.97	
	Eflorescencia	MEF-1	0.35	0.85	0.30	0.74
		MEF-2	0.35	1.25	0.44	
	Desprendimiento	MDP-1	0.30	0.95	0.29	0.29
	Grietas	MG-1	0.20	1.75	0.35	0.35

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 04: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 4

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 4			
TITULO DE DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN TESIS : LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016			
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION	: SETIEMBRE 2016
ASESOR	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO	: 50.80 m <sup>2</sup>
DIRECCION	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO	: 14.78 ml
FOTOGRAFÍA			
			
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
			
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS UM-04 		LEVE	
		MODERADO	
		SEVERO	
		<b>LEYENDA</b>	
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>			
Erosión [E]	Desintegración [D]		
Grietas [G]	Eflorescencia [EF]		
Fibras [F]	Corrosión [C]		
Desprendimiento [Dp]			
<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>			
MURO [M]		VIGA [V]	
SOBRECIMIENTO [S]		COLUMNA [C]	

Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 4... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m2)	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	CE-1	0.08	0.05	-	-	LEVE
	CE-2	0.08	0.05	-	-	LEVE
	CE-3	0.09	0.05	-	-	LEVE
	CE-4	0.08	0.07	-	-	LEVE
	CG-1	0.11	-	1.25	-	LEVE
	CG-2	0.12	-	1.05	-	LEVE
MURO	ME-1	1.35	0.30	-	-	MODERADO
	ME-2	0.93	0.25	-	-	MODERADO
	ME-3	0.97	0.30	-	-	MODERADO
	MEF-1	0.30	-	-	capa fina	LEVE
	MEF-2	0.44	-	-	capa fina	LEVE
	MDP-1	0.29	0.25	-	-	LEVE
	MG-1	0.35	-	1.50	-	LEVE

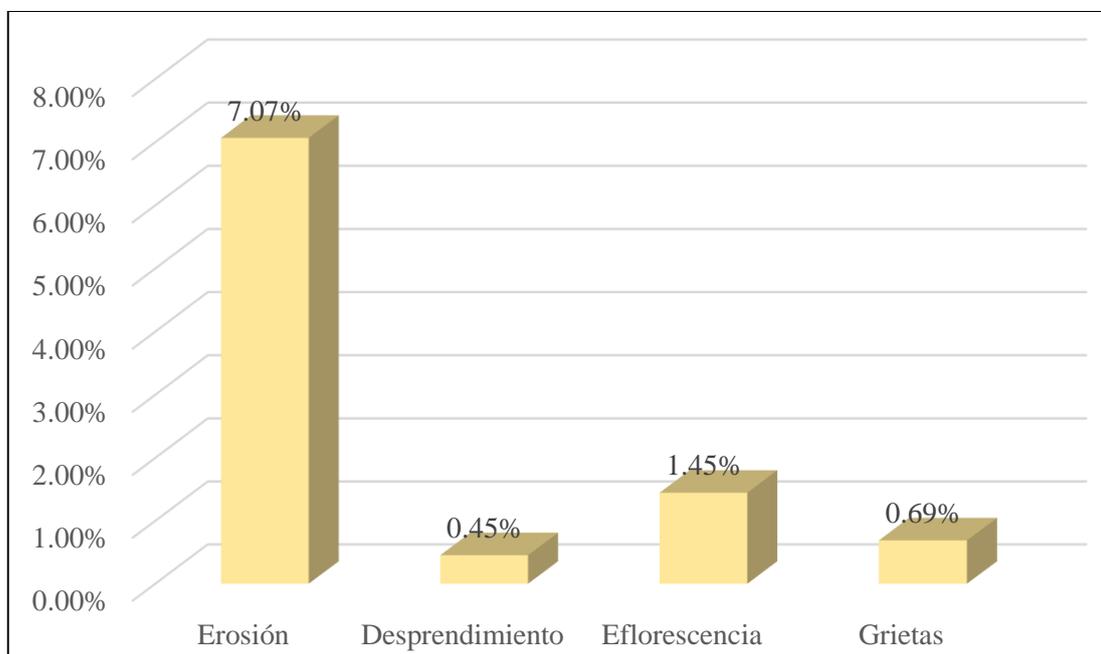
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
COLUMNA	3.81	Erosión	0.34	8.82%	3.47	91.18%
		Grietas	0.23	6.04%	3.58	93.96%
MURO	46.99	Erosión	3.25	6.93%	43.74	93.07%
		Eflorescencia	0.74	1.56%	46.26	98.44%
		Desprendimiento	0.29	0.61%	46.71	99.39%
		Grietas	0.35	0.74%	46.64	99.26%

Fuente: Elaboración propia (2016)

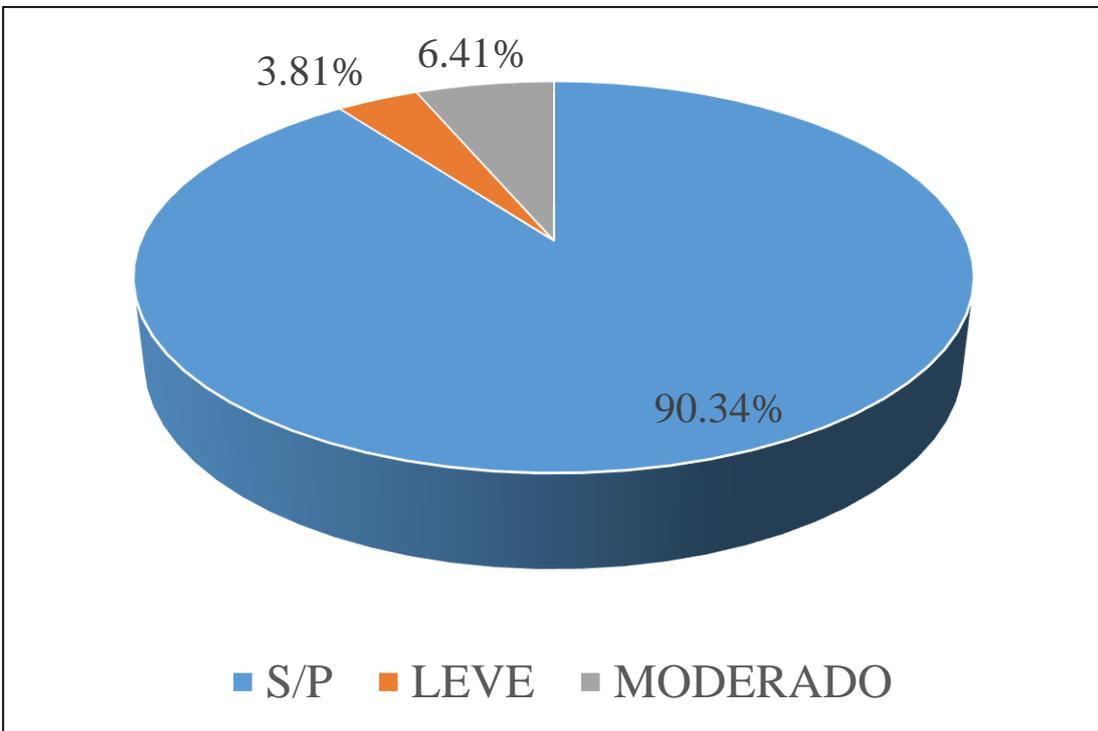
Ficha 4... continuación

<b>PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL</b>						
<b>PATOLOGIAS</b>	<b>ÁREA AFECTADA</b>		<b>ÁREA TOTAL AFECTADA</b>		<b>ÁREA TOTAL NO AFECTADA</b>	
	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>
Erosión	3.59	7.07%				
Desprendimiento	0.23	0.45%	4.91	9.66%	45.89	90.34%
Eflorescencia	0.74	1.45%				
Grietas	0.35	0.69%				
<b>EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA</b>						
<b>ELEMENTOS</b>	<b>ÁREA TOTAL (m2)</b>	<b>AREA AFECTADA</b>		<b>AREA NO AFECTADA</b>		
		<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	
<b>VIGA</b>	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
<b>COLUMNA</b>	3.81	0.57	14.86%	3.24	85.14%	
<b>MURO</b>	46.99	4.62	9.84%	42.37	90.16%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL</b>						
<b>ÁREAS (m2)</b>	<b>S/P</b>	<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>		
	45.89	1.936	3.255	0.00		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	90.34%	3.81%	6.41%	0.00%		

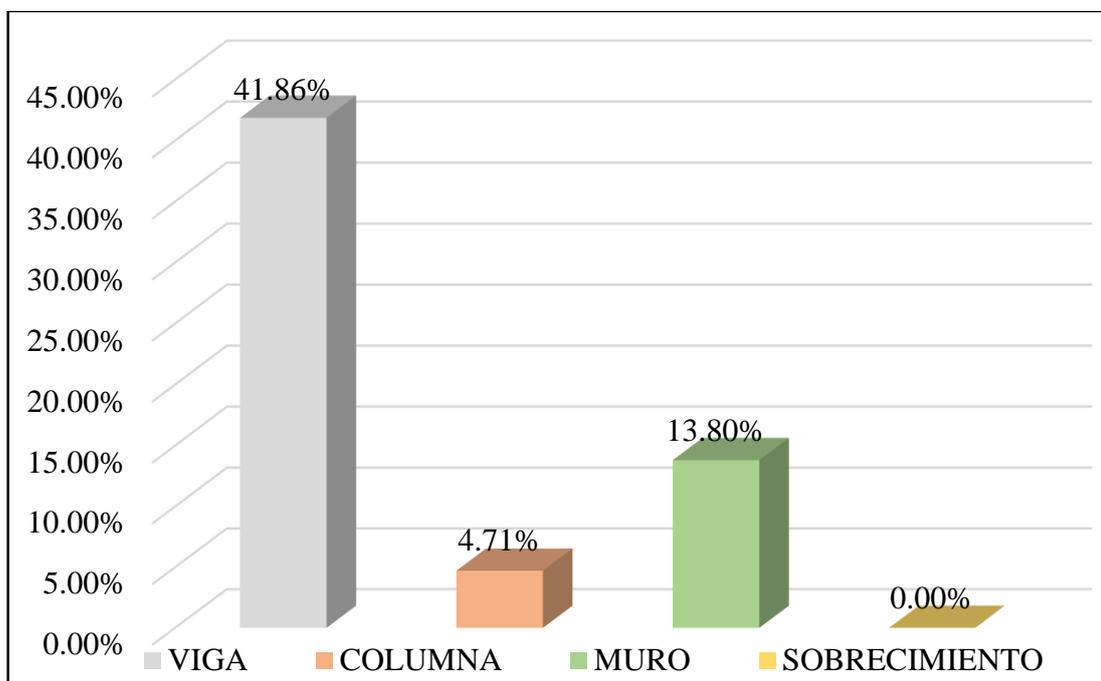
Fuente: Elaboración propia (2016)



**Gráfico 13:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 4



**Gráfico 14:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 4



**Gráfico 15:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-04

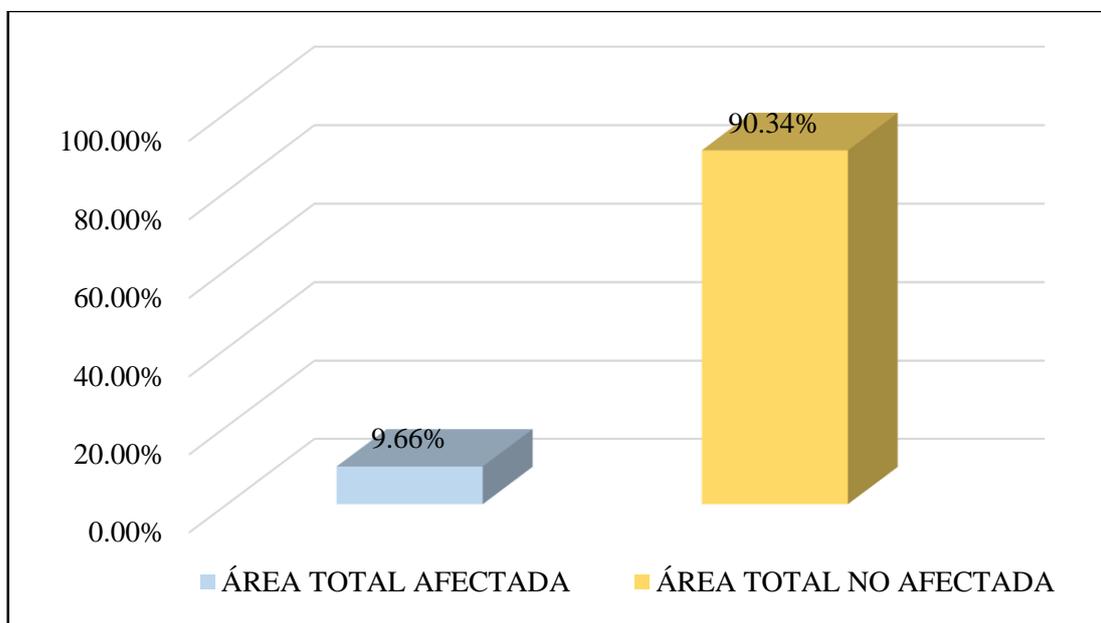


Gráfico 16: Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 4

# **UNIDAD MUESTRAL**

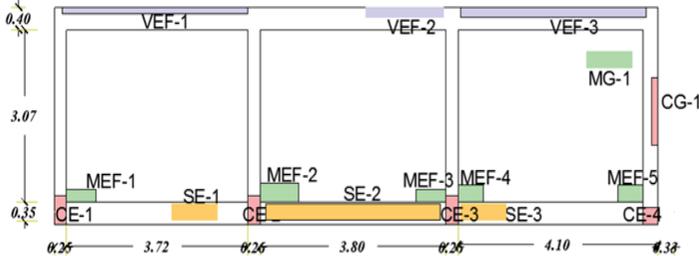
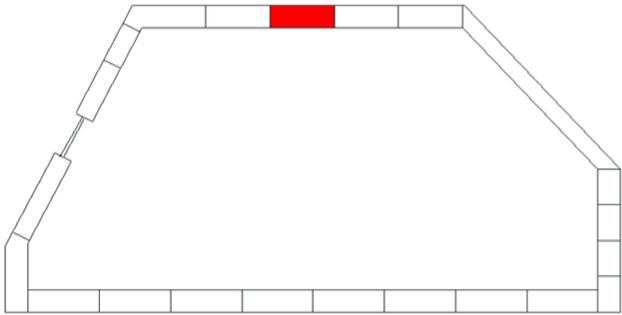
# **5**

**Tabla 07.** Recopilación de Datos UM-05

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 05						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	58.65	3.44	3.81	46.99	4.41	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
VIGA	Eflorescencia	VEF-1	0.20	3.72	0.74	1.90
		VEF-2	0.20	1.85	0.37	
		VEF-3	0.20	3.95	0.79	
COLUMNA	Erosión	CE-1	0.25	0.35	0.09	0.30
		CE-2	0.25	0.35	0.09	
		CE-3	0.25	0.25	0.06	
		CE-4	0.25	0.25	0.06	
	Grietas	CG-1	0.20	0.45	0.09	0.09
MURO	Eflorescencia	MEF-1	0.30	0.95	0.29	0.85
		MEF-2	0.20	0.95	0.19	
		MEF-3	0.20	0.75	0.15	
		MEF-4	0.20	0.65	0.13	
		MEF-5	0.20	0.45	0.09	
	Grietas	MG-1	0.20	0.75	0.15	0.15
SOBRECIMIENTO	Erosión	SE-1	0.30	0.85	0.26	1.73
		SE-2	0.30	3.80	1.14	
		SE-3	0.35	0.95	0.33	

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 05: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 5

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 5			
TITULO DE DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN TESIS : LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016			
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION	: SETIEMBRE 2016
ASESOR	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO	: 54.24 m2
DIRECCION	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO	: 14.78 ml
FOTOGRAFIA			
			
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
			
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
<p>PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS</p> <p>UM-05</p> 		<p>LEVE</p> <p>MODERADO</p> <p>SEVERO</p> <p><b>LEYENDA</b></p> <p><b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b></p> <p>Erosión [E]                      Desintegración [D]  Grietas [G]                        Eflorescencia [EF]  Fisuras [F]                         Corrosión [C]  Desprendimiento [Dp]</p> <p><b>ELEMENTOS A EVALUAR</b></p> <p>MURO [M]                      VIGA [V]                      □  SOBRECIMIENTO [S]                      COLUMNA [C]                      □</p>	

Fuente:Elaboración propia (2016)

Ficha 5... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	VEF-1	0.74	-	-	capa fina	LEVE
	VEF-2	0.37	-	-	capa fina	LEVE
	VEF-3	0.79	-	-	capa fina	LEVE
COLUMNA	CE-1	0.09	0.05	-	-	LEVE
	CE-2	0.09	0.05	-	-	LEVE
	CE-3	0.06	0.05	-	-	LEVE
	CE-4	0.06	0.05	-	-	LEVE
	CG-1	0.09	-	0.75	-	LEVE
MURO	MEF-1	0.29	-	-	capa fina	LEVE
	MEF-2	0.19	-	-	capa fina	LEVE
	MEF-3	0.15	-	-	capa fina	LEVE
	MEF-4	0.13	-	-	capa fina	LEVE
	MEF-5	0.09	-	-	capa fina	LEVE
	MG-1	0.15	-	0.95	-	LEVE
SOBRECIMIENTO	SE-1	0.26	0.15	-	-	MODERADO
	SE-2	1.14	0.20	-	-	MODERADO
	SE-3	0.33	0.20	-	-	MODERADO

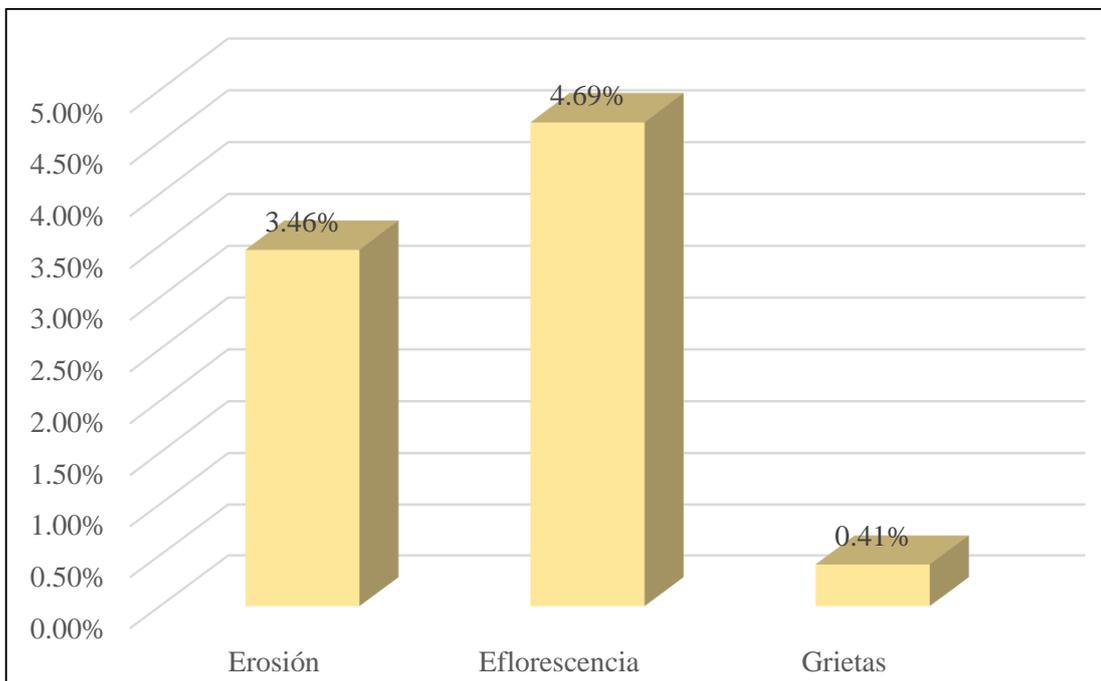
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA	
			(m <sup>2</sup> )	(%)	(m <sup>2</sup> )	(%)
VIGA	3.44	Eflorescencia	1.90	55.35%	1.54	44.65%
COLUMNA	3.81	Erosión	0.30	7.87%	3.51	92.13%
		Grietas	0.09	2.36%	3.72	97.64%
MURO	46.99	Eflorescencia	0.85	1.80%	2.97	98.20%
		Grietas	0.15	0.32%	3.66	99.68%
SOBRECIMIENTO	4.41	Erosión	1.73	39.17%	2.08	60.83%

Fuente: Elaboración propia (2016)

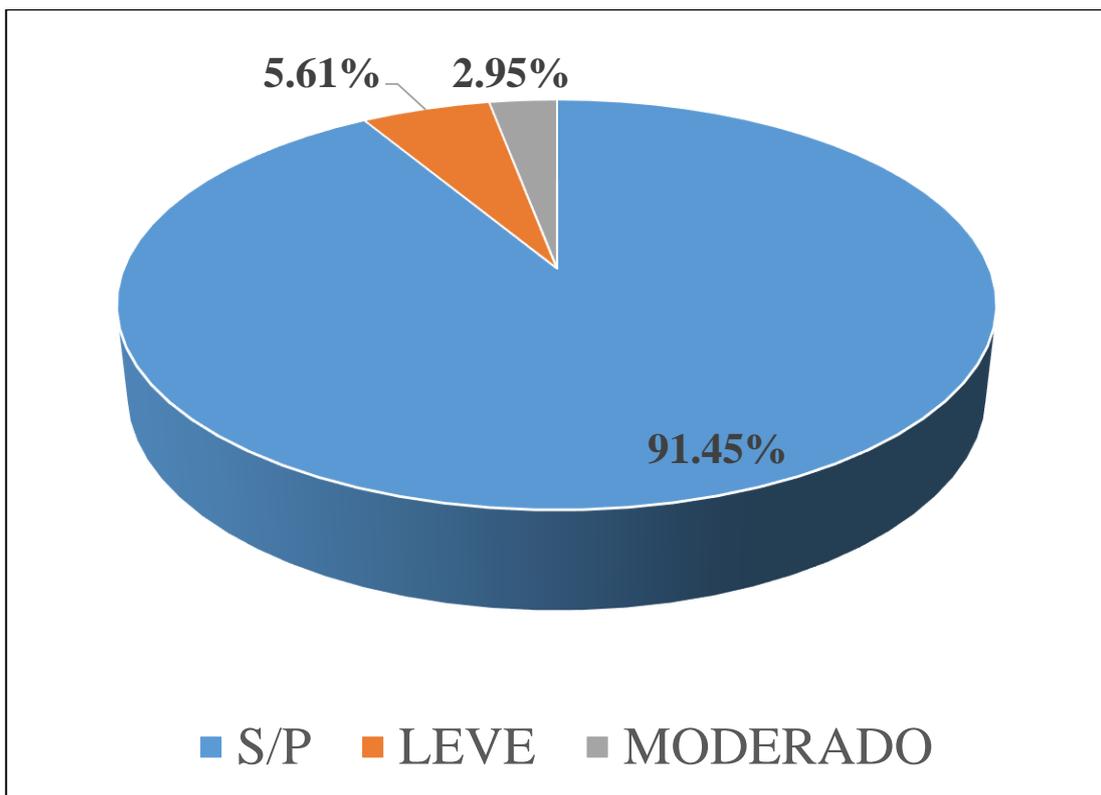
Ficha 5... continuación

PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL						
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Erosión	2.03	3.46%				
Eflorescencia	2.75	4.69%	5.02	8.55%	53.63	91.45%
Grietas	0.24	0.41%				
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
<b>VIGA</b>	3.44	1.90	55.35%	1.54	44.65%	
<b>COLUMNA</b>	3.81	0.39	10.24%	3.42	89.76%	
<b>MURO</b>	46.99	1.00	2.12%	46.00	97.88%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	4.41	1.73	39.17%	2.68	60.83%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL						
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	53.63	3.29	1.73	0.00		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	91.45%	5.61%	2.95%	0.00%		

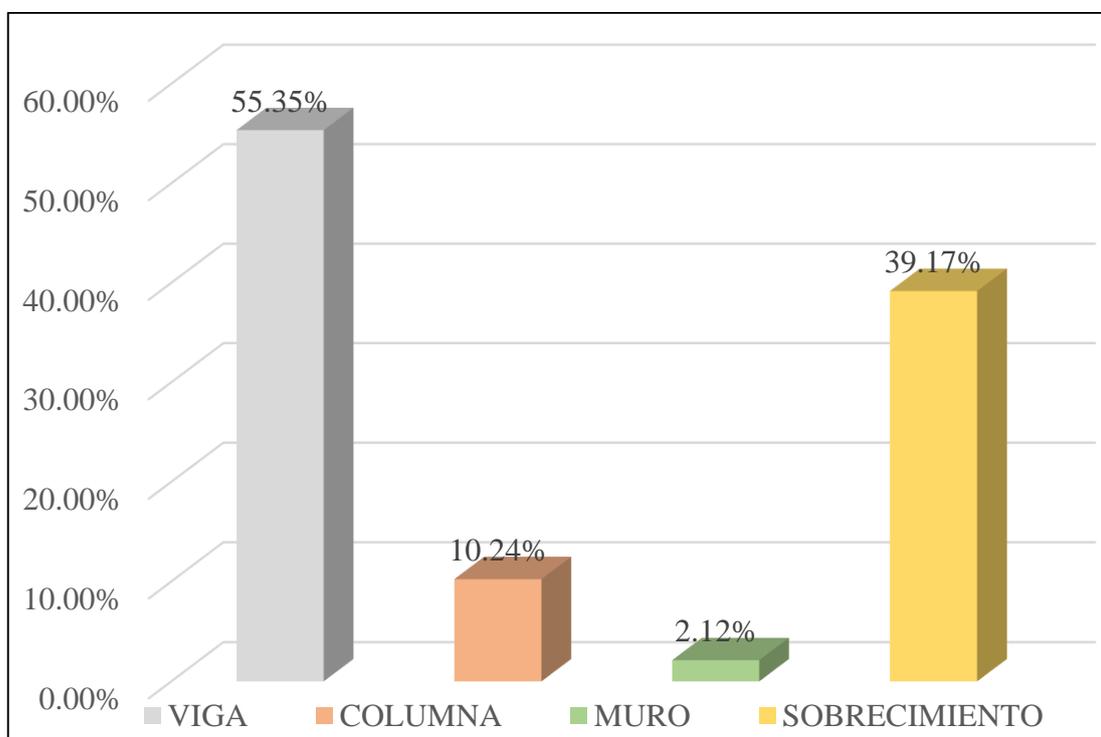
Fuente: Elaboración propia (2016)



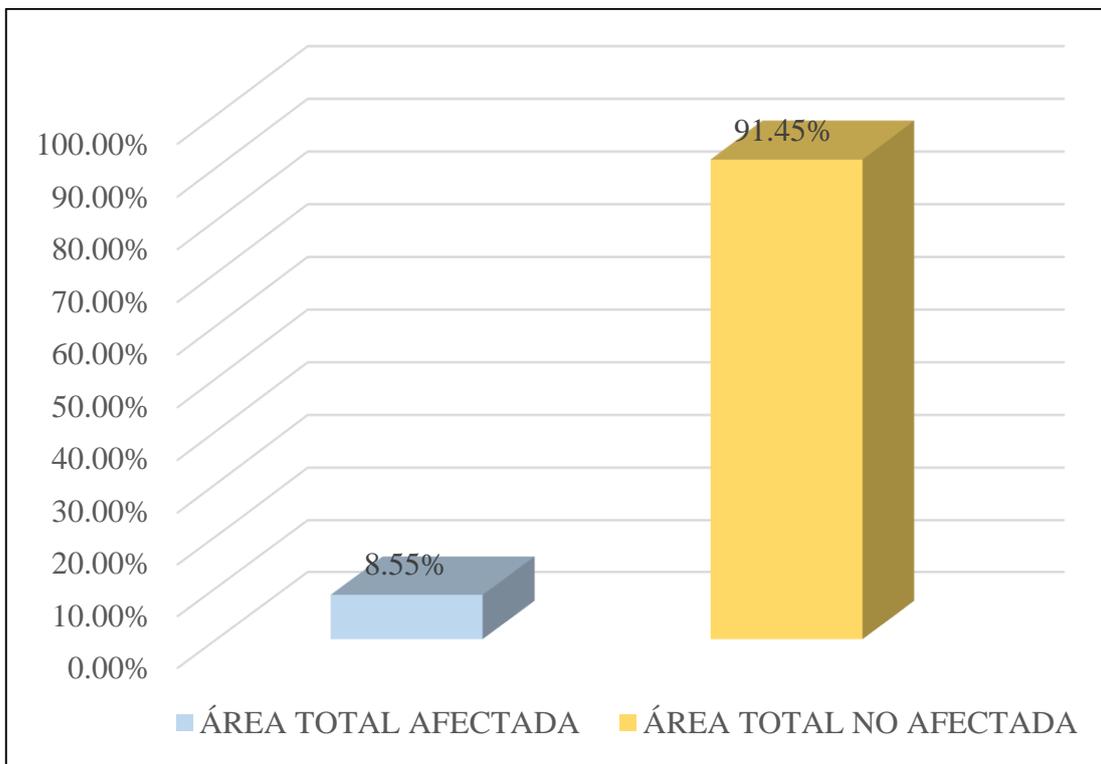
**Gráfico 17:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 5



**Gráfico 18:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 5



**Gráfico 19:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-05



**Gráfico 20:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 5

# UNIDAD MUESTRAL

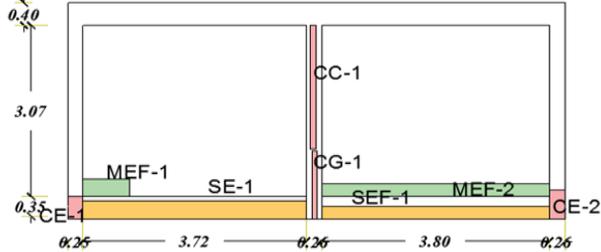
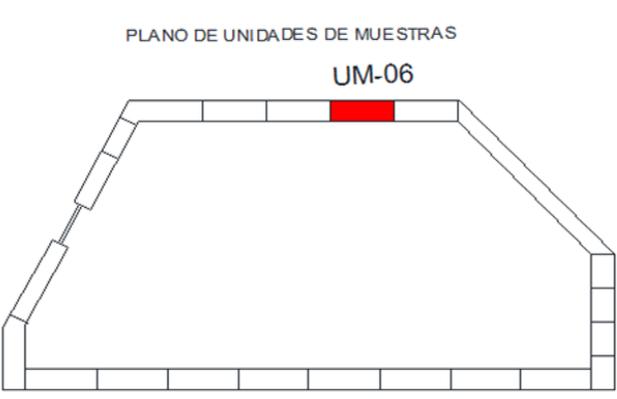
# 6

**Tabla 08.** Recopilación de Datos UM-06

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 06						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	37.18	3.32	2.96	28.27	2.63	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
COLUMNA	Erosión	CE-1	0.26	0.35	0.09	0.18
		CE-2	0.26	0.35	0.09	
	Grietas	CG-1	0.20	1.05	0.21	0.21
	Corrosión	CC-1	0.20	1.65	0.33	0.33
MURO	Eflorescencia	MEF-1	0.30	0.95	0.29	1.05
		MEF-2	0.20	3.80	0.76	
SOBRECIMIENTO	Erosión	SE-1	0.30	0.85	0.26	0.26
	Eflorescencia	SEF-2	0.30	3.80	1.14	1.14

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 06: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 6

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 6			
TITULO DE TESIS :	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016		
DATOS GENERALES			
EVALUADOR :	BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION :	SETIEMBRE 2016
ASESOR :	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO :	37.18 m <sup>2</sup>
DIRECCION :	AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO :	14.78 ml
FOTOGRAFIA			
			
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
			
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
<p>PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS</p> <p><b>UM-06</b></p> 		<p>LEVE</p> <p>MODERADO</p> <p>SEVERO</p>	
<b>LEYENDA</b>			
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>			
Erosión [E]		Desintegración [D]	
Grietas [G]		Eflorescencia [EF]	
Fisuras [F]		Corrosión [C]	
Desprendimiento [Dp]			
<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>			
MURO [M]		VIGA [V]	
OBRECIMIENTO [S]		COLUMNA [C]	

Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 6... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	CE-1	0.09	0.05	-	-	LEVE
	CE-2	0.09	0.05	-	-	LEVE
	CG-1	0.21	-	0.15	-	LEVE
	CC-1	0.33	0.05	-	-	LEVE
MURO	MEF-1	0.29	-	-	capa fina	LEVE
	MEF-2	0.76	-	-	capa fina	LEVE
SOBRECIMIENTO	SE-1	0.26	0.15	-	-	MODERADO
	SEF-2	1.14	-	-	capa fina	MODERADO

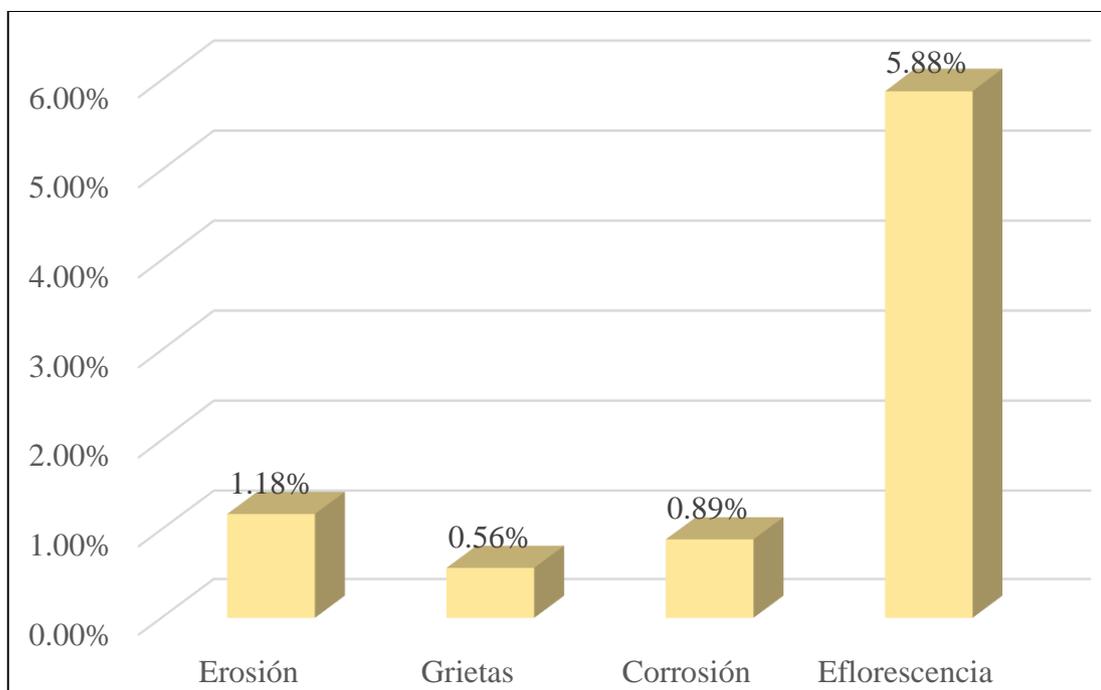
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA	
			(m <sup>2</sup> )	(%)	(m <sup>2</sup> )	(%)
COLUMNA	2.96	Erosión	0.18	6.15%	2.78	93.85%
		Grietas	0.21	7.09%	2.75	92.91%
		Corrosión	0.33	11.15%	2.63	88.85%
MURO	28.27	Eflorescencia	1.05	3.70%	1.92	96.30%
SOBRECIMIENTO	2.63	Erosión	0.26	9.70%	2.71	90.30%
		Eflorescencia	1.14	43.35%	1.82	56.65%

Fuente: Elaboración propia (2016)

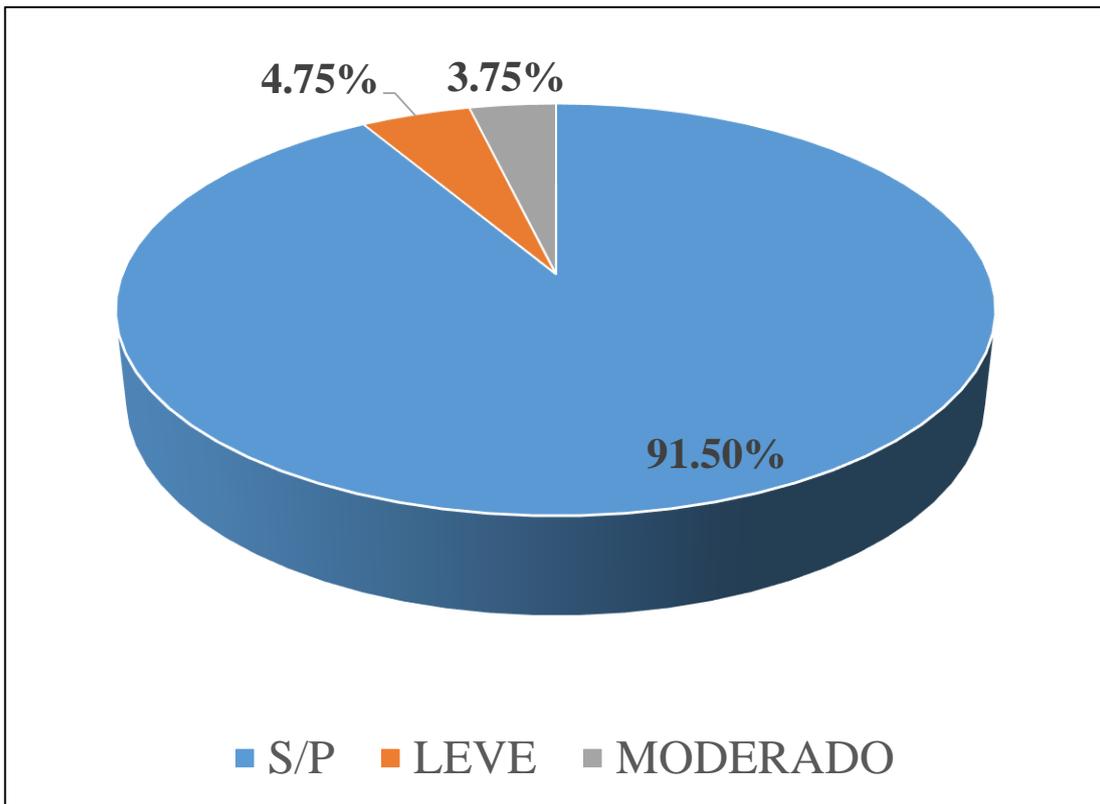
Ficha 6... continuación

PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL						
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Erosión	0.44	1.18%	3.16	8.50%	34.02	91.50%
Grietas	0.21	0.56%				
Corrosión	0.33	0.89%				
Eflorescencia	2.19	5.88%				
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
<b>VIGA</b>	3.32	0.00	0.00%	3.32	100.00%	
<b>COLUMNA</b>	2.96	0.72	24.39%	2.24	75.61%	
<b>MURO</b>	28.27	1.30	4.60%	26.97	95.40%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	2.63	1.14	43.35%	1.49	56.65%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL						
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	34.02	1.77	1.40	0.00		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	91.50%	4.75%	3.75%	0.00%		

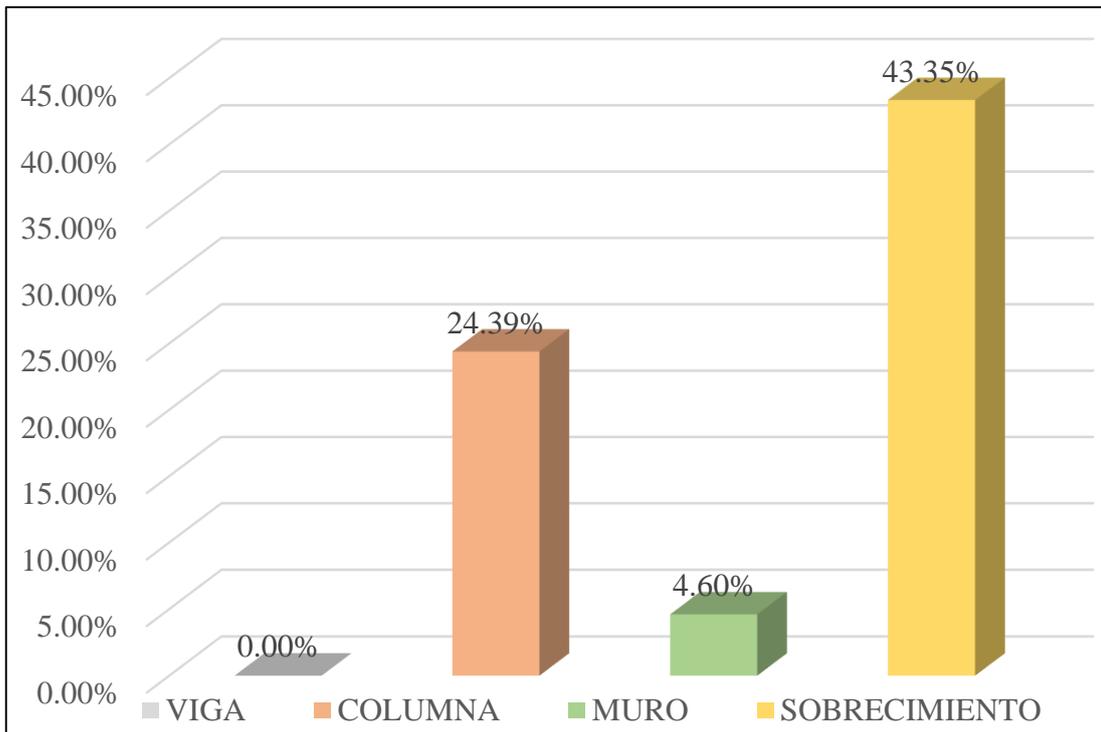
Fuente: Elaboración propia (2016)



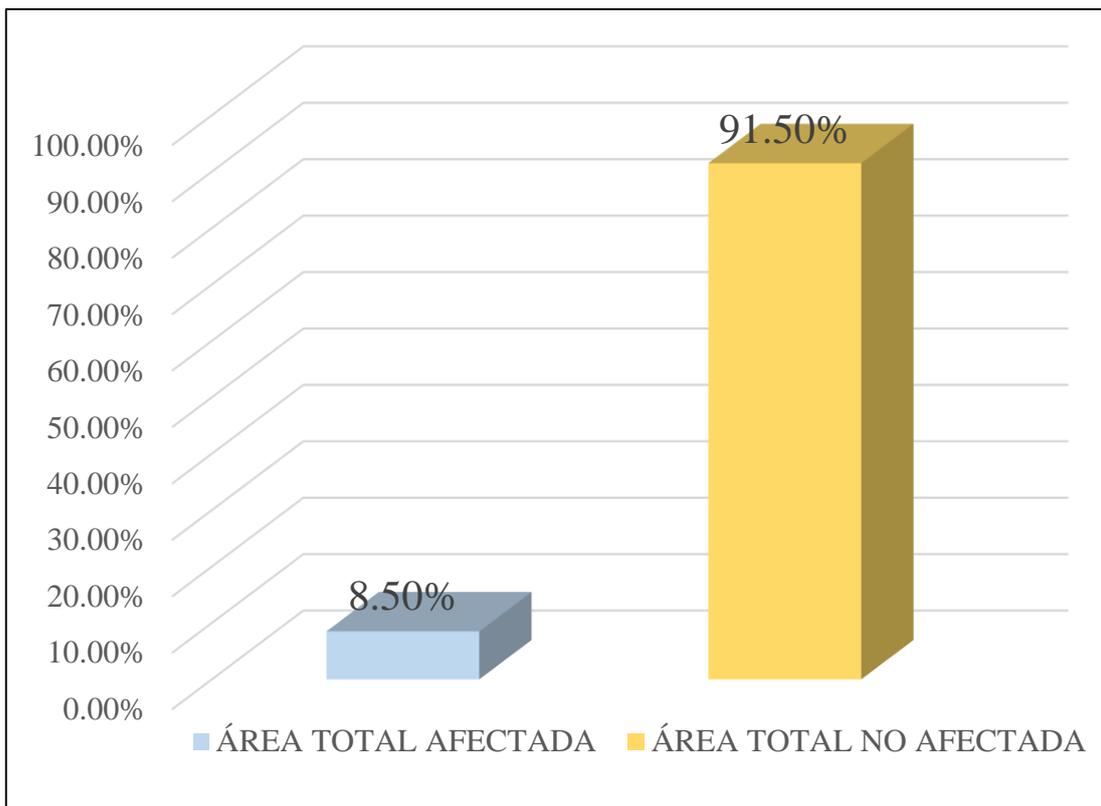
**Gráfico 21:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 6



**Gráfico 22:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 6



**Gráfico 23:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-06



**Gráfico 24:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 6

# UNIDAD MUESTRAL

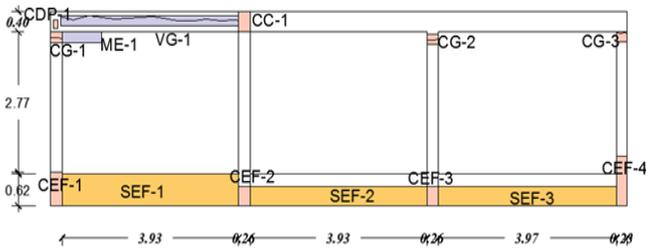
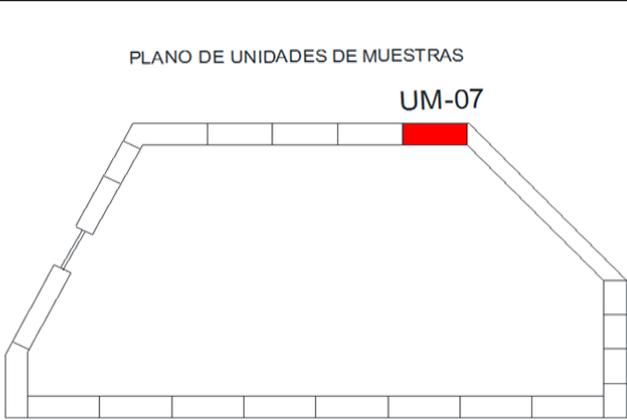
**7**

**Tabla 09.** Recopilación de Datos UM-07

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 07						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	48.61	5.13	2.77	32.76	7.95	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
<b>VIGA</b>	Grietas	VG-1	0.26	0.35	0.09	0.25
<b>COLUMNA</b>	Eflorescencia	CEF-1	0.25	0.62	0.16	0.54
		CEF-2	0.25	0.35	0.09	
		CEF-3	0.25	0.35	0.09	
		CEF-4	0.25	0.85	0.21	
	Grietas	CG-1	0.25	0.25	0.06	0.16
		CG-2	0.25	0.20	0.05	
		CG-3	0.25	0.20	0.05	
	Corrosión	CC-1	0.20	1.65	0.33	0.33
<b>MURO</b>	Erosión	ME-1	0.30	0.95	0.29	0.29
<b>SOBRECIMIENTO</b>	Eflorescencia	SEF-1	0.62	3.93	2.44	5.20
		SEF-2	0.35	3.93	1.38	
		SEF-3	0.35	3.97	1.39	

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 07: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 7

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 7			
TITULO DE DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN TESIS : LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016			
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION	: SETIEMBRE 2016
ASESOR	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO	: 48.61 m2
DIRECCION	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO	: 14.78 ml
FOTOGRAFIA			
			
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
			
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
<p>PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS</p> 		LEVE	
		MODERADO	
		SEVERO	
		<b>LEVENDA</b>	
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>			
Erosión [E]		Desintegración [D]	
Grietas [G]		Eflorescencia [EF]	
Fisuras [F]		Corrosión [C]	
Desprendimiento [Dp]			
<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>			
MURO [M]		VIGA [V]	
SOBRECIMIENTO [S]		COLUMNA [C]	

Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 7... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m2)	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	VG-1	0.09	-	0.05	-	LEVE
COLUMNA	CEF-1	0.16	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-2	0.09	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-3	0.09	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-4	0.21	-	-	capa fina	LEVE
	CG-1	0.06	-	0.15	-	LEVE
	CG-2	0.05	-	0.05	-	LEVE
	CG-3	0.05	-	0.05	-	LEVE
	CC-1	0.33	0.05	-	-	LEVE
MURO	ME-1	0.29	0.15	-	-	MODERADO
SOBRECIMIENTO	SEF-1	2.44	-	-	capa fina	MODERADO
	SEF-2	1.38	-	-	capa fina	MODERADO
	SEF-3	1.39	-	-	capa fina	MODERADO

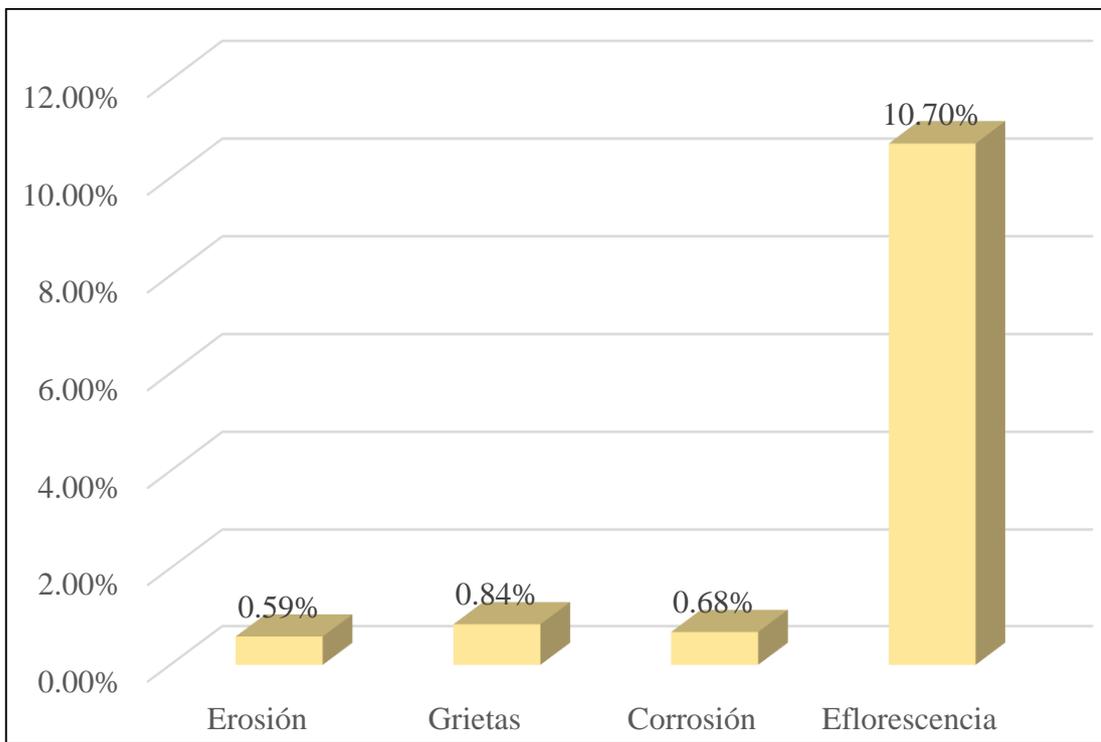
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA							
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	
VIGA	5.13	Grietas	0.25	4.80%	4.88	95.20%	
COLUMNA	2.77	Eflorescencia	0.54	19.58%	2.23	80.42%	
		Grietas	0.16	5.87%	2.61	94.13%	
		Corrosión	0.33	11.91%	2.44	88.09%	
MURO	32.76	Erosión	0.29	0.87%	32.48	99.13%	
SOBRECIMIENTO	7.95	Eflorescencia	5.20	65.43%	2.75	34.57%	

Fuente: Elaboración propia (2016)

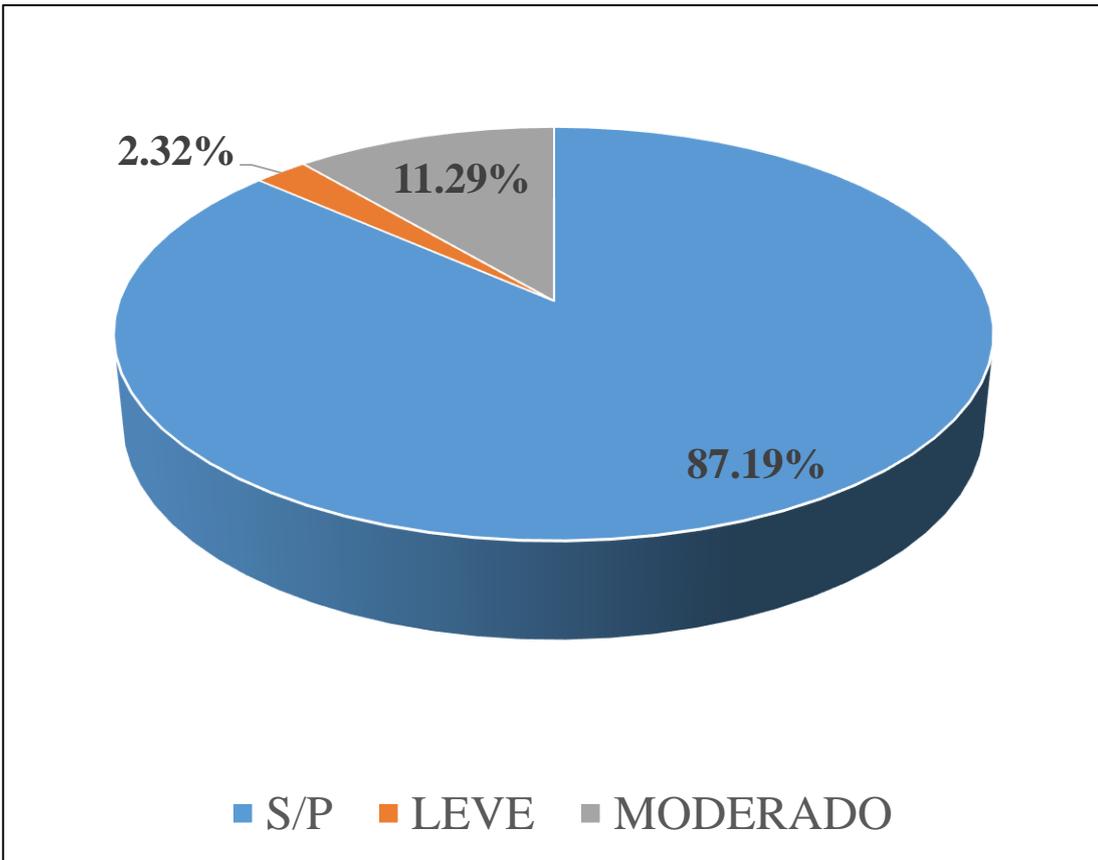
Ficha 7... continuación

PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL						
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Erosión	0.29	0.59%	6.23	12.81%	42.38	87.19%
Grietas	0.41	0.84%				
Corrosión	0.33	0.68%				
Eflorescencia	5.20	10.70%				
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
<b>VIGA</b>	5.13	0.00	0.00%	5.13	100.00%	
<b>COLUMNA</b>	2.77	1.04	37.36%	1.74	62.64%	
<b>MURO</b>	32.76	0.29	0.87%	32.48	99.13%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	7.95	5.20	65.43%	2.75	34.57%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL						
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	42.38	1.13	5.49	0.00		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	87.19%	2.32%	11.29%	0.00%		

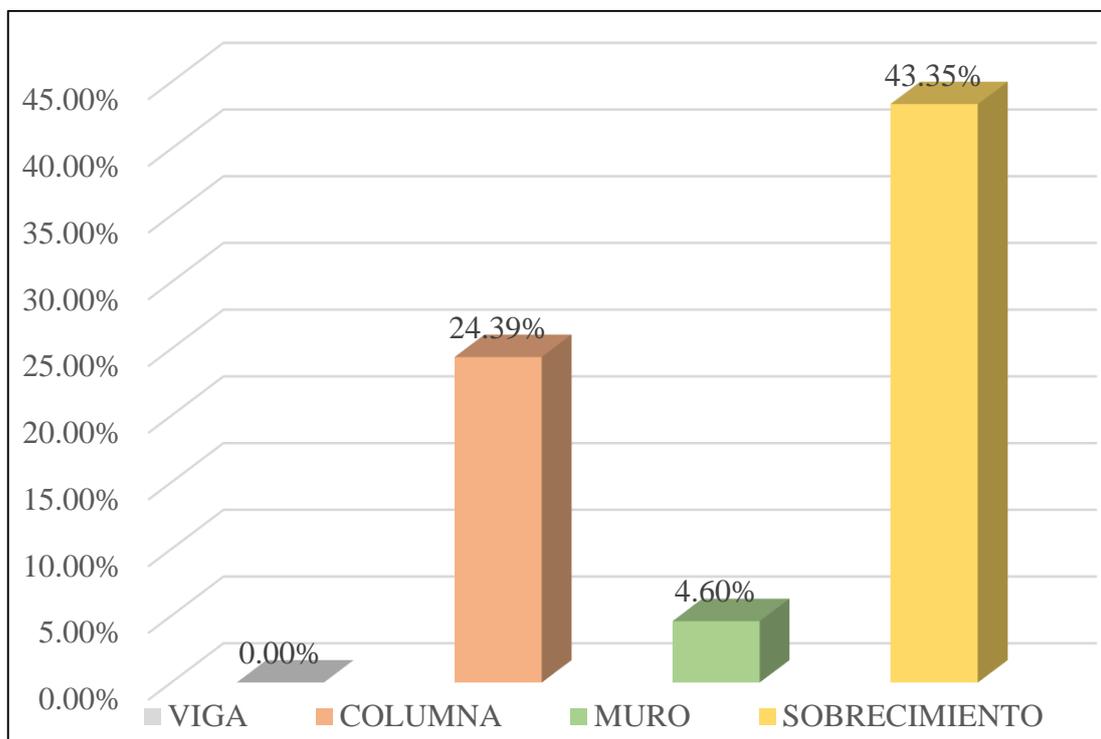
Fuente: Elaboración propia (2016)



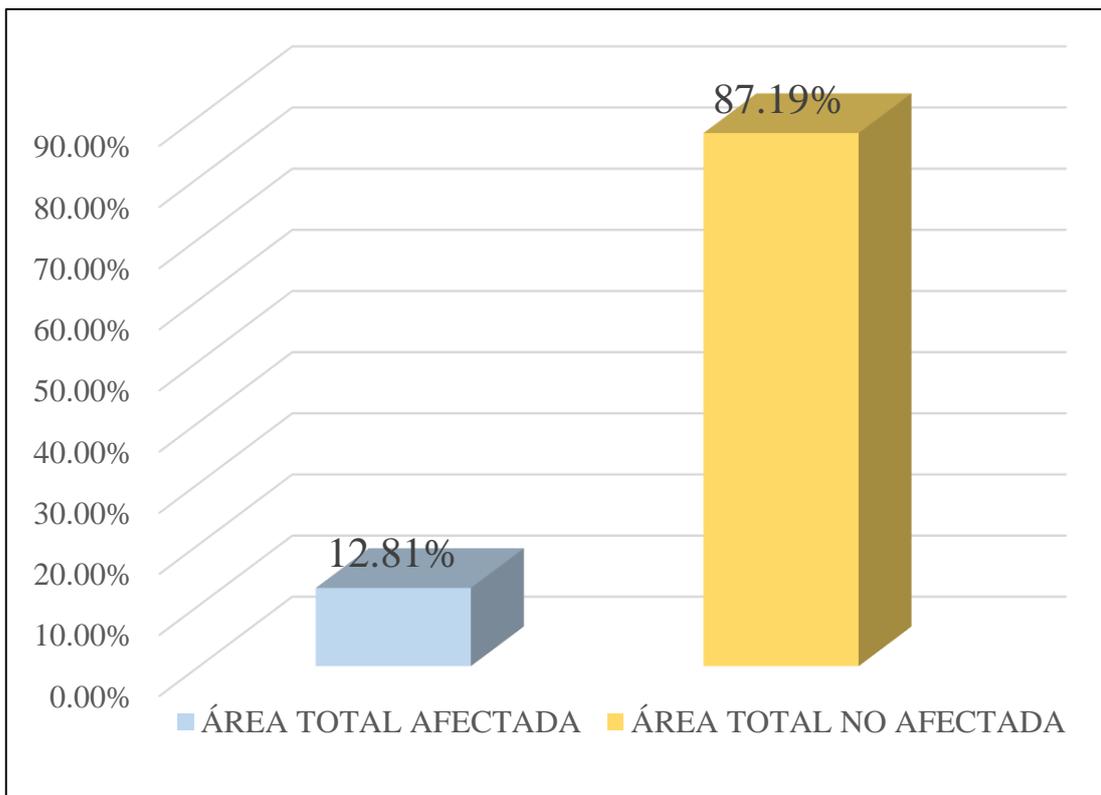
**Gráfico 25:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 7



**Gráfico 26:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 7



**Gráfico 27:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-07



**Gráfico 28:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 7

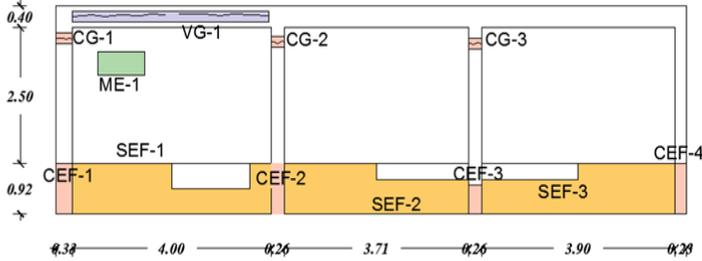
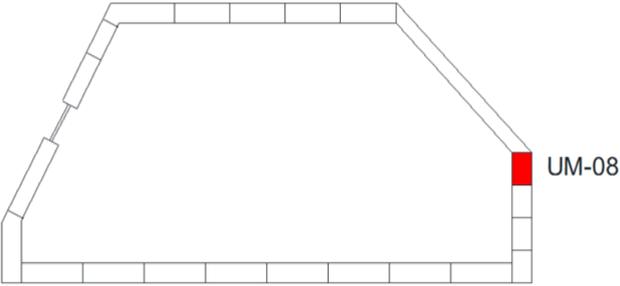
# UNIDAD MUESTRAL 8

**Tabla 10.** Recopilación de Datos UM-08

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 08						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	47.89	4.64	2.60	29.02	11.63	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
<b>VIGA</b>	Grietas	VG-1	0.20	0.35	0.07	0.31
<b>COLUMNA</b>	Eflorescencia	CEF-1	0.26	0.92	0.24	0.83
		CEF-2	0.26	0.92	0.24	
		CEF-3	0.26	0.45	0.12	
		CEF-4	0.26	0.92	0.24	
	Grietas	CG-1	0.26	0.20	0.05	0.16
		CG-2	0.26	0.20	0.05	
		CG-3	0.26	0.20	0.05	
<b>MURO</b>	Erosión	ME-1	0.30	0.85	0.26	0.26
<b>SOBRECIMIENTO</b>	Eflorescencia	SEF-1	0.92	4.00	3.68	10.68
		SEF-2	0.92	3.71	3.41	
		SEF-3	0.92	3.90	3.59	

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 08: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 8

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 8											
TITULO DE DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016											
DATOS GENERALES											
EVALUADOR	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION	: SETIEMBRE 2016								
ASESOR	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO	: 47.89 m <sup>2</sup>								
DIRECCION	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO	: 14.78 ml								
FOTOGRAFIA											
											
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL											
											
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD									
<p>PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS</p> 		LEVE									
		MODERADO									
		SEVERO									
		<b>LEYENDA</b>									
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>		<table border="0"> <tr> <td>Erosión [E]</td> <td>Desintegración [D]</td> </tr> <tr> <td>Grietas [G]</td> <td>Eflorescencia [EF]</td> </tr> <tr> <td>Fisuras [F]</td> <td>Corrosión [C]</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Desprendimiento [Dp]</td> </tr> </table>		Erosión [E]	Desintegración [D]	Grietas [G]	Eflorescencia [EF]	Fisuras [F]	Corrosión [C]	Desprendimiento [Dp]	
Erosión [E]	Desintegración [D]										
Grietas [G]	Eflorescencia [EF]										
Fisuras [F]	Corrosión [C]										
Desprendimiento [Dp]											
<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>		<table border="0"> <tr> <td>MURO [M]</td> <td></td> <td>VIGA [V]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SOBRECIMIENTO [S]</td> <td></td> <td>COLUMNA [C]</td> <td></td> </tr> </table>		MURO [M]		VIGA [V]		SOBRECIMIENTO [S]		COLUMNA [C]	
MURO [M]		VIGA [V]									
SOBRECIMIENTO [S]		COLUMNA [C]									

Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 8... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m2)	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	VG-1	0.07	-	0.05	-	LEVE
COLUMNA	CEF-1	0.24	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-2	0.24	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-3	0.12	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-4	0.24	-	-	capa fina	LEVE
	CG-1	0.05	-	0.15	-	LEVE
	CG-2	0.05	-	0.05	-	LEVE
	CG-3	0.05	-	0.05	-	LEVE
MURO	ME-1	0.26	0.15	-	-	MODERADO
SOBRECIMIENTO	SEF-1	3.68	-	-	capa fina	MODERADO
	SEF-2	3.41	-	-	capa fina	MODERADO
	SEF-3	3.59	-	-	capa fina	MODERADO

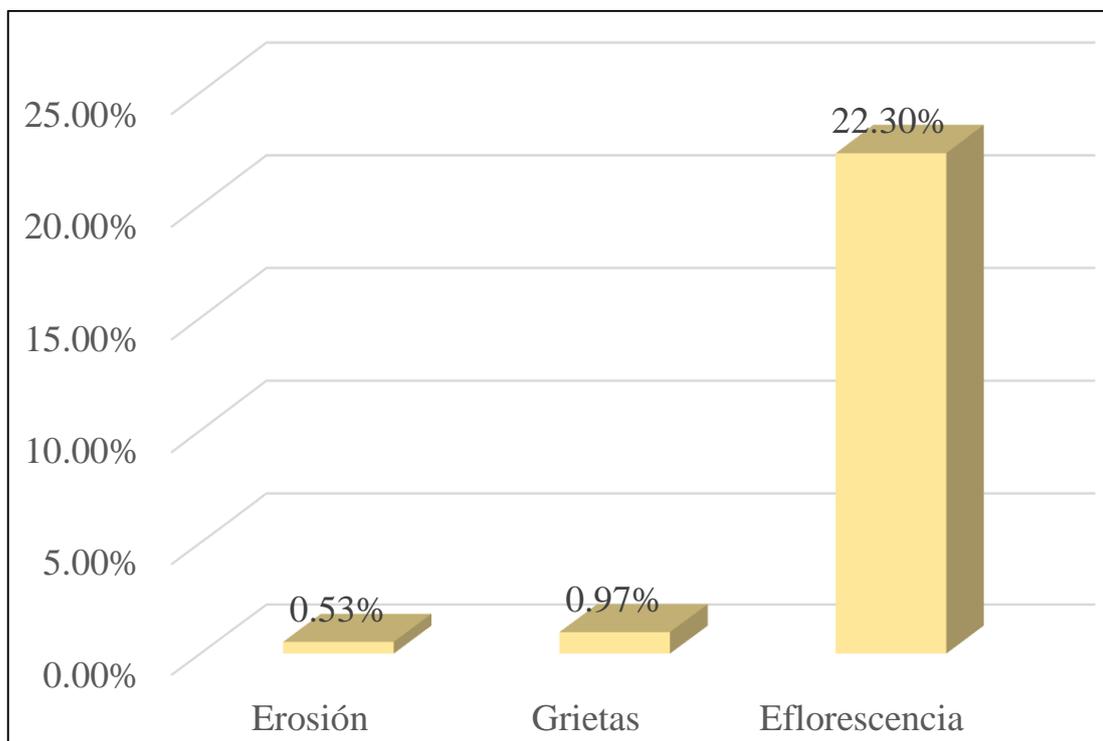
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA							
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	
VIGA	4.64	Grietas	0.31	6.66%	4.33	93.34%	
COLUMNA	2.6	Eflorescencia	0.83	32.10%	1.77	67.90%	
		Grietas	0.16	6.00%	2.44	94.00%	
MURO	29.02	Erosión	0.26	0.88%	28.77	99.12%	
SOBRECIMIENTO	11.63	Eflorescencia	10.68	91.84%	0.95	8.16%	

Fuente: Elaboración propia (2016)

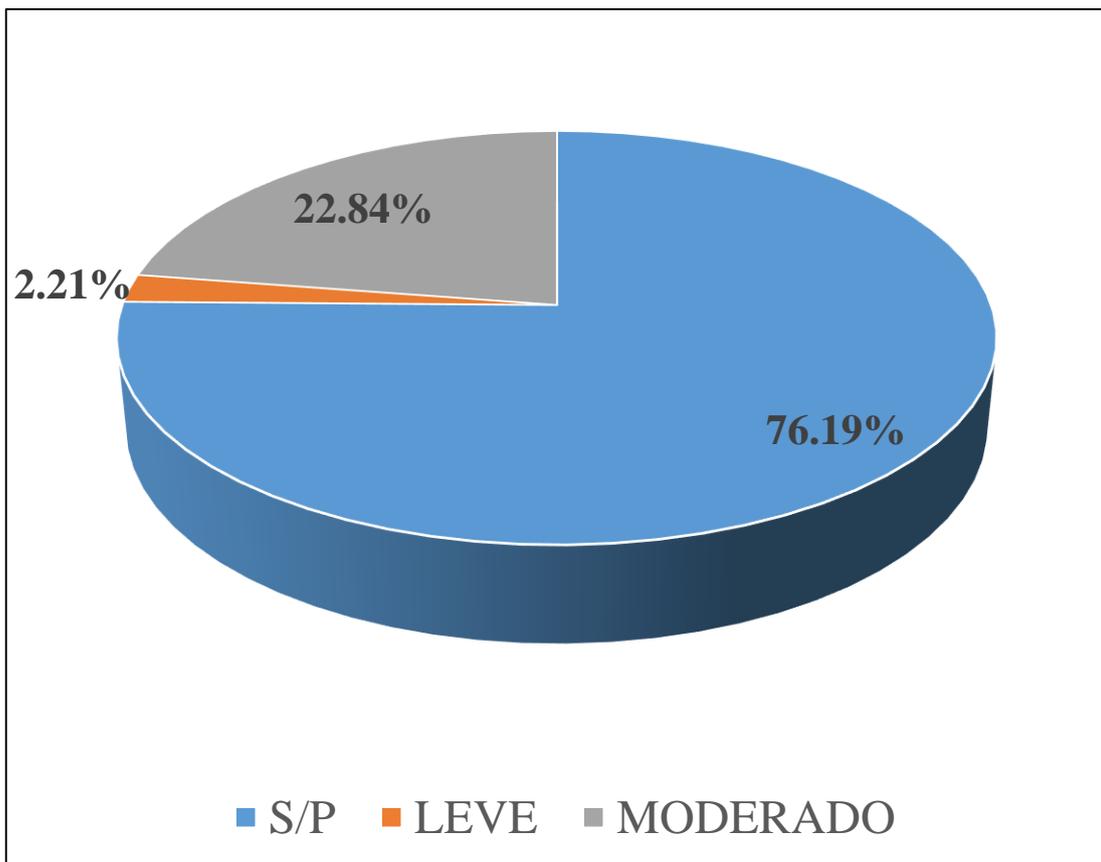
Ficha 8... continuación

PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL						
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Erosión	0.26	0.53%				
Grietas	0.47	0.97%	11.40	23.81%	36.49	76.19%
Eflorescencia	10.68	22.30%				
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
<b>VIGA</b>	4.64	0.00	0.00%	4.64	100.00%	
<b>COLUMNA</b>	2.6	0.99	38.10%	1.61	61.90%	
<b>MURO</b>	29.02	0.26	0.88%	28.77	99.12%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	11.63	10.68	91.84%	0.95	8.16%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL						
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	36.49	1.06	10.94	0.00		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	76.19%	2.21%	22.84%	0.00%		

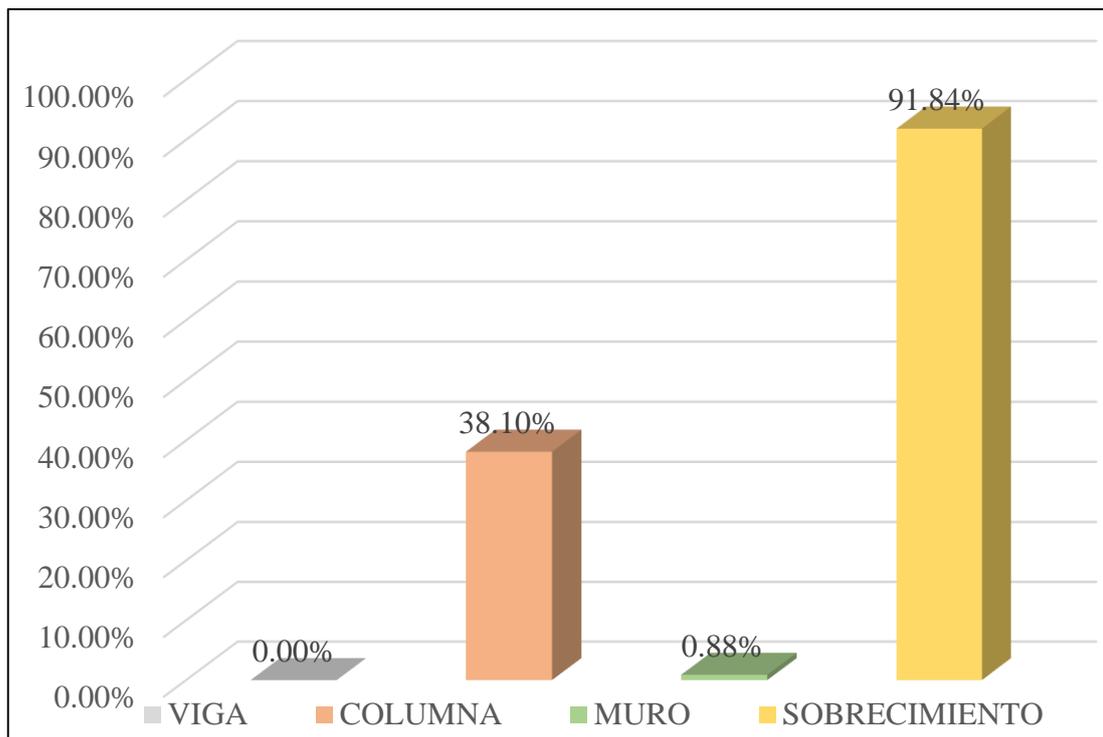
Fuente: Elaboración propia (2016)



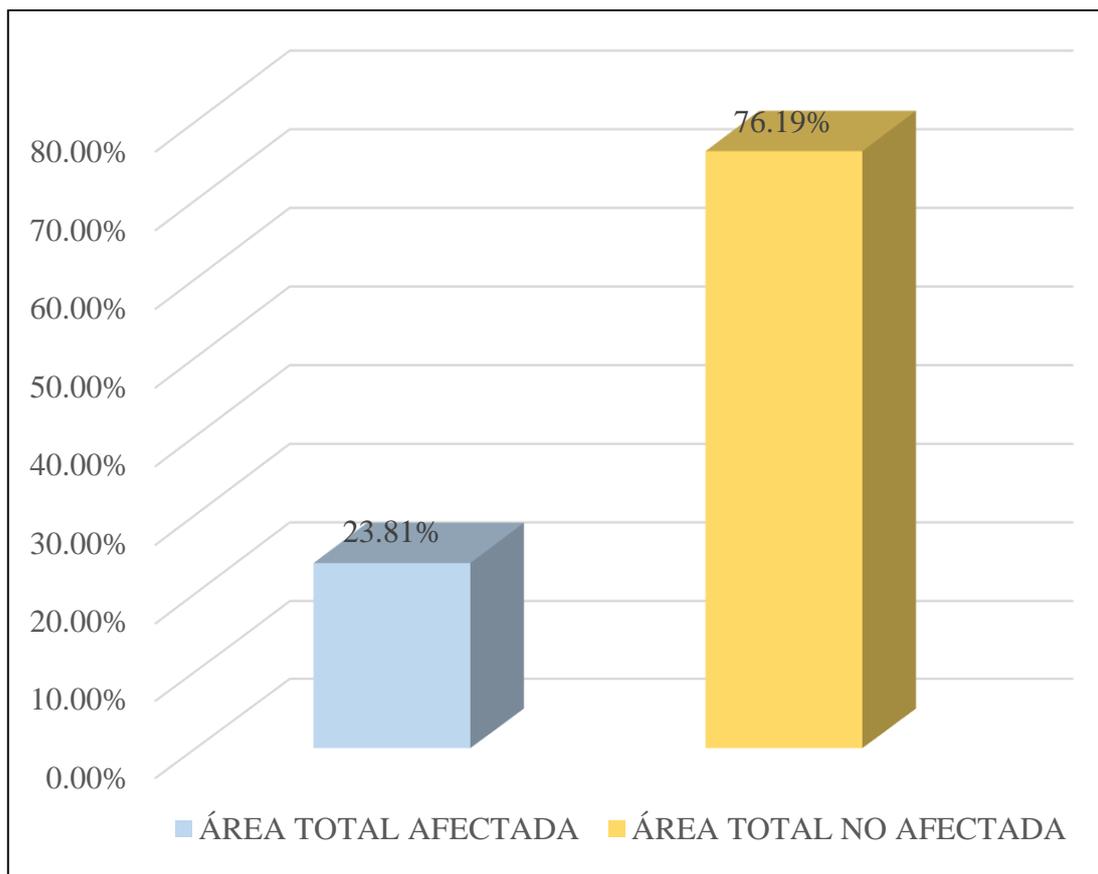
**Gráfico 29:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 8



**Gráfico 30:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 8



**Gráfico 31:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-08



**Gráfico 32:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 8

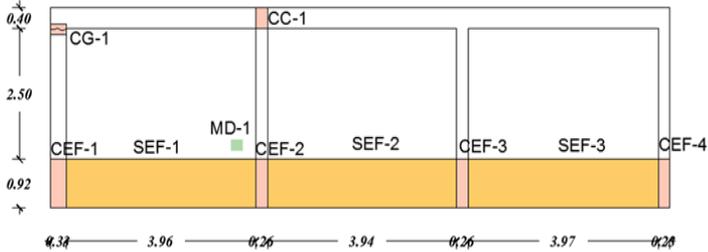
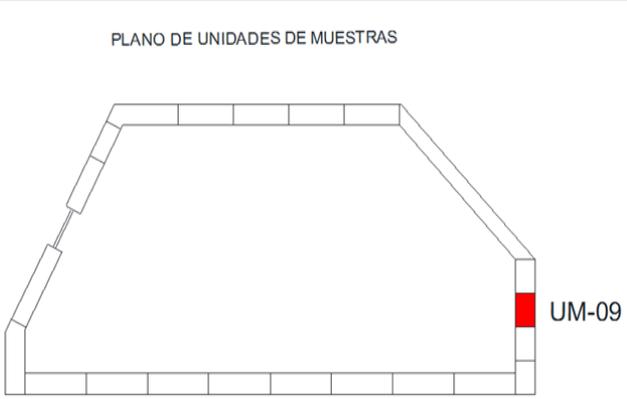
# UNIDAD MUESTRAL 9

**Tabla 11.** Recopilación de Datos UM-09

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 09						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	49.30	5.16	2.60	29.67	11.87	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
COLUMNA	Eflorescencia	CEF-1	0.26	0.92	0.24	0.96
		CEF-2	0.26	0.92	0.24	
		CEF-3	0.26	0.92	0.24	
		CEF-4	0.26	0.92	0.24	
	Grietas	CG-1	0.20	0.20	0.04	0.04
	Corrosión	CC-1	0.26	0.20	0.05	0.05
MURO	Desintegración	MD-1	0.20	0.20	0.04	0.04
SOBRECIMIENTO	Eflorescencia	SEF-1	0.92	4.00	3.68	10.68
		SEF-2	0.92	3.71	3.41	
		SEF-3	0.92	3.90	3.59	

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 09: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 9

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 9			
TITULO DE DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016			
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION	: SETIEMBRE 2016
ASESOR	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO	: 49.30 m2
DIRECCION	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO	: 14.78 ml
FOTOGRAFIA			
			
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
			
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS 		LEVE MODERADO SEVERO <b>LEYENDA</b> <b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b> Erosión [E]                      Desintegración [D] Grietas [G]                      Eflorescencia [EF] Fugas [F]                          Corrosión [C] Desprendimiento [Dp]	
		<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b> MURO [M]                      VIGA [V] SOBRECIMIENTO [S]                      COLUMNA [C]	

Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 9... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m2)	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	CEF-1	0.24	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-2	0.24	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-3	0.24	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-4	0.24	-	-	capa fina	LEVE
	CG-1	0.04	-	0.15	-	LEVE
	CC-1	0.05	0.05	-	-	LEVE
MURO	MD-1	0.04	0.20	-	-	MODERADO
SOBRECIMIENTO	SEF-1	3.68	-	-	capa fina	MODERADO
	SEF-2	3.41	-	-	capa fina	MODERADO
	SEF-3	3.59	-	-	capa fina	MODERADO

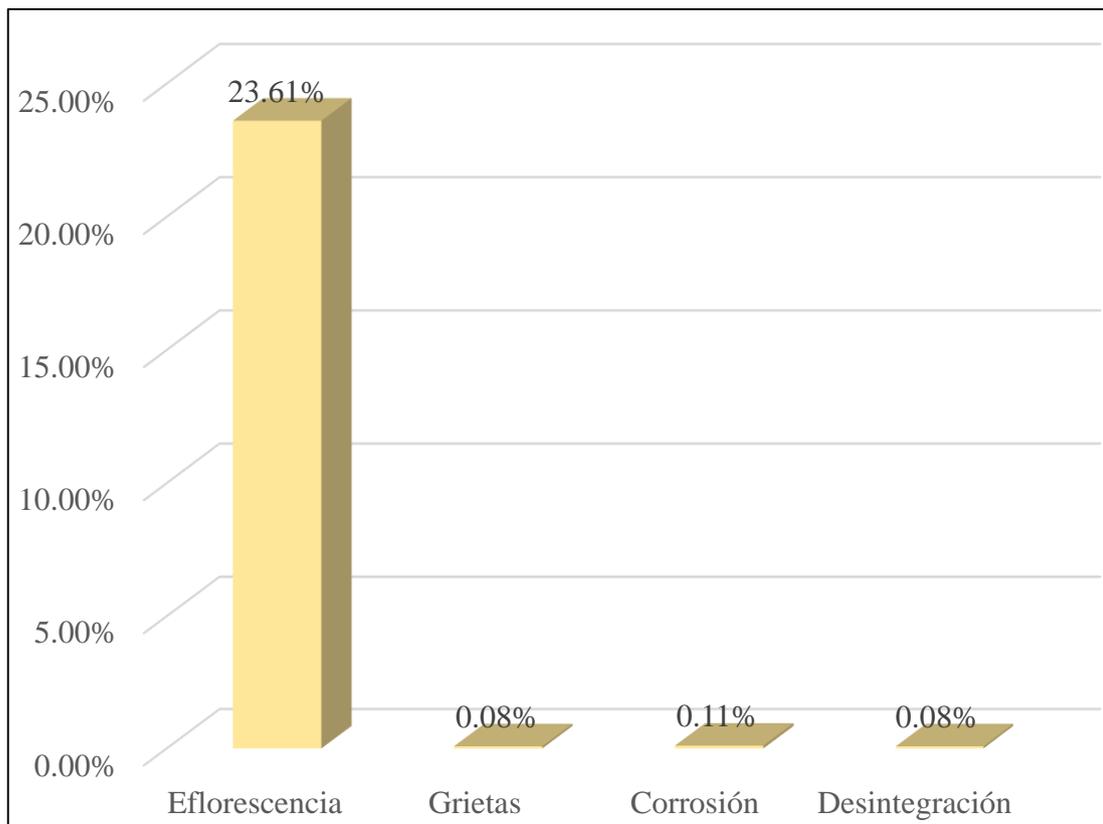
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
COLUMNA	2.6	Eflorescencia	0.96	36.80%	1.64	63.20%
		Grietas	0.04	1.54%	2.56	98.46%
		Corrosión	0.05	2.00%	2.55	98.00%
MURO	29.67	Desintegración	0.04	0.13%	29.63	99.87%
SOBRECIMIENTO	11.87	Eflorescencia	10.68	89.98%	1.19	10.02%

Fuente: Elaboración propia (2016)

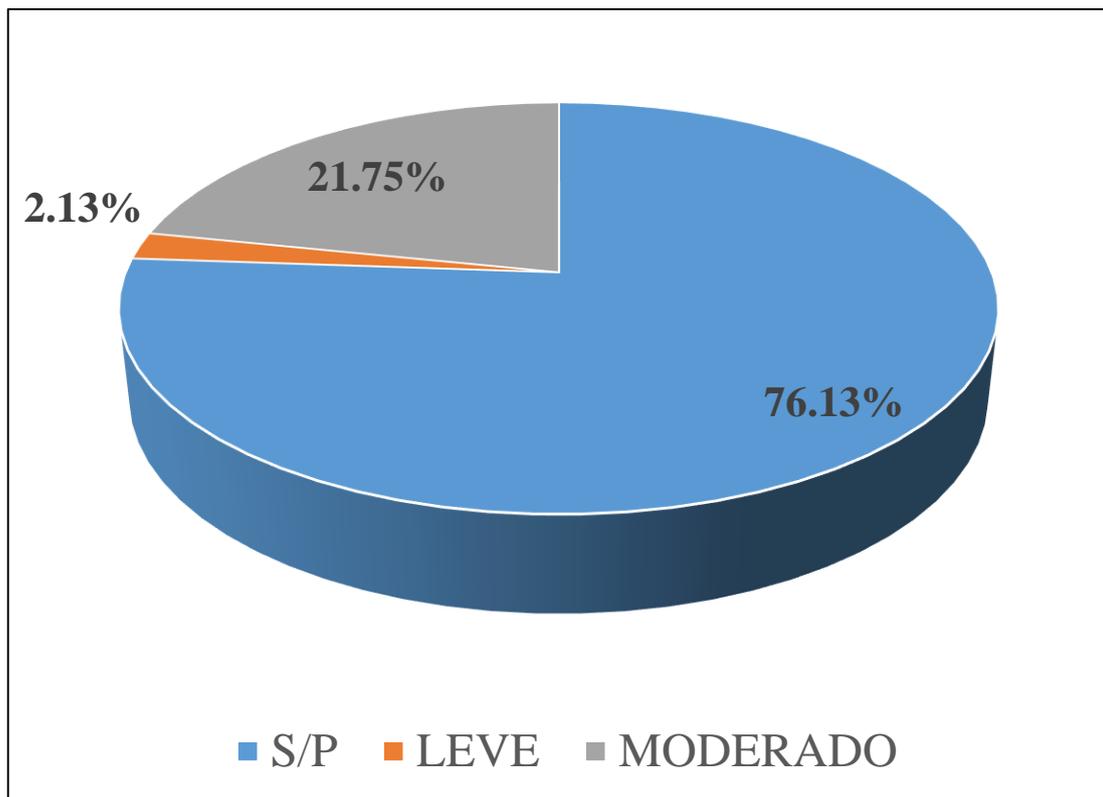
Ficha 9... continuación

<b>PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL</b>						
<b>PATOLOGIAS</b>	<b>ÁREA AFECTADA</b>		<b>ÁREA TOTAL AFECTADA</b>		<b>ÁREA TOTAL NO AFECTADA</b>	
	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>
Eflorescencia	11.64	23.61%				
Grietas	0.04	0.08%	11.77	23.87%	37.53	76.13%
Corrosión	0.05	0.11%				
Desintegración	0.04	0.08%				
<b>EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA</b>						
<b>ELEMENTOS</b>	<b>ÁREA TOTAL (m2)</b>	<b>AREA AFECTADA</b>		<b>AREA NO AFECTADA</b>		
		<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	
<b>VIGA</b>	5.16	0.00	0.00%	5.16	100.00%	
<b>COLUMNA</b>	2.60	1.05	40.34%	1.55	59.66%	
<b>MURO</b>	29.67	0.04	0.13%	29.63	99.87%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	11.87	10.68	89.98%	1.19	10.02%	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL</b>						
<b>ÁREAS (m2)</b>	<b>S/P</b>	<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>		
	37.53	1.05	10.72	0.00		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	76.13%	2.13%	21.75%	0.00%		

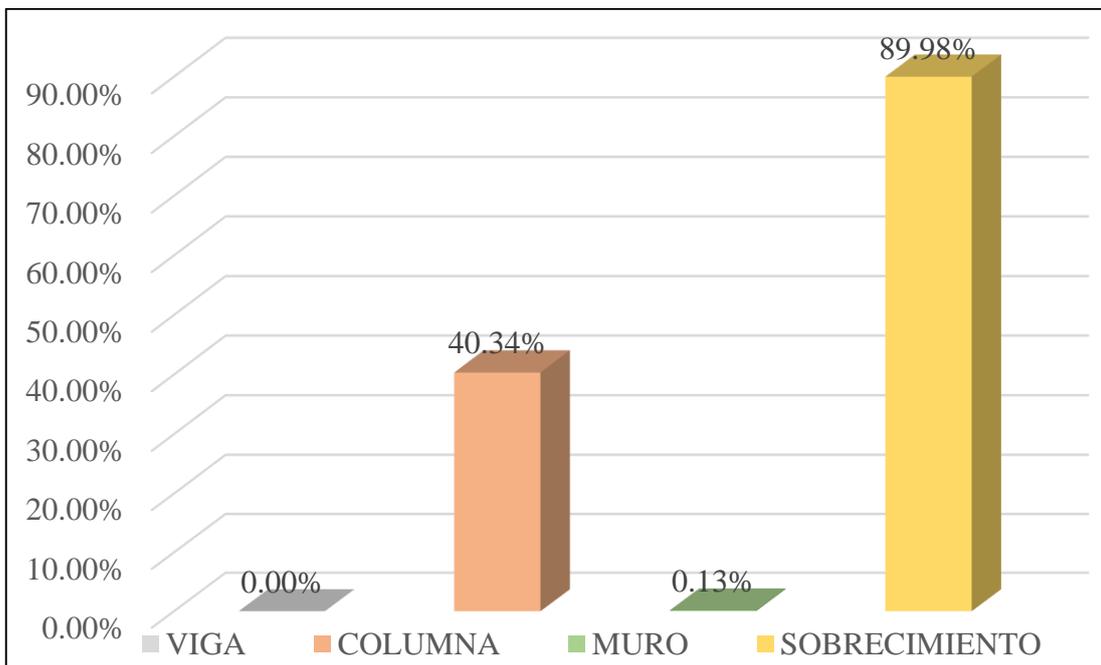
Fuente: Elaboración propia (2016)



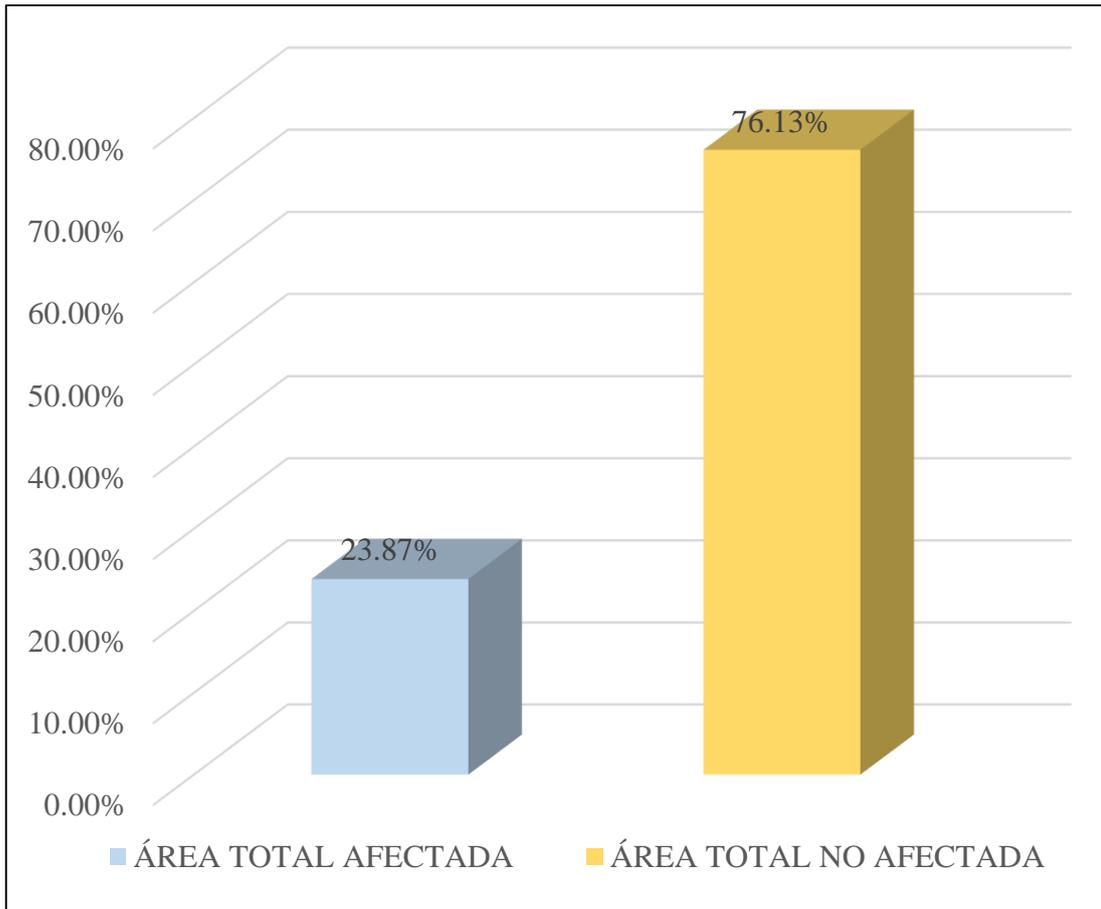
**Gráfico 33:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 9



**Gráfico 34:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 9



**Gráfico 35:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-09



**Gráfico 36:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 9

# **UNIDAD MUESTRAL**

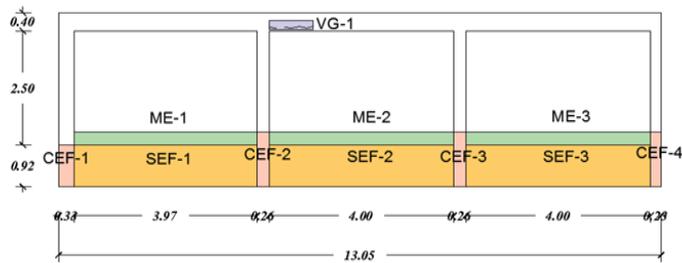
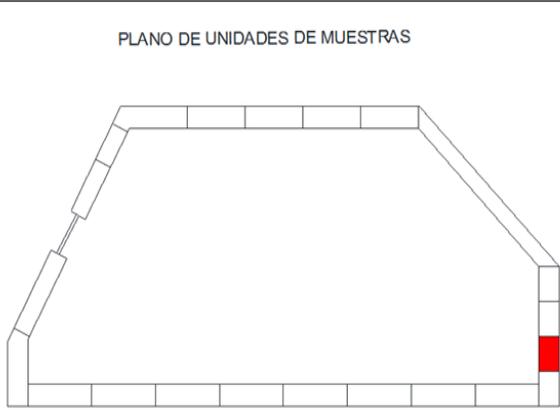
# **10**

**Tabla 12.** Recopilación de Datos UM-10

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 10						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
		49.30	5.16	2.60	29.67	11.87
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
<b>VIGA</b>	Grietas	VG-1	0.26	0.85	0.22	1.28
<b>COLUMNA</b>	Eflorescencia	CEF-1	0.26	0.92	0.24	1.06
		CEF-2	0.26	1.05	0.27	
		CEF-3	0.26	1.05	0.27	
		CEF-4	0.26	1.05	0.27	
<b>MURO</b>	Erosión	ME-1	0.30	3.97	1.19	3.59
		ME-2	0.30	4.00	1.20	
		ME-3	0.30	4.00	1.20	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	Eflorescencia	SEF-1	0.92	3.97	3.65	11.01
		SEF-2	0.92	4.00	3.68	
		SEF-3	0.92	4.00	3.68	

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 10: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 10

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 10			
TITULO DE DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN TESIS : LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016			
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION	: SETIEMBRE 2016
ASESOR	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO	: 49.30 m <sup>2</sup>
DIRECCION	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO	: 14.78 ml
FOTOGRAFIA			
			
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
			
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS 		LEVE	
		MODERADO	
		SEVERO	
		<b>LEYENDA</b>	
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>		Erosión [E]                      Desintegración [D] Grietas [G]                      Eflorescencia [EF] Fisuras [F]                        Corrosión [C] Desprendimiento [Dp]	
<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>		MURO [M]                      VIGA [V]  SOBRECIMIENTO [S]                      COLUMNA [C] 	

Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 10... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	VG-1	0.22	-	0.05	-	LEVE
COLUMNA	CEF-1	0.24	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-2	0.27	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-3	0.27	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-4	0.27	-	-	capa fina	LEVE
MURO	ME-1	1.19	0.15	-	-	MODERADO
	ME-2	1.20	0.15	-	-	MODERADO
	ME-3	1.20	0.20	-	-	MODERADO
SOBRECIMIENTO	SEF-1	3.65	-	-	capa fina	MODERADO
	SEF-2	3.68	-	-	capa fina	MODERADO
	SEF-3	3.68	-	-	capa fina	MODERADO

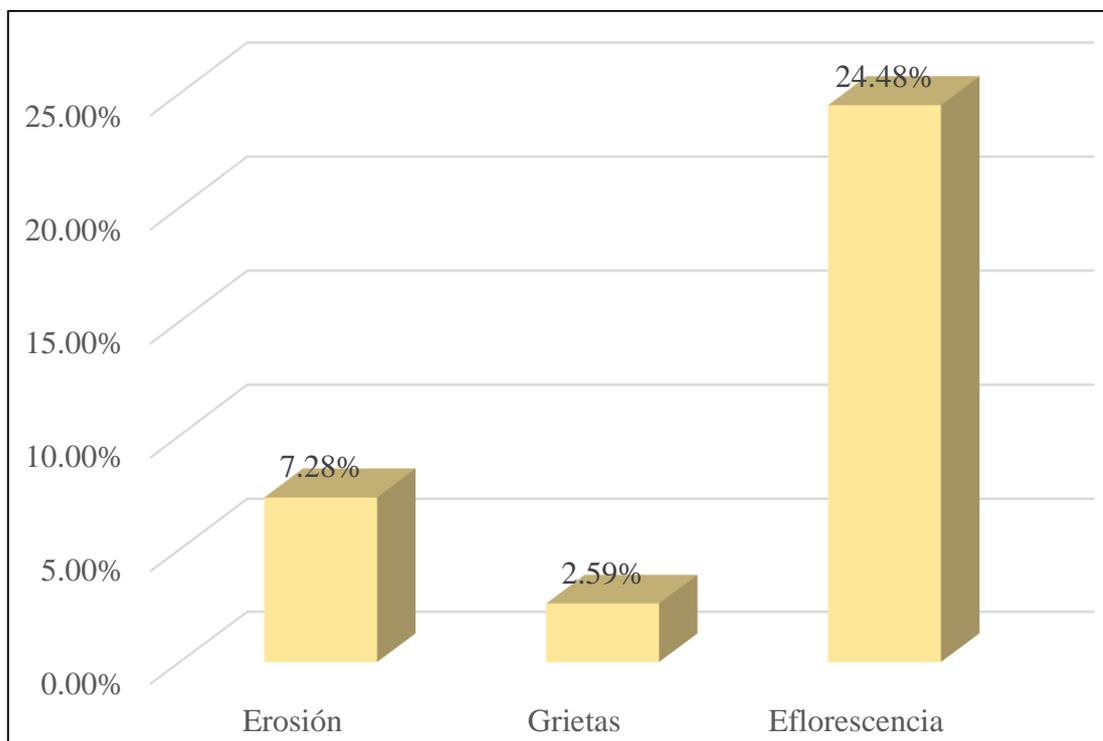
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA							
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
			(m <sup>2</sup> )	(%)	(m <sup>2</sup> )	(%)	
VIGA	5.16	Grietas	1.28	24.79%	3.88	75.21%	
COLUMNA	2.60	Eflorescencia	1.06	40.70%	1.54	59.30%	
MURO	29.67	Erosión	3.59	12.10%	26.08	87.90%	
SOBRECIMIENTO	11.87	Eflorescencia	11.01	92.78%	0.86	7.22%	

Fuente: Elaboración propia (2016)

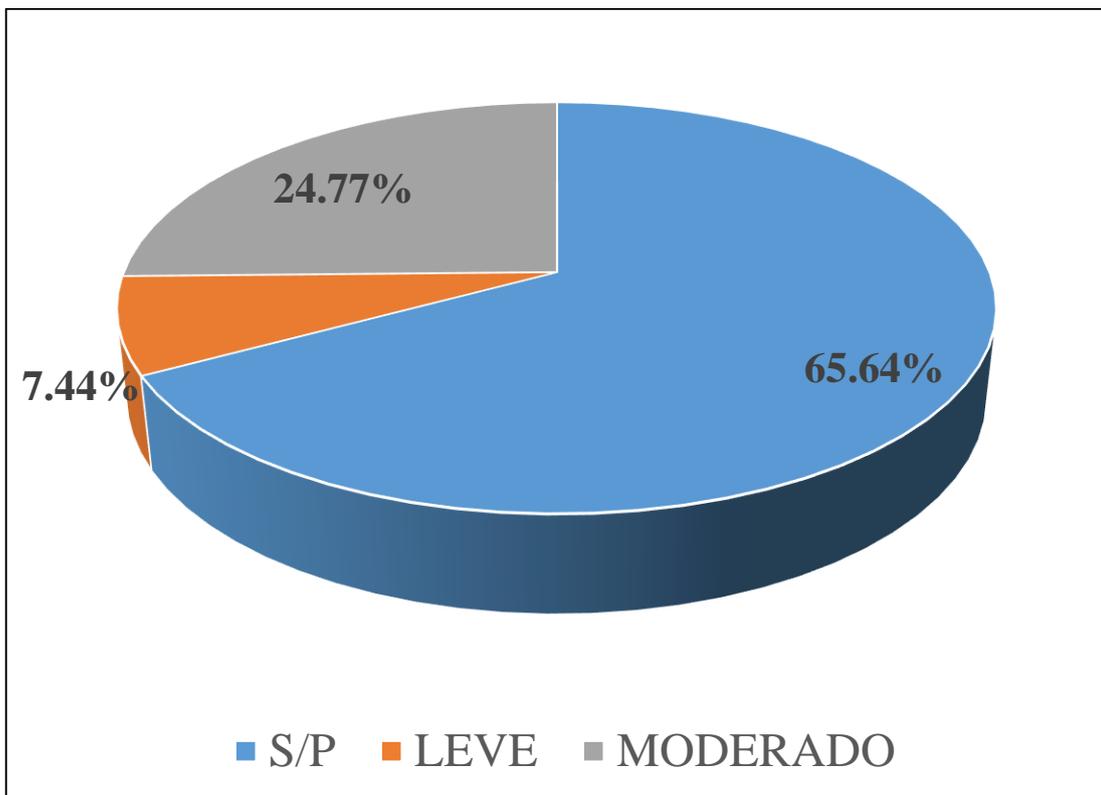
Ficha 10... continuación

PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL						
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Erosión	3.59	7.28%				
Grietas	1.28	2.59%	16.94	34.36%	32.36	65.64%
Eflorescencia	12.07	24.48%				
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
<b>VIGA</b>	5.16	1.28	24.79%	3.88	75.21%	
<b>COLUMNA</b>	2.60	1.06	40.70%	1.54	59.30%	
<b>MURO</b>	29.67	3.59	12.10%	26.08	87.90%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	11.87	11.01	92.78%	0.86	7.22%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL						
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	32.36	3.67	12.21	0.00		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	65.64%	7.44%	24.77%	0.00%		

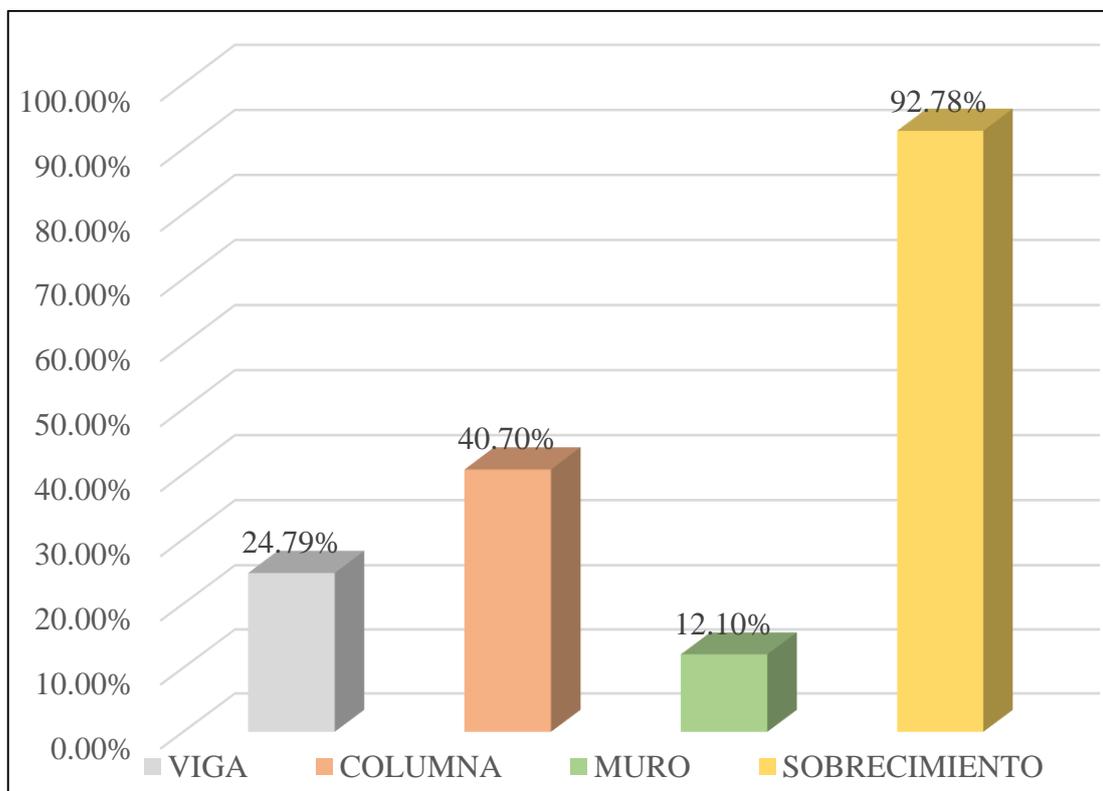
Fuente: Elaboración propia (2016)



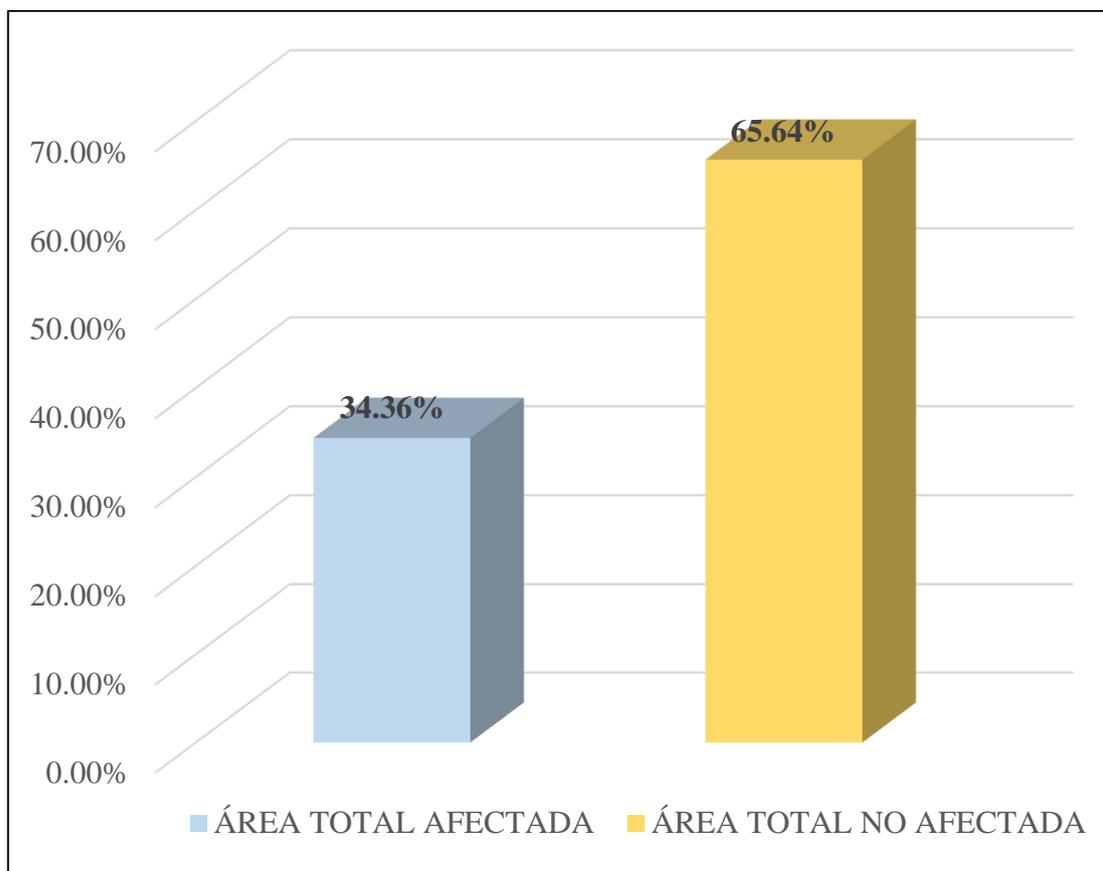
**Gráfico 37:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 10



**Gráfico 38:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 10



**Gráfico 39:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-10



**Gráfico 40:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 10

# **UNIDAD MUESTRAL**

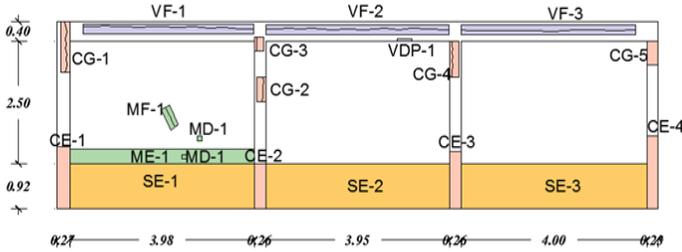
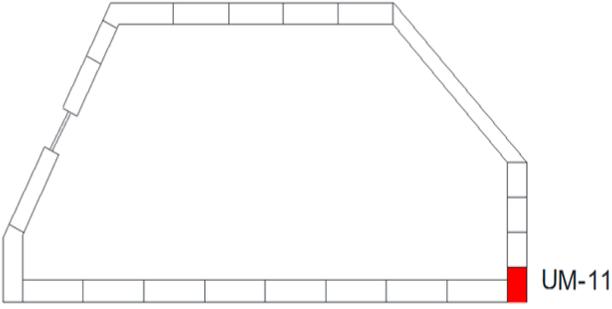
# **11**

**Tabla 13.** Recopilación de Datos UM-11

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 11						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	49.30	5.16	2.60	29.67	11.87	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
VIGA	Fisura	VF-1	0.20	3.80	0.76	2.33
		VF-2	0.20	3.90	0.78	
		VF-3	0.20	3.95	0.79	
	Desprendimiento	VDP-1	0.05	0.15	0.01	0.01
COLUMNA	Erosión	CE-1	0.26	1.05	0.27	1.12
		CE-2	0.26	0.92	0.24	
		CE-3	0.26	1.10	0.29	
		CE-4	0.26	1.25	0.33	
	Grietas	CG-1	0.20	0.90	0.18	0.58
		CG-2	0.20	0.65	0.13	
		CG-3	0.20	0.45	0.09	
		CG-4	0.20	0.55	0.11	
		CG-5	0.20	0.35	0.07	
MURO	Erosión	ME-1	0.30	3.98	1.19	1.19
	Fisura	MF-1	0.20	0.35	0.07	0.07
	Desintegración	MD-1	0.05	0.10	0.01	0.05
		MD-2	0.20	0.20	0.04	
SOBRECIMIENTO	Eflorescencia	SEF-1	0.92	4.00	3.68	10.68
		SEF-2	0.92	3.71	3.41	
		SEF-3	0.92	3.90	3.59	

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 11: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 11

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 11			
TITULO DE DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016			
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION	: SETIEMBRE 2016
ASESOR	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO	: 49.30 m <sup>2</sup>
DIRECCION	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO	: 14.78 ml
FOTOGRAFIA			
			
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
			
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS 		LEVE	
		MODERADO	
		SEVERO	
		LEYENDA	
		PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS	
		Erosión [E]	Desintegración [D]
		Grietas [G]	Eflorescencia [EF]
		Fisuras [F]	Corrosión [C]
		Desprendimiento [Dp]	
		ELEMENTOS A EVALUAR	
MURO [M]	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black;"></span>	VIGA [V]	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black;"></span>
SOBRECIMIENTO [S]	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black;"></span>	COLUMNA [C]	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FF8C00; border: 1px solid black;"></span>

Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 11... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m2)	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	VF-1	0.76	-	0.05	-	LEVE
	VF-2	0.78	-	0.05	-	LEVE
	VF-3	0.79	-	0.05	-	LEVE
	VDP-1	0.01	0.10	-	-	LEVE
COLUMNA	CE-1	0.27	0.05	-	-	LEVE
	CE-2	0.24	0.05	-	-	LEVE
	CE-3	0.29	0.05	-	-	LEVE
	CE-4	0.33	0.05	-	-	LEVE
	CG-1	0.18	-	0.05	-	LEVE
	CG-2	0.13	-	0.05	-	LEVE
	CG-3	0.09	-	0.05	-	LEVE
	CG-4	0.11	-	0.05	-	LEVE
	CG-5	0.07	-	0.05	-	LEVE
MURO	ME-1	1.19	0.15	-	-	SEVERO
	MF-1	0.07	-	0.05	-	LEVE
	MD-1	0.01	0.25	-	-	SEVERO
	MD-2	0.04	0.25	-	-	SEVERO
SOBRECIMIENTO	SEF-1	3.68	-	-	capa fina	MODERADO
	SEF-2	3.41	-	-	capa fina	MODERADO
	SEF-3	3.59	-	-	capa fina	MODERADO

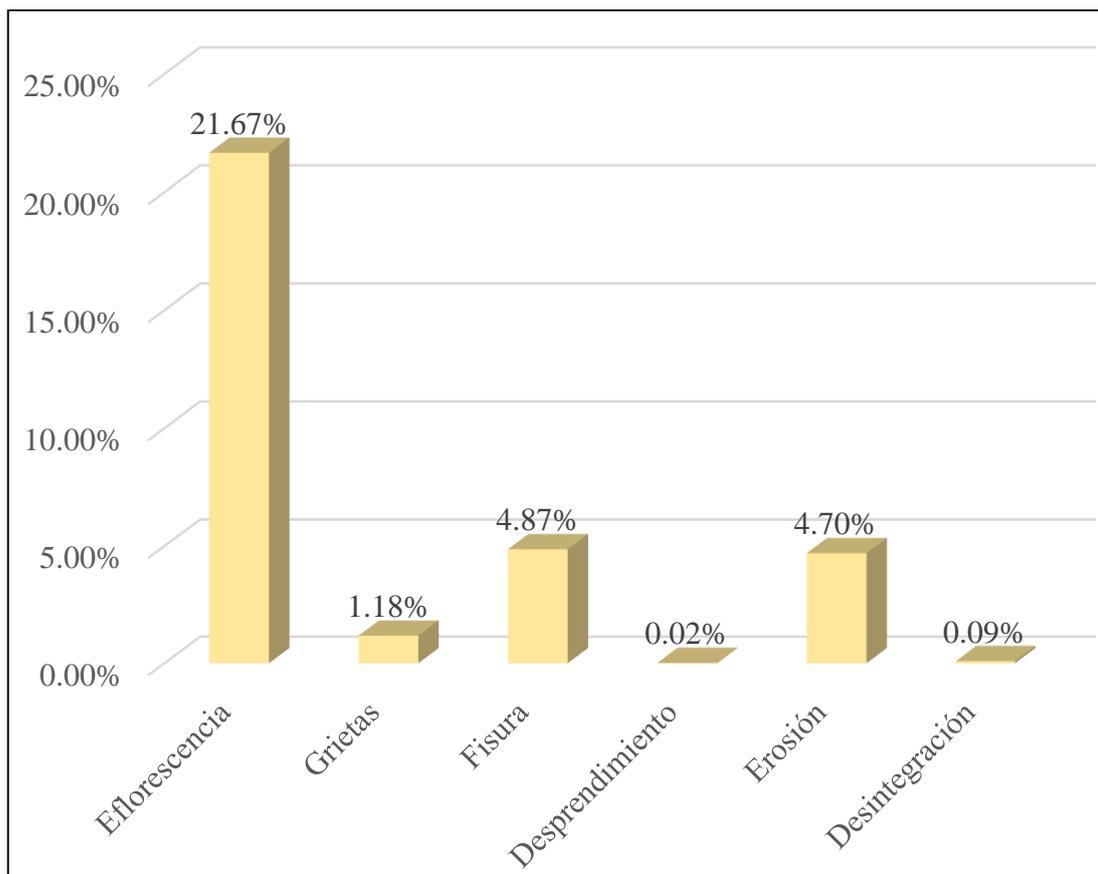
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
VIGA	5.16	Fisura	2.33	45.16%	2.83	54.84%
		Desprendimiento	0.01	0.15%	5.15	99.85%
COLUMNA	2.60	Erosión	1.12	43.20%	1.48	56.80%
		Grietas	0.58	22.31%	2.02	77.69%
MURO	29.67	Erosión	1.19	4.02%	28.48	95.98%
		Fisura	0.07	0.24%	29.60	99.76%
		Desintegración	0.05	0.15%	29.63	99.85%
SOBRECIMIENTO	11.87	Eflorescencia	10.68	89.98%	1.19	10.02%

Fuente: Elaboración propia (2016)

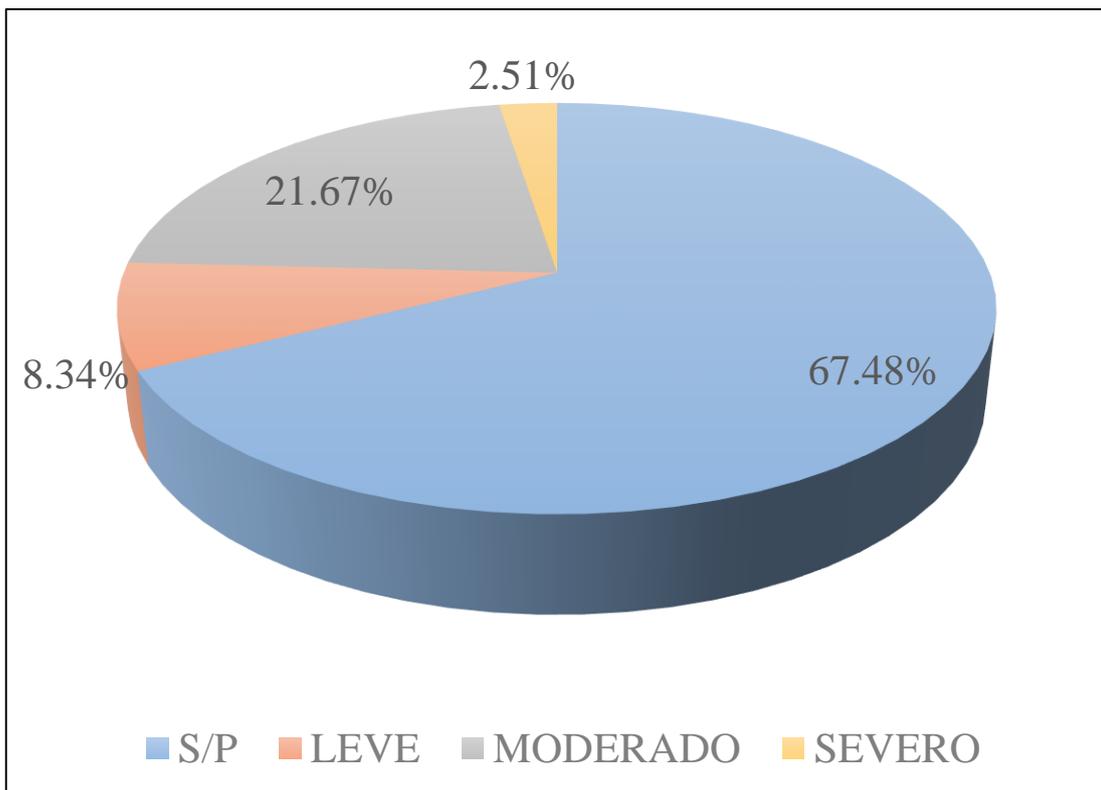
Ficha 11... continuación

<b>PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL</b>						
<b>PATOLOGIAS</b>	<b>ÁREA AFECTADA</b>		<b>ÁREA TOTAL AFECTADA</b>		<b>ÁREA TOTAL NO AFECTADA</b>	
	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>
Eflorescencia	10.68	21.67%				
Grietas	0.58	1.18%				
Fisura	2.40	4.87%				
Desprendimiento	0.01	0.02%	16.03	32.52%	33.27	67.48%
Erosión	2.32	4.70%				
Desintegración	0.05	0.09%				
<b>EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA</b>						
<b>ELEMENTOS</b>	<b>ÁREA TOTAL (m2)</b>	<b>AREA AFECTADA</b>		<b>AREA NO AFECTADA</b>		
		<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	
<b>VIGA</b>	5.16	2.34	45.30%	2.82	54.70%	
<b>COLUMNA</b>	2.60	1.70	65.51%	0.90	34.49%	
<b>MURO</b>	29.67	1.31	4.41%	28.36	95.59%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	11.87	10.68	89.98%	1.19	10.02%	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL</b>						
<b>ÁREAS (m2)</b>	<b>S/P</b>	<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>		
	33.27	4.11	10.68	1.24		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	67.48%	8.34%	21.67%	2.51%		

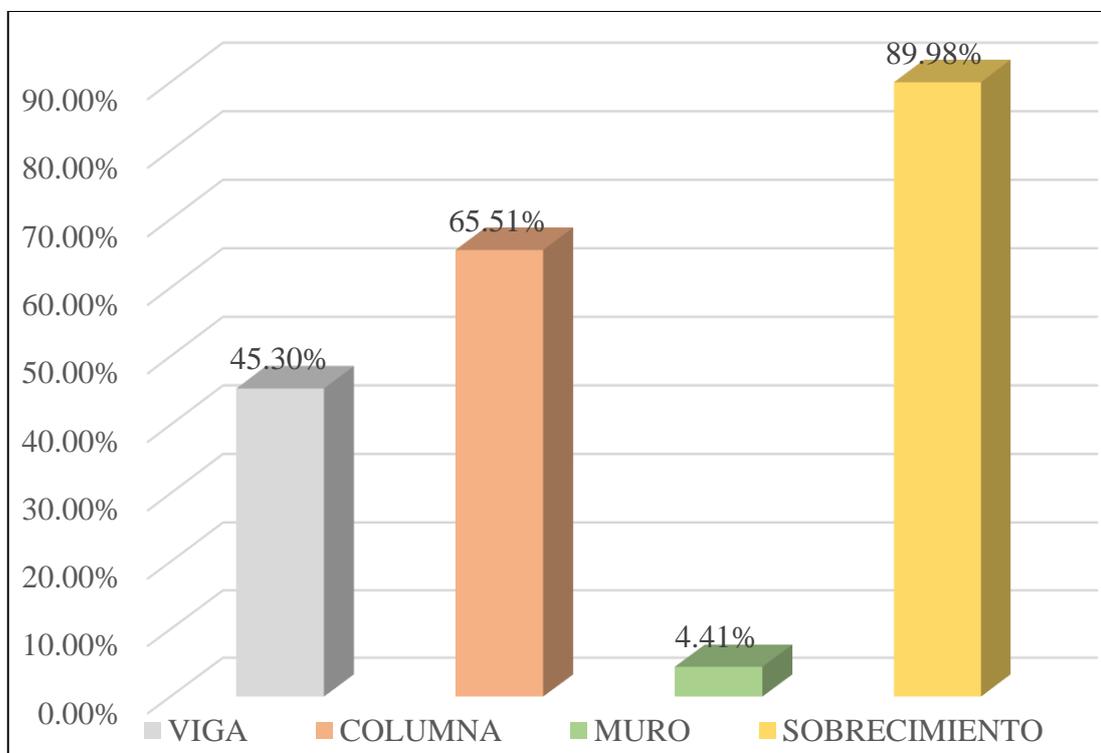
Fuente: Elaboración propia (2016)



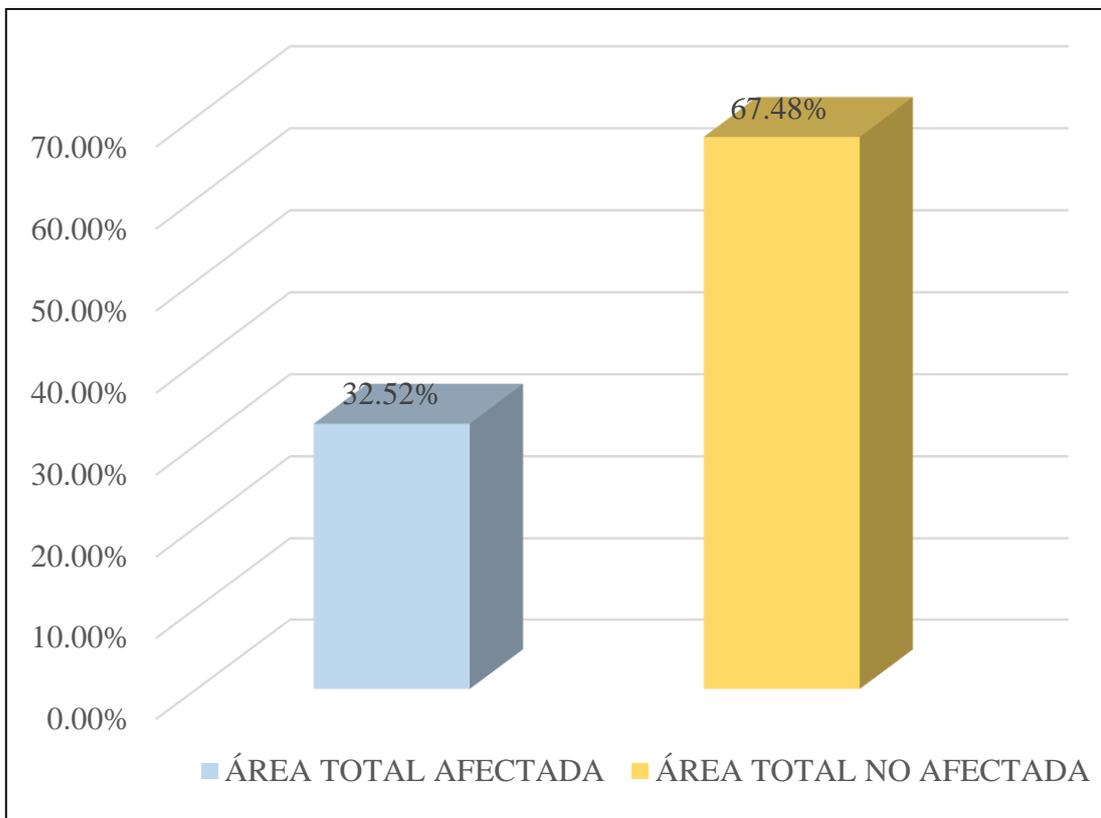
**Gráfico 41:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 11



**Gráfico 42:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 11



**Gráfico 43:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-11



**Gráfico 44:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 11

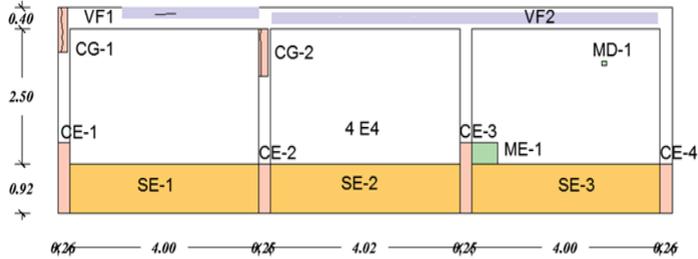
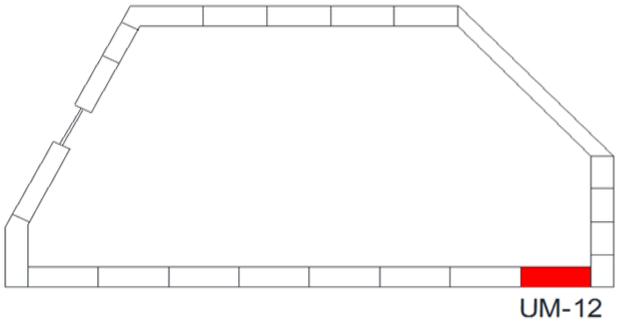
# **UNIDAD MUESTRAL 12**

**Tabla 14.** Recopilación de Datos UM-12

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 12						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	49.30	5.16	2.60	29.67	11.87	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
VIGA	Fisura	VF-1	0.20	3.50	0.70	2.30
		VF-2	0.20	8.02	1.60	
COLUMNA	Erosión	CE-1	0.26	1.05	0.27	1.12
		CE-2	0.26	0.92	0.24	
		CE-3	0.26	1.10	0.29	
		CE-4	0.26	1.25	0.33	
	Grietas	CG-1	0.20	0.45	0.09	0.16
		CG-2	0.20	0.35	0.07	
MURO	Erosión	ME-1	0.30	0.30	0.09	0.09
SOBRECIMIENTO	Eflorescencia	SEF-1	0.92	4.00	3.68	11.06
		SEF-2	0.92	4.02	3.70	
		SEF-3	0.92	4.00	3.68	

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 12: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 12

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 12																					
TITULO DE DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN TESIS : LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016																					
DATOS GENERALES																					
EVALUADOR	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION	: SETIEMBRE 2016																		
ASESOR	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO	: 49.30 m2																		
DIRECCION	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO	: 14.78 ml																		
FOTOGRAFIA																					
																					
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL																					
																					
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD																			
<p>PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS</p>  <p style="text-align: right;">UM-12</p>		<table border="1"> <tr><td>LEVE</td></tr> <tr><td>MODERADO</td></tr> <tr><td>SEVERO</td></tr> <tr><td><b>LEYENDA</b></td></tr> <tr><td><b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b></td></tr> <tr> <td>Erosión [E]</td> <td>Desintegración [D]</td> </tr> <tr> <td>Grietas [G]</td> <td>Eflorescencia [EF]</td> </tr> <tr> <td>Fisuras [F]</td> <td>Corrosión [C]</td> </tr> <tr> <td>Desprendimiento [Dp]</td> <td></td> </tr> <tr><td><b>ELEMENTOS A EVALUAR</b></td></tr> <tr> <td>MURO [M]</td> <td>VIGA [V]</td> </tr> <tr> <td>SOBRECIMIENTO [S]</td> <td>COLUMNA [C]</td> </tr> </table>		LEVE	MODERADO	SEVERO	<b>LEYENDA</b>	<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>	Erosión [E]	Desintegración [D]	Grietas [G]	Eflorescencia [EF]	Fisuras [F]	Corrosión [C]	Desprendimiento [Dp]		<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>	MURO [M]	VIGA [V]	SOBRECIMIENTO [S]	COLUMNA [C]
LEVE																					
MODERADO																					
SEVERO																					
<b>LEYENDA</b>																					
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>																					
Erosión [E]	Desintegración [D]																				
Grietas [G]	Eflorescencia [EF]																				
Fisuras [F]	Corrosión [C]																				
Desprendimiento [Dp]																					
<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>																					
MURO [M]	VIGA [V]																				
SOBRECIMIENTO [S]	COLUMNA [C]																				

Nota: Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 12... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m2)	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	VF-1	0.70	-	0.05	-	LEVE
	VF-2	1.60	-	0.05	-	LEVE
COLUMNA	CE-1	0.27	0.05	-	-	LEVE
	CE-2	0.24	0.05	-	-	LEVE
	CE-3	0.29	0.05	-	-	LEVE
	CE-4	0.33	0.05	-	-	LEVE
	CG-1	0.09	-	0.05	-	LEVE
	CG-2	0.07	-	0.05	-	LEVE
MURO	ME-1	0.09	0.15	-	-	LEVE
SOBRECIMIENTO	SEF-1	3.68	-	-	capa fina	MODERADO
	SEF-2	3.70	-	-	capa fina	MODERADO
	SEF-3	3.68	-	-	capa fina	MODERADO

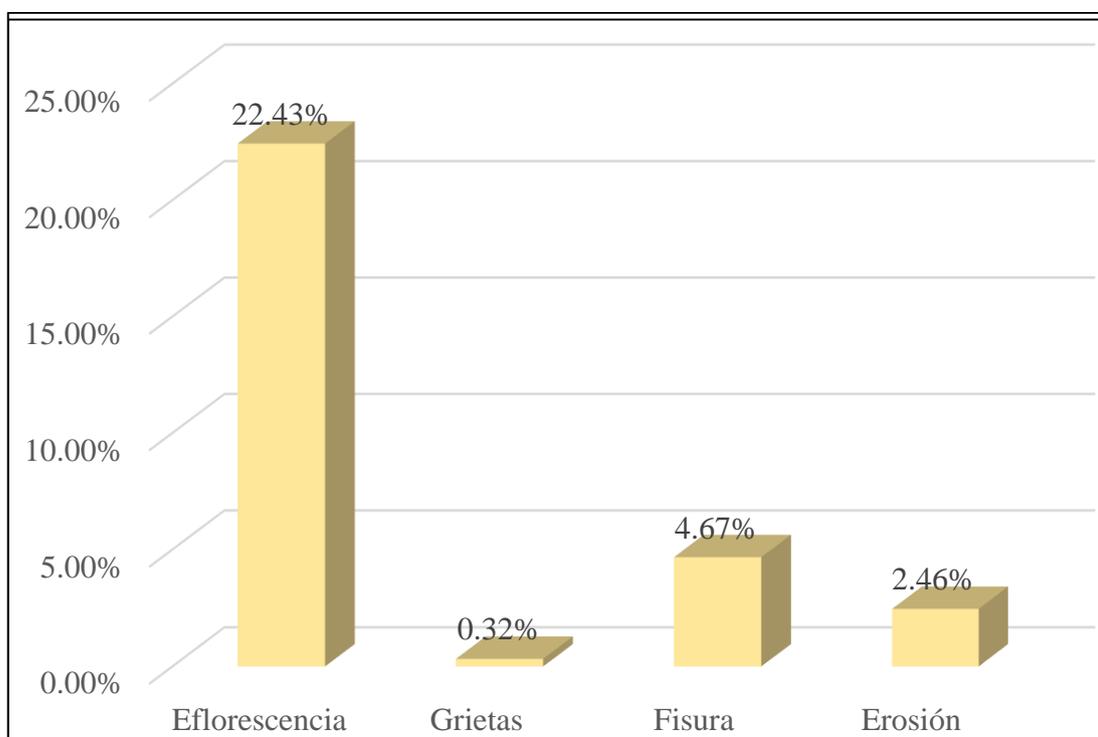
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA							
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	
VIGA	5.16	Fisura	2.30	44.65%	2.86	55.35%	
COLUMNA	2.60	Erosión	1.12	43.20%	1.48	56.80%	
		Grietas	0.16	6.15%	2.44	93.85%	
MURO	29.67	Erosión	0.09	0.30%	29.58	99.70%	
SOBRECIMIENTO	11.87	Eflorescencia	11.06	93.16%	0.81	6.84%	

Fuente: Elaboración propia (2016)

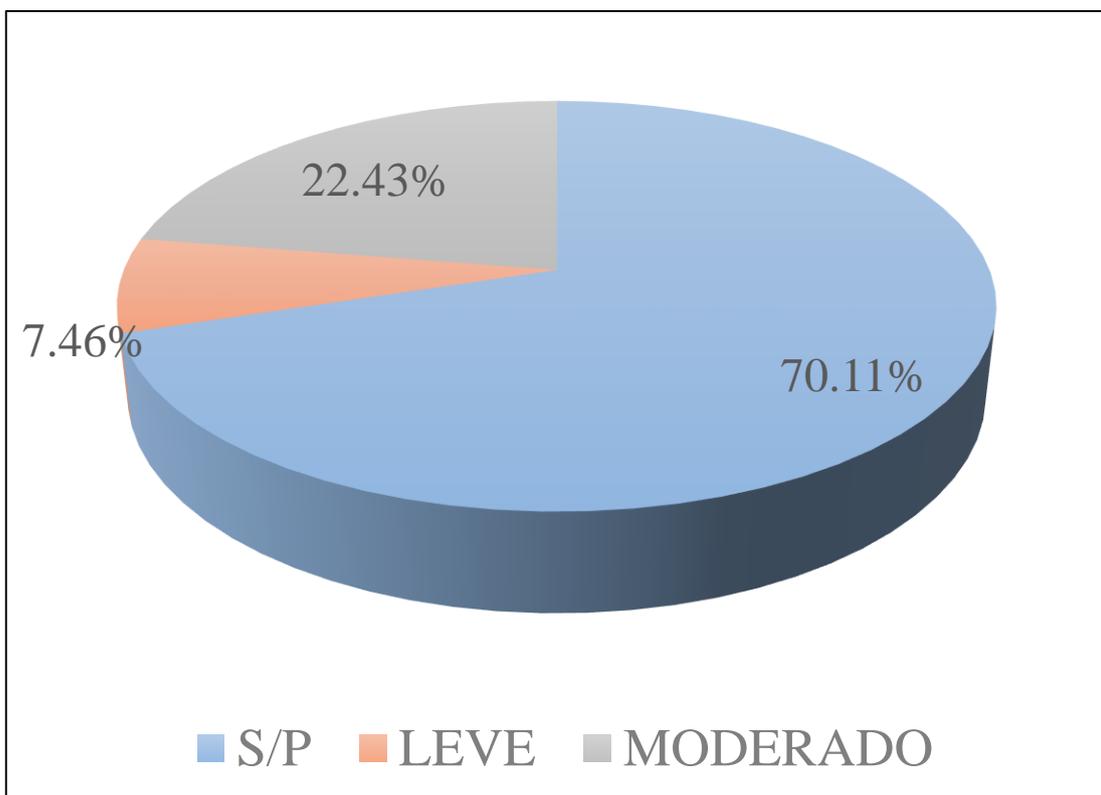
Ficha 12... continuación

<b>PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL</b>						
<b>PATOLOGIAS</b>	<b>ÁREA AFECTADA</b>		<b>ÁREA TOTAL AFECTADA</b>		<b>ÁREA TOTAL NO AFECTADA</b>	
	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>
Eflorescencia	11.06	22.43%	14.74	29.89%	34.56	70.11%
Grietas	0.16	0.32%				
Fisura	2.30	4.67%				
Erosión	1.21	2.46%				
<b>EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA</b>						
<b>ELEMENTOS</b>	<b>ÁREA TOTAL (m2)</b>	<b>AREA AFECTADA</b>		<b>AREA NO AFECTADA</b>		
		<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	
<b>VIGA</b>	5.16	2.30	44.65%	2.86	55.35%	
<b>COLUMNA</b>	2.60	1.28	49.35%	1.32	50.65%	
<b>MURO</b>	29.67	0.09	0.30%	29.58	99.70%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	11.87	11.06	93.16%	0.81	6.84%	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL</b>						
<b>ÁREAS (m2)</b>	<b>S/P</b>	<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>		
	34.56	3.68	11.06	0.00		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	70.11%	7.46%	22.43%	0.00%		

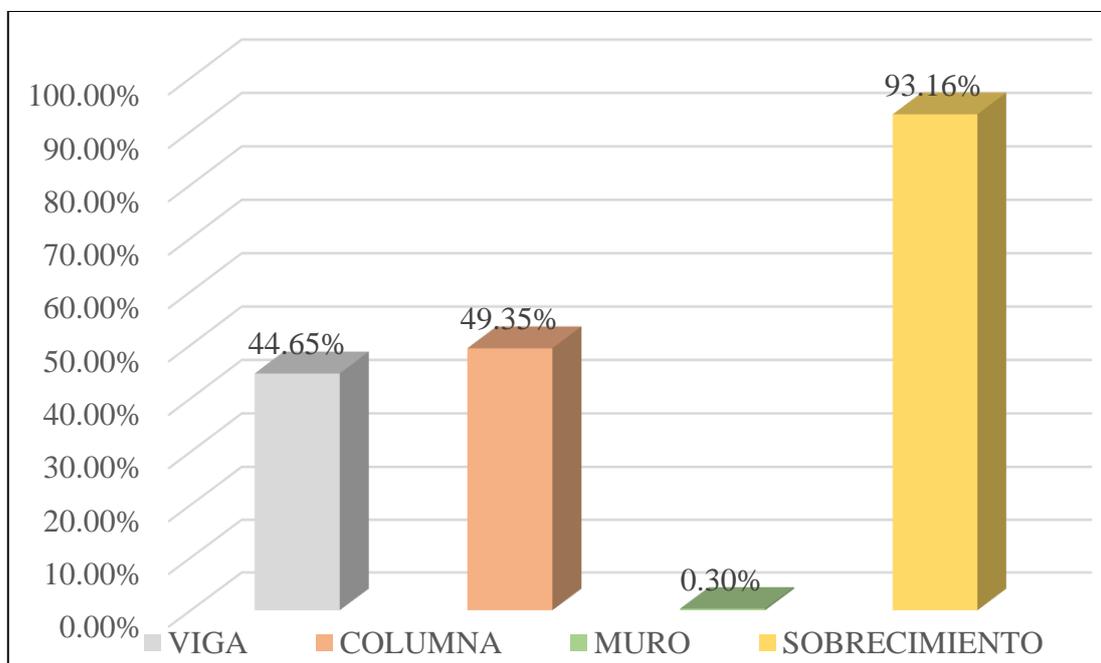
Fuente: Elaboración propia (2016)



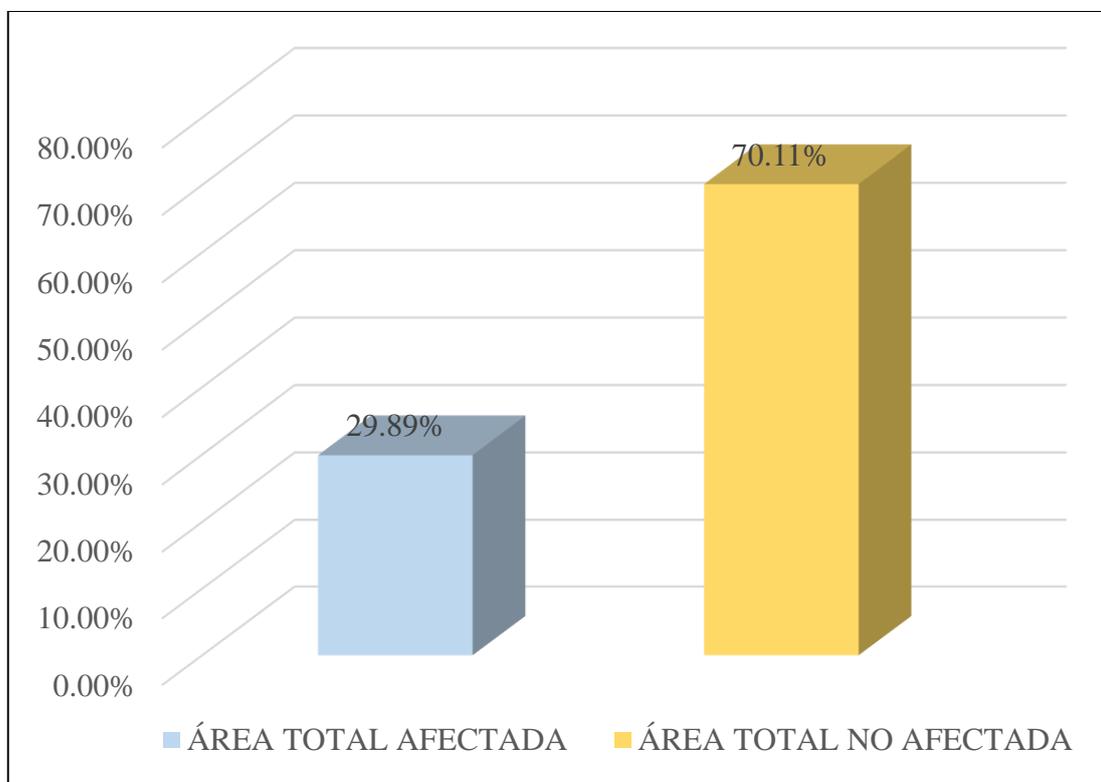
**Gráfico 45:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 12



**Gráfico 46:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 12



**Gráfico 47:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-12



**Gráfico 48:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 12

# **UNIDAD MUESTRAL**

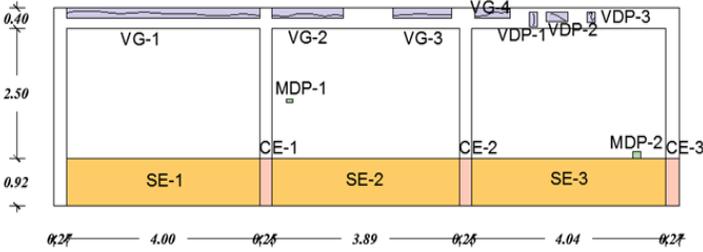
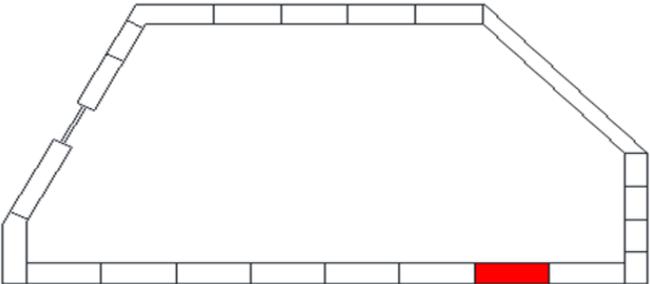
# **13**

**Tabla 15.** Recopilación de Datos UM-13

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 13						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	49.30	5.16	2.60	29.67	11.87	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
VIGA	Grietas	VG-1	0.20	3.85	0.77	1.18
		VG-2	0.20	0.85	0.17	
		VG-3	0.20	0.75	0.15	
		VG-4	0.20	0.45	0.09	
	Desprendimiento	VDP-1	0.20	0.20	0.04	0.13
		VDP-2	0.20	0.35	0.07	
		VDP-3	0.15	0.15	0.02	
COLUMNA	Erosión	CE-1	0.26	0.92	0.24	0.72
		CE-2	0.26	0.92	0.24	
		CE-3	0.26	0.92	0.24	
MURO	Desprendimiento	MDP-1	0.05	0.10	0.01	0.02
		MDP-2	0.10	0.12	0.01	
SOBRECIMIENTO	Erosión	SE-1	0.92	4.00	3.68	10.98
		SE-2	0.92	3.89	3.58	
		SE-3	0.92	4.04	3.72	

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

### FICHA 13: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 13

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 13			
OBJETO DE DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERIMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016			
DATOS GENERALES			
ADONICHO	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION	: SETIEMBRE 2016
RESPONSABLE	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO	: 49.30 m <sup>2</sup>
UBICACION	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO	: 14.78 ml
FOTOGRAFIA			
			
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
			
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
<b>PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS</b> 		LEVE	
		MODERADO	
		SEVERO	
		<b>LEYENDA</b>	
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>		Erosión [E]                      Desintegración [D] Grietas [G]                      Eflorescencia [EF] Fisuras [F]                        Corrosión [C] Desprendimiento [Dp]	
<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>		MURO [M]                      VIGA [V]                      COLUMNA [C] SOBRECIMIENTO [S]	

Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 13... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	VG-1	0.77	-	0.05	-	LEVE
	VG-2	0.17	-	0.05	-	LEVE
	VG-3	0.15	-	0.05	-	LEVE
	VG-4	0.09	-	0.05	-	LEVE
	VDP-1	0.04	0.05	-	-	MODERADO
	VDP-2	0.07	0.07	-	-	MODERADO
	VDP-3	0.02	0.05	-	-	MODERADO
COLUMNA	CE-1	0.24	0.05	-	-	LEVE
	CE-2	0.24	0.05	-	-	LEVE
	CE-3	0.24	0.05	-	-	LEVE
MURO	MDP-1	0.01	0.25	-	-	MODERADO
	MDP-2	0.01	0.25	-	-	MODERADO
SOBRECIMIENTO	SE-1	3.68	1.25	-	-	SEVERO
	SE-2	3.58	2.25	-	-	SEVERO
	SE-3	3.72	3.25	-	-	SEVERO

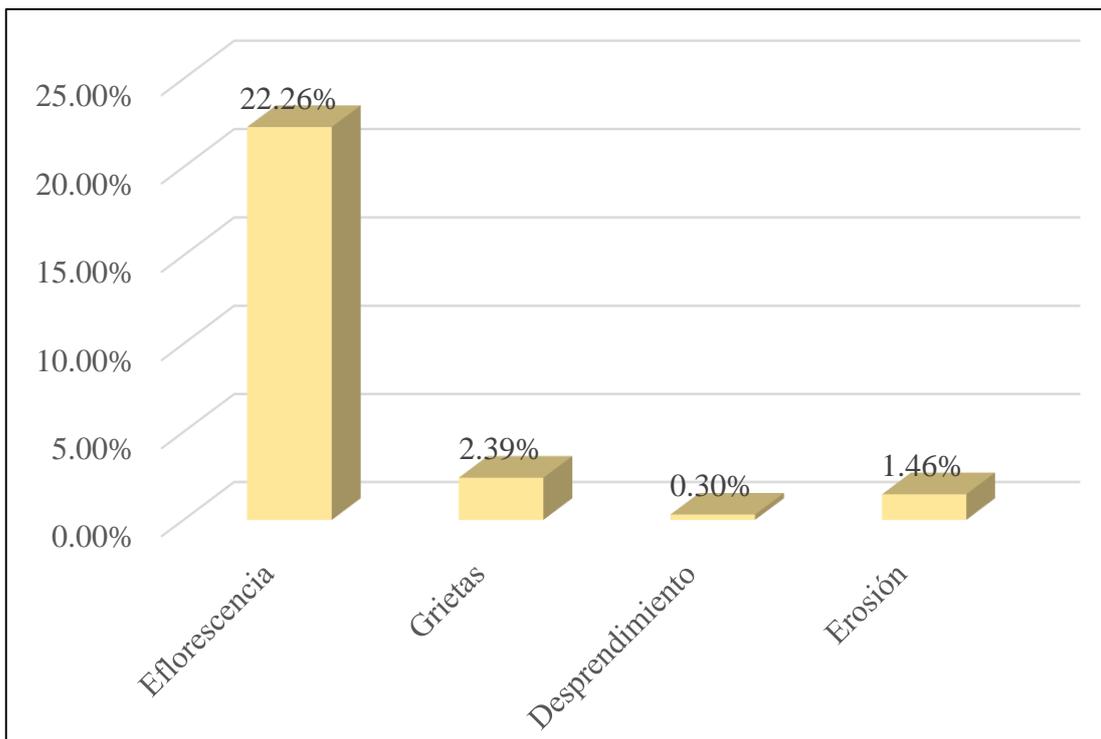
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA	
			(m <sup>2</sup> )	(%)	(m <sup>2</sup> )	(%)
VIGA	5.16	Grietas	1.18	22.87%	3.98	77.13%
		Desprendimiento	0.13	2.57%	5.03	97.43%
COLUMNA	2.60	Erosión	0.72	27.60%	1.88	72.40%
MURO	29.67	Desprendimiento	0.02	0.06%	29.65	99.94%
SOBRECIMIENTO	11.87	Eflorescencia	10.98	92.47%	0.89	7.53%

Fuente: Elaboración propia (2016)

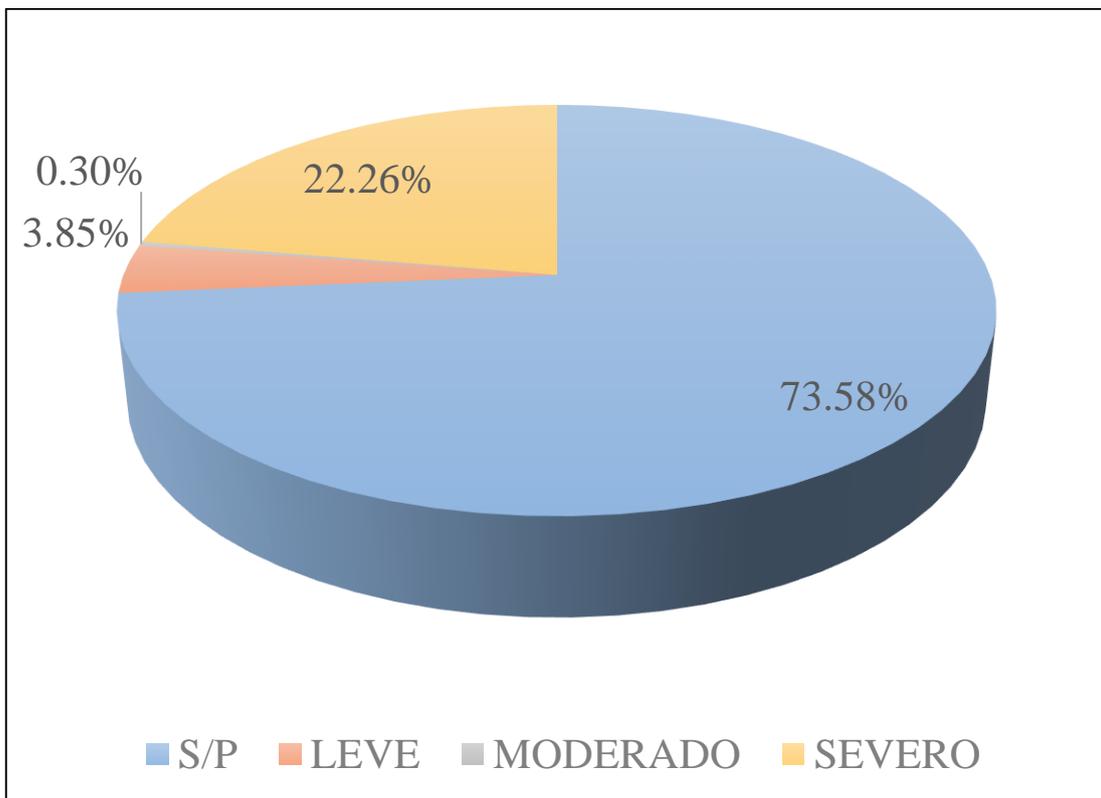
Ficha 13... continuación

<b>PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL</b>						
<b>PATOLOGIAS</b>	<b>ÁREA AFECTADA</b>		<b>ÁREA TOTAL AFECTADA</b>		<b>ÁREA TOTAL NO AFECTADA</b>	
	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>
Eflorescencia	10.98	22.26%				
Grietas	1.18	2.39%				
Desprendimiento	0.15	0.30%	13.02	26.42%	36.28	73.58%
Erosión	0.72	1.46%				
<b>EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA</b>						
<b>ELEMENTOS</b>	<b>ÁREA TOTAL (m2)</b>	<b>AREA AFECTADA</b>		<b>AREA NO AFECTADA</b>		
		<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	
<b>VIGA</b>	5.16	1.18	22.87%	3.98	77.13%	
<b>COLUMNA</b>	2.60	0.72	27.60%	1.88	72.40%	
<b>MURO</b>	29.67	0.02	0.06%	29.65	99.94%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	11.87	10.98	92.47%	0.89	7.53%	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL</b>						
<b>ÁREAS (m2)</b>	<b>S/P</b>	<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>		
	36.28	1.90	0.15	10.98		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	73.58%	3.85%	0.30%	22.26%		

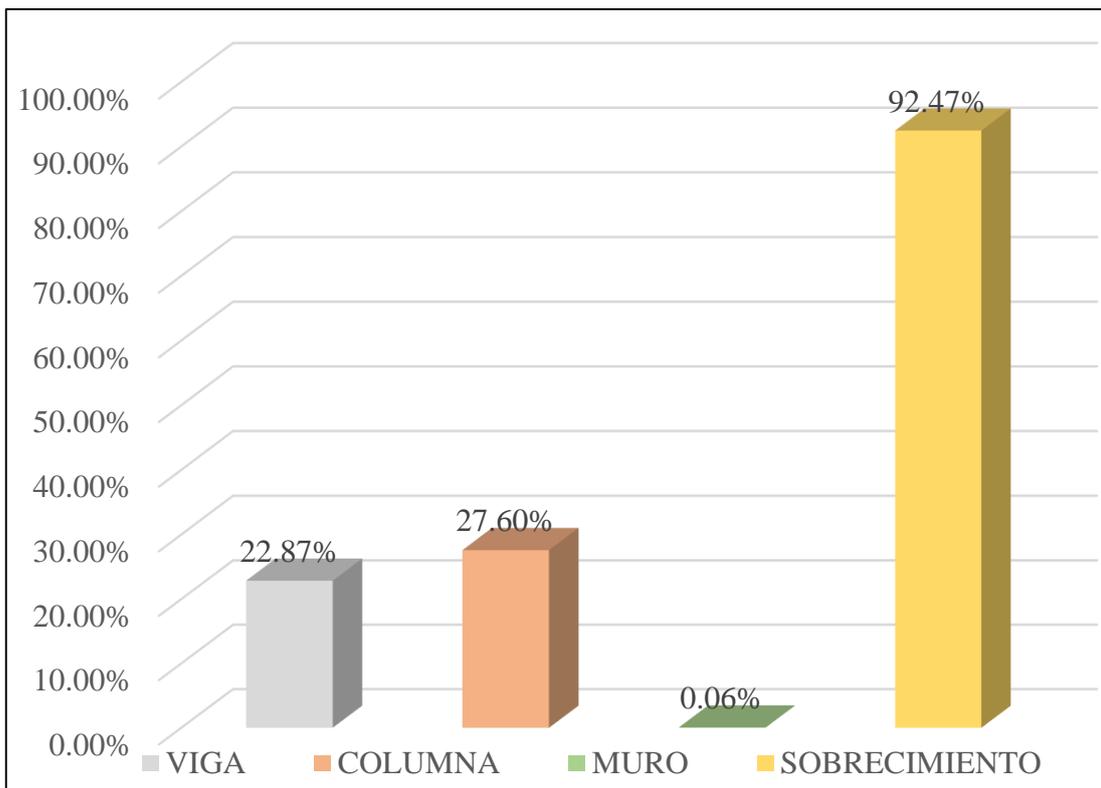
Fuente: Elaboración propia (2016)



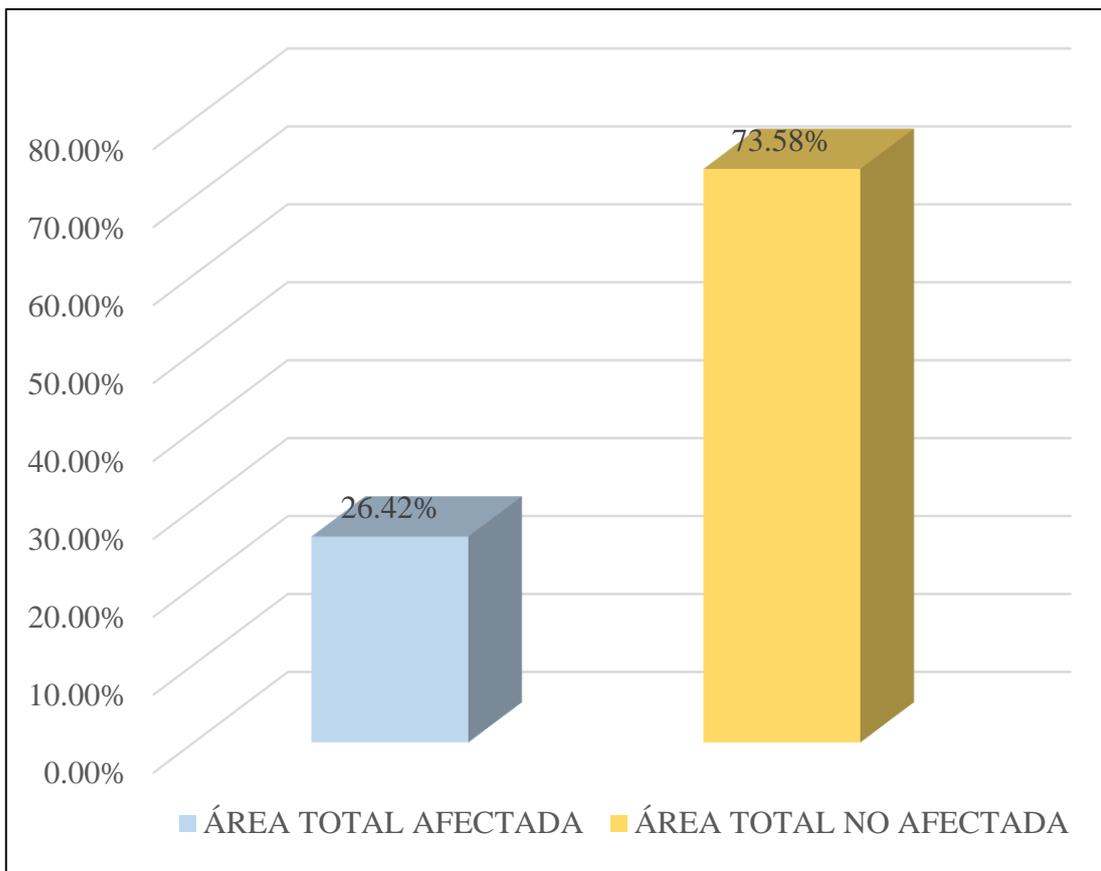
**Gráfico 49:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 13



**Gráfico 50:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 13



**Gráfico 51:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-13



**Gráfico 52:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 13

# **UNIDAD MUESTRAL**

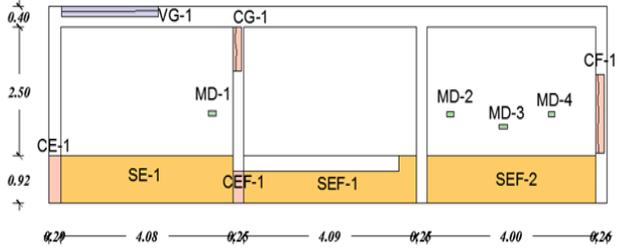
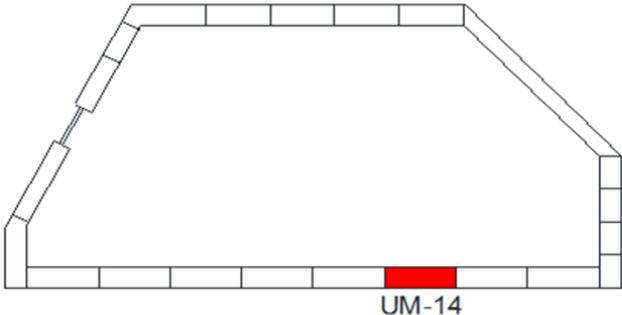
# **14**

**Tabla 16.** Recopilación de Datos UM-14

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 14						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	49.30	5.16	2.60	29.67	11.87	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
<b>VIGA</b>	Grietas	VG-1	0.20	3.85	0.77	0.77
<b>COLUMNA</b>	Erosión	CE-1	0.26	0.92	0.24	0.24
	Eflorescencia	CEF-1	0.26	0.45	0.12	0.12
	Grietas	CG-1	0.26	0.85	0.22	0.22
	Fisuras	CF-1	0.10	1.45	0.15	0.15
<b>MURO</b>	Desprendimiento	MDP-1	0.10	0.10	0.01	0.05
		MDP-2	0.15	0.10	0.02	
		MDP-3	0.15	0.10	0.02	
		MDP-4	0.10	0.10	0.01	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	Erosión	SE-1	0.92	4.08	3.75	3.75
	Eflorescencia	SEF-1	0.75	4.09	3.07	6.75
		SEF-2	0.92	4.00	3.68	

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 14: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 14

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 14			
TITULO DE TESIS :	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016		
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION	: SETIEMBRE 2016
ASESOR	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO	: 49.30 m <sup>2</sup>
DIRECCION	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO	: 14.78 ml
FOTOGRAFIA			
			
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
			
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
<p>PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS</p>  <p>UM-14</p>		LEVE	
		MODERADO	
		SEVERO	
		LEYENDA	
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		Erosión [E]                      Desintegración [D] Grietas [G]                      Eflorescencia [EF] Fisuras [F]                      Corrosión [C] Desprendimiento [Dp]	
ELEMENTOS A EVALUAR		MURO [M]                      VIGA [V]                      □ SOBRECIMIENTO [S]                      COLUMNA [C]                      □	

Nota: Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 14... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	VG-1	0.77	-	0.05	-	LEVE
COLUMNA	CE-1	0.24	0.05	-	-	LEVE
	CEF-1	0.12	-	-	capa fina	LEVE
	CG-1	0.22	-	0.05	-	LEVE
	CF-1	0.15	0.05	-	-	LEVE
MURO	MDP-1	0.01	0.25	-	-	MODERADO
	MDP-2	0.02	0.20	-	-	MODERADO
	MDP-3	0.02	0.15	-	-	MODERADO
	MDP-4	0.01	0.20	-	-	MODERADO
SOBRECIMIENTO	SE-1	3.75	0.20	-	-	SEVERO
	SEF-1	3.07	-	-	capa fina	SEVERO
	SEF-2	3.68	-	-	capa fina	SEVERO

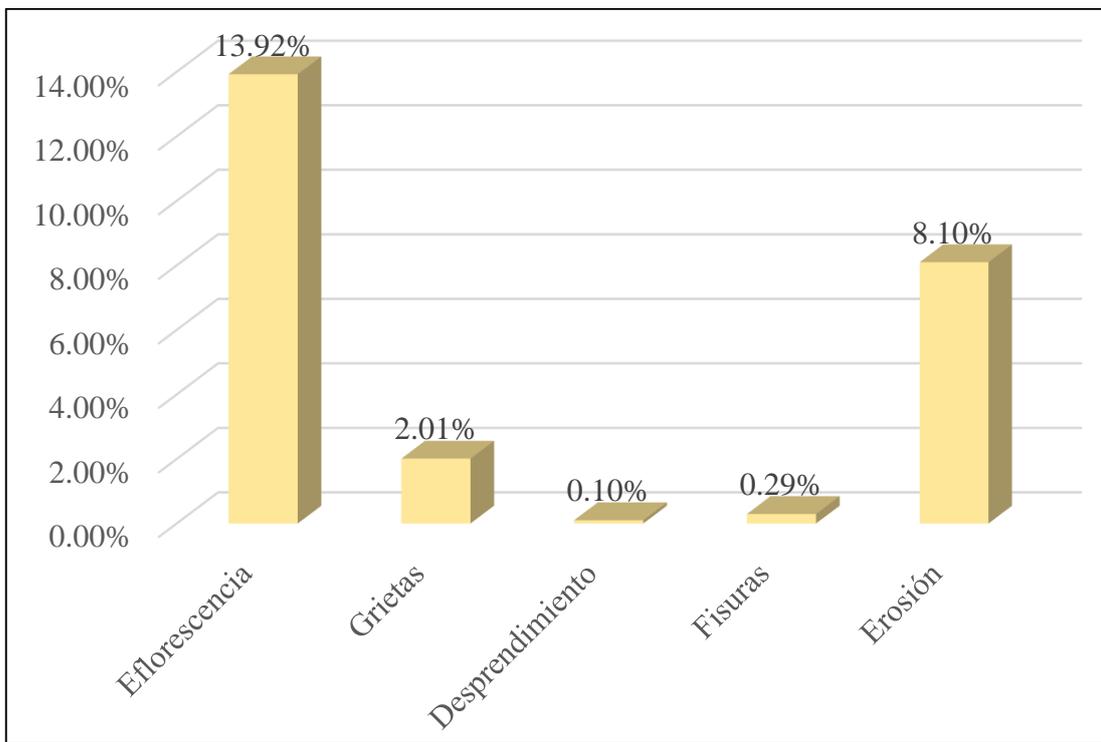
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA							
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
			(m <sup>2</sup> )	(%)	(m <sup>2</sup> )	(%)	
VIGA	5.16	Grietas	0.77	14.92%	4.39	85.08%	
COLUMNA	2.60	Erosión	0.24	9.20%	2.36	90.80%	
		Eflorescencia	0.12	4.50%	2.48	95.50%	
		Grietas	0.22	8.50%	2.38	91.50%	
		Fisuras	0.15	5.58%	2.46	94.42%	
		MURO	29.67	Desprendimiento	0.05	0.17%	29.62
SOBRECIMIENTO	11.87	Erosión	3.75	31.62%	8.12	68.38%	
		Eflorescencia	6.75	56.84%	5.12	43.16%	

Fuente: Elaboración propia (2016)

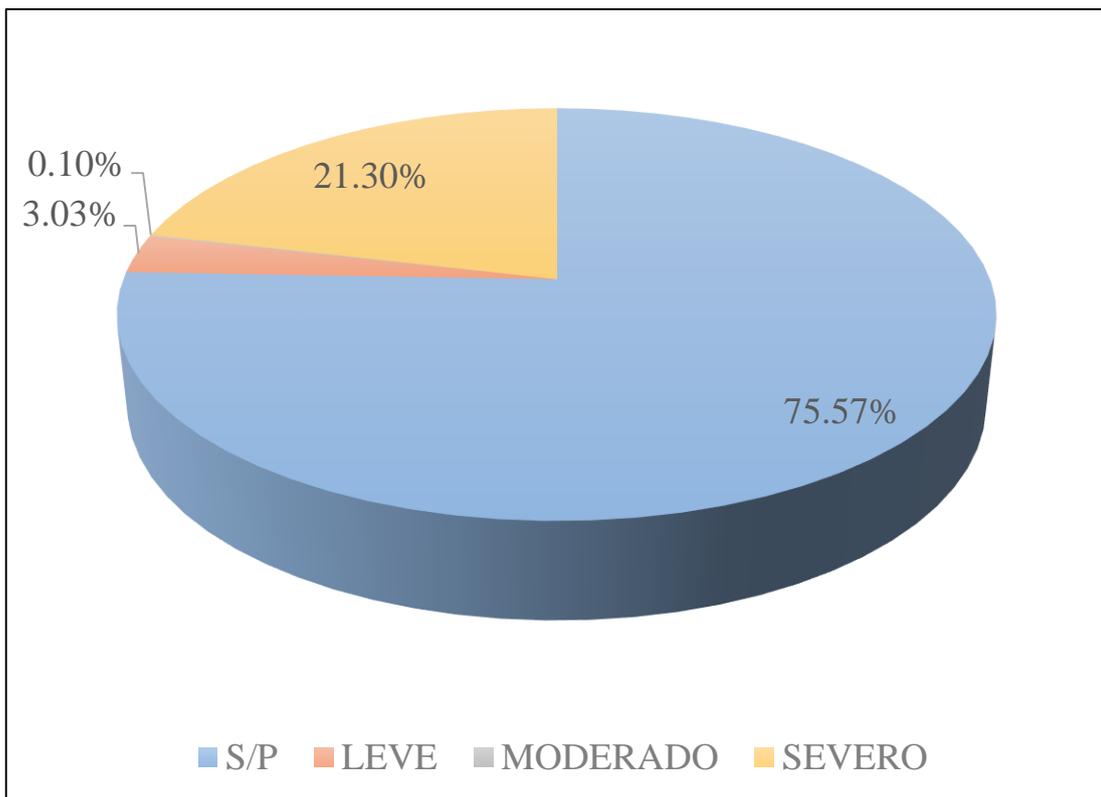
Ficha 14... continuación

PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL						
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Eflorescencia	6.86	13.92%				
Grietas	0.99	2.01%				
Desprendimiento	0.05	0.10%	12.04	24.43%	37.26	75.57%
Fisuras	0.15	0.29%				
Erosión	3.99	8.10%				
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
<b>VIGA</b>	5.16	0.77	14.92%	4.39	85.08%	
<b>COLUMNA</b>	2.60	0.72	27.78%	1.88	72.22%	
<b>MURO</b>	29.67	0.05	0.17%	29.62	99.83%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	11.87	10.50	88.47%	1.37	11.53%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL						
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	37.26	1.49	0.05	10.50		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	75.57%	3.03%	0.10%	21.30%		

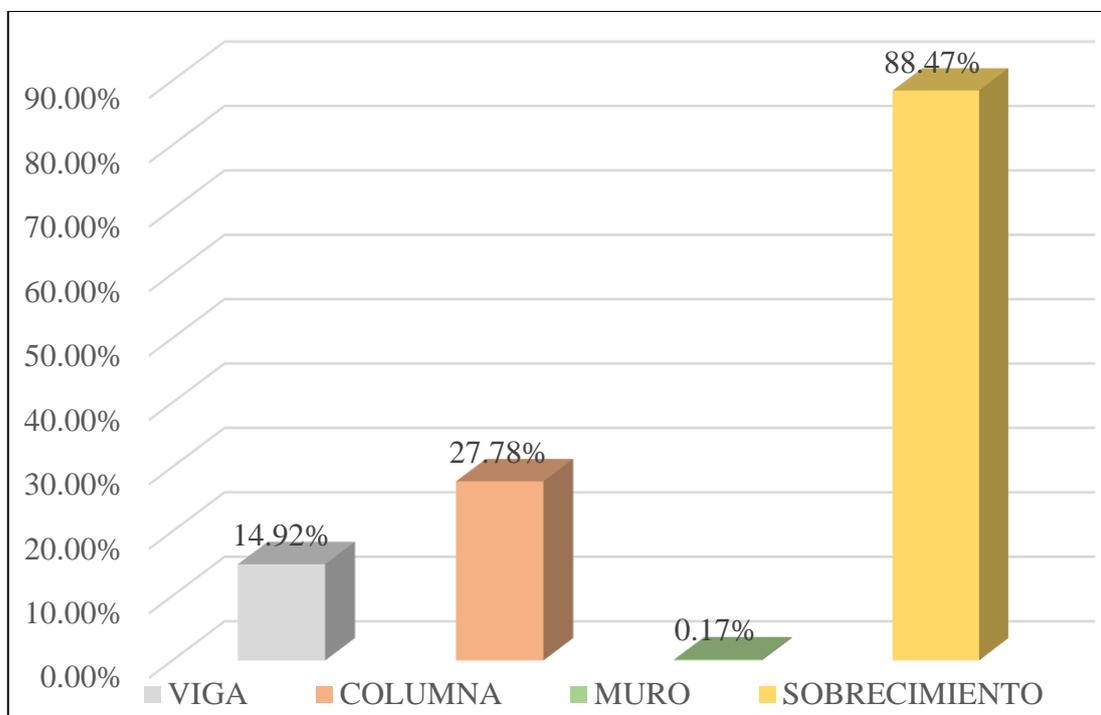
Fuente: Elaboración propia (2016)



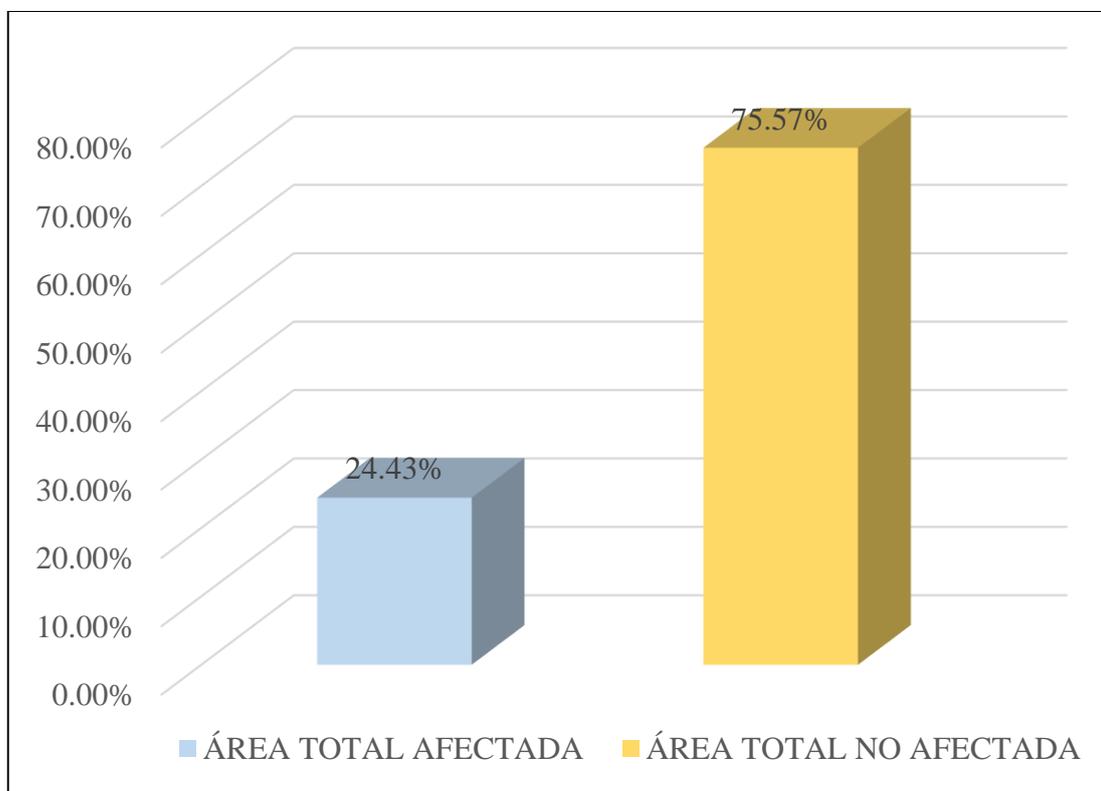
**Gráfico 53:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 14



**Gráfico 54:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 14



**Gráfico 55:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-14



**Gráfico 56:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 14

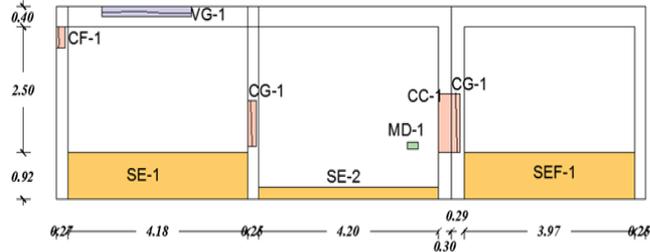
**UNIDAD  
MUESTRAL  
15**

**Tabla 17.** Recopilación de Datos UM-15

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 15						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	50.82	5.16	2.60	29.67	13.39	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
<b>VIGA</b>	Grietas	VG-1	0.20	3.65	0.73	0.73
<b>COLUMNA</b>	Fisuras	CF-1	0.20	0.26	0.05	0.05
	Grietas	CG-1	0.20	0.55	0.11	0.23
		CG-2	0.20	0.60	0.12	
	Corrosión	CC-1	0.10	0.60	0.06	0.06
<b>MURO</b>	Desprendimiento	MDP-1	0.10	0.10	0.01	0.01
<b>SOBRECIMIENTO</b>	Erosión	SE-1	0.92	4.18	3.85	4.69
		SE-2	0.20	4.20	0.84	
	Eflorescencia	SEF-2	0.92	3.98	3.66	3.66

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 15: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 15

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 15			
TITULO DE DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERIMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN TESIS : LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016			
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION	: SETIEMBRE 2016
ASESOR	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO	: 50.82 m <sup>2</sup>
DIRECCION	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO	: 14.78 ml
FOTOGRAFIA			
			
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
			
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
<b>PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS</b>  <b>UM-15</b>		LEVE	
		MODERADO	
		SEVERO	
		LEYENDA	
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		Erosión [E]	Desintegración [D]
		Grietas [G]	Eflorescencia [EF]
		Fibras [F]	Corrosión [C]
		Desprendimiento [Dp]	
ELEMENTOS A EVALUAR		MURO [M]	VIGA [V]
		SOBRECIMIENTO [S]	COLUMNA [C]

Nota: Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 15... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m2)	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	VG-1	0.73	-	0.05	-	LEVE
COLUMNA	CF-1	0.05	-	0.05	-	LEVE
	CG-1	0.11	-	0.05	-	LEVE
	CG-2	0.12	-	0.05	-	LEVE
	CC-1	0.06	0.05	-	-	LEVE
MURO	MDP-1	0.01	0.25	-	-	MODERADO
SOBRECIMIENTO	SE-1	3.85	0.20	-	-	SEVERO
	SE-2	0.84	-	-	capa fina	SEVERO
	SEF-2	3.66	-	-	capa fina	SEVERO

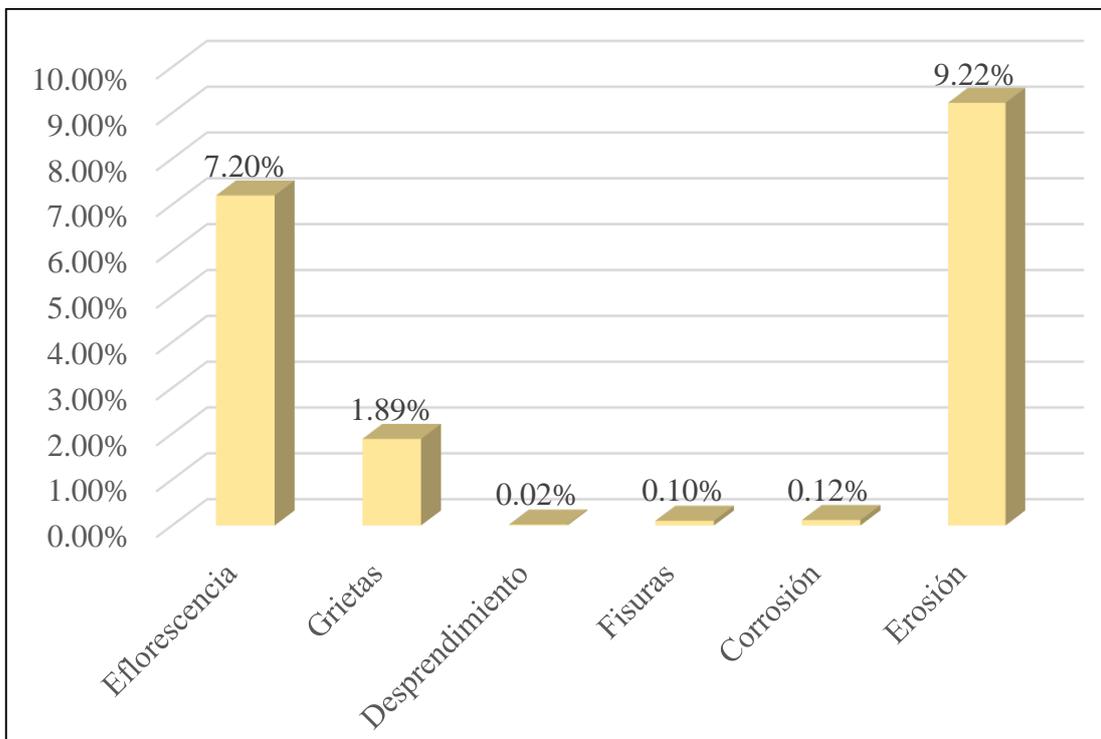
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA							
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	
VIGA	5.16	Grietas	0.73	14.15%	4.43	85.85%	
COLUMNA	2.60	Fisuras	0.05	2.00%	2.55	98.00%	
		Grietas	0.23	8.85%	2.37	91.15%	
		Corrosión	0.06	2.31%	2.54	97.69%	
MURO	29.67	Desprendimiento	0.01	0.03%	29.66	99.97%	
SOBRECIMIENTO	13.39	Erosión	4.69	34.99%	8.70	65.01%	
		Eflorescencia	3.66	27.33%	9.73	72.67%	

Fuente: Elaboración propia (2016)

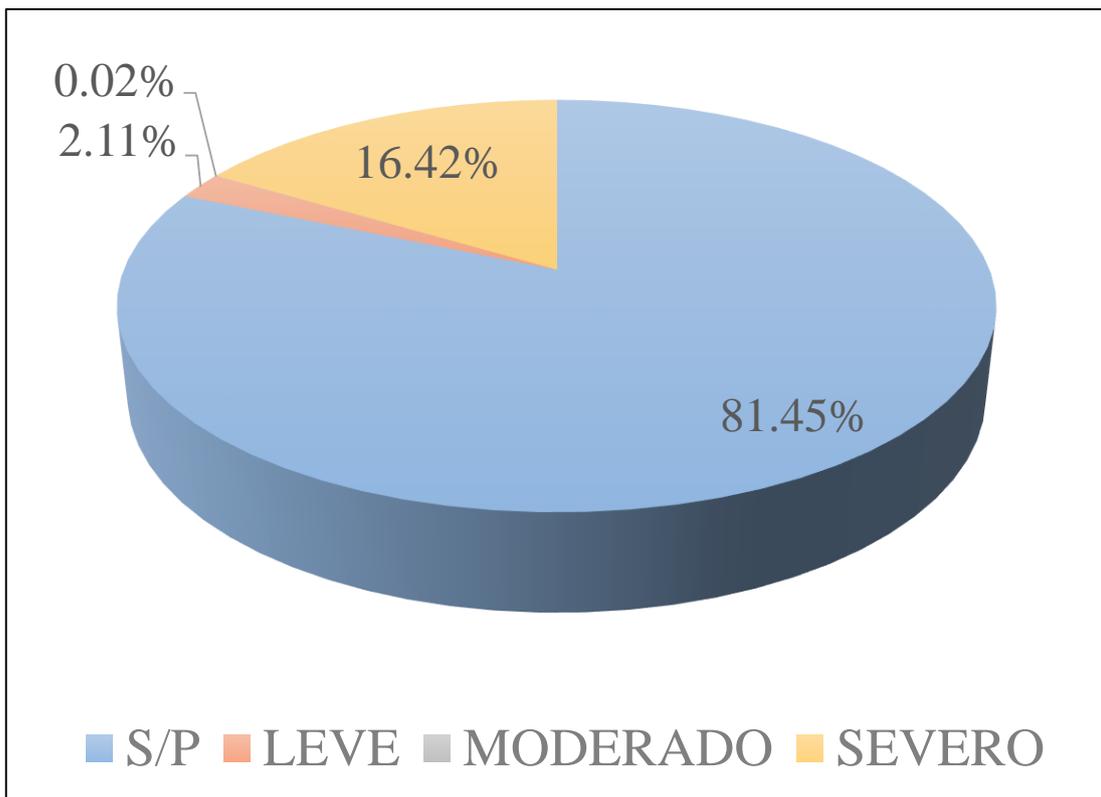
Ficha 15... continuación

PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL						
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Eflorescencia	3.66	7.20%				
Grietas	0.96	1.89%				
Desprendimiento	0.01	0.02%	9.43	18.55%	41.39	81.45%
Fisuras	0.05	0.10%				
Corrosión	0.06	0.12%				
Erosión	4.69	9.22%				
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
<b>VIGA</b>	5.16	0.73	14.15%	4.43	85.85%	
<b>COLUMNA</b>	2.60	0.34	13.15%	2.26	86.85%	
<b>MURO</b>	29.67	0.01	0.03%	29.66	99.97%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	13.39	8.34	62.32%	5.05	37.68%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL						
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	41.39	1.07	0.01	8.34		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	81.45%	2.11%	0.02%	16.42%		

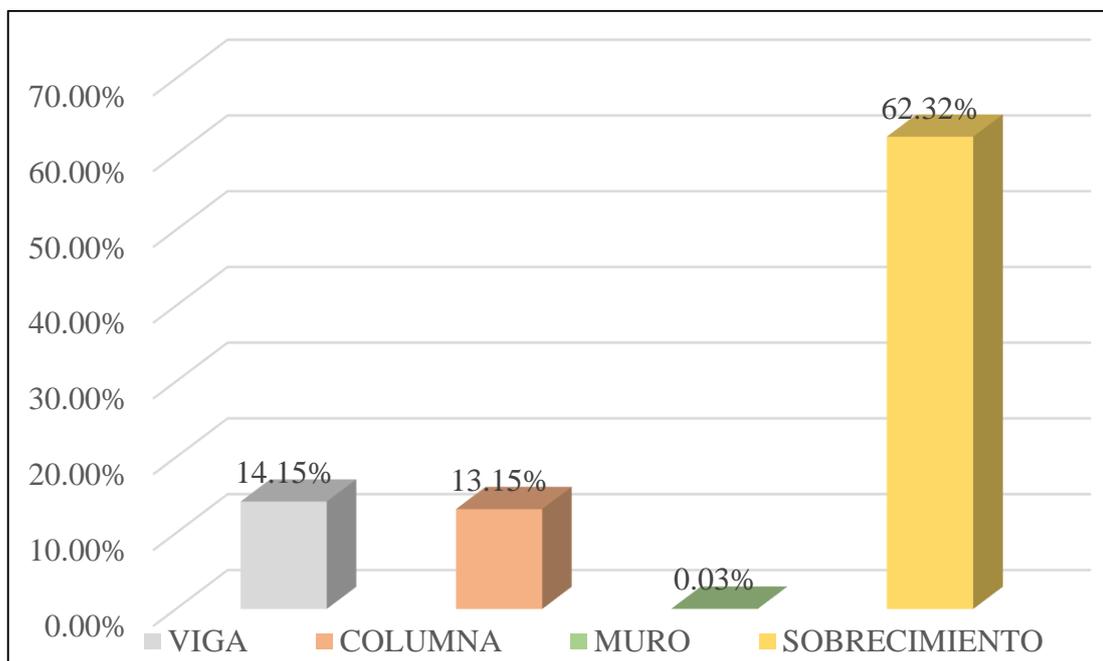
Fuente: Elaboración propia (2016)



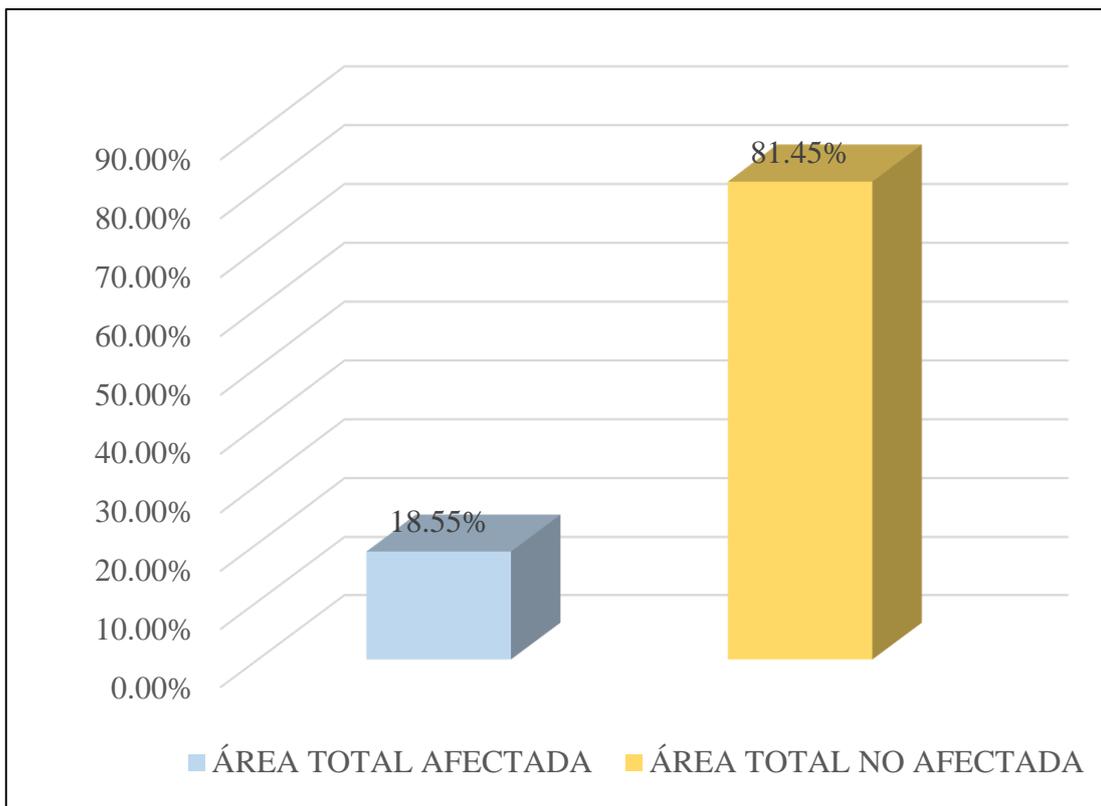
**Gráfico 57:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 15



**Gráfico 58:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 15



**Gráfico 59:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-15



**Gráfico 60:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 15

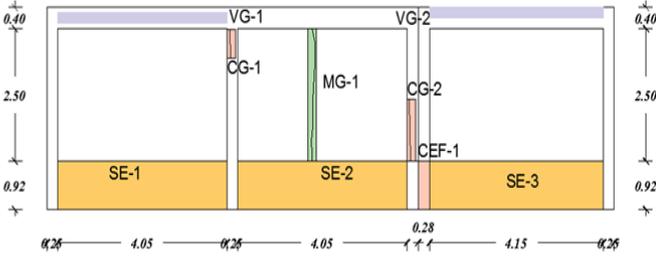
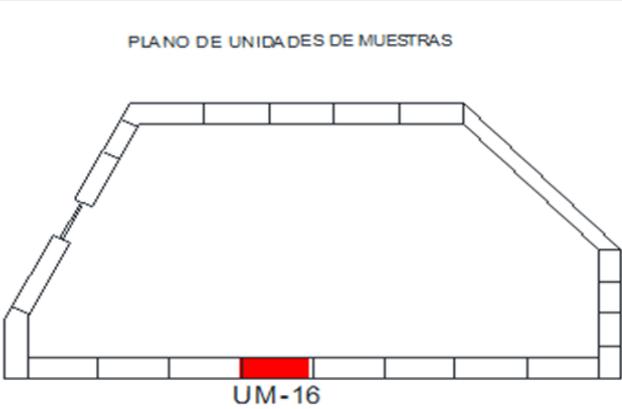
**UNIDAD  
MUESTRAL  
16**

**Tabla 18.** Recopilación de Datos UM-16

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 16						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	50.82	5.16	2.60	29.67	13.39	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
VIGA	Grietas	VG-1	0.20	4.05	0.81	1.64
		VG-2	0.20	4.15	0.83	
COLUMNA	Eflorescencia	CEF-1	0.28	0.92	0.26	0.26
	Grietas	CG-1	0.20	0.35	0.07	0.19
		CG-2	0.20	0.60	0.12	
MURO	Grietas	MG-1	0.20	2.50	0.50	0.50
SOBRECIMIENTO	Erosión	SE-1	0.92	4.05	3.73	11.27
		SE-2	0.92	4.05	3.73	
		SE-3	0.92	4.15	3.82	

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 16: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 16

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 16			
TITULO DE DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016			
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION	: SETIEMBRE 2016
ASESOR	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO	: 50.82 m <sup>2</sup>
DIRECCION	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO	: 14.78 ml
FOTOGRAFIA			
			
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
			
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
<p>PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS</p>  <p style="text-align: center;">UM-16</p>		<p>LEVE</p> <p>MODERADO</p> <p>SEVERO</p>	
LEYENDA			
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS			
Erosión [E]	Desintegración [D]		
Grietas [G]	Eflorescencia [EF]		
Fisuras [F]	Corrosión [C]		
Desprendimiento [Dp]			
ELEMENTOS A EVALUAR			
MURO [M]		VIGA [V]	
SOBRECIMIENTO [S]		COLUMNA [C]	

Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 16... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	VG-1	0.81	-	0.05	-	LEVE
	VG-2	0.83	-	0.05	-	LEVE
COLUMNA	CEF-1	0.26	-	-	capa fina	LEVE
	CG-1	0.07	-	0.05	-	LEVE
	CG-2	0.12	-	0.05	-	LEVE
MURO	MG-1	0.50	-	0.05	-	LEVE
SOBRECIMIENTO	SE-1	3.73	0.20	-	-	SEVERO
	SE-2	3.73	0.25	-	-	SEVERO
	SE-3	3.82	0.25	-	-	SEVERO

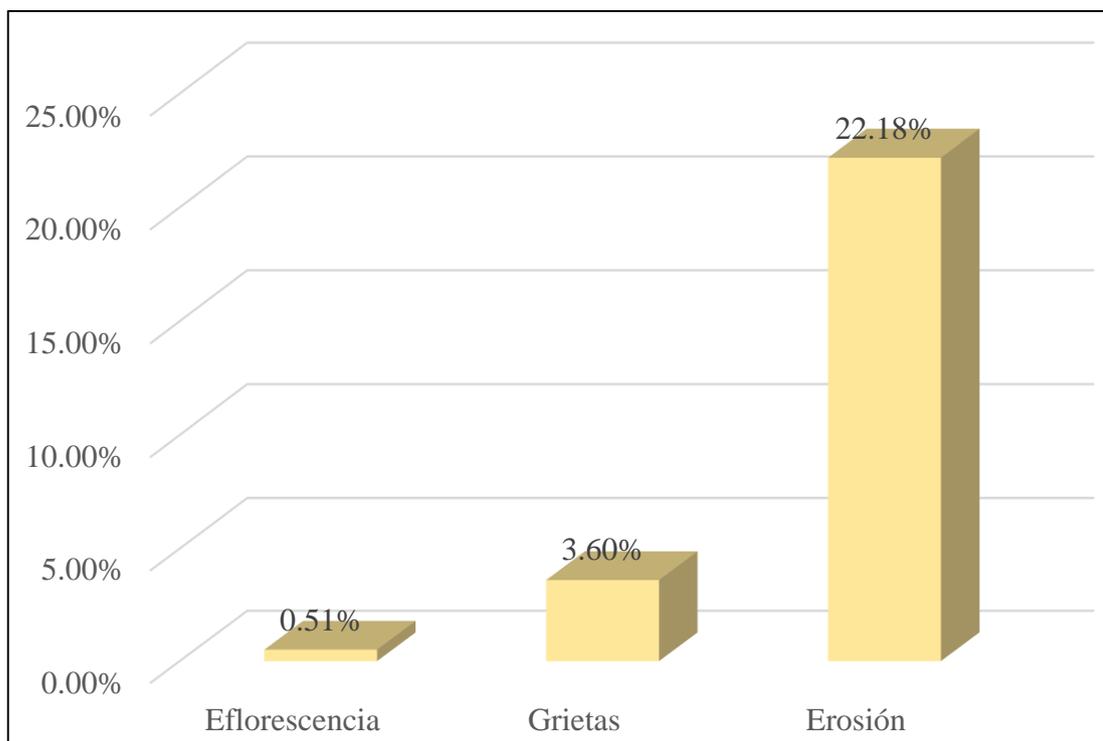
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA							
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
			(m <sup>2</sup> )	(%)	(m <sup>2</sup> )	(%)	
VIGA	5.16	Grietas	1.64	31.78%	3.52	68.22%	
COLUMNA	2.60	Eflorescencia	0.26	9.91%	2.34	90.09%	
		Grietas	0.19	7.31%	2.41	92.69%	
MURO	29.67	Desprendimiento	0.50	1.69%	29.17	98.31%	
SOBRECIMIENTO	13.39	Erosión	11.27	84.17%	2.12	15.83%	

Fuente: Elaboración propia (2016)

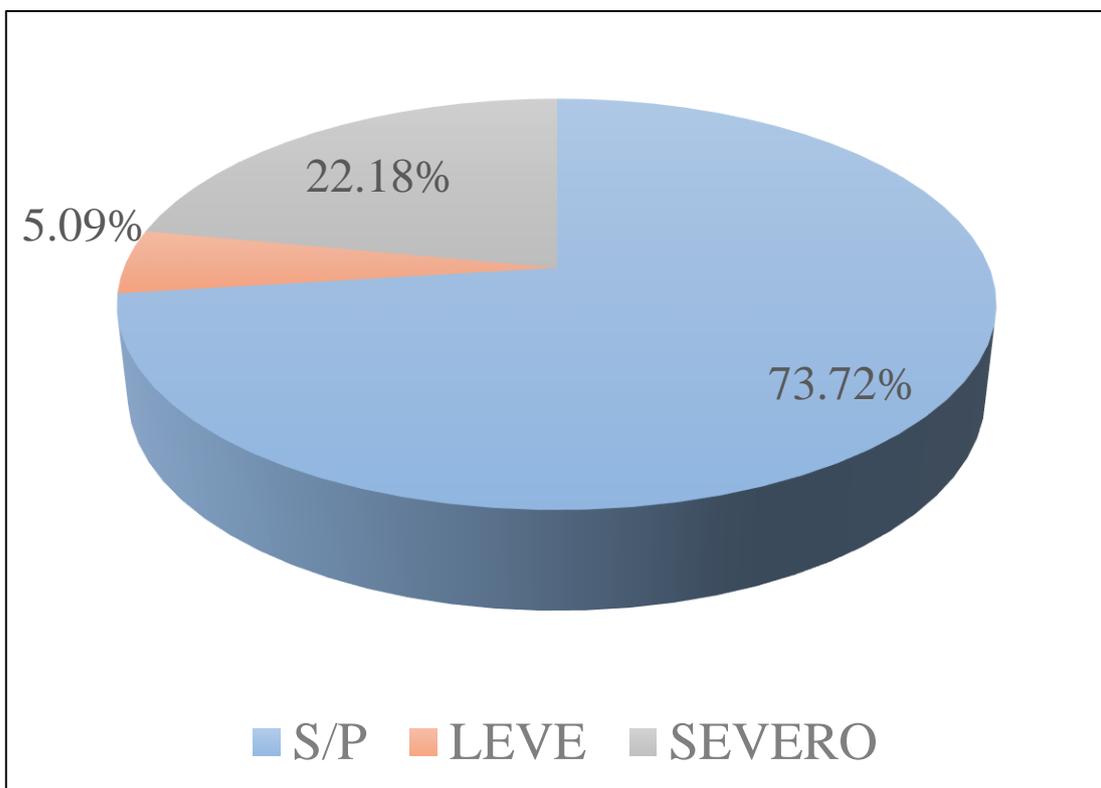
Ficha 16... continuación

PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL						
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Eflorescencia	0.26	0.51%				
Grietas	1.83	3.60%	13.36	26.28%	37.46	73.72%
Erosión	11.27	22.18%				
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
<b>VIGA</b>	5.16	1.64	31.78%	3.52	68.22%	
<b>COLUMNA</b>	2.60	0.45	17.22%	2.15	82.78%	
<b>MURO</b>	29.67	0.50	1.69%	29.17	98.31%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	13.39	11.27	84.17%	2.12	15.83%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL						
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	37.46	2.59	0.00	11.27		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	73.72%	5.09%	0.00%	22.18%		

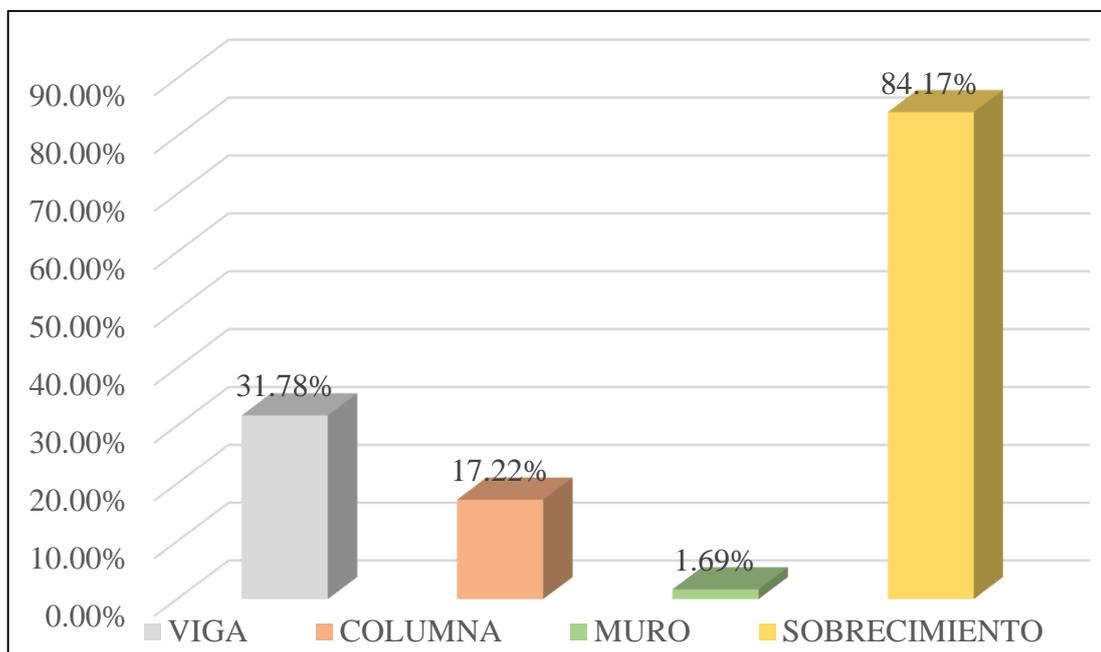
Fuente: Elaboración propia (2016)



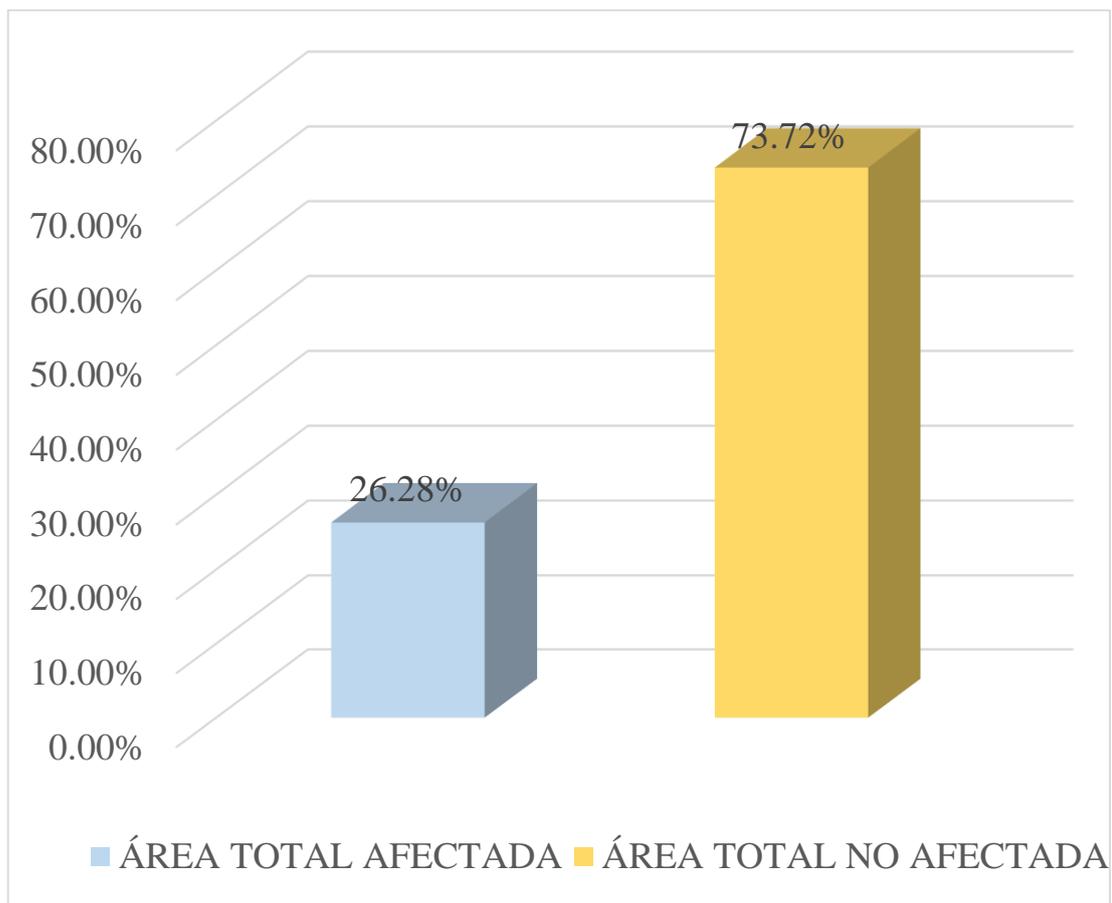
**Gráfico 61:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 16



**Gráfico 62:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 16



**Gráfico 63:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-16



**Gráfico 64:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 16

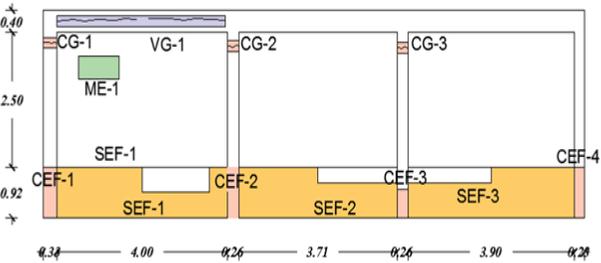
# **UNIDAD MUESTRAL 17**

**Tabla 19.** Recopilación de Datos UM-17

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 17						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	50.82	5.16	2.60	29.67	13.39	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
<b>VIGA</b>	Grietas	VG-1	0.20	4.05	0.81	0.81
<b>COLUMNA</b>	Eflorescencia	CEF-1	0.28	0.92	0.26	0.97
		CEF-2	0.28	0.92	0.26	
		CEF-3	0.28	0.70	0.20	
		CEF-4	0.28	0.92	0.26	
	Grietas	CG-1	0.20	0.15	0.03	0.09
		CG-2	0.20	0.15	0.03	
		CG-3	0.20	0.15	0.03	
<b>MURO</b>	Erosión	ME-1	0.85	0.85	0.72	0.72
<b>SOBRECIMIENTO</b>	Eflorescencia	SEF-1	0.92	4.00	3.68	10.15
		SEF-2	0.85	3.71	3.15	
		SEF-3	0.85	3.90	3.32	

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 17: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 17

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 17			
TITULO DE DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016			
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION	: SETIEMBRE 2016
ASESOR	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO	: 50.82 m <sup>2</sup>
DIRECCION	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO	: 14.78 ml
FOTOGRAFIA			
			
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
			
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS  		LEVE	
		MODERADO	
		SEVERO	
		LEYENDA	
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		Erosión [E]                      Desintegración [D] Grietas [G]                      Eflorescencia [EF] Fisuras [F]                        Corrosión [C] Desprendimiento [Dp]	
ELEMENTOS A EVALUAR		MURO [M]                      VIGA [V]  SOBRECIMIENTO [S]                      COLUMNA [C] 	

Nota: Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 17... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m2)	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	VG-1	0.81	-	0.05	-	LEVE
COLUMNA	CEF-1	0.26	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-2	0.26	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-3	0.20	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-4	0.26	-	-	capa fina	LEVE
	CG-1	0.03	-	0.05	-	LEVE
	CG-2	0.03	-	0.05	-	LEVE
COLUMNA	CG-3	0.03	-	0.05	-	LEVE
	CG-3	0.03	-	0.05	-	LEVE
MURO	ME-1	0.72	0.20	-	-	MODERADO
SOBRECIMIENTO	SEF-1	3.68	-	-	capa fina	SEVERO
	SEF-2	3.15	-	-	capa fina	SEVERO
	SEF-3	3.32	-	-	capa fina	SEVERO

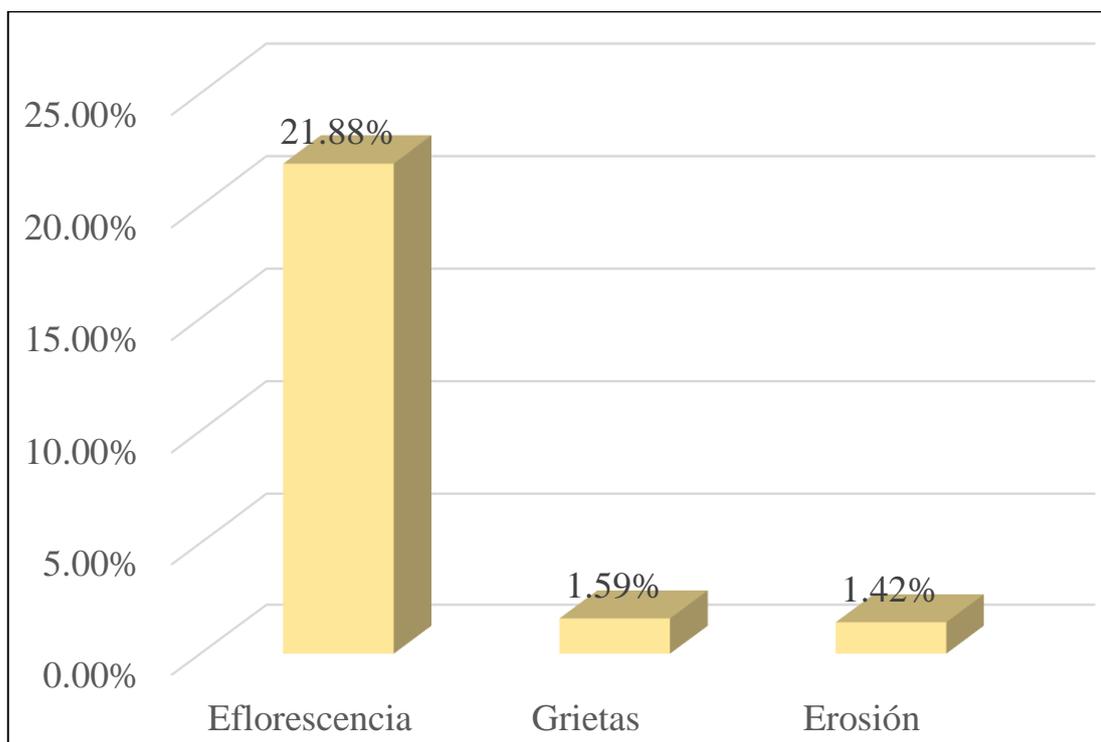
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA							
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	
VIGA	5.16	Grietas	0.81	15.70%	4.35	84.30%	
COLUMNA	2.60	Eflorescencia	0.97	37.26%	1.63	62.74%	
		Grietas	0.09	3.46%	2.51	96.54%	
MURO	29.67	Erosión	0.72	2.44%	28.95	97.56%	
SOBRECIMIENTO	13.39	Eflorescencia	10.15	75.79%	3.24	24.21%	

Fuente: Elaboración propia (2016)

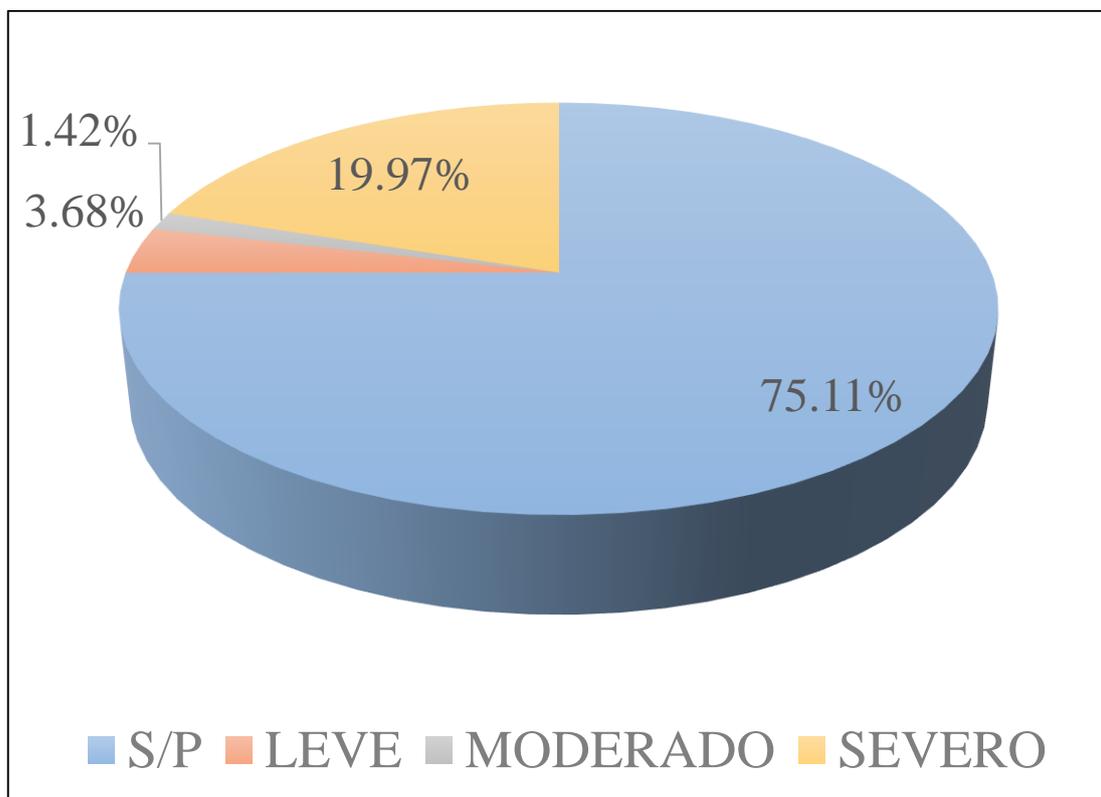
Ficha 17... continuación

PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL						
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Eflorescencia	11.12	21.88%				
Grietas	0.81	1.59%	12.65	24.89%	38.17	75.11%
Erosión	0.72	1.42%				
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
<b>VIGA</b>	5.16	0.81	15.70%	4.35	84.30%	
<b>COLUMNA</b>	2.60	1.06	40.72%	1.54	59.28%	
<b>MURO</b>	29.67	0.72	2.44%	28.95	97.56%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	13.39	10.15	75.79%	3.24	24.21%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL						
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	38.17	1.87	0.72	10.15		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	75.11%	3.68%	1.42%	19.97%		

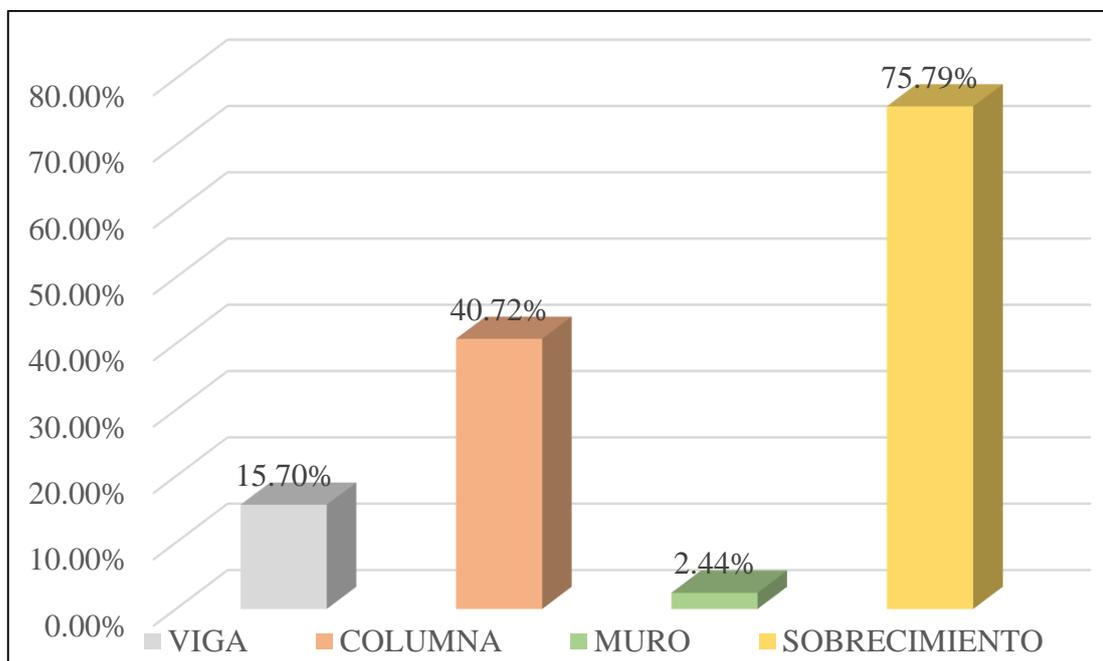
Fuente: Elaboración propia (2016)



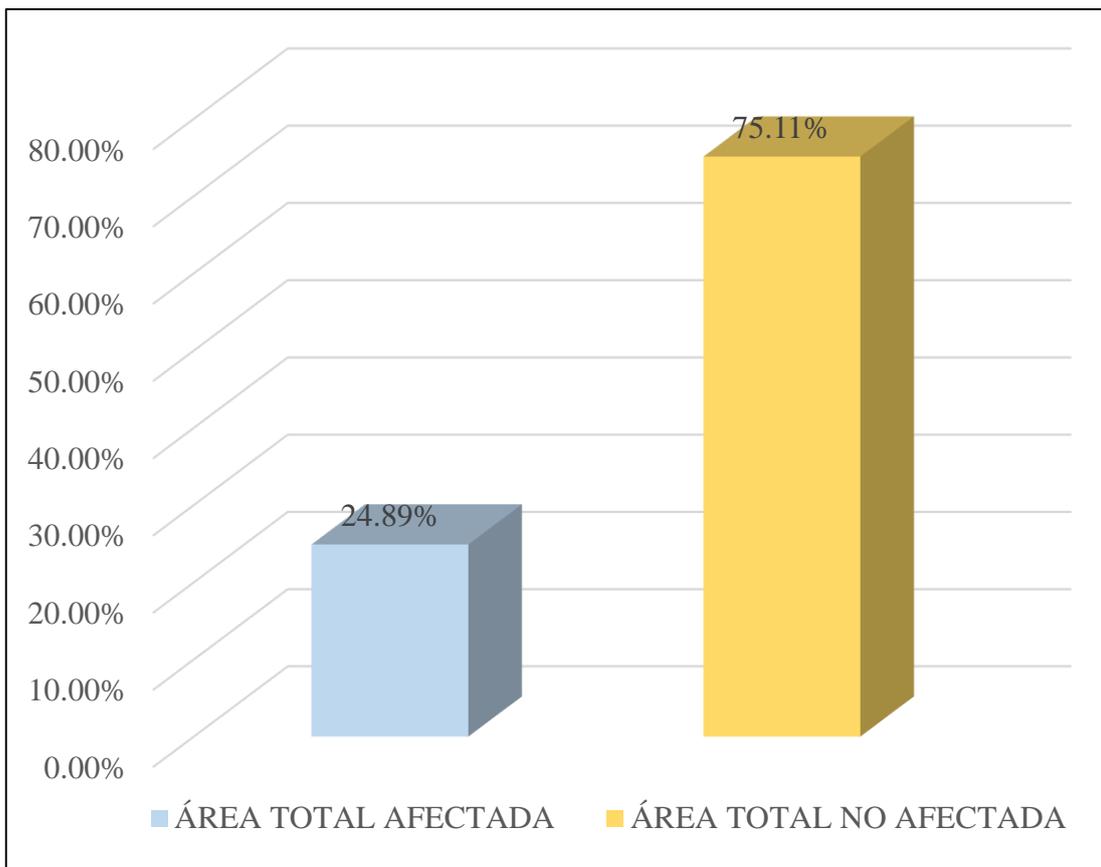
**Gráfico 65:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 17



**Gráfico 66:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 17



**Gráfico 67:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-17



**Gráfico 68:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 17

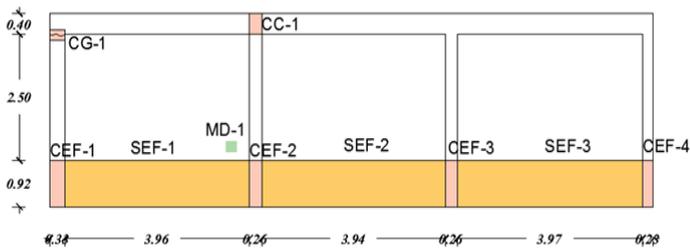
# **UNIDAD MUESTRAL 18**

**Tabla 20.** Recopilación de Datos UM-18

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 18						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	50.82	5.16	2.60	29.67	13.39	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
COLUMNA	Eflorescencia	CEF-1	0.28	0.92	0.26	0.97
		CEF-2	0.28	0.92	0.26	
		CEF-3	0.28	0.70	0.20	
		CEF-4	0.28	0.92	0.26	
	Grietas	CG-1	0.20	0.15	0.03	0.03
	Corrosión	CC-1	0.26	0.26	0.07	0.07
MURO	Desprendimiento	MDP-1	0.85	0.85	0.72	0.72
SOBRECIMIENTO	Eflorescencia	SEF-1	0.92	4.00	3.68	10.15
		SEF-2	0.85	3.71	3.15	
		SEF-3	0.85	3.90	3.32	

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 18: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 18

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 18			
TITULO DE DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016			
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION	: SETIEMBRE 2016
ASESOR	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO	: 50.82 m <sup>2</sup>
DIRECCION	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO	: 14.78 ml
FOTOGRAFIA			
			
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
			
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS 		LEVE MODERADO SEVERO	
<b>LEYENDA</b>			
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>			
Erosión [E]		Desintegración [D]	
Grietas [G]		Eflorescencia [EF]	
Furas [F]		Corrosión [C]	
Desprendimiento [Dp]			
<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>			
MURO [M]		VIGA [V]	
SOBRECIMIENTO [S]		COLUMNA [C]	

Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 18... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m2)	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	CEF-1	0.26	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-2	0.26	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-3	0.20	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-4	0.26	-	-	capa fina	LEVE
	CG-1	0.03	-	0.05	-	LEVE
	CC-1	0.07	0.05	-	-	LEVE
MURO	MDP-1	0.72	0.20	-	-	MODERADO
SOBRECIMIENTO	SEF-1	3.68	-	-	capa fina	SEVERO
	SEF-2	3.15	-	-	capa fina	SEVERO
	SEF-3	3.32	-	-	capa fina	SEVERO

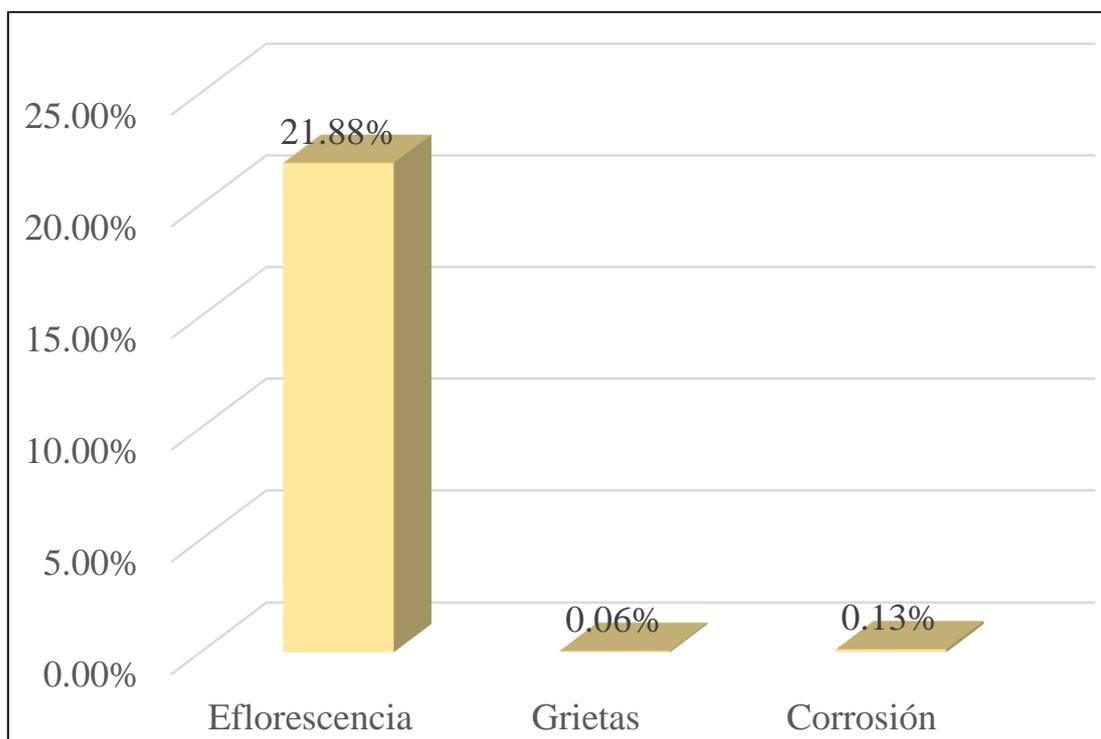
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
COLUMNA	2.60	Eflorescencia	0.97	37.26%	1.63	62.74%
		Grietas	0.03	1.15%	2.57	98.85%
		Corrosión	0.07	2.60%	2.53	97.40%
MURO	29.67	Desprendimiento	0.72	2.44%	28.95	97.56%
SOBRECIMIENTO	13.39	Eflorescencia	10.15	75.79%	3.24	24.21%

Fuente: Elaboración propia (2016)

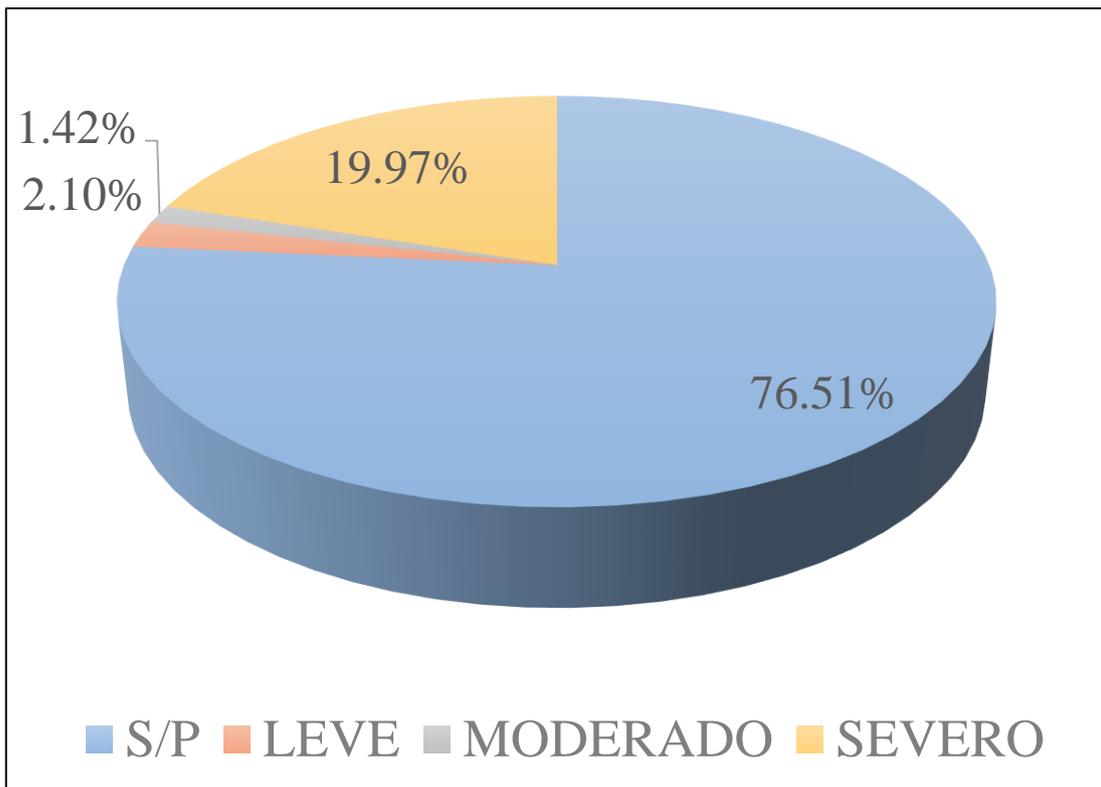
Ficha 18... continuación

PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL						
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Eflorescencia	11.12	21.88%				
Grietas	0.03	0.06%	11.94	23.49%	38.88	76.51%
Corrosión	0.07	0.13%				
Desprendimiento	0.72	1.42%				
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
<b>VIGA</b>	5.16	0.00	0.00%	5.16	100.00%	
<b>COLUMNA</b>	2.60	1.07	41.02%	1.53	58.98%	
<b>MURO</b>	29.67	0.72	2.44%	28.95	97.56%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	13.39	10.15	75.79%	3.24	24.21%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL						
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	38.88	1.07	0.72	10.15		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	76.51%	2.10%	1.42%	19.97%		

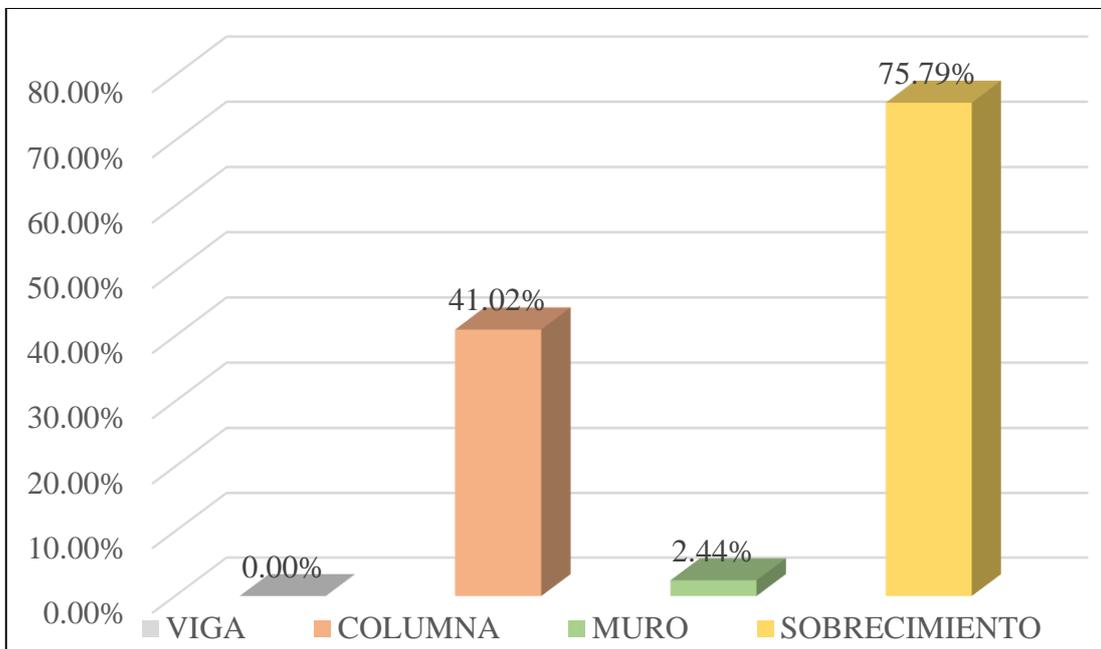
Fuente: Elaboración propia (2016)



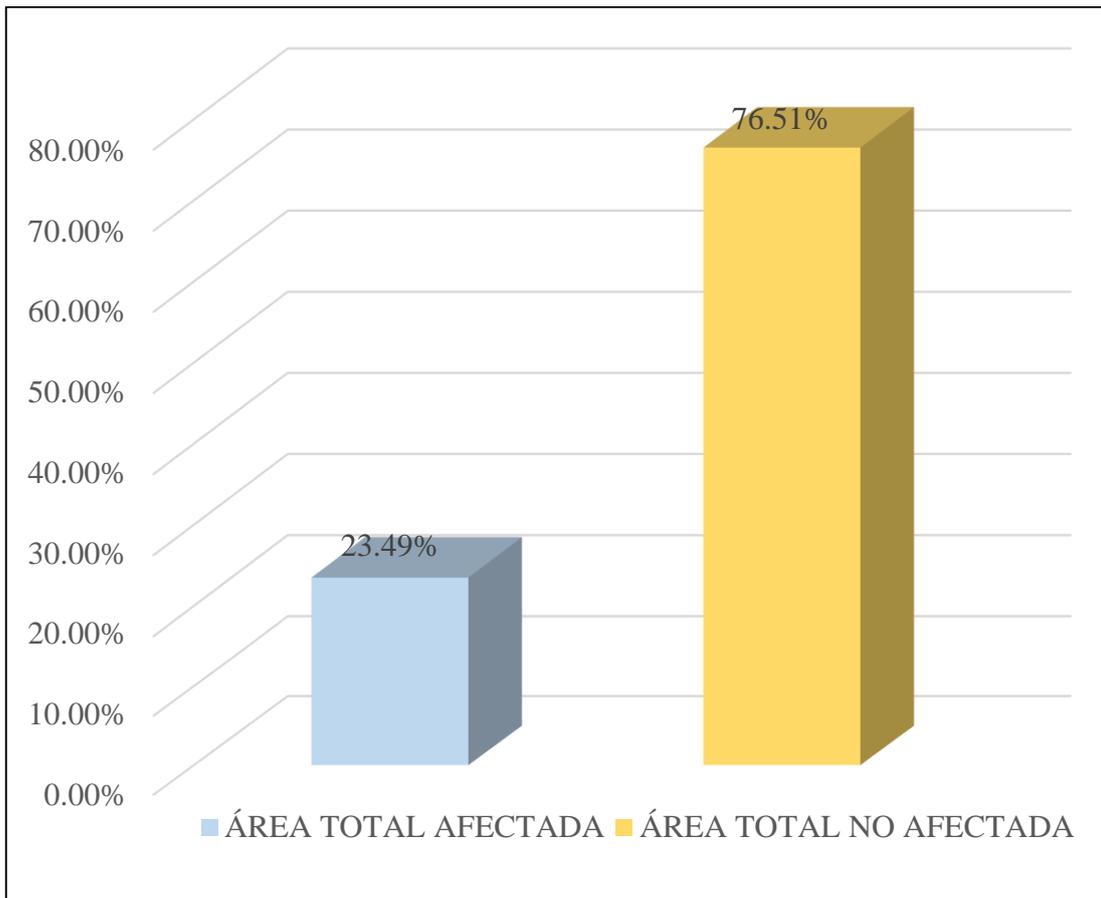
**Gráfico 69:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 18



**Gráfico 70:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 18



**Gráfico 71:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-18



**Gráfico 72:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 18

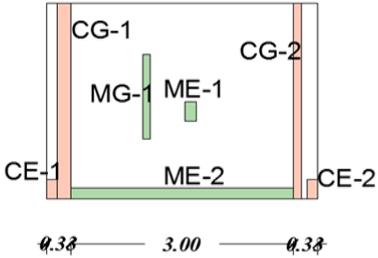
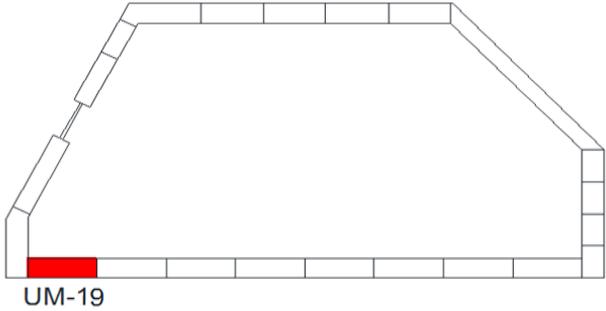
**UNIDAD  
MUESTRAL  
19**

**Tabla 21.** Recopilación de Datos UM-19

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 19						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	10.43	0.00	1.88	8.55	0.00	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
COLUMNA	Erosión	CE-1	0.28	0.92	0.26	0.52
		CE-2	0.28	0.92	0.26	
	Grietas	CG-1	0.20	0.20	0.04	0.08
		CG-2	0.20	0.20	0.04	
MURO	Grietas	MG-1	0.20	0.45	0.09	0.09
	Erosión	SE-1	0.20	0.20	0.04	0.64
		SE-2	0.20	3.00	0.60	

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 19: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 19

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 19			
TITULO DE TESIS :		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016	
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION	: SETIEMBRE 2016
ASESOR	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO	: 10.43 m <sup>2</sup>
DIRECCION	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO	: 14.78 ml
FOTOGRAFIA			
			
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
			
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS 		LEVE	
		MODERADO	
		SEVERO	
		LEYENDA	
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS			
Erosión [E]		Desintegración [D]	
Grietas [G]		Eflorescencia [EF]	
Fisuras [F]		Corrosión [C]	
Desprendimiento [Dp]			
ELEMENTOS A EVALUAR			
MURO [M]		VIGA [V]	
SOBRECIMIENTO [S]		COLUMNA [C]	

Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 19... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	CE-1	0.26	0.05	-	-	LEVE
	CE-2	0.26	1.05	-	-	LEVE
	CG-1	0.04	-	0.07	-	LEVE
	CG-2	0.04	-	0.07	-	LEVE
MURO	MG-1	0.09	-	0.05	-	LEVE
	SE-1	0.04	0.15	-	-	MODERADO
	SE-2	0.60	0.20	-	-	MODERADO

EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA	
			(m <sup>2</sup> )	(%)	(m <sup>2</sup> )	(%)
COLUMNA	1.88	Erosión	0.52	27.40%	1.36	72.60%
		Grietas	0.08	4.26%	1.80	95.74%
MURO	8.55	Grietas	0.09	1.05%	8.46	98.95%
		Erosión	0.64	7.49%	7.91	92.51%

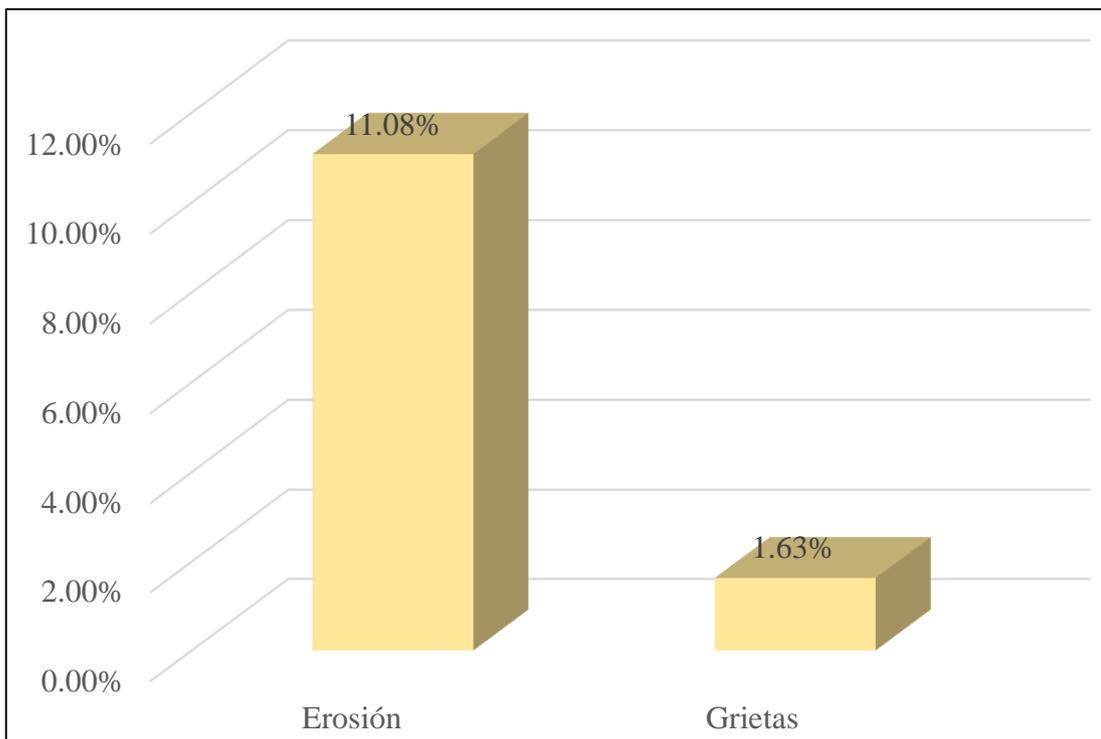
PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL						
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(m <sup>2</sup> )	(%)	(m <sup>2</sup> )	(%)	(m <sup>2</sup> )	(%)
Erosión	1.16	11.08%	1.33	12.71%	9.10	87.29%
Grietas	0.17	1.63%				

Fuente: Elaboración propia (2016)

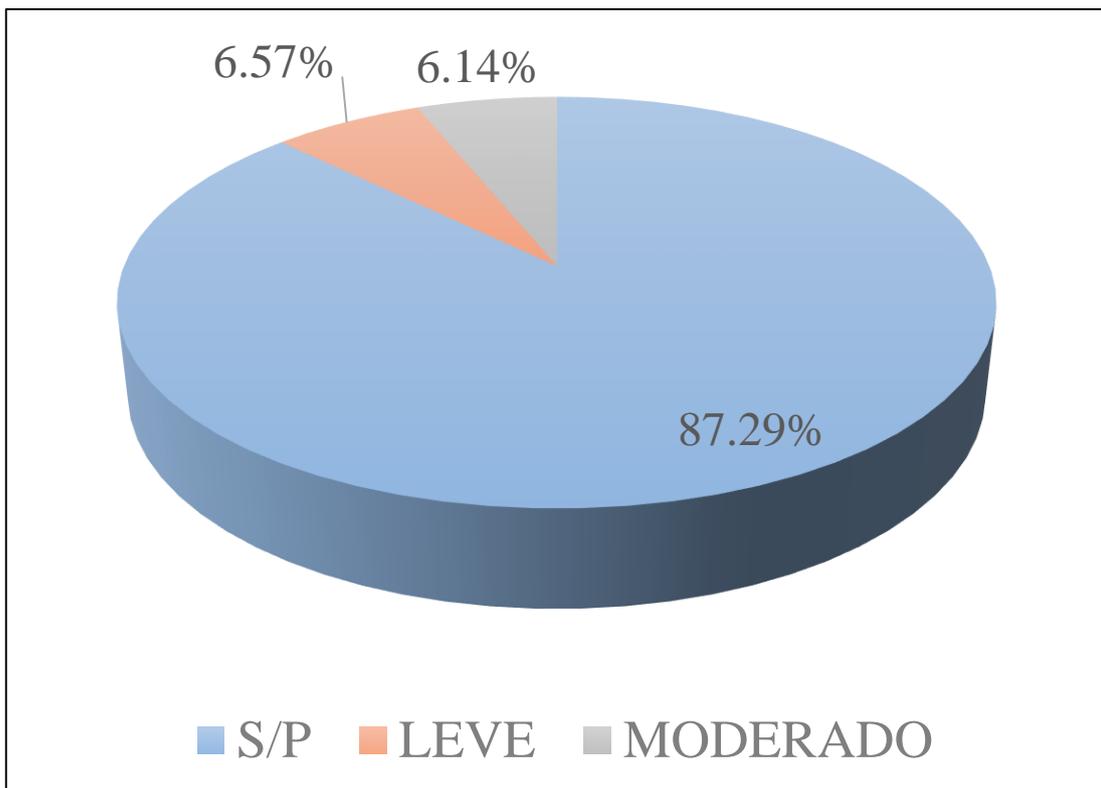
Ficha 19... continuación

<b>EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA</b>					
<b>ELEMENTOS</b>	<b>ÁREA TOTAL (m2)</b>	<b>AREA AFECTADA</b>		<b>AREA NO AFECTADA</b>	
		<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>
<b>VIGA</b>	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%
<b>COLUMNA</b>	1.88	0.60	31.66%	1.28	68.34%
<b>MURO</b>	8.55	0.73	8.54%	7.82	91.46%
<b>SOBRECIMIENTO</b>	0.00	0.00	0.00%	0.00	100.00%
<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL</b>					
<b>ÁREAS (m2)</b>	<b>S/P</b>	<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>	
	9.10	0.69	0.64	0.00	
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	87.29%	6.57%	6.14%	0.00%	

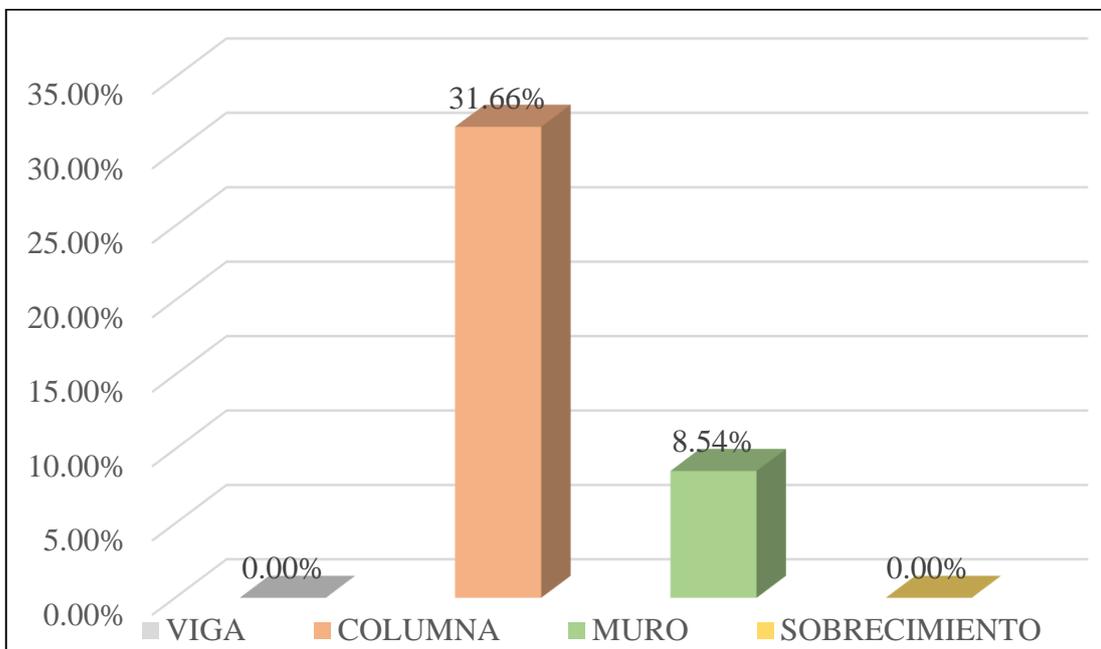
Fuente: Elaboración propia (2016)



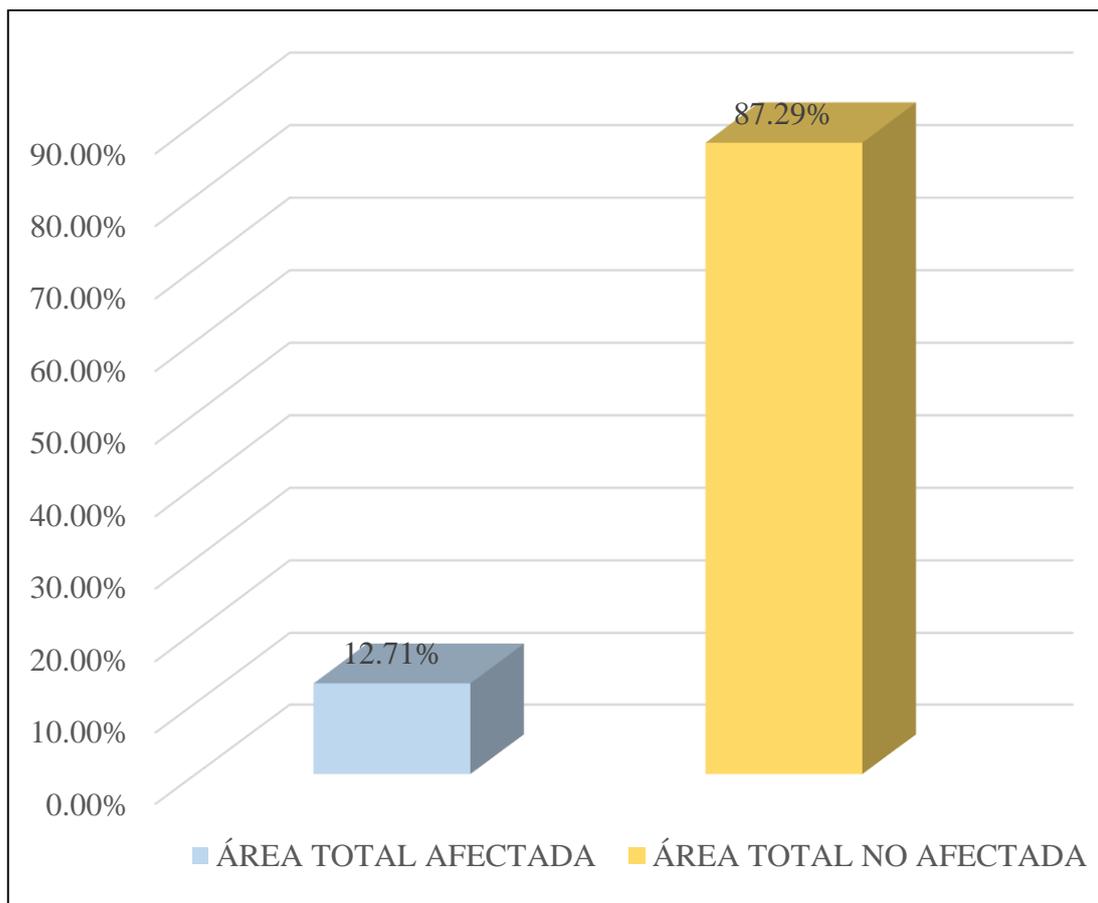
**Gráfico 73:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 19



**Gráfico 74:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 19



**Gráfico 75:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-19



**Gráfico 76:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 19

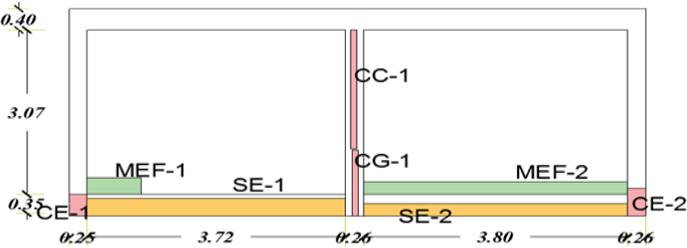
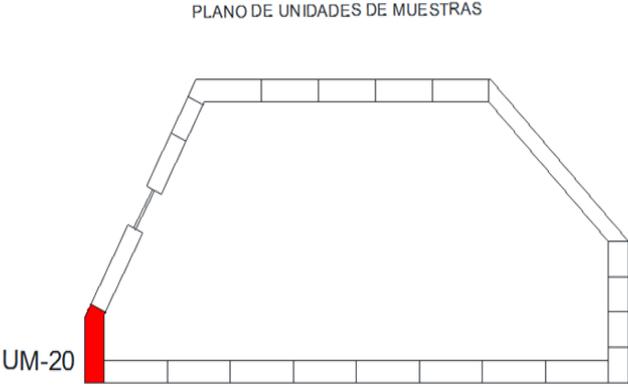
**UNIDAD  
MUESTRAL  
20**

**Tabla 22.** Recopilación de Datos UM-20

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 20						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	31.57	3.30	2.30	23.08	2.89	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
COLUMNA	Erosión	CE-1	0.25	0.35	0.09	0.18
		CE-2	0.25	0.35	0.09	
	Corrosión	CC-1	0.20	1.50	0.30	0.30
		Grietas	CG-1	0.20	0.92	0.18
MURO	Eflorescencia	MEF-1	0.30	0.75	0.23	1.18
		MEF-2	0.25	3.80	0.95	
SOBRECIMIENTO	Erosión	SE-1	0.30	3.72	1.12	2.07
		SE-2	0.25	3.80	0.95	

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 20: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 20

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 20			
TITULO DE TESIS :	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016		
DATOS GENERALES			
EVALUADOR	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION	: SETIEMBRE 2016
ASESOR	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO	: 31.57 m <sup>2</sup>
DIRECCION	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO	: 14.78 ml
FOTOGRAFIA			
			
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL			
			
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL		NIVEL DE SEVERIDAD	
PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS 		LEVE	
		MODERADO	
		SEVERO	
		LEYENDA	
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		Erosión [E]                      Desintegración [D] Grietas [G]                      Eflorescencia [EF] Fisuras [F]                      Corrosión [C] Desprendimiento [Dp]	
ELEMENTOS A EVALUAR		MURO [M]                      VIGA [V]                      □ SOBRECIMIENTO [S]                      COLUMNA [C]                      □	

Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 20... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	CE-1	0.09	0.05	-	-	LEVE
	CE-2	0.09	0.05	-	-	LEVE
	CC-1	0.30	0.05	-	-	LEVE
	CG-1	0.18	-	0.07	-	LEVE
MURO	MEF-1	0.23	-	-	capa fina	MODERADO
	MEF-2	0.95	-	-	capa fina	MODERADO
SOBRECIMIENTO	SE-1	1.12	0.25	-	-	SEVERO
	SE-2	0.95	1.25	-	-	SEVERO

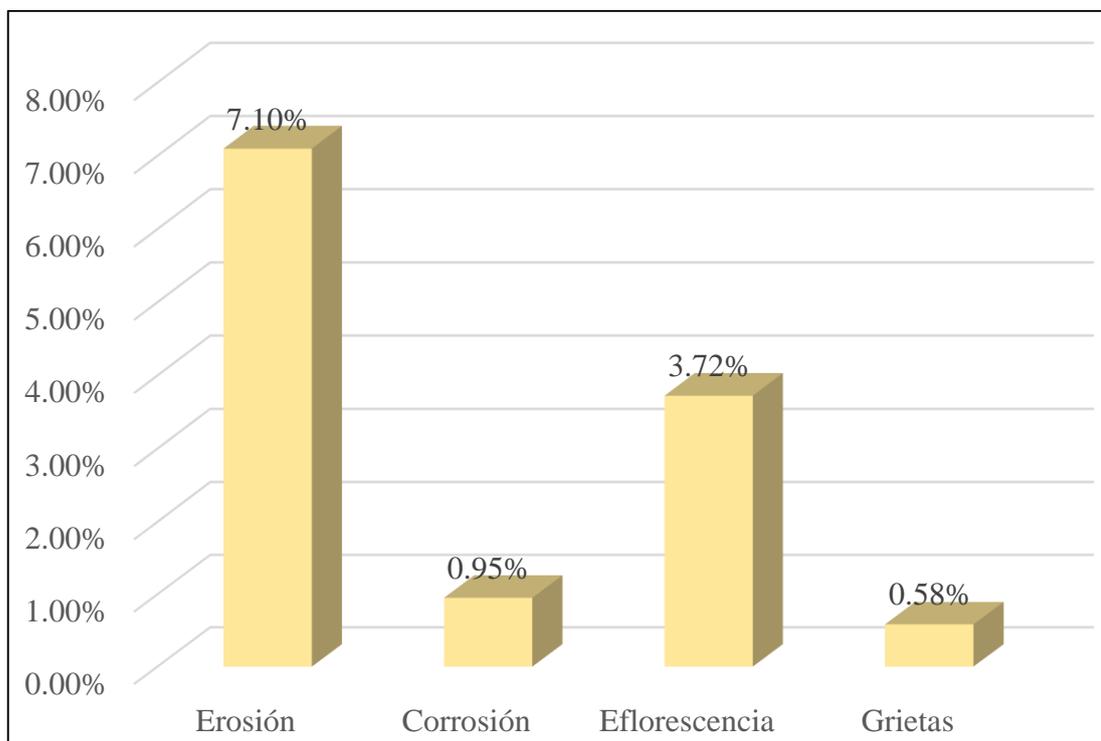
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA	
			(m <sup>2</sup> )	(%)	(m <sup>2</sup> )	(%)
COLUMNA	2.30	Erosión	0.18	7.61%	2.13	92.39%
		Corrosión	0.30	13.04%	2.00	86.96%
		Grietas	0.18	8.00%	2.12	92.00%
MURO	23.08	Eflorescencia	1.18	5.09%	21.91	94.91%
SOBRECIMIENTO	2.89	Erosión	2.07	71.49%	0.82	28.51%

Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 20... continuación

<b>PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL</b>						
<b>PATOLOGIAS</b>	<b>ÁREA AFECTADA</b>		<b>ÁREA TOTAL AFECTADA</b>		<b>ÁREA TOTAL NO AFECTADA</b>	
	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>
Erosión	2.24	7.10%				
Corrosión	0.30	0.95%				
Eflorescencia	1.18	3.72%	3.90	12.35%	27.67	87.65%
Grietas	0.18	0.58%				
<b>EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA</b>						
<b>ELEMENTOS</b>	<b>ÁREA TOTAL (m2)</b>	<b>AREA AFECTADA</b>		<b>AREA NO AFECTADA</b>		
		<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	
<b>VIGA</b>	3.30	0.00	0.00%	3.30	100.00%	
<b>COLUMNA</b>	2.30	0.66	28.65%	1.64	71.35%	
<b>MURO</b>	23.08	1.18	5.09%	21.91	94.91%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	2.89	2.07	71.49%	0.82	28.51%	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL</b>						
<b>ÁREAS (m2)</b>	<b>S/P</b>	<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>		
	27.67	0.66	1.18	2.07		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	87.65%	2.09%	3.72%	6.54%		

Fuente: Elaboración propia (2016)



*Gráfico 77:* Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 20

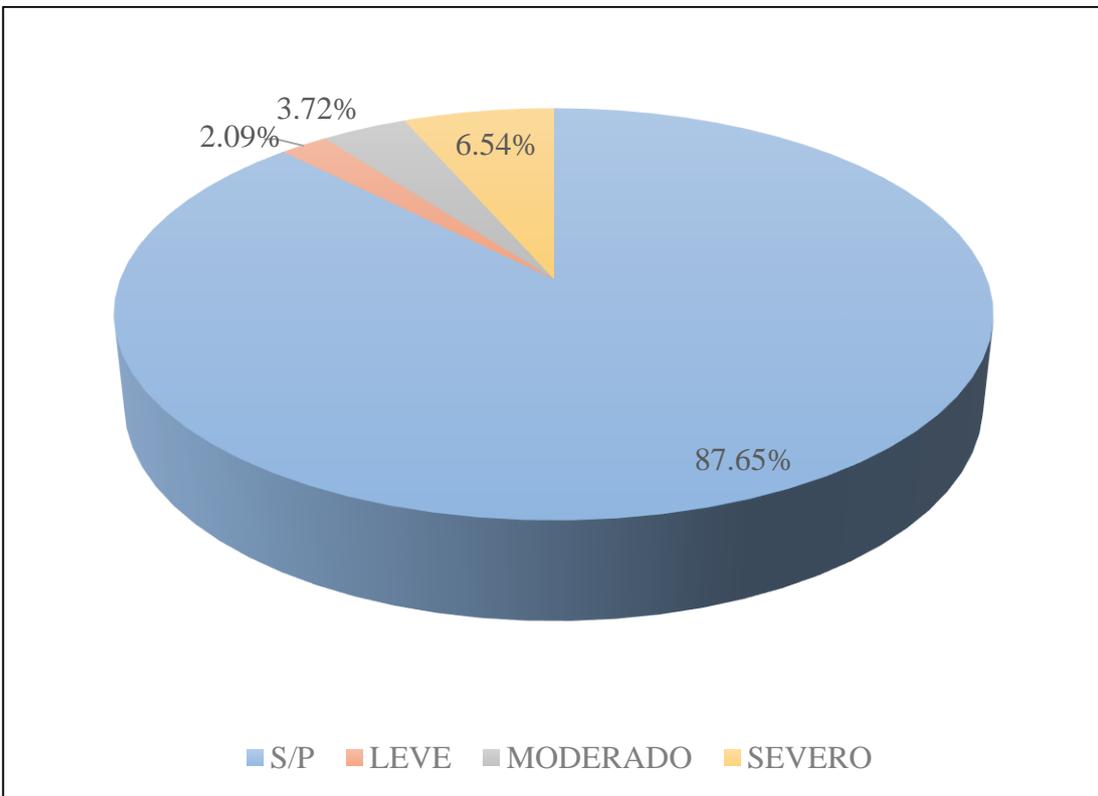
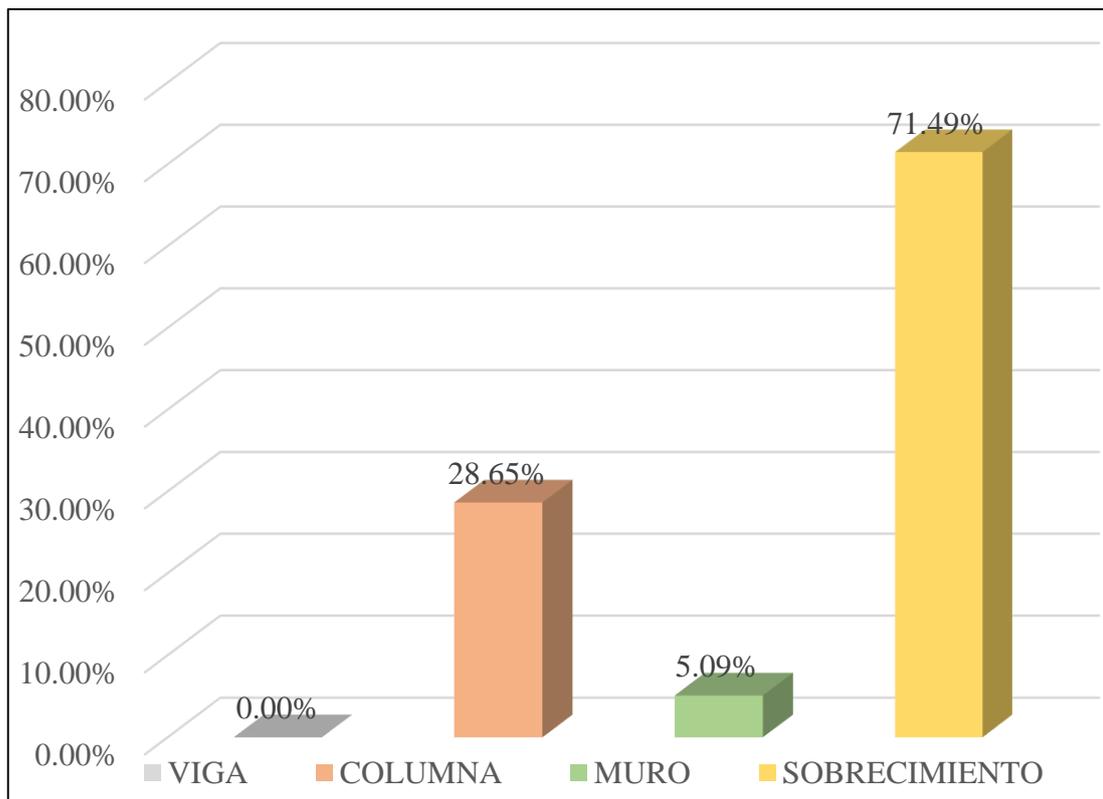


Gráfico 78: Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 20



**Gráfico 79:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-20

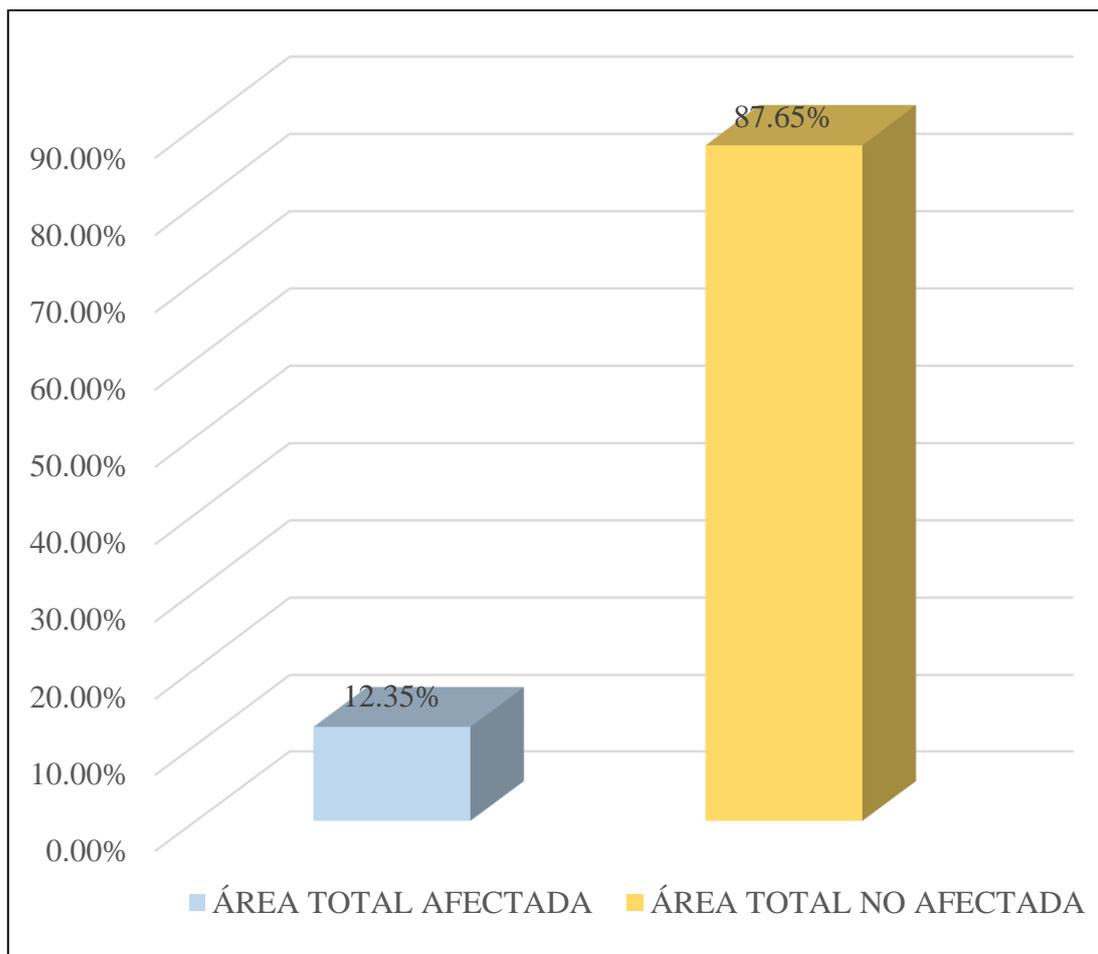


Gráfico 80: Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 20

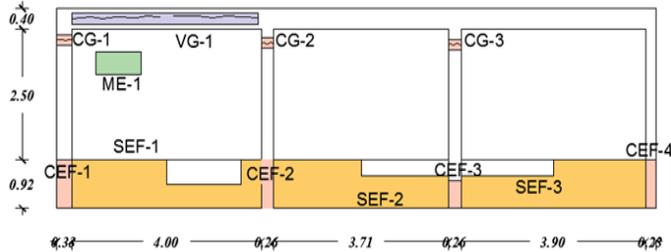
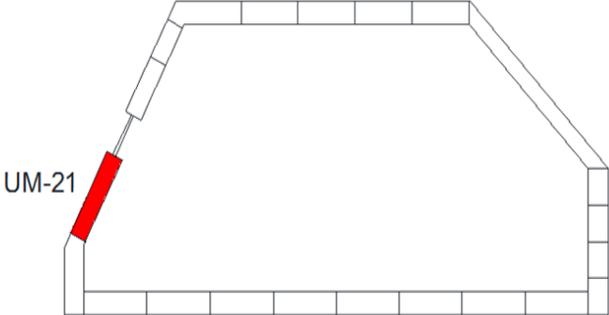
**UNIDAD  
MUESTRAL  
21**

**Tabla 22.** Recopilación de Datos UM-21

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 21						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
	48.31	5.06	2.60	29.02	11.63	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
<b>VIGA</b>	Grietas	CE-1	0.20	4.00	0.80	0.80
<b>COLUMNA</b>	Grietas	CG-1	0.25	0.15	0.04	0.11
		CG-2	0.25	0.15	0.04	
		CG-3	0.25	0.15	0.04	
	Eflorescencia	CEF-1	0.25	0.92	0.23	0.87
		CEF-2	0.25	0.92	0.23	
		CEF-3	0.25	0.70	0.18	
		CEF-4	0.25	0.92	0.23	
<b>MURO</b>	Erosión	ME-1	0.85	0.45	0.38	0.38
<b>SOBRECIMIENTO</b>	Eflorescencia	SEF-1	0.75	3.72	2.79	10.68
		SEF-2	0.80	4.72	3.78	
		SEF-3	0.72	5.72	4.12	

**Fuente:** Elaboración propia (2016)

## FICHA 21: EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 21

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL 21	
TITULO DE DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN TESIS : LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016	
DATOS GENERALES	
EVALUADOR : BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION : SETIEMBRE 2016
ASESOR : MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO : 48.31 m <sup>2</sup>
DIRECCION : AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO : 14.78 ml
FOTOGRAFIA	
	
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL	
	
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL	NIVEL DE SEVERIDAD
PLANO DE UNIDADES DE MUESTRAS 	LEVE
	MODERADO
	SEVERO
	LEYENDA
	PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS
	Erosión [E]                      Desintegración [D]
	Grietas [G]                        Eflorescencia [EF]
	Fisuras [F]                        Corrosión [C]
	Desprendimiento [Dp]
	ELEMENTOS A EVALUAR
MURO [M] 	VIGA [V] 
SOBRECIMIENTO [S] 	COLUMNA [C] 

Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 21... continuación

DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m2)	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
<b>VIGA</b>	CE-1	0.80	0.05	-	-	LEVE
<b>COLUMNA</b>	CG-1	0.04		0.05	-	LEVE
	CG-2	0.04		0.05	-	LEVE
	CG-3	0.04	-	0.05	-	LEVE
	CEF-1	0.23	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-2	0.23	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-3	0.18	-	-	capa fina	LEVE
	CEF-4	0.23	-	-	capa fina	LEVE
<b>MURO</b>	ME-1	0.38	0.05	-	-	LEVE
<b>SOBRECIMIENTO</b>	SEF-1	2.79	-	-	capa fina	MODERADO
	SEF-2	3.78	-	-	capa fina	MODERADO
	SEF-3	4.12	-	-	capa fina	MODERADO

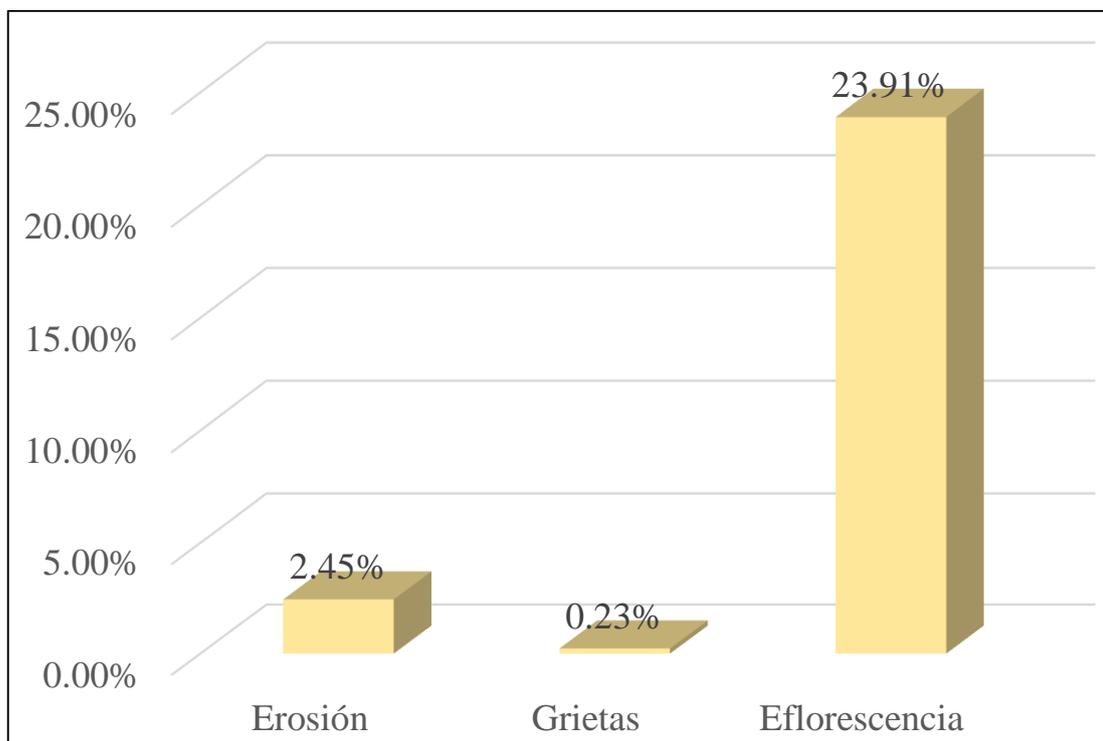
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA							
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
			(m2)	(%)	(m2)	(%)	
<b>VIGA</b>	5.06	Erosión	0.80	15.81%	4.26	84.19%	
<b>COLUMNA</b>	2.60	Grietas	0.11	4.33%			
		Eflorescencia	0.87	33.27%	4.20	66.73%	
<b>MURO</b>	29.02	Erosión	0.38	1.32%	28.64	98.68%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	11.63	Eflorescencia	10.68	91.87%	0.95	8.13%	

Fuente: Elaboración propia (2016)

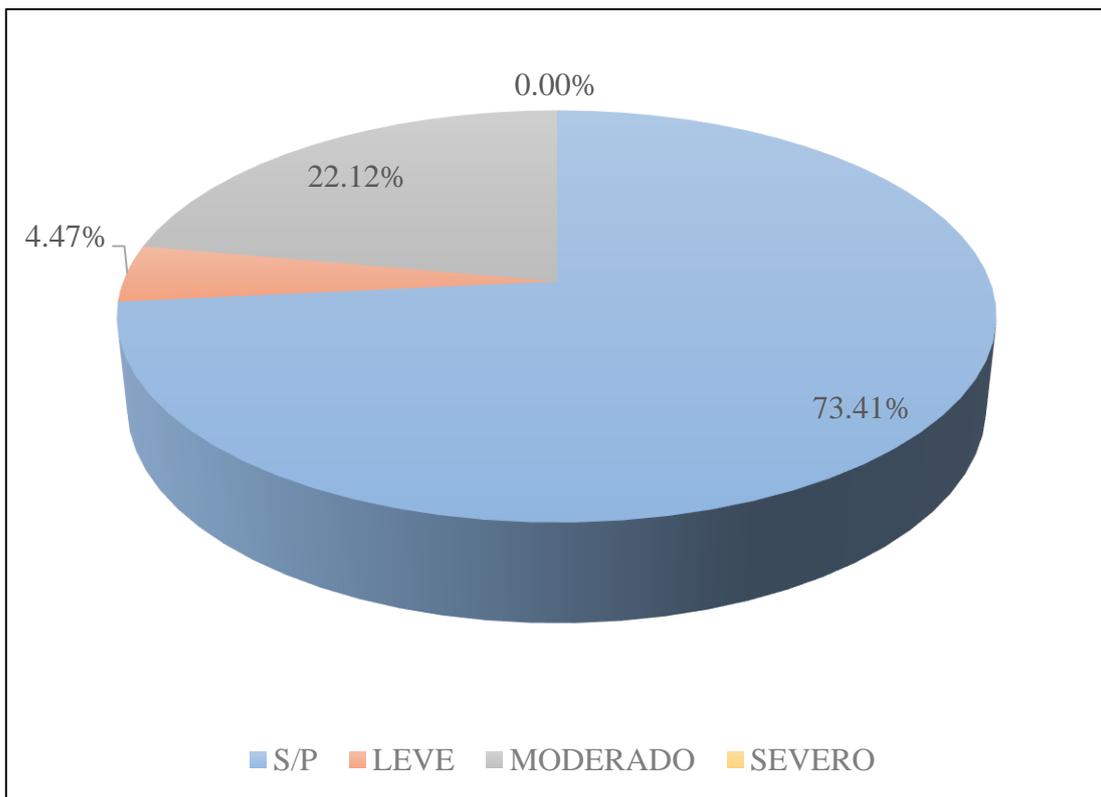
Ficha 21... continuación

<b>PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL</b>						
<b>PATOLOGIAS</b>	<b>ÁREA AFECTADA</b>		<b>ÁREA TOTAL AFECTADA</b>		<b>ÁREA TOTAL NO AFECTADA</b>	
	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>
Erosión	1.18	2.45%				
Grietas	0.11	0.23%	12.84	26.59%	35.47	73.41%
Eflorescencia	11.55	23.91%				
<b>EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA</b>						
<b>ELEMENTOS</b>	<b>ÁREA TOTAL (m2)</b>	<b>AREA AFECTADA</b>		<b>AREA NO AFECTADA</b>		
		<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	<b>(m2)</b>	<b>(%)</b>	
<b>VIGA</b>	5.06	0.80	15.81%	4.26	84.19%	
<b>COLUMNA</b>	2.60	0.98	37.60%	1.62	62.40%	
<b>MURO</b>	29.02	0.38	1.32%	28.64	98.68%	
<b>SOBRECIMIENTO</b>	11.63	10.68	91.87%	0.95	8.13%	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL</b>						
<b>ÁREAS (m2)</b>	<b>S/P</b>	<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>		
	35.47	2.16	10.68	0.00		
<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	73.41%	4.47%	22.12%	0.00%		

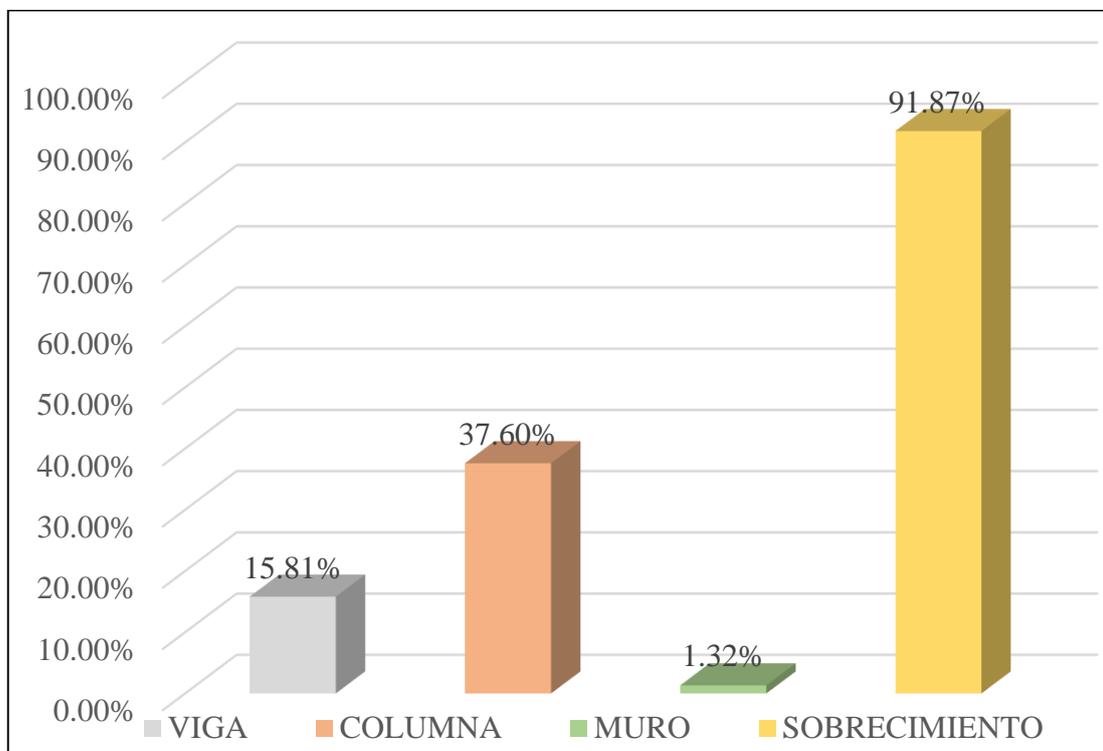
Fuente: Elaboración propia (2016)



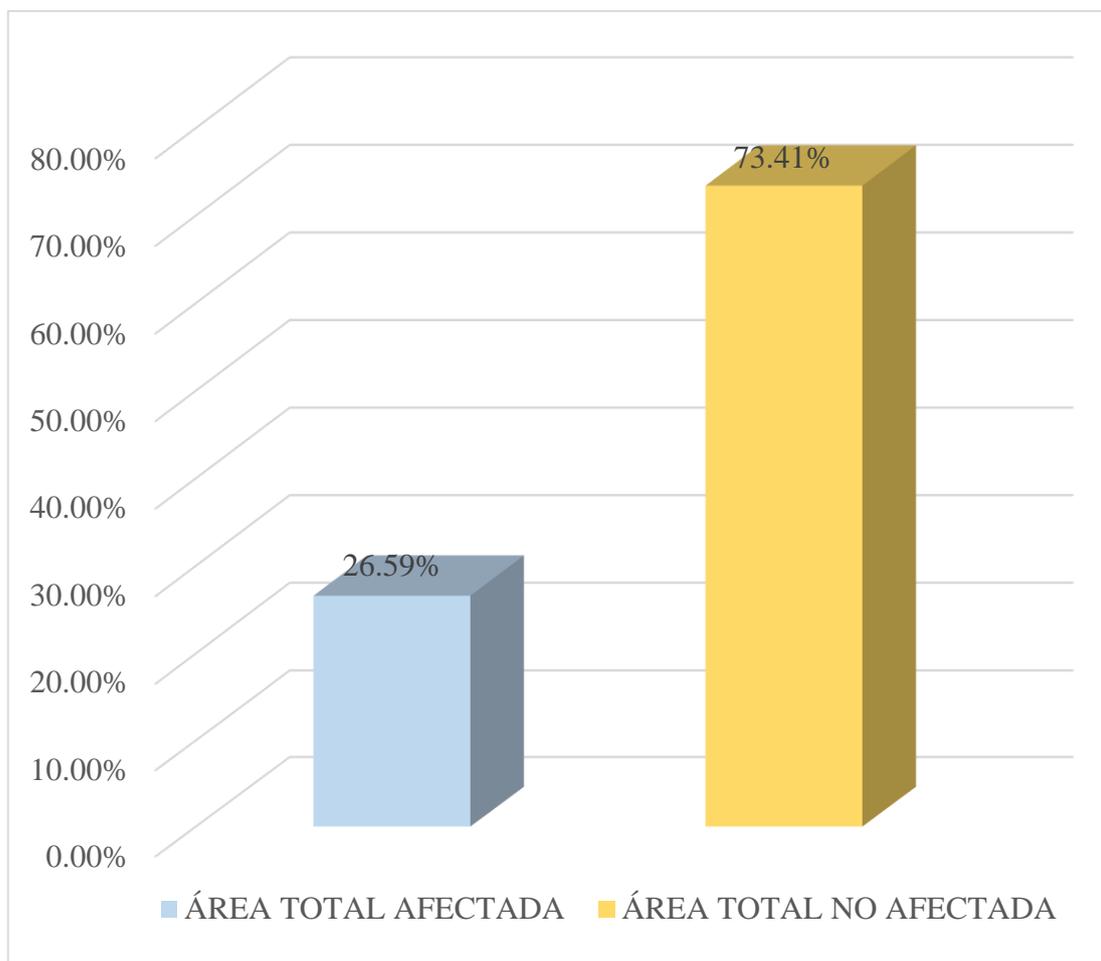
**Gráfico 81:** Porcentajes de Patologías identificadas de la unidad muestral 21



**Gráfico 82:** Porcentajes de nivel de severidad de la unidad muestral 21



**Gráfico 83:** Patologías identificadas en vigas, sobrecimiento, columna y muro de la UM-21



**Gráfico 84:** Porcentaje de área con y sin patología de la unidad muestral 21

RESUMEN FINAL DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRA DEL CERCO  
PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003

## FICHA DE EVALUACIÓN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRA DEL CERCO PERIMÉTRICO

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES MUESTRALES	
<b>TÍTULO DE TESIS :</b>	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016
DATOS GENERALES	
<b>EVALUADOR</b>	: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA
<b>FECHA DE EVALUACION</b>	: SETIEMBRE 2016
<b>ASESOR</b>	: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS
<b>AREA DEL CERCO</b>	: 991.80 m <sup>2</sup>
<b>DIRECCION</b>	: AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE
<b>PERIMETRO</b>	: 310.38 ml
FOTOGRAFIA	
<p>El diagrama muestra un cerco perimétrico con 21 unidades de muestra (UM-01 a UM-21) distribuidas a lo largo de sus diferentes secciones. Las unidades están numeradas en rojo y verde. A la derecha del diagrama se encuentra una leyenda con el título 'NIVEL DE SEVERIDAD' que indica tres niveles: LEVE (representado por un cuadrado gris), MODERADO (representado por un cuadrado naranja) y SEVERO (representado por un cuadrado verde). Debajo de esto, se encuentra una leyenda con el título 'ELEMENTOS A EVALUAR' que muestra: VIGA (cuadrado gris), COLUMNA (cuadrado naranja), MURO (cuadrado verde) y SOBRECIMIENTO (cuadrado amarillo).</p>	NIVEL DE SEVERIDAD
	LEVE
	MODERADO
	SEVERO
	ELEMENTOS A EVALUAR
VIGA	■
COLUMNA	■
MURO	■
SOBRECIMIENTO	■
ÁREA (m <sup>2</sup> )	
VIGA (m <sup>2</sup> )	83.37
COLUMNA (m <sup>2</sup> )	60.16
MURO (m <sup>2</sup> )	682.35
SOBRECIMIENTO (m <sup>2</sup> )	165.92
<b>MUESTRA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>991.80</b>

Fuente: Elaboración propia (2016)

Ficha 22... continuación

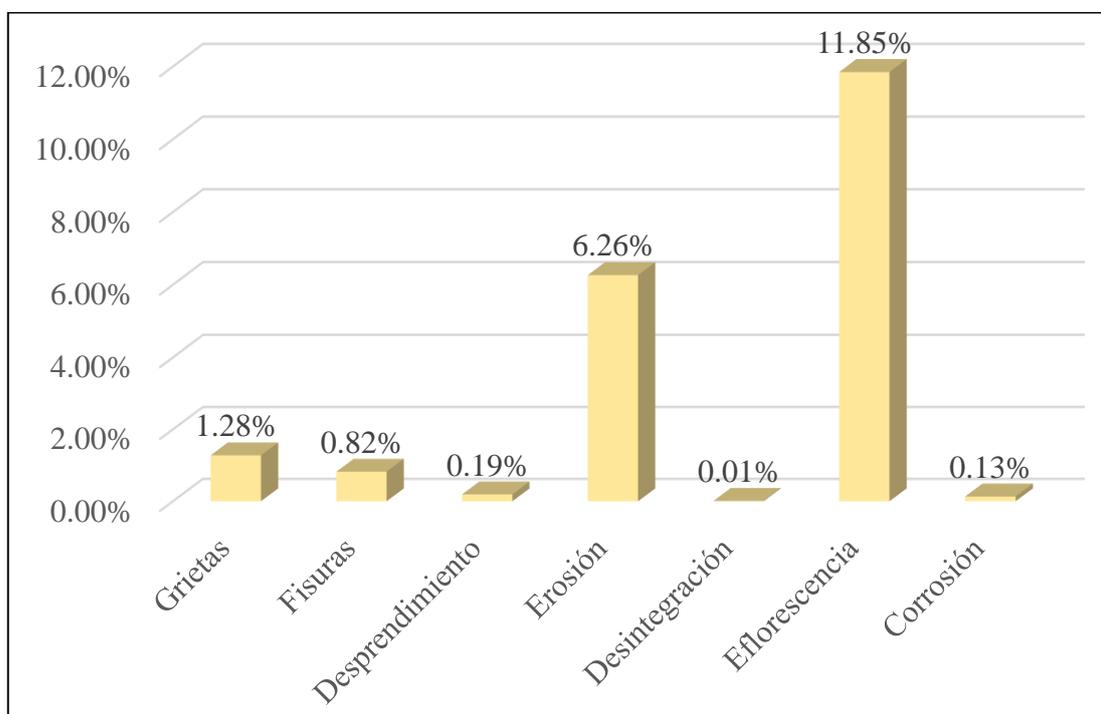
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA	
			(m2)	(%)	(m2)	(%)
<b>VIGA</b>	83.37	Grietas	7.77	9.32%	75.60	90.68%
		Fisuras	7.89	9.46%	75.48	90.54%
		Desprendimiento	0.14	0.17%	83.23	99.83%
		Erosión	0.00	0.00%	83.37	100.00%
		Desintegración	0.00	0.00%	83.37	100.00%
		Eflorescencia	1.90	2.28%	81.47	97.72%
		Corrosión	0.09	0.11%	83.28	99.89%
<b>COLUMNA</b>	60.16	Grietas	2.93	4.87%	57.23	95.13%
		Fisuras	0.20	0.33%	59.96	99.67%
		Desprendimiento	0.27	0.45%	59.89	99.55%
		Erosión	4.95	8.23%	55.21	91.77%
		Desintegración	0.00	0.00%	60.16	100.00%
		Eflorescencia	6.58	10.94%	53.58	89.06%
		Corrosión	1.22	2.03%	58.94	97.97%
<b>MURO</b>	682.35	Grietas	1.97	0.29%	680.38	99.71%
		Fisuras	0.07	0.01%	682.28	99.99%
		Desprendimiento	1.47	0.22%	680.88	99.78%
		Erosión	24.15	3.54%	658.20	96.46%
		Desintegración	0.09	0.01%	682.26	99.99%
		Eflorescencia	7.19	1.05%	675.16	98.95%
		Corrosión	0.00	0.00%	682.35	100.00%
<b>SOBRECIMIENTO</b>	165.92	Grietas	0.00	0.00%	165.92	100.00%
		Fisuras	0.00	0.00%	165.92	100.00%
		Desprendimiento	0.00	0.00%	165.92	100.00%
		Erosión	33.02	19.90%	132.90	80.10%
		Desintegración	0.00	0.00%	165.92	100.00%
		Eflorescencia	101.84	61.38%	64.08	38.62%
		Corrosión	0.00	0.00%	165.92	100.00%

Fuente: Elaboración propia (2016)

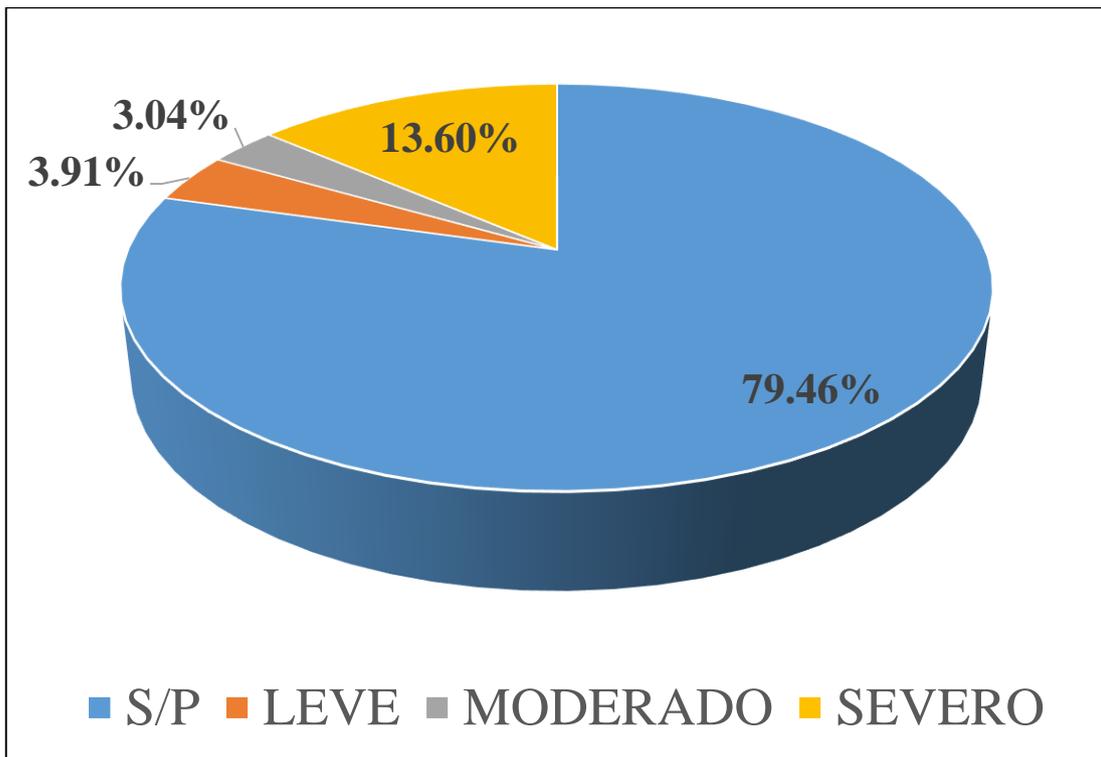
Ficha 22... continuación

PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL						
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA		ÁREA TOTAL AFECTADA		ÁREA TOTAL NO AFECTADA	
	(m2)	(%)	(m2)	(%)	(m2)	(%)
Grietas	12.67	1.28%				
Fisuras	8.16	0.82%				
Desprendimiento	1.88	0.19%				
Erosión	62.12	6.26%	203.74	20.54%	788.06	79.46%
Desintegración	0.09	0.01%				
Eflorescencia	117.51	11.85%				
Corrosión	1.31	0.13%				
EVALUACION DE PATOLOGIAS EN LA MUESTRA						
ELEMENTOS	ÁREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA		
		(m2)	(%)	(m2)	(%)	
VIGA	83.37	17.79	21.34%	65.58	78.66%	
COLUMNA	60.16	16.15	26.85%	44.01	73.15%	
MURO	682.35	16.15	2.37%	666.20	97.63%	
SOBRECIMIENTO	165.92	134.86	81.28%	31.06	18.72%	
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRAL						
ÁREAS (m2)	S/P	LEVE	MODERADO	SEVERO		
	788.06	38.76	30.12	134.86		
UNIDAD MUESTRAL	79.46%	3.91%	3.04%	13.60%		

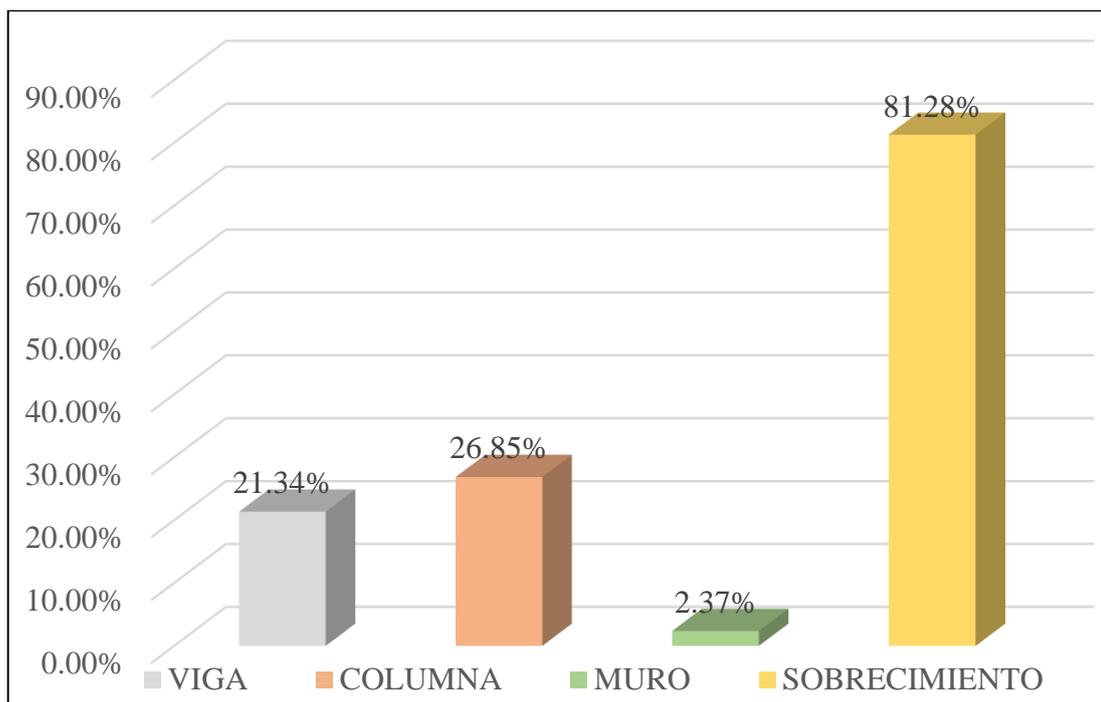
Fuente: Elaboración propia (2016)



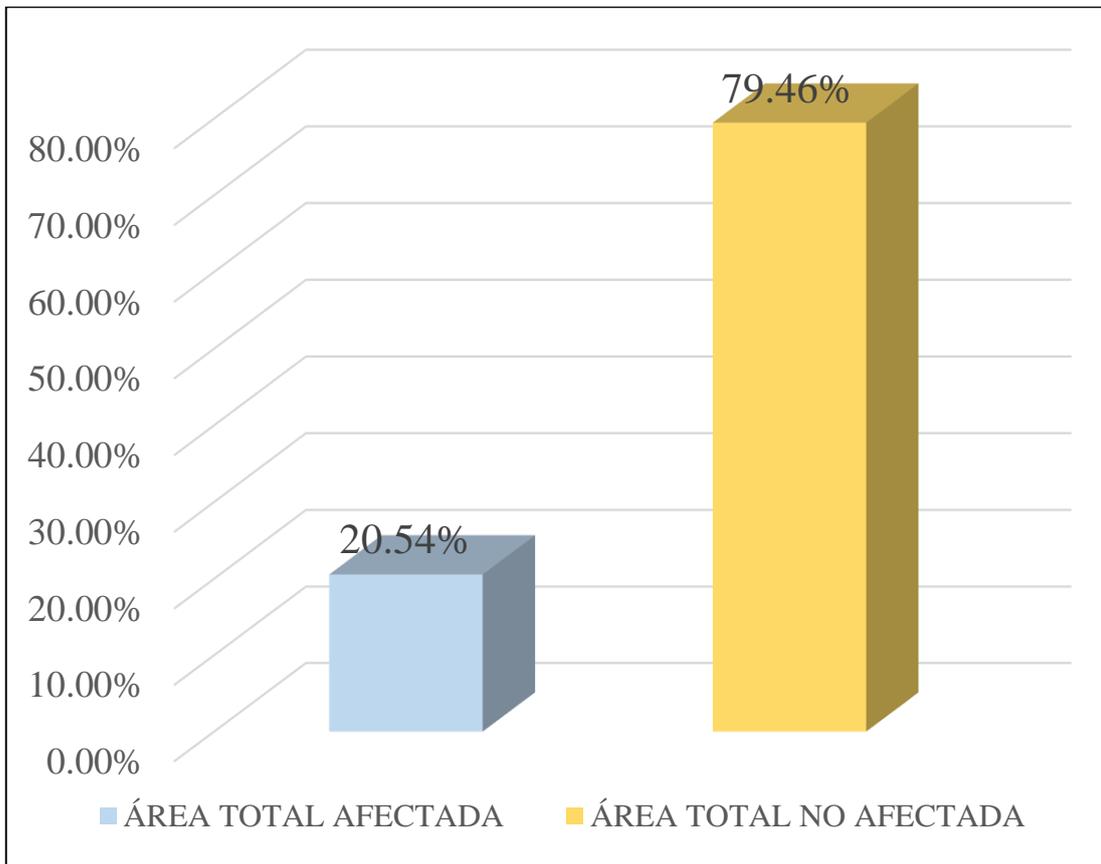
**Gráfico 85:** Porcentaje de las patologías encontradas en todas las Unidades Muestrales



**Gráfico 86:** Porcentaje del nivel de severidad en todas las Unidades Muestrales



**Gráfico 87:** Porcentaje de patologías en cada elemento estructural de todas las Unidades Muestrales



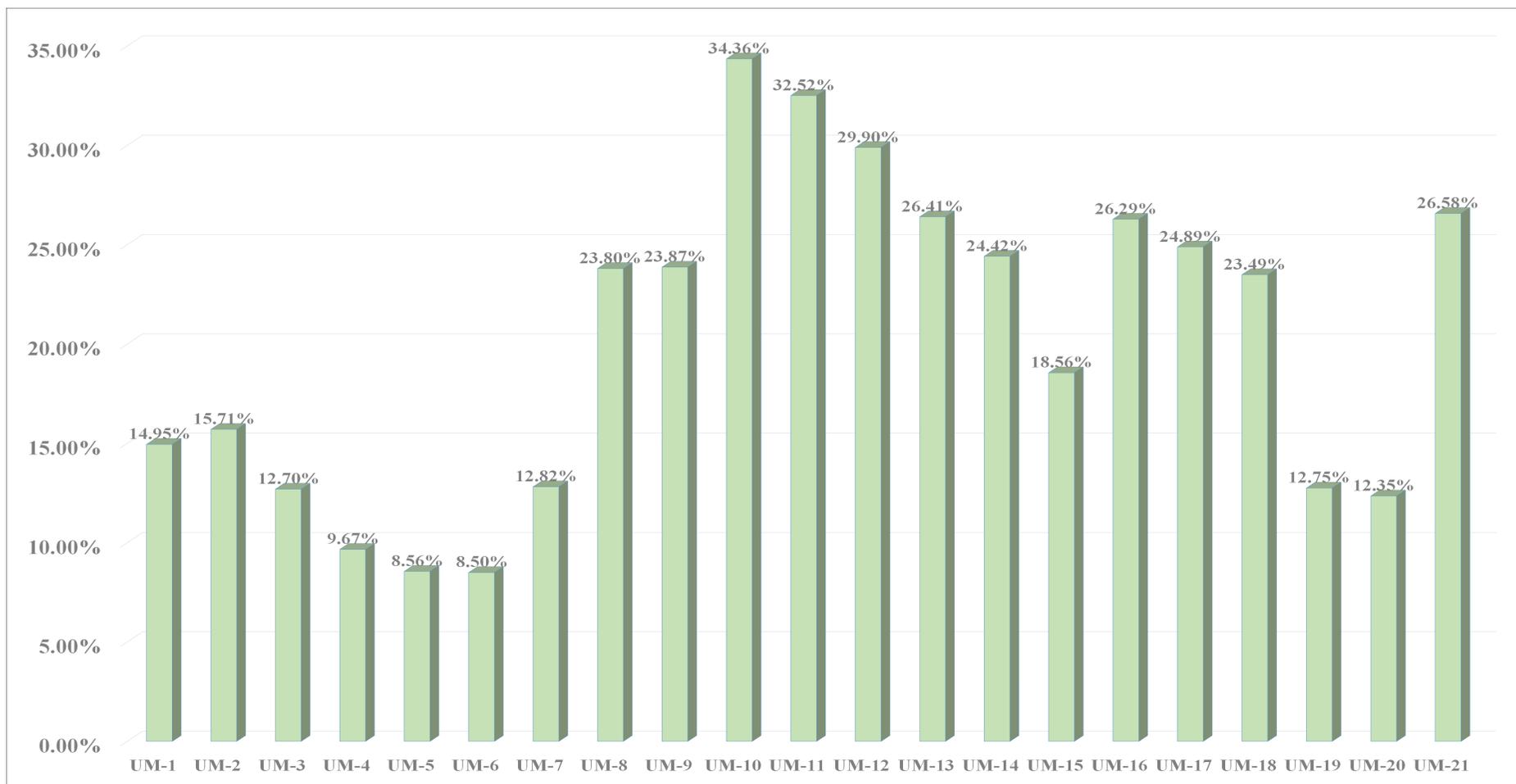
**Gráfico 88:** Porcentaje del Área afectada y no afectada de todas las Unidades Muestrales

**Tabla 24.** Resumen de áreas de las unidades muestrales.

<b>RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES MUESTRALES</b>						
<b>UNIDADES MUESTRALES</b>	<b>AREA TOTAL</b>		<b>AREA AFECTADA</b>		<b>AREA NO AFECTADA</b>	
	<b>m2</b>	<b>%</b>	<b>m2</b>	<b>%</b>	<b>m2</b>	<b>%</b>
UM-1	54.24	5.47%	8.11	14.95%	46.13	85.05%
UM-2	54.24	5.47%	8.52	15.71%	45.72	84.29%
UM-3	50.80	5.12%	6.45	12.70%	44.35	87.30%
UM-4	50.80	5.12%	4.91	9.67%	45.89	90.33%
UM-5	58.65	5.91%	5.02	8.56%	53.63	91.44%
UM-6	37.18	3.75%	3.16	8.50%	34.02	91.50%
UM-7	48.61	4.90%	6.23	12.82%	42.38	87.18%
UM-8	47.89	4.83%	11.40	23.80%	36.49	76.20%
UM-9	49.30	4.97%	11.77	23.87%	37.53	76.13%
UM-10	49.30	4.97%	16.94	34.36%	32.36	65.64%
UM-11	49.30	4.97%	16.03	32.52%	33.27	67.48%
UM-12	49.30	4.97%	14.74	29.90%	34.56	70.10%
UM-13	49.30	4.97%	13.02	26.41%	36.28	73.59%
UM-14	49.30	4.97%	12.04	24.42%	37.26	75.58%
UM-15	50.82	5.12%	9.43	18.56%	41.39	81.44%

UM-16	50.82	5.12%	13.36	26.29%	37.46	73.71%
UM-17	50.82	5.12%	12.65	24.89%	38.17	75.11%
UM-18	50.82	5.12%	11.94	23.49%	38.88	76.51%
UM-19	10.43	1.05%	1.33	12.75%	9.10	87.25%
UM-20	31.57	3.18%	3.90	12.35%	27.67	87.65%
UM-21	48.31	4.87%	12.84	26.58%	35.47	73.42%
<b>UM TOTAL</b>	<b>991.80</b>	<b>100.00%</b>	<b>203.79</b>	<b>20.55%</b>	<b>788.01</b>	<b>79.45%</b>

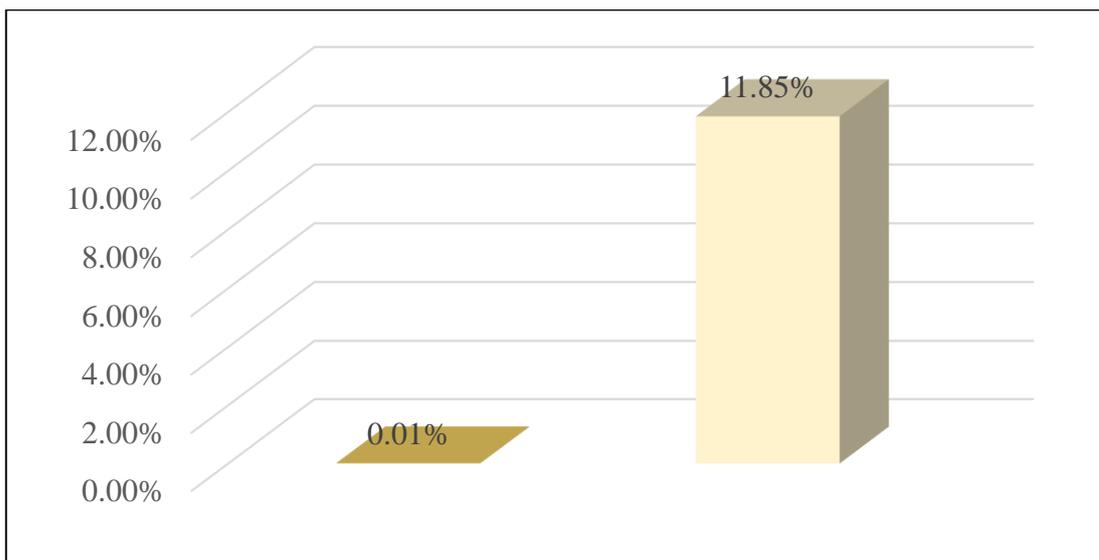
**Fuente:** Elaboración propia (2016)



**Gráfico 89:** Porcentaje de afectación de las Unidades de Muestra evaluadas.

**Tabla 25.** La patología con mayor y con menor % de área afectada de todas las unidades muestrales

MAYOR Y MENOR PORCENTAJE DE PATOLOGÍA ENCONTRADA EN TODAS LAS UNIDADES MUESTRALES		
PATOLOGIAS	ÁREA AFECTADA (%)	
Desintegración	Menor Patología	0.01%
Eflorescencia	Mayor Patología	11.85%



**Gráfico 90:** Porcentaje de patología con mayor y con menor porcentaje de área afectada de todas las unidades de muestra.

## 4.2. Análisis de Resultados

Después de proceder a realizar la investigación y realizando las correctas inspecciones para la evaluación de las diferentes patologías halladas en los diferentes elementos estructurales como columnas muros vigas y sobrecimiento Luego de haber investigado y realizado las inspecciones necesarias para la evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa 88003 ubicado en la Av. Industrial Mz F, Lote 01, distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región Ancash se obtuvo que las patologías que actúan y afectan esta estructura son siete, a continuación se muestran los porcentajes obtenidos después de procesar todos los datos recopilados.

- En primer lugar, la eflorescencia fue la patología más predominante, esta patología es de origen físico químico, con un porcentaje de 11.85 % del área total analizada. Esta patología es causada por la humedad existente en el entorno de la estructura, esta alta presencia de humedad sube por los conductos capilares del concreto y de los ladrillos, a través de los diferentes elementos estructurales principalmente por el sobrecimiento y los muros de albañilería, este fenómeno trae consigo las sales del suelo y estas activan las sales existentes de los materiales, estas soluciones se cristalizan y ocasionan la presencia de eflorescencia en la superficie de los materiales de construcción.
- En segundo lugar, se tuvo la presencia de la patología de la erosión en un 6.26 %, la principal causa de esta patología al igual que la

eflorescencia es la existencia de las sales en los materiales de la construcción al igual que las sales existentes en el suelo las sales existentes tanto en los materiales de construcción como las sales existentes en el suelo, para la construcción de un 25.00 % de la construcción de esta estructura fue realizado por materiales artesanales y muchos de estos no cumplen con los estándares de calidad, y en su composición estas estructuras presentan una mayor presencia de sales, esto provoca que los elementos de las estructuras tanto columnas, vigas, sobrecimientos y muros se vean afectados, como consecuencia empieza a erosionarse estas estructuras.

- En tercer lugar, de las patologías con mayor presencia encontradas en la estructura del cerco perimétrico fue las Grietas con un porcentaje 1.28 %, la presencia de esta patología en la estructura se debe a dos causales; a las altas temperaturas lo cual afecta al acero que existe en los sobrecimientos y vigas y provoca la aparición de las grietas y el otro causal se debe al asentamiento del terreno que provoca la aparición de grietas en los muros. También se pudo observar y evaluar sobre todo en las columnas que en una menor medida uno de los causales de agrietamiento es la presencia de humedad, esto al ponerse en contacto con el acero estructural lo cual produce pequeño agrietamiento.
- En un cuarto lugar se encuentra las fisuras, la evaluación de la recopilación de los datos arrojó que su presencia en la estructura en porcentaje es de 0.82 %, las principales causas de la aparición de esta patología en la estructura son las siguientes:

- a) Una de la causas se debe a un pequeño asentamiento diferencial en la cimentación, ocasionando la aparición de fisuras en los sobrecimientos, este asentamiento aparece por los diversos movimientos sísmicos a los que la estructura se encuentra expuesta, por otra parte también se puede atribuir este tipo de asentamiento a su cercanía con el mar y a su baja altitud, puesto la estructura se encuentra aproximadamente a 3 m.s.n.m lo que origina que su nivel freático sea muy bajo y genere un asentamiento en los cimientos y ocasione la aparición de fisuras.
- b) Las juntas frías presentes en el encuentro de las columnas con el sobrecimiento han provocado fisuras en esa área de la columna, esto se determina debido a que se observaron columnas sin tarrajeo, las cuales evidenciaban rebabas del vaciado del concreto en el encuentro de las columnas sobre el sobrecimiento.
- La patología Corrosión esta en sexto lugar con un porcentaje de 0.13%, esta patología es causada por la presencia de altas cantidades de sales en superficie de concreto, estas sales son transportadas por el agua del suelo. El acero cuando entra en contacto con estas sales, provoca una variación de su entorno alcalino, haciéndolo ácido, y provoca un fenómeno electroquímico que ocasione que el acero pierda electrones y esto se manifieste en la pérdida de pequeñas partículas de acero.
  - En séptimo lugar se encuentra la patología Desintegración con un porcentaje de 0.01%. Esto se debe al exceso de cargas puntuales en la estructura haciendo que varie o que desintegre su forma, según la

análisis de los datos recopilados en las fichas de evaluación otro causal de la aparición de esta patología es por las acciones ambientales sobre la estructura de concreto, puesto que esto afecta su constitución.

En esta investigación se analizaron todas las patologías anteriormente mencionadas, estas patologías ocasionaron daños de afectación en un porcentaje de 20.54%. El área total evaluada del cerco perimétrico fue 991.80m<sup>2</sup> y se encontró según la evaluación de los datos recopilados de todas las Unidades Muéstrales que la estructura presenta **un área con patología de 203.79m<sup>2</sup> que equivale al 20.54%** y un área sin patologías de 788.01m<sup>2</sup> equivalente al 79.45%, a pesar de estos datos se concluyó que el **nivel de severidad** de esta estructura es **Severa** en un porcentaje de 13.60%. Ahora se procederá a detallar los valores obtenidos en la evaluación, estos datos serán expresados por cada Unidad Muestral.

- La Unidad de muestra 1: tiene un área total de 54.24m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 8.11m<sup>2</sup> correspondiente al 14.95%** y un área sin patología de 46.13m<sup>2</sup> correspondiente al 85.05%; se identificó las siguientes patologías en esta unidad muestral: **Erosión (8.17 %)**, Fisura (2.65%), Eflorescencia (3.77 %), Corrosión (0.09%), Desprendimiento (0.10%) y Grietas (0.17%). El nivel de severidad de esta unidad de muestra es: **Leve** con un porcentaje de 12.64%.
- La Unidad de muestra 2: tiene un área total de 54.24m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 8.52m<sup>2</sup> correspondiente al 15.71%** y un área sin patología de 45.72m<sup>2</sup> correspondiente al 84.29 se identificó las siguientes patologías en esta unidad muestral: **Erosión (9.41%)**, Fisura

(3.36%), Eflorescencia (2.45%), Grietas (0.44%) y Corrosión (0.06 %).

El nivel de severidad de esta unidad de muestra es: **Moderado** con un porcentaje de 13.15 %.

- La Unidad de muestra 3: tiene un área total de 50.80m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 6.45m<sup>2</sup> correspondiente al 12.70%** y un área sin patología de 44.35m<sup>2</sup> correspondiente al 87.30%; se identificó las siguientes patologías en esta unidad muestral: **Erosión (8.72 %)**, Eflorescencia (1.65%), Grietas (1.38%), Corrosión (0.51%) y Desprendimiento (0.44%), El nivel de severidad de esta unidad de muestra es: **Leve** con un porcentaje de 13.43 %.
- La Unidad de muestra 4: tiene un área total de 50.80m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 4.91m<sup>2</sup> correspondiente al 9.67%** y un área sin patología de 45.89m<sup>2</sup> correspondiente al 90.33%; se identificó las siguientes patologías en esta unidad muestral: **Erosión (7.07%)**, Eflorescencia (1.45%), Grietas (0.69%), y Desprendimiento (0.45%), El nivel de severidad de esta unidad de muestra es: **Moderado** con un porcentaje de 6.41%.
- La Unidad de muestra 5: tiene un área total de 58.65m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 5.02m<sup>2</sup> correspondiente al 8.56%** y un área sin patología de 53.63m<sup>2</sup> correspondiente al 91.44%; se identificó las siguientes patologías en esta unidad muestral: **Eflorescencia (4.69%)**, Erosión (3.46%) y Grietas (0.41%). El nivel de severidad de esta unidad de muestra es: **Leve** con un porcentaje de 5.61%.

- La Unidad de muestra 6: tiene un área total de 37.18m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 3.16m<sup>2</sup> correspondiente al 8.50%** y un área sin patología de 34.02m<sup>2</sup> correspondiente al 91.50%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: **Eflorescencia (5.88%)**, Erosión (1.18%), Corrosión (0.89%) y Grietas (0.56%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Leve** con un 4.75%.
- La Unidad de muestra 7: tiene un área total de 48.61m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 6.23m<sup>2</sup> correspondiente al 12.82%** y un área sin patología de 42.38m<sup>2</sup> correspondiente al 87.18 %; se identificó las siguientes patologías en esta unidad muestral: **Eflorescencia (10.70%)**, Grietas (0.84%), Corrosión (0.68%) y Erosión (0.59%). El nivel de severidad de esta unidad de muestra es: **Moderado** con un porcentaje de 11.29 %.
- La Unidad de muestra 8: tiene un área total de 47.89, donde tuvo un **área con patología de 11.40m<sup>2</sup> correspondiente al 23.80 %** y un área sin patología de 36.49m<sup>2</sup> correspondiente al 76.20 %; se identificó las siguientes patologías en esta unidad muestral: **Eflorescencia (22.30%)**, Grietas (0.97%) y Erosión (0.53%). El nivel de severidad de esta unidad de muestra es: **Moderado** con un porcentaje de 22.84%.
- La Unidad de muestra 9: tiene un área total de 49.30m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 11.77m<sup>2</sup> correspondiente al 23.87%** y un área sin patología de 37.53m<sup>2</sup> correspondiente al 76.13%; se identificó las siguientes patologías en esta unidad muestral: **Eflorescencia (23.61%)**,

Corrosión (0.11%), Grietas (0.08%) y Desintegración (0.08 %). El nivel de severidad de esta unidad de muestra es: **Moderado** con un porcentaje de 21.75%.

- La Unidad de muestra 10: tiene un área total de 49.30m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 11.77m<sup>2</sup> correspondiente al 23.87%** y un área sin patología de 37.53m<sup>2</sup> correspondiente al 76.13%; se identificó las siguientes patologías en esta unidad muestral: **Eflorescencia (24.48%)**, Erosión (7.28%) y Grietas (2.59%). El nivel de severidad de esta unidad de muestra es: **Moderado** con un porcentaje de 24.77 %.
- La Unidad de muestra 11: tiene un área total de 49.30m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 16.03m<sup>2</sup> correspondiente al 35.52%** y un área sin patología de 33.27m<sup>2</sup> correspondiente al 67.48%; se identificó las siguientes patologías en esta unidad muestral: **Eflorescencia (21.67%)**, Fisura (4.87%), Erosión (4.70 %), Grietas (1.18%), Desintegración (0.09%) y Desprendimiento (0.02%). El nivel de severidad de esta unidad de muestra es: **Moderado** con un porcentaje de 21.67%.
- La Unidad de muestra 12: tiene un área total de 49.30m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 14.74m<sup>2</sup> correspondiente al 29.90%** y un área sin patología de 34.56m<sup>2</sup> correspondiente al 70.10%; se identificó las siguientes patologías en esta unidad muestral: **Eflorescencia (22.43%)**, Fisura (4.67%), Erosión (2.46%) y Grietas (0.32%). El nivel de severidad de esta unidad de muestra es: **Moderado** con un porcentaje de 22.43%.

- La Unidad de muestra 13: tiene un área total de 49.30m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 13.02m<sup>2</sup> correspondiente al 26.41%** y un área sin patología de 36.28m<sup>2</sup> correspondiente al 73.59%; se identificó las siguientes patologías en esta unidad muestral: **Eflorescencia (22.26%)**, Grietas (2.39%), Erosión (1.46%) y Desprendimiento (0.30%). El nivel de severidad de esta unidad de muestra es: **Severo** con un porcentaje de 22.26%.
- La Unidad de muestra 14: tiene un área total de 49.30m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 12.04m<sup>2</sup> correspondiente al 18.08%** y un área sin patología de 37.26m<sup>2</sup> correspondiente al 75.58%; se identificó las siguientes patologías en esta unidad muestral: **Eflorescencia (13.92%)**, Erosión (8.10%), Grietas (2.01%), Fisuras (0.29%) y Desprendimiento (0.10%). El nivel de severidad de esta unidad de muestra es: **Severo** con un porcentaje de 21.30%.
- La Unidad de muestra 15: tiene un área total de 50.82m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 9.43m<sup>2</sup> correspondiente al 18.56%** y un área sin patología de 41.39m<sup>2</sup> correspondiente al 81.44%; se identificó las siguientes patologías en esta unidad muestral: **Erosión (9.22%)**, Eflorescencia (7.20%), Grietas (1.89%), Corrosión (0.12%), Fisuras (0.10%) y Desprendimiento (0.02%). El nivel de severidad de esta unidad de muestra es: **Severo** con un porcentaje de 16.42%.
- La Unidad de muestra 16: tiene un área total de 50.82m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 13.36m<sup>2</sup> correspondiente al 26.29%** y un área sin patología de 37.46m<sup>2</sup> correspondiente al 73.71%; se identificó

las siguientes patologías en esta unidad muestral: **Erosión (22.18%)**, Eflorescencia (0.51%) y Grietas (3.60%). El nivel de severidad de esta unidad de muestra es: **Severo** con un porcentaje de 16.42%.

- La Unidad de muestra 17: tiene un área total de 50.82m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 12.65m<sup>2</sup> correspondiente al 24.89%** y un área sin patología de 38.17m<sup>2</sup> correspondiente al 75.11%; se identificó las siguientes patologías en esta unidad muestral: **Eflorescencia (21.88%)**, Grietas (1.59%) y Erosión (1.42%). El nivel de severidad de esta unidad de muestra es: **Severo** con un porcentaje de 19.97%.
- La Unidad de muestra 18: tiene un área total de 50.82m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 11.94m<sup>2</sup> correspondiente al 23.49%** y un área sin patología de 38.88m<sup>2</sup> correspondiente al 76.51%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: **Eflorescencia (21.88%)**, Corrosión (0.13%), y Grietas (0.06%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Severo** con un 19.97%.
- La Unidad de muestra 19: tiene un área total de 10.43m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 1.33m<sup>2</sup> correspondiente al 12.75%** y un área sin patología de 9.10m<sup>2</sup> correspondiente al 87.25%; se identificó las siguientes patologías en esta unidad muestral: **Erosión (11.08%)** y Grietas (1.63%). El nivel de severidad de esta unidad de muestra es: **Leve** con un porcentaje de 6.57%.
- La Unidad de muestra 20: tiene un área total de 31.57m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 3.90m<sup>2</sup> correspondiente al 12.35%** y un

área sin patología de 27.67m<sup>2</sup> correspondiente al 87.65%; se identificó las siguientes patologías en esta unidad muestral: **Erosión (7.10%)**, Eflorescencia (3.72%), Corrosión (0.95%) y Eflorescencia (3.72%). El nivel de severidad de esta unidad de muestra es: **Severo** con un porcentaje de 6.54%.

- La Unidad de muestra 21: tiene un área total de 48.31m<sup>2</sup>, donde tuvo un **área con patología de 12.84m<sup>2</sup> correspondiente al 26.58%** y un área sin patología de 35.47m<sup>2</sup> correspondiente al 73.42%; se identificaron los siguientes tipos de patologías existentes en la Unidad de muestra: **Eflorescencia (23.91%)**, Erosión (2.45 %) y Grietas (0.23%). El nivel de severidad que predomina en esta unidad de muestra es: **Moderado** con un 22.12%.
- Se determinó que la Unidad Muestral 10 muestra la mayor área afectada con patologías con 16.94m<sup>2</sup> correspondiente al 34.36%.
- Se determinó que la Unidad Muestral 06 muestra la menor área afectada con patologías con 3.16m<sup>2</sup> correspondiente al 8.50%.

## 5. Conclusiones

- Se concluyó esta investigación con la identificación de toda el área afectada de del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa 88003 ubicado en la Av. Industrial Mz F, Lote 01, distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región Ancash., corresponde a un 20.54% y el área de esta estructura que está libre de cualquier afectación corresponde a un 79.46%.
- Se concluyó con la evaluación final obtenida por los resultados del área observada de la estructura de albañilería confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa 88003 ubicado en la Av. Industrial Mz F, Lote 01, distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región Ancash., con la ayuda del software Microsoft Excel, el cual fue de mucha ayuda para la procesamiento de datos y la obtención de tablas y gráficos estadísticos y al final se obtuvo como resultados los siguientes porcentajes: Corrosión (0.13%), Grietas (1.28%), Desintegración (0.01%), fisuras (0.82%), Desprendimiento (0.19%), Erosión (6.26%) y Eflorescencia (11.85%), Concluyendo que la patología con más presencia en esta estructura es la Eflorescencia.
- Esta investigación se concluyó con la obtención el nivel de severidad de las patologías identificadas en todos los elementos estructurales de este cerco perimétrico (columnas, vigas, sobrecimiento y muros), esto se puo realizar con teniendo en cuenta los datos y resultados obtenidos durante el procesamiento de la recopilación de los datos y se concluyó que esta estructura que es objeto de mi investigación presenta un nivel de severidad predominante de nivel Severo.

## Aspectos complementarios

### Recomendaciones

- Se recomienda que en esta estructura cuya mayor presencia de patología es la eflorescencia; el cual se encuentra en mayor porcentaje en las unidades muestrales 10,11,12,13,14,16 y 18, se debe proceder con el lijado y cepillado de los elementos estructurales afectados por esta patología, este procedimiento se deberá realizar en toda el área afectada hasta que quede visiblemente limpia y sin presencia de esta lesión, proceder posteriormente con la aplicación de un aditivo impermeabilizante de sales, para evitar así que vuelva aparecer en la estructura.
- Se recomienda recubrir unos 40 cm, empezando desde nivel de piso terminado hacia el cimiento, parte inferior de la columna y del muro. Esto solo se aplicará a las Unidades Muestrales 14, 15, 16, 17, 18. para ver la ubicación de las Unidades Muestrales Ver anexo 5: plano de ubicación de Unidades muestrales y plano de reparaciones.
- Se recomienda el uso de drenaje para disminuir el nivel freático, de tal manera que el agua sea dirigida a una alcantarilla que se encuentra a 25 m de la Institución Educativa. El uso de drenaje consiste en excavar una zanja de 0.60m x 1.00m a una distancia de 1m de las Unidades Muestrales en el fondo de la zanja se ubica un tubo de 6", a la excavación se rellena con material gravoso y el tubo utilizado debe estar perforado para que el agua pueda ingresar a él. Los tubos se disponen con una pendiente de 2% para permitir un buen tránsito del agua.

## Referencias Bibliográficas

- (1) Angeldonis. Módulo IV: Tecnología del concreto. II Diplomado de Especialización Profesional en Residencia, Supervisión y Seguridad en Obras. 2013 [citado 2018 Mayo 12]. Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2533/patologias\\_del\\_concreto\\_servicio\\_de\\_estructuras\\_gregorio\\_trejo\\_nelson\\_jenny.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2533/patologias_del_concreto_servicio_de_estructuras_gregorio_trejo_nelson_jenny.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- (2) Escalante S. Durabilidad del concreto armado en viviendas de zonas costeras por acción del medio ambiente en la conurbación Barcelona, lechería, puerto la cruz y guanta del estado Anzoátegui [tesis para obtención del título]. Barcelona, España: universidad de oriente núcleo de Anzoátegui; [internet] 2010. [citado 2018 mayo. 03].pág. 18; disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2470/patologias\\_patologias\\_del\\_concreto\\_bermeo\\_herreros\\_elver\\_manuel.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2470/patologias_patologias_del_concreto_bermeo_herreros_elver_manuel.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- (3) Fernández E. Propuestas metodológicas para la caracterización de testigos de presas con problemas expansivos [tesis de master]. Cataluña, España: universidad politécnica de Cataluña; 2012. [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1468/patologia\\_de\\_l\\_concreto\\_determinacion\\_de\\_patologias\\_de\\_concreto\\_angeldonis\\_dustin\\_timoto.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1468/patologia_de_l_concreto_determinacion_de_patologias_de_concreto_angeldonis_dustin_timoto.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- (4) Pérez L, Yauri n. Estudio analítico para contrarrestar las patologías en estructuras de concreto armado y contribuir en la vida útil de las edificaciones de centros de salud en la ciudad de Huaraz - Perú. [tesis para optar el título profesional de ingeniero en la especialidad de ingeniería civil] Huaraz - Perú. universidad san pedro 2014. [file:///c:/users/user/downloads/patologias\\_del\\_concreto\\_cruz\\_choa\\_jose\\_henry%20\(1\).pdf](file:///c:/users/user/downloads/patologias_del_concreto_cruz_choa_jose_henry%20(1).pdf)

- (5) Carrasco I. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería y columnas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa integrada nuestra señora de Fátima, ubicado en la urbanización Bruno Terreros II etapa Pío Pata, distrito El Tambo, provincia de Huancayo, región Junín \_ julio 2015. [tesis para obtener el título de ingeniero civil] Junín, Perú. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote 2015. [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2470/patologias\\_p\\_atologias\\_del\\_concreto\\_bermeo\\_herreros\\_elver\\_manuel.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2470/patologias_p_atologias_del_concreto_bermeo_herreros_elver_manuel.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- (6) Sáenz P. protocolo para los estudios de patología de la construcción en edificaciones de concreto reforzado en Colombia. Pontificia Universidad Javeriana; 2014. [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2533/patologias\\_d\\_el\\_concreto\\_servicio\\_de\\_estructuras\\_gregorio\\_trejo\\_nelson\\_jenny.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2533/patologias_d_el_concreto_servicio_de_estructuras_gregorio_trejo_nelson_jenny.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- (7) Acosta. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. 1a ed. Lima, Perú: San Marcos; 2013. [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2533/patologias\\_d\\_el\\_concreto\\_servicio\\_de\\_estructuras\\_gregorio\\_trejo\\_nelson\\_jenny.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2533/patologias_d_el_concreto_servicio_de_estructuras_gregorio_trejo_nelson_jenny.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- (8) Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. reglamento nacional de edificaciones. 3 era edición; Lima, Perú: Macro; 2010. [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1468/patologia\\_de\\_l\\_concreto\\_determinacion\\_de\\_patologias\\_de\\_concreto\\_angeldonis\\_dustin\\_timotheo.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1468/patologia_de_l_concreto_determinacion_de_patologias_de_concreto_angeldonis_dustin_timotheo.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- (9) Ramírez M. taller de tecnología 2. albañilería conceptos generales. [internet] 2011. [citado 2016 ene. 12]. pág. 2-3, disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2470/patologias\\_p\\_atologias\\_del\\_concreto\\_bermeo\\_herreros\\_elver\\_manuel.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2470/patologias_p_atologias_del_concreto_bermeo_herreros_elver_manuel.pdf?sequence=1&isallowed=y)

- (10) Guipúzcoa I., “tipos de albañilería” construcciones y promociones grobas agudo, s.l [internet] 2011.[citado ene. 16], disponible en:  
<http://www.reformas-irun.com/es/paginas/tipos-de-albanileria/>
- (11) Flores f. muros y tabiques de albañilería. scribd [internet] 2014 [citado 2016 mar. 22]. pág. 12, disponible en: [https://es.scribd.com/doc/209055722/3- muros-y-tabiques-de-albañilería](https://es.scribd.com/doc/209055722/3-muros-y-tabiques-de-albañilería).  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/275/sifuentes\\_chota\\_mad\\_max\\_patologias\\_concreto\\_estructuras\\_albanileria.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/275/sifuentes_chota_mad_max_patologias_concreto_estructuras_albanileria.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- (12) Huayanca m. columna de concreto armado. [seriada en línea] 2015 [citado 2016 dic. 16]. disponible en:  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2000/patologias\\_patologia\\_del\\_concreto\\_huamanculi\\_medina\\_hendrik\\_donato.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2000/patologias_patologia_del_concreto_huamanculi_medina_hendrik_donato.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- (13) Marrufo L. 2011. Tema 5. Tipos de Vigas y Losas. [Seriada en línea] 2013 [Citado 2016 Dic. 20]; [Página 1]. Disponible en:  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2000/patologias\\_patologia\\_del\\_concreto\\_huamanculi\\_medina\\_hendrik\\_donato.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2000/patologias_patologia_del_concreto_huamanculi_medina_hendrik_donato.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- (14) Bazán J, Dueñas M, Noriega C. Programa Urbano - Desco. [Seriada en línea] 2005 [Citado 2017 Feb. 27]; [35 páginas]. Disponible en:  
<http://www.urbano.org.pe/downloads/documento/construccion-desco.pdf>.
- (15) Lizarzaburu M.”Sistemas estructurales: Albañilería confinada y armada, sus componentes y procesos constructivos” .Slideshare. [Seriada en línea] 2013 [Citado 2016 Dic. 20]. [página 11]. Disponible en:  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2000/patologias\\_patologia\\_del\\_concreto\\_huamanculi\\_medina\\_hendrik\\_donato.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2000/patologias_patologia_del_concreto_huamanculi_medina_hendrik_donato.pdf?sequence=1&isallowed=y)

- (16) Abanto F. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. 1a ed. Lima, Perú: San Marcos; 2013.  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2533/patologias\\_d\\_el\\_concreto\\_servicio\\_de\\_estructuras\\_gregorio\\_trejo\\_nelson\\_jenny.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2533/patologias_d_el_concreto_servicio_de_estructuras_gregorio_trejo_nelson_jenny.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- (17) American Concrete Instituto. Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural. SlideShare. [serial en línea] 2014 [Citado 2016 Julio 03]. Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1285>
- (18) Abanto F. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. 1a ed. Lima, Perú: San Marcos; 2013.  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2533/patologias\\_d\\_el\\_concreto\\_servicio\\_de\\_estructuras\\_gregorio\\_trejo\\_nelson\\_jenny.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2533/patologias_d_el_concreto_servicio_de_estructuras_gregorio_trejo_nelson_jenny.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- (19) Urbán P. Construcción de estructuras de hormigón armado adaptado a las instrucciones ehe, efhe, ncse – 02y cte. [5ta edición] [seriado en línea] 2009 [citado 2016 junio 27] Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1285>
- (20) Casas O. Patologías del Concreto. [Serial en línea] 2001 [Citado 2016 junio 29]: [25 paginas]. Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1285>
- (21) Carreño L. Metodología de evaluación en patología estructural. [Tesis para obtención de título de ingeniero civil]. Bucaramanga. Colombia. Universidad Industrial de Santander 2005. Disponible en:  
<http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/1658/2/117020.pdf>
- (22) Rodríguez E y Sermeño M. [Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil]. El Salvador: Universidad de El Salvador;2009

[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1468/patologia\\_de\\_l\\_concreto\\_determinacion\\_de\\_patologias\\_de\\_concreto\\_angeldonis\\_dustin\\_timoto.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1468/patologia_de_l_concreto_determinacion_de_patologias_de_concreto_angeldonis_dustin_timoto.pdf?sequence=1&isallowed=y)

- (23) Clemente I. Patología de la Construcción en Mampostería y Hormigones. [Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil]. Sangolquí, Ecuador: Escuela Politécnica del Ejercito;2007.  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2000/patologias\\_p\\_atologia\\_del\\_concreto\\_huamanculi\\_medina\\_hendrik\\_donato.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2000/patologias_p_atologia_del_concreto_huamanculi_medina_hendrik_donato.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- (24) Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción. Links International. [Seriada en línea] 2012 [citado 2018 Mayo 18]. Disponible en: [https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf)
- (25) Rojas J. Problemas patológicos presentados en fachadas de ladrillo a la vista tipo catalán en la ciudad de Medellín. [Tesis de Grado]. Medellín, Colombia. [Seriada en línea] 2005. [citado 2018 Mayo 24]. Disponible en: <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/1658/2/117020.pdf>
- (26) Bustamante G., Castillo J. Evaluación y diagnóstico patológico de la Iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias [Tesis de Grado]. Bogotá, Colombia: Universidad de Cartagena. [Seriada en línea] 2012. [citado 2018 Mayo 24]; Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2533/patologias\\_d\\_el\\_concreto\\_servicio\\_de\\_estructuras\\_gregorio\\_trejo\\_nelson\\_jenny.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2533/patologias_d_el_concreto_servicio_de_estructuras_gregorio_trejo_nelson_jenny.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- (27) Kuroiwa J. y Salas J. Manual para la reparación y reforzamiento de viviendas de albañilería confinada dañadas por sismos. Lima: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. [Seriada en línea] 2009 [citado 2018 Mayo 24];201Disponible en:<http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2000/patologia>

s\_patologia\_del\_concreto\_huamanculi\_medina\_hendrik\_donato.pdf?sequence=1  
&isallowed=y

- (28) Caroca H. Identificación y Evaluación de las Lesiones Constructivas en los Muros Exteriores de los Edificios del Campus Lircay de la Universidad de Talca en la Ciudad de Talca, Construidos entre el Año 2000 y 2010. [Tesis de Grado]. Curicó, Chile. [Seriada en línea] 2012. [citado 2018 Mayo 28]. Disponible en:
- (29) Salvador F. Estudio de lesiones en fachadas de ladrillo cara vista, análisis de caso en Yecla. [Tesis de Grado]. Alicante, España. [Seriada en línea] 2015. [Citado 2018 Mayo 28]. Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/48917>
- (30) Jara M. Comparación técnica y económica de reparación y reforzamiento estructural de edificaciones de concreto armado - caso del ministerio de industria; turismo, integración y negociaciones comerciales internacionales. [Tesis de Grado]. Lima, Perú. [Seriada en línea] 2015. [citado 2018 Junio 02]. Disponible en:  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2000/patologias\\_patologia\\_del\\_concreto\\_huamanculi\\_medina\\_hendrik\\_donato.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2000/patologias_patologia_del_concreto_huamanculi_medina_hendrik_donato.pdf?sequence=1&isallowed=y)
- (31) Carreño J, Serrano R. Metodología de Evaluación en Patología Estructural. [Tesis de Grado] Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. [Seriada en línea] 2005 [citado 2016 Junio 02]. Disponible en: <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/1658/2/117020.pdf>
- (32) Aragón J. Análisis estadístico de la patología de forjados de hormigón en Galicia. Trabajo fin de grado, Universidad de Coruña. La Coruña, España. [Seriada en línea] 2013 [citado 2018 Mayo 24]. Disponible en: <http://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/7347>

**Anexos**

**Anexo 1. Panel Fotográfico**



*Fotografía 01:* Vista Panorámica exterior del cerco perimétrico de la I.E. N° 88003



*Fotografía 02:* Vista Lateral del cerco perimétrico de la I.E. N° 88003.



**Fotografía 03:** Patología Eflorescencia que afecta el muro en la Unidad Muestral-12.



**Fotografía 04:** Patología Eflorescencia que afecta la columna de la Unidad Muestral-19.



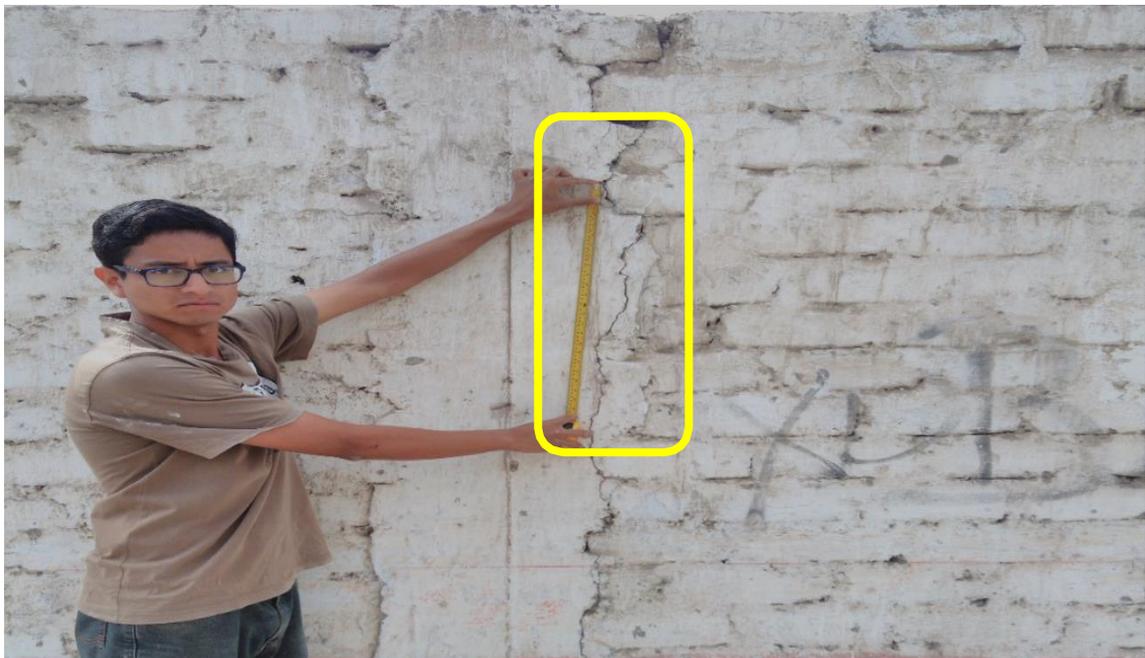
**Fotografía 05:** Patología Erosion que afecta al muro de la Unidad Muestral-14.



**Fotografía 06:** Patología Erosión que afecta al muro de la Unidad Muestral-15



**Fotografía 07:** Patología Fisura que afecta el muro en la Unidad Muestral-10.



**Fotografía 08:** Patología Fisuras que afecta a la columna de la Unidad Muestral-04.



**Fotografía 09:** Patología Corrosión que afecta a la columna de la Unidad Muestral-15.



**Fotografía 10:** Patología Corrosión que afecta a la columna de la Unidad Muestral-02



**Fotografía 11:** Patología Desintegración que afecta el muro en la Unidad Muestral-11.



**Fotografía 12:** Patología Grietas que afecta a la columna de la Unidad Muestral-07.

## Anexo 2. Reparaciones

PATOLOGÍA: FISURA	
	
UNIDAD MUESTRAL - 04	
Descripción	
<p>Se observa una abertura horizontal que provoca la pérdida de integridad de la parte superficial del concreto, esta fisura se encuentra en la parte superior de la columna y tiene un área de 0.15 m<sup>2</sup>.</p>	
Causa	
<p>La causa de esta patología en esta Unidad Muestral corresponde a los diferentes aspectos ambientales propio de esta zona, como lo son; las altas temperaturas y la humedad (cambios higotérmicos), lo cual hace que se haga presente esta patología.</p>	
Intervención	
<p>Priemro realizar una abertura en la patología en forma de la letra "V" luego se procedera a picar el área afectada del concreto en la columna, luego se realizará a tener un área afectada limpia de toda suciedad, una vez hecho este paso se procedera a humedecer la superficie con una sustancia blanquecina con la intención de poder sellar esta superficie. Posteriormente se realizara a colocar un sellador especialmente elaborado para fisuras y apartir de aqui se procedera a asilar el material sobrealiente con el fin de no perjudicar la estructura original.</p>	

**PATOLOGÍA: EFLORESCENCIA**



**UNIDAD MUESTRAL - 15**

**Descripción**

Se observa la presencia de manchas cristalinas, presencia de humedad, deterioro de material, esta eflorescencia se encuentra en el sobrecimiento abarcando un área afectada del sobrecimiento de un 62.32%.

**Causa**

La aparición de esta patología se debe a la alta humedad que presenta la ciudad debido a su cercanía con el mar.

**Intervención**

Se procede a hacer la limpieza de la zona afectada por esta patología en este caso del sobrecimiento con un cepillo de púas metálicas para poder retirar toda la eflorescencia, luego de esto, se aplica un revestimiento con aditivo impermeabilizante para que esta mezcla de concreto no absorba la humedad y con ello evitar la aparición de la eflorescencia.

**PATOLOGÍA: EROSIÓN**



**UNIDAD MUESTRAL - 13**

**Descripción**

Se observa la pérdida de partículas del material constructivo, dejando a algunas unidades con huecos, esta erosión se encuentra en la parte inferior del muro de albañilería, cerca al sobrecimiento, con un área de 2.28 m<sup>2</sup>.

**Causa**

Se debe a la humedad que filtra por los poros superficiales de los elementos de construcción, esta humedad se filtra por la parte inferior del cerco; provocando con esa humedad cambios de volumen, meteorizando a la unidad de albañilería.

**Intervención**

Picar el área afectada hasta encontrar sana la parte del elemento dañado, luego limpiar y sacar todas las partículas sueltas o mal adheridas, estando limpio y libre de polvo se utilizará un puente de adherencia mediante brocha para unir el concreto viejo con el concreto nuevo, después se aplica la nueva capa de mortero para sellar el área dañada.

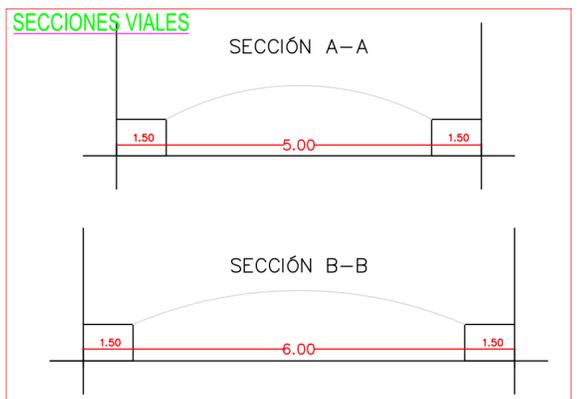
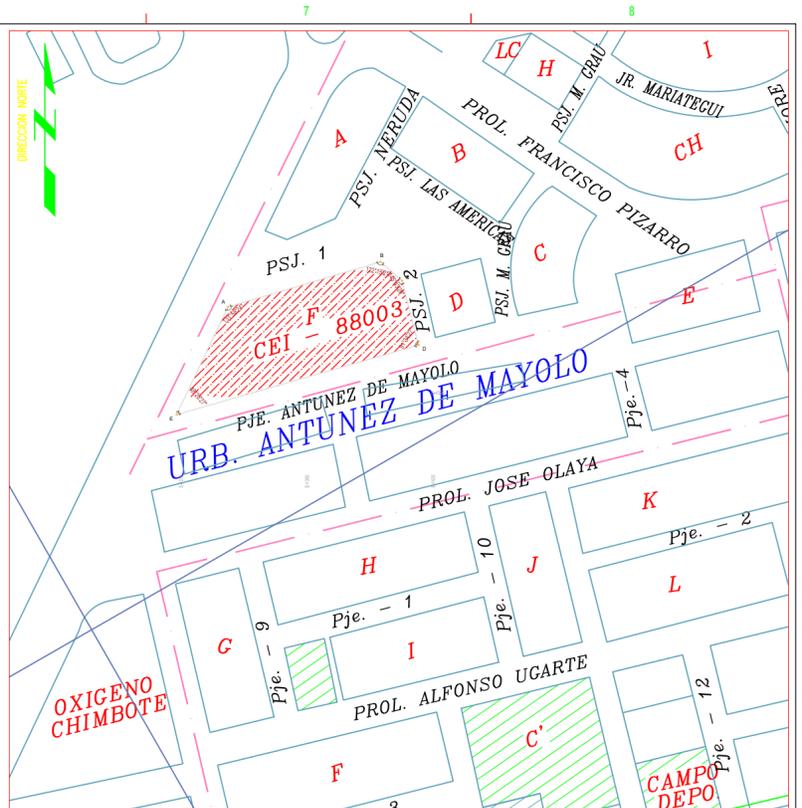
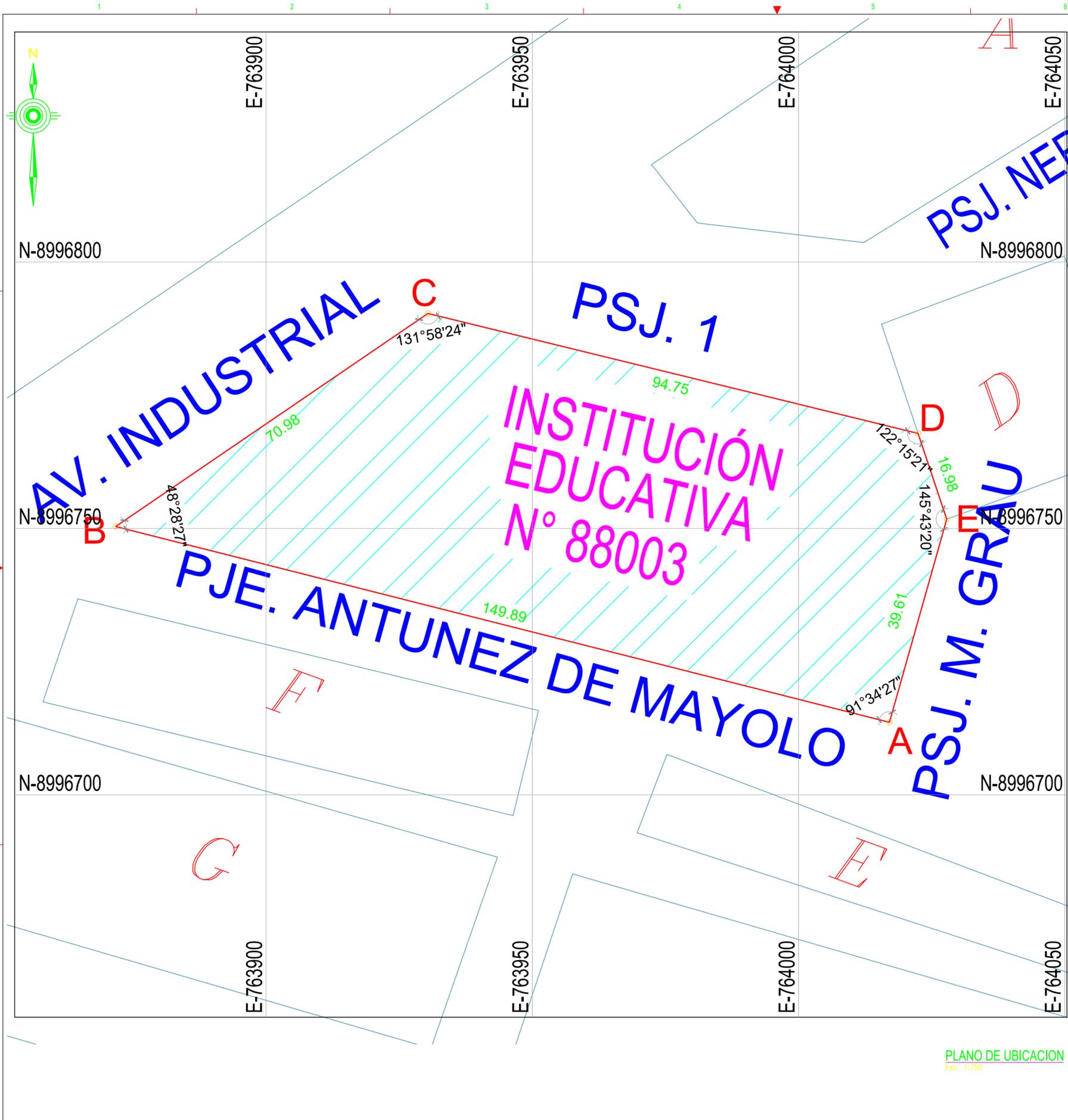
### Anexo 3. Ficha Técnica de Evaluación

FICHA TECNICA DE EVALUACION UNIDAD MUESTRAL	
TITULO DE DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CERCO PERÍMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 TESIS : UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, SETIEMBRE - 2016	
DATOS GENERALES	
EVALUADOR : BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	FECHA DE EVALUACION : SETIEMBRE 2016
ASESOR : MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	AREA DEL CERCO : 54.24 m2
DIRECCION : AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01 - CHIMBOTE	PERIMETRO : 14.78 ml
FOTOGRAFIA	
EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA UNIDAD MUESTRAL	
UBICACION DE LA UNIDAD MUESTRAL	NIVEL DE SEVERIDAD
	LEVE
	MODERADO
	SEVERO
	ELEMENTOS A EVALUAR
	VIGA <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 15px; background-color: #d3d3d3; border: 1px solid black; margin-left: 10px;"></span> COLUMNA <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 15px; background-color: #f4a460; border: 1px solid black; margin-left: 10px;"></span> MURO <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 15px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black; margin-left: 10px;"></span> SOBRECIMIENTO <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 15px; background-color: #ffd700; border: 1px solid black; margin-left: 10px;"></span>

Anexos 4. Recopilación de datos

RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL 01						
AREAS (m2)	UM	VIGA	COLUMNA	MURO	SOBRECIMIENTO	
RECOLECCIÓN DE DATOS - ÁREAS						
ELEMENTOS	PATOLOGIAS ENCONTRADAS	CODIGO	ANCHO (m)	LARGO (m)	ÁREA (m2)	AREA TOTAL (m2)
VIGA						
COLUMNA						
MURO						
DATOS DE LAS PATOLOGÍAS						
ELEMENTOS	CODIGO	ÁREA AFECTADA (m2)	PROF. (cm)	ANCHO DE ABERTURA (mm)	INTENSIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA						
COLUMNA						
MURO						

# **ANEXO 5: PLANOS**



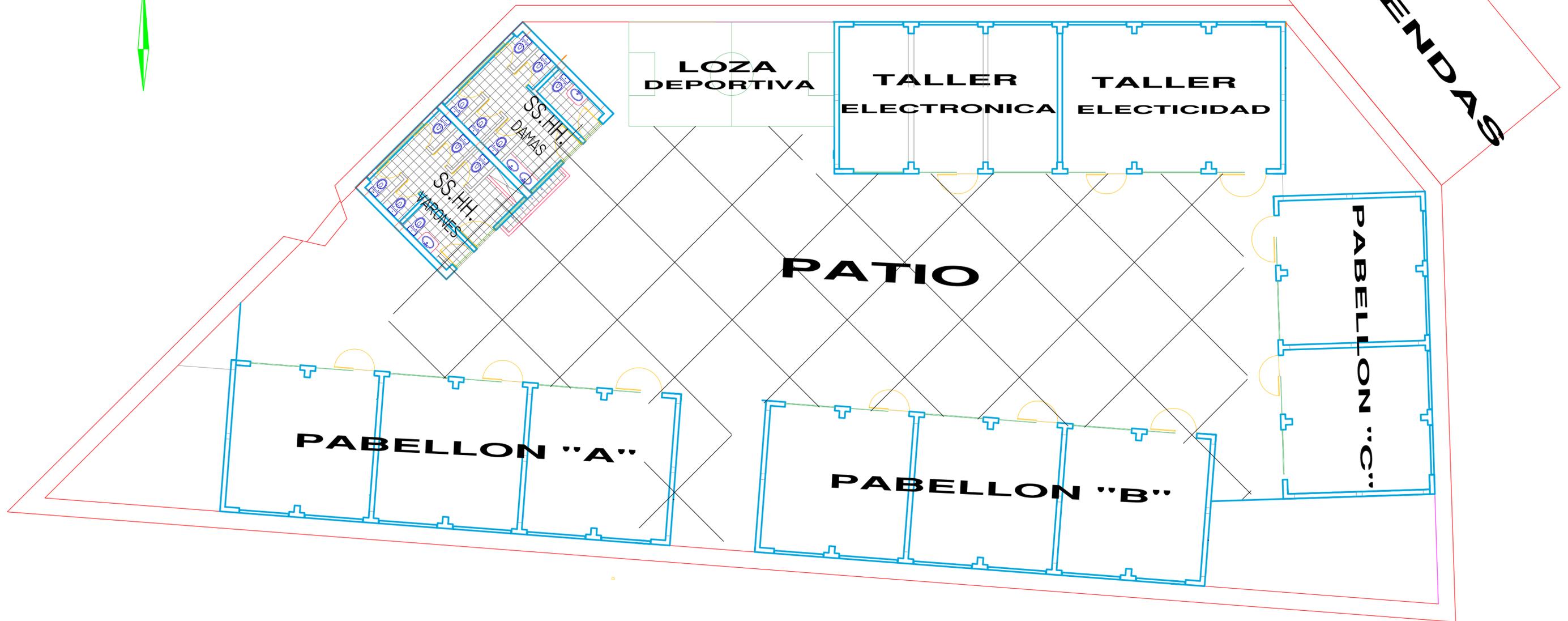
**UBICACIÓN DEL ESQUEMA**

DIRECCIÓN: AV. INDUSTRIAL MZ. F LOTE. 01	
COORDENAS - WGS 84	
ZONA :17	NORTE: 8996750 N
ALTITUD :5.00 msnm	ESTE: 0764000 E

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
<b>PROYECTO:</b> DETERMINAR LAS PATOLOGÍAS EN LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA, COLUMNAS Y VIGAS DE CONCRETO DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ANCASH		
<b>AUTOR:</b>	BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	<b>DEPARTAMENTO:</b> ANCASH
<b>ASESOR:</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RÍOS	<b>PROVINCIA:</b> DEL SANTA
<b>PLANO</b>	UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	<b>DISTRITO:</b> CHIMBOTE
<b>ESCALA:</b> INDICADA	<b>FECHA:</b> OCTUBRE-2016	<b>N° DE LAMINA</b> UL-01



# CERCO PERIMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°88003



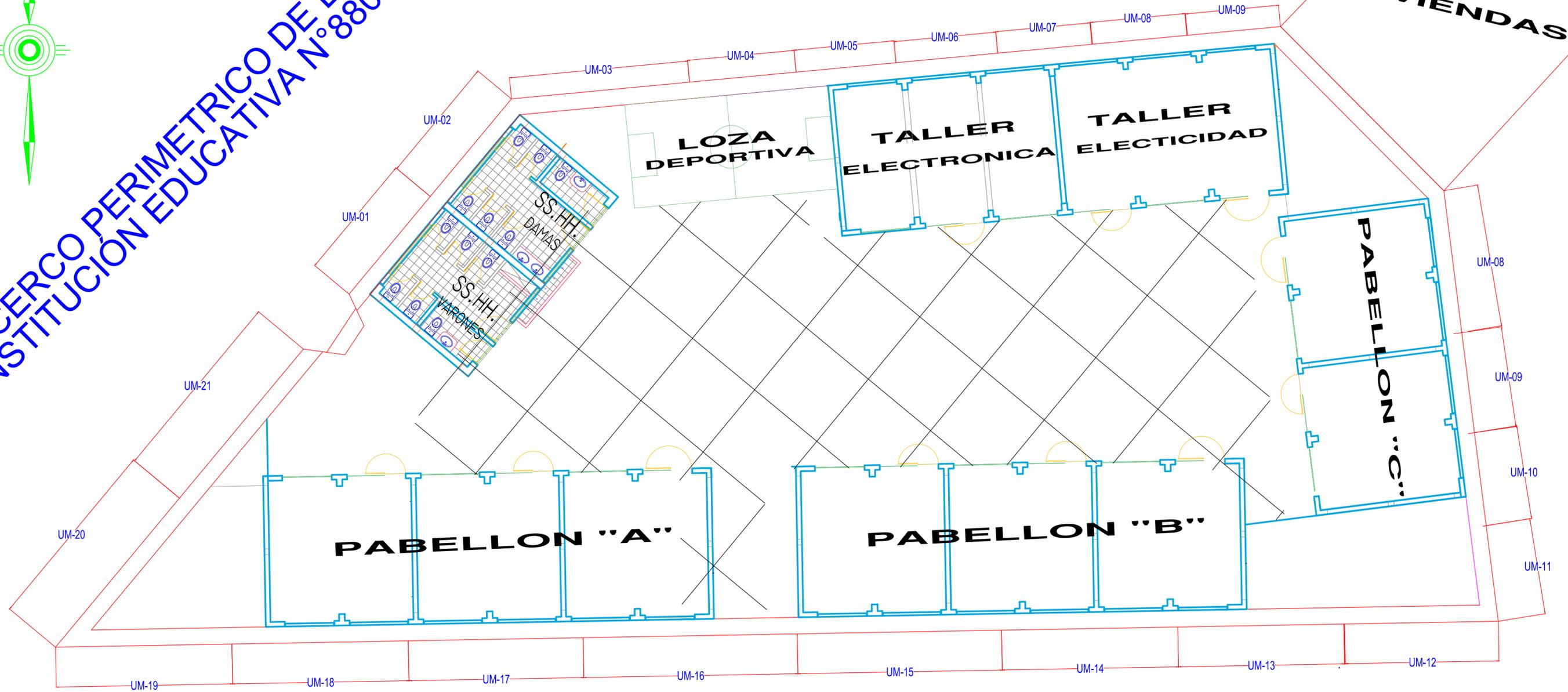
ÁNGULOS DEL CERCO PERIMETRICO					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
A	A - B	94.75	131°58'24"	1300.607	4403.284
B	B - C	16.98	122°15'21"	1391.467	4430.159
C	C - D	39.61	145°43'20"	1404.227	4418.962
D	D - E	149.89	91°34'27"	1414.114	4380.609
E	E - A	70.98	48°28'27"	1270.056	4339.220

Area: 6726.911 m<sup>2</sup>  
Perimetro: 372.21 ml

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO: DETERMINAR LAS PATOLOGÍAS EN LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA, COLUMNAS Y VIGAS DE CONCRETO DEL CERCO PERIMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ. F. LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ANCASH	
AUTOR: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	DEPARTAMENTO: ANCASH
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RÍOS	PROVINCIA: DEL SANTA
PLANO: PLANTA GENERAL	DISTRITO: CHIMBOTE
ESCALA: 1/100	FECHA: OCTUBRE-2016
N° DE LAMINA <span style="color: red; font-weight: bold;">PG-01</span>	



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88003**  
**CERCO PERIMETRICO DE LA**



DETALLES DE LAS UNIDADES MUESTRALES		
UNIDADES MUESTRALES	LONGITUD m	PATOLOGIA ENCONTRADAS (f, ef, e, g, dp, d, c)
UM-1	14.45	f,e,g
UM-2	14.13	f, ef, e, g, dp, d, c
UM-3	13.75	g,c,dp
UM-4	13.75	f,d,e
UM-5	14.25	f,e,g
UM-6	14.25	e,efd
UM-7	13.95	g,c,dp

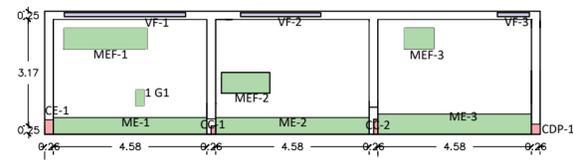
UM-8	13.95	f,d,e
UM-9	14.05	f,e,g
UM-10	14.05	e,efd
UM-11	14.45	f, ef, e, g, dp, d, c
UM-12	14.13	f,d,e
UM-13	13.75	f,e,g
UM-14	13.75	e,efd

UM-15	14.25	g,c,dp
UM-16	14.25	f,d,e
UM-17	13.95	f, ef, e, g, dp, d, c
UM-18	13.95	f,d,e
UM-19	14.05	f,e,g
UM-20	14.05	g,c,dp
UM-21	14.61	f,d,e

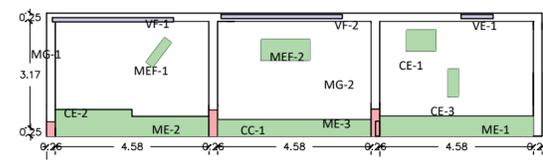
LEYENDA	
PATOLOGIA	SIMBOLO
Erosión	e
Eflorescencia	ef
Fisuras	f
Desprendimiento	dp
Desintegración	dp
Corrosión	c
Grietas	g

 <b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO: DETERMINAR LAS PATOLOGÍAS EN LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA, COLUMNAS Y VIGAS DE CONCRETO DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ. F. LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ANCASH	
AUTOR:	BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA
DEPARTAMENTO:	ANCASH
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RÍOS
PROVINCIA:	DEL SANTA
PLANO:	UBICACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA
DISTRITO:	CHIMBOTE
ESCALA:	1/100
FECHA:	OCTUBRE-2016
N° DE LAMINA <b>UDM-01</b>	

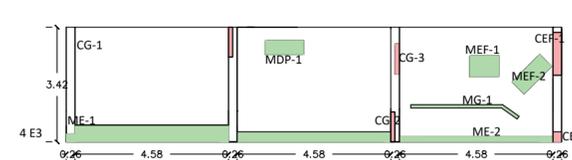
### UNIDAD DE MUESTRA 1



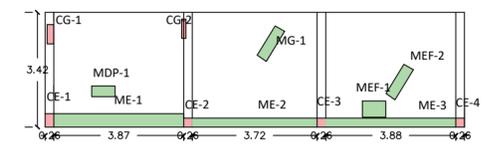
### UNIDAD DE MUESTRA 2



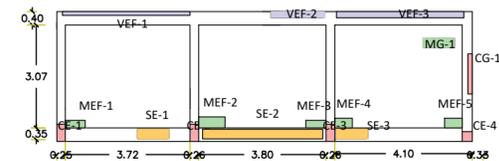
### UNIDAD DE MUESTRA 3



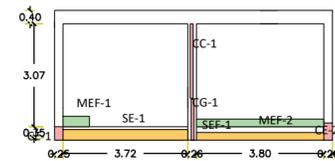
### UNIDAD DE MUESTRA 4



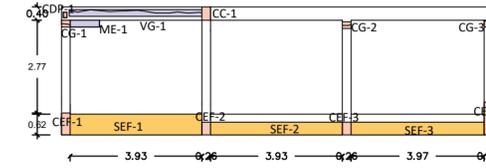
### UNIDAD DE MUESTRA 5



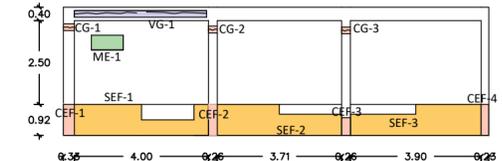
### UNIDAD DE MUESTRA 6



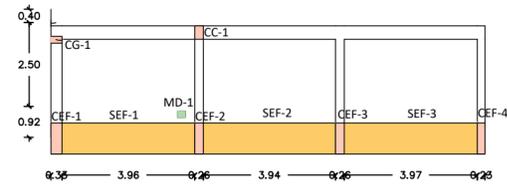
### UNIDAD DE MUESTRA 7



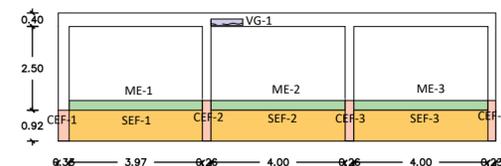
### UNIDAD DE MUESTRA 8



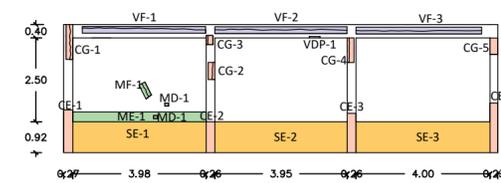
### UNIDAD DE MUESTRA 9



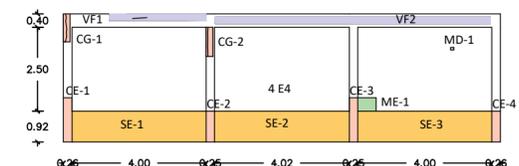
### UNIDAD DE MUESTRA 10



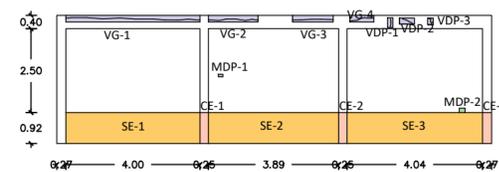
### UNIDAD DE MUESTRA 11



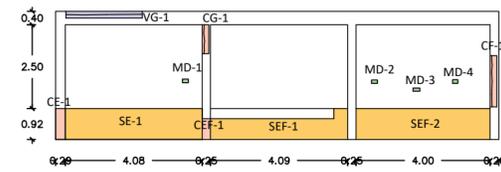
### UNIDAD DE MUESTRA 12



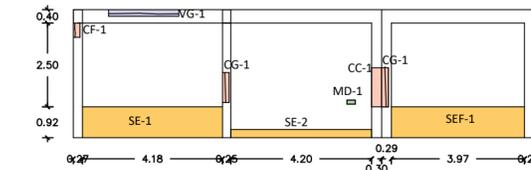
### UNIDAD DE MUESTRA 13



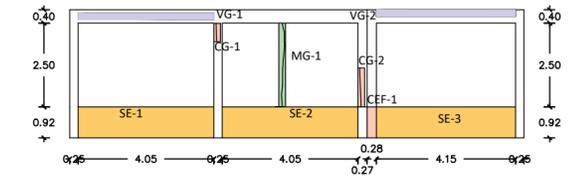
### UNIDAD DE MUESTRA 14



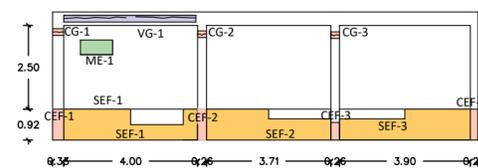
### UNIDAD DE MUESTRA 15



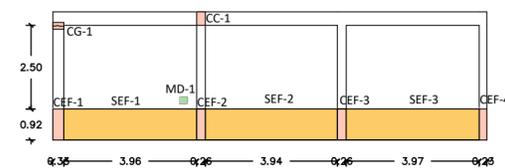
### UNIDAD DE MUESTRA 16



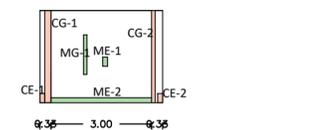
### UNIDAD DE MUESTRA 17



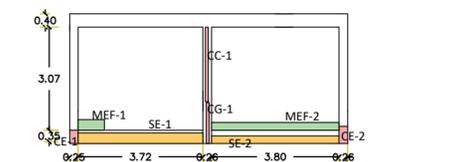
### UNIDAD DE MUESTRA 18



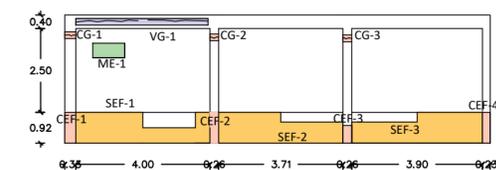
### UNIDAD DE MUESTRA 19



### UNIDAD DE MUESTRA 20



### UNIDAD DE MUESTRA 21



#### LEYENDA

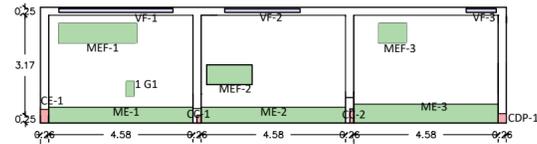
PATOLOGIA	SIMBOLO
Erosión	e
Eflorescencia	ef
Fisuras	f
Desprendimiento	dp
Desintegración	dp
Corrosión	c
Grietas	g

**ULADECH** UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: DETERMINAR LAS PATOLOGIAS EN LOS MUROS DE ALBAÑILERIA, COLUMNAS Y VIGAS DE CONCRETO DEL CERCO PERIMETRICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA 88005 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ P, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH

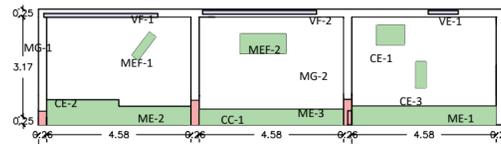
AUTOR: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	DEPARTAMENTO: ANCASH
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	PROVINCIA: DEL SANTA
PLANO: UNIDADES DE MUESTRA	DISTRITO: CHIMBOTE
ESCALA: INDICADA	FECHA: OCTUBRE-2016
	N° DE LAMINA: UM-01

### UNIDAD DE MUESTRA 1



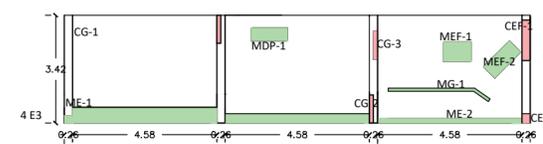
DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 54.24	- Patología predominante: Erosión 8.17%
- Área con patología: 14.95%	- Nivel de severidad: 12.64% Leve
- Área sin patología: 85.05%	

### UNIDAD DE MUESTRA 2



DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 54.24m2	- Patología predominante: Erosión 9.41%
- Área con patología: 15.71%	- Nivel de severidad: 13.15% Moderado
- Área sin patología: 84.29%	

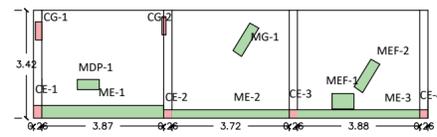
### UNIDAD DE MUESTRA 3



\* LA UNIDAD MUESTRAL 19 NO ES UNA MUESTRA DE ALLBAÑILERÍA CONFINADA

DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 50.80m2	- Patología predominante: Erosión 8.72%
- Área con patología: 12.70%	- Nivel de severidad: 13.43% Leve
- Área sin patología: 87.30%	

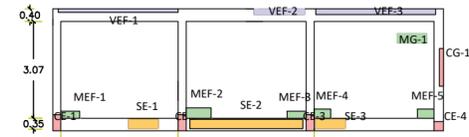
### UNIDAD DE MUESTRA 4



\* LA UNIDAD MUESTRAL 19 NO ES UNA MUESTRA DE ALLBAÑILERÍA CONFINADA

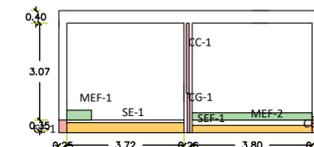
DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 50.80m2	- Patología predominante: Erosión 7.07%
- Área con patología: 9.67%	- Nivel de severidad: 6.41% Moderado
- Área sin patología: 90.33%	

### UNIDAD DE MUESTRA 5



DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 58.65m2	- Patología predominante: Eflorescencia 4.69%
- Área con patología: 8.56%	- Nivel de severidad: 5.61% Leve
- Área sin patología: 91.44%	

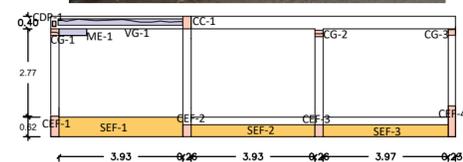
### UNIDAD DE MUESTRA 6



DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 37.18m2	- Patología predominante: Eflorescencia 5.88%
- Área con patología: 8.50%	- Nivel de severidad: 4.75% Leve
- Área sin patología: 91.50%	

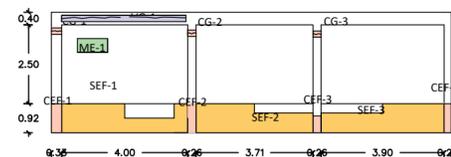
LEYENDA	
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS	
Erosión [E]	Desintegración [D]
Grietas [G]	Eflorescencia [EF]
Fibras [F]	Corrosión [C]
Desprendimiento [Dp]	
ELEMENTOS A EVALUAR	
MURO [M]	VIGA [V]
SOBRECIMIENTO [S]	COLUMNA [C]

### UNIDAD DE MUESTRA 7



DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 48.61m2	- Patología predominante: Eflorescencia 10.70%
- Área con patología: 12.82%	- Nivel de severidad: 11.29% Moderado
- Área sin patología: 87.18%	

### UNIDAD DE MUESTRA 8



DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 47.89	- Patología predominante: Eflorescencia 22.30%
- Área con patología: 23.80%	- Nivel de severidad: 22.84% Moderado
- Área sin patología: 76.20%	

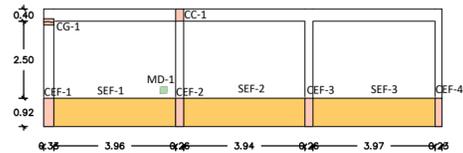


UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**PROYECTO:** DETERMINAR LAS PATOLOGÍAS EN LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA, COLUMNAS Y VIGAS DE CONCRETO DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ANCASH

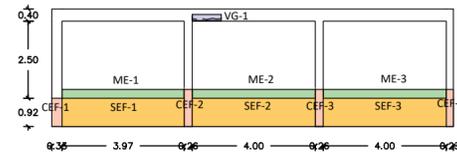
<b>AUTOR:</b> BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	<b>DEPARTAMENTO:</b> ANCASH
<b>ASESOR:</b> MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RÍOS	<b>PROVINCIA:</b> DEL SANTA
<b>PLANO:</b> PATOLOGICO	<b>DISTRITO:</b> CHIMBOTE
<b>ESCALA:</b> 1/100	<b>FECHA:</b> OCTUBRE-2016
<b>N° DE LAMINA</b> <b>P-01</b>	

### UNIDAD DE MUESTRA 9



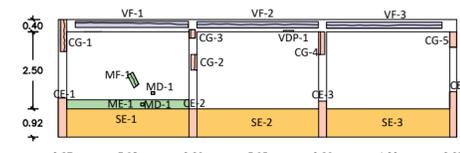
DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 49.30m <sup>2</sup>	- Patología predominante: Eflorescencia 23.61%
- Área con patología: 23.87%	- Nivel de severidad: 21.75% Moderado
- Área sin patología: 76.13%	

### UNIDAD DE MUESTRA 10



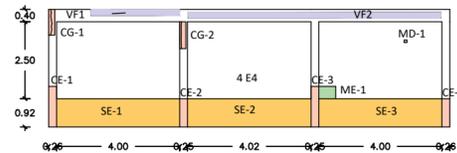
DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 49.30m <sup>2</sup>	- Patología predominante: Eflorescencia 24.48%
- Área con patología: 23.87%	- Nivel de severidad: 24.77% Moderado
- Área sin patología: 76.13%	

### UNIDAD DE MUESTRA 11



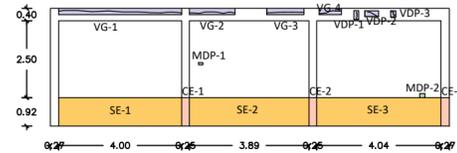
DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 49.30m <sup>2</sup>	- Patología predominante: Eflorescencia 21.67%
- Área con patología: 35.52%	- Nivel de severidad: 21.67% Moderado
- Área sin patología: 67.48%	

### UNIDAD DE MUESTRA 12



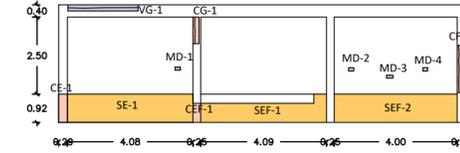
DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 49.30m <sup>2</sup>	- Patología predominante: Eflorescencia 22.43%
- Área con patología: 29.90%	- Nivel de severidad: 22.43% Moderado
- Área sin patología: 70.10%	

### UNIDAD DE MUESTRA 13



DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 49.30m <sup>2</sup>	- Patología predominante: Eflorescencia 22.20%
- Área con patología: 26.41%	- Nivel de severidad: 22.20% Severo
- Área sin patología: 73.59%	

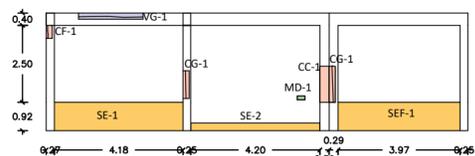
### UNIDAD DE MUESTRA 14



DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 49.30m <sup>2</sup>	- Patología predominante: Eflorescencia 13.92%
- Área con patología: 18.08%	- Nivel de severidad: 21.30% Severo
- Área sin patología: 75.58%	

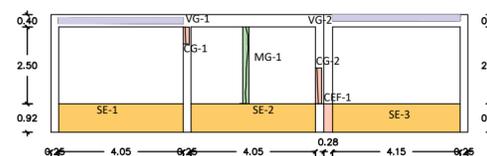
LEYENDA	
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS	
Erosión [E]	Desintegración [D]
Grietas [G]	Eflorescencia [EF]
Fibras [F]	Corrosión [C]
Desprendimiento [Dp]	
ELEMENTOS A EVALUAR	
MURO [M]	VIGA [V]
SOBRECIMIENTO [S]	COLUMNA [C]

### UNIDAD DE MUESTRA 15



DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 50.82m <sup>2</sup>	- Patología predominante: Erosión 9.22%
- Área con patología: 18.56%	- Nivel de severidad: 16.42% Severo
- Área sin patología: 81.44%	

### UNIDAD DE MUESTRA 16



DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 50.82m <sup>2</sup>	- Patología predominante: Erosión 22.18%
- Área con patología: 26.29%	- Nivel de severidad: 16.42% Severo
- Área sin patología: 73.71%	

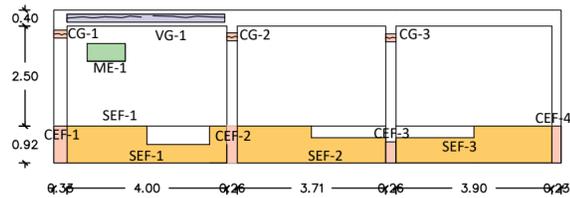


UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**PROYECTO:** DETERMINAR LAS PATOLOGÍAS EN LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA, COLUMNAS Y VIGAS DE CONCRETO DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ANCASH

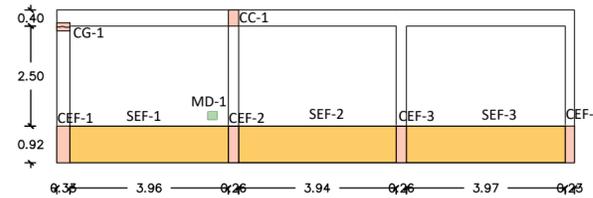
<b>AUTOR:</b> BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	<b>DEPARTAMENTO:</b> ANCASH
<b>ASESOR:</b> MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RÍOS	<b>PROVINCIA:</b> DEL SANTA
<b>PLANO</b> PATOLÓGICO	<b>DISTRITO:</b> CHIMBOTE
<b>ESCALA:</b> 1/100	<b>FECHA:</b> OCTUBRE-2016
<b>N° DE LAMINA</b> <span style="font-size: 2em; color: red;">P-02</span>	

## UNIDAD DE MUESTRA 17



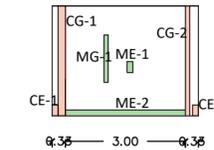
DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 50.82m <sup>2</sup>	- Patología predominante: Eflorescencia 21.88%
- Área con patología: 24.89%	- Nivel de severidad: 19.97% Severo
- Área sin patología: 75.11%	

## UNIDAD DE MUESTRA 18



DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 50.82m <sup>2</sup>	- Patología predominante: Eflorescencia 21.88%
- Área con patología: 23.49%	- Nivel de severidad: 19.97% Severo
- Área sin patología: 76.51%	

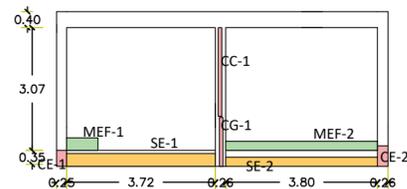
## UNIDAD DE MUESTRA 19



\* LA UNIDAD MUESTRAL 19 NO ES UNA MUESTRA DE ALLBAÑILERÍA CONFINADA

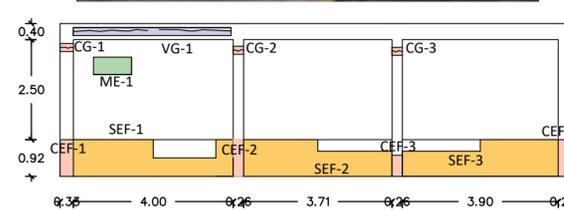
DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 10.43m <sup>2</sup>	- Patología predominante: Erosión 11.08%
- Área con patología: 12.75%	- Nivel de severidad: 6.57% Leve
- Área sin patología: 87.25%	

## UNIDAD DE MUESTRA 20



DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 31.57m <sup>2</sup>	- Patología predominante: Erosión 7.10%
- Área con patología: 12.35%	- Nivel de severidad: 6.54% Severo
- Área sin patología: 87.65%	

## UNIDAD DE MUESTRA 21



DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA	
- Área de la UM: 48.31m <sup>2</sup>	- Patología predominante: Eflorescencia 23.91%
- Área con patología: 26.58%	- Nivel de severidad: 22.12% Moderado
- Área sin patología: 73.42%	

RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES MUESTRALES						
UNIDADES MUESTRALES	AREA TOTAL		AREA AFECTADA		AREA NO AFECTADA	
	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%
UM-1	54.24	5.47%	8.11	14.95%	46.13	85.05%
UM-2	54.24	5.47%	8.52	15.71%	45.72	84.29%
UM-3	50.80	5.12%	6.45	12.70%	44.35	87.30%
UM-4	50.80	5.12%	4.91	9.67%	45.89	90.33%
UM-5	58.65	5.91%	5.02	8.56%	53.63	91.44%
UM-6	37.18	3.75%	3.16	8.50%	34.02	91.50%
UM-7	48.61	4.90%	6.23	12.82%	42.38	87.18%
UM-8	47.89	4.83%	11.40	23.80%	36.49	76.20%
UM-9	49.30	4.97%	11.77	23.87%	37.53	76.13%
UM-10	49.30	4.97%	16.94	34.36%	32.36	65.64%
UM-11	49.30	4.97%	16.03	32.52%	33.27	67.48%
UM-12	49.30	4.97%	14.74	29.90%	34.56	70.10%
UM-13	49.30	4.97%	13.02	26.41%	36.28	73.59%
UM-14	49.30	4.97%	12.04	24.42%	37.26	75.58%
UM-15	50.82	5.12%	9.43	18.56%	41.39	81.44%
UM-16	50.82	5.12%	13.36	26.29%	37.46	73.71%
UM-17	50.82	5.12%	12.65	24.89%	38.17	75.11%
UM-18	50.82	5.12%	11.94	23.49%	38.88	76.51%
UM-19	10.43	1.05%	1.33	12.75%	9.10	87.25%
UM-20	31.57	3.18%	3.90	12.35%	27.67	87.65%
UM-21	48.31	4.87%	12.84	26.58%	35.47	73.42%
<b>UM TOTAL</b>	<b>991.80</b>	<b>100.00%</b>	<b>203.79</b>	<b>20.55%</b>	<b>788.01</b>	<b>79.45%</b>

LEYENDA	
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>	
Erosión [E]	Desintegración [D]
Grietas [G]	Eflorescencia [EF]
Fisuras [F]	Corrosión [C]
Desprendimiento [Dp]	
<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>	
MURO [M]	VIGA [V]
SOBRECIMIENTO [S]	COLUMNA [C]

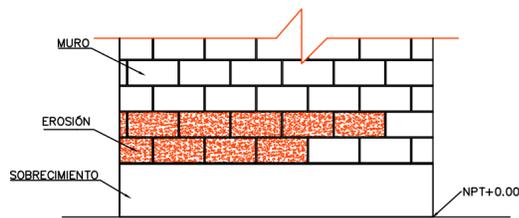
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: DETERMINAR LAS PATOLOGÍAS EN LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA, COLUMNAS Y VIGAS DE CONCRETO DEL CERCO PERIMETRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88005 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ P, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE PROVINCIA DEL SANTA, REGION DE ANCASH

AUTOR:	BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA	DEPARTAMENTO:	ANCASH
ASESOR:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RÍOS	PROVINCIA:	DEL SANTA
PLANO:	PATOLÓGICO	DISTRITO:	CHIMBOTE
ESCALA:	1/100	FECHA:	OCTUBRE-2016
		N° DE LAMINA:	P-03

## REPARACIÓN DE LA EROSIÓN - EN LAS UM - 01, 02, 03, 04, 11, 12

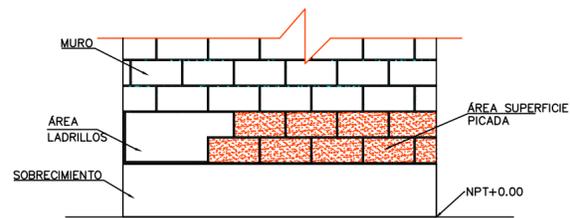
### MURO EN ESTADO INICIAL



#### Paso 01

Previo al inicio de la intervención se deberá marcar el área afectada donde se hará el remplazo de las unidades de albañilería que se encuentran afectadas. El objetivo de marcar y delimitar el área de reparación es que cuando se haga la intervención no sobrepase el límite del área a reparar. Esto se realizará también en el sobrecimiento y columna.

### MURO EN PROCESO DE REPARACIÓN



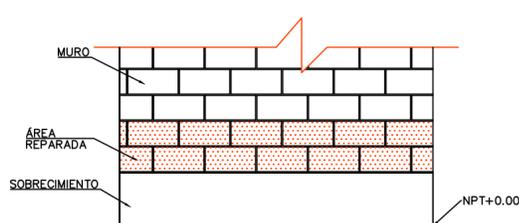
#### Paso 02

Luego de haber marcado el área a intervenir, se procederá a realizar lo siguiente:

- CASO 01: Para el remplazo de unidades, picar todo el área afectada y retirando todas las partículas que quede de ladrillo, dejar el área totalmente vacía y libre de partículas.
- CASO 02: Para las áreas en las que se necesitan el relleno con mortero, picar la superficie de ladrillos aproximadamente un 15% del ancho del muro. En el caso de cimientos y columnas picar una profundidad de 2.5 cm.

Para ambos casos proceder después a limpiar el polvo y retirar las partículas mal adheridas.

### MURO REPARADO



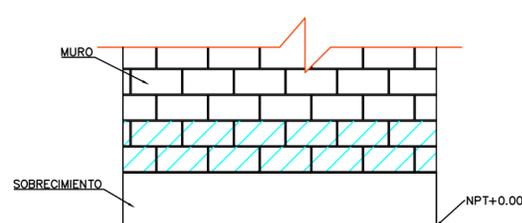
#### Paso 03

Caso 1: Se reemplaza el área vacía con las unidades de ladrillo king kong (que es el tipo de ladrillo que se usa para este cerco), con un mortero de dosificación 1:4 y aditivo plastificante, para tener mejor fluidez en las juntas.

Caso 2: Preparar un mortero de 1:4 y rellenar la superficie del área con los ladrillos picados. En cimientos y columnas, rellenar de la misma forma la profundidad picada.

Cabe mencionar que para realizar dichas acciones, antes se deberá humedecer con adhesivo al área y juntas a reparar, para adherir concreto nuevo y viejo.

### MURO EN ESTADO FINAL

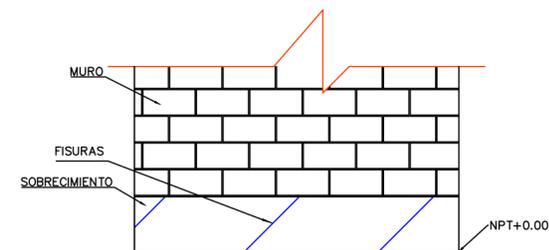


#### Paso 04

Por último como medida de seguridad, se recomienda realizar un revestimiento con un mortero de 1:4 y aplicarlo desde el sobrecimiento hasta el paño reparado, para que el muro tenga mayor resistencia ante los daños que causa la erosión. Después de ellos dar el acabado y pintar al gusto.

## REPARACIÓN DE LA FISURA - EN LAS UM - 01, 02, 05, 09, 12, 15, 16, 17, 18

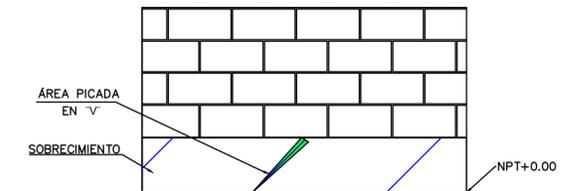
### SOBRECIMIENTO EN ESTADO INICIAL



#### Paso 01

Antes de iniciar la intervención se traza al alrededor del área de las fisuras, como estas presentan una abertura variada el marco del contorno dará una forma en "v".

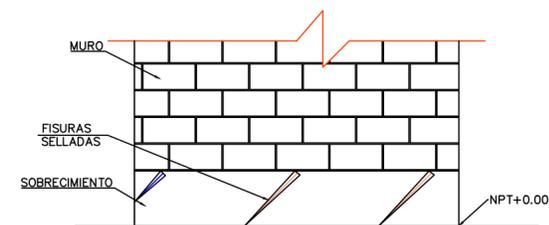
### SOBRECIMIENTO EN PROCESO DE REPARACIÓN



#### Paso 02

Luego se procede a picar 1.5 cm de profundidad en forma de "v", debido a que las fisuras son superficiales, la acción se hará con herramientas manuales, sin perjudicar al resto de la estructura. Después de haber picado en forma de "v" la fisura, dejar limpio del polvo y partículas sueltas; luego humedecer la superficie con lechada.

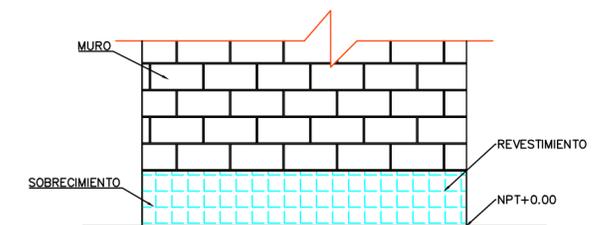
### FISURAS SELLADAS EN EL SOBRECIMIENTO



#### Paso 03

Utilizar un sellador para fisuras y rellenar todo el espesor la fisura picada en forma de "V", la inyección debe ser lenta con una presión constante hasta que el líquido sobrepase unos milímetros la superficie a reparar, antes de cumplir 15min aproximadamente desde la aplicación, aislar el producto con una espátula u otra herramienta lisa humedecida en agua. Dejar secar y dar el acabado para nivelar la contracción con la superficie del sobrecimiento.

### SOBRECIMIENTO EN ESTADO FINAL

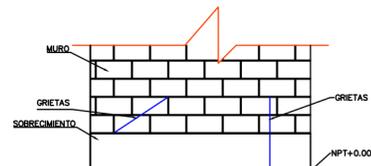


#### Paso 04

Por último revestir el sobrecimiento con un mortero de 1:4 para darle un mejor acabado y mayor resistencia, y luego pintar al gusto.

## REPARACIÓN DE LA GRIETA EN LAS UM . 01, 02, 03, 04, 11, 12

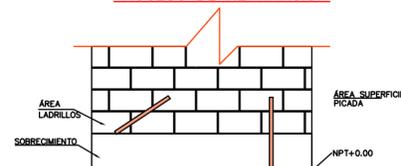
### SOBRECIMIENTO Y MURO EN ESTADO INICIAL



#### Paso 01

Antes de iniciar la intervención reconocer el área afectada para proceder con la intervención, posteriormente se empieza a limpiar la grieta con aire comprimido para dejarla libre de polvo o cualquier tipo de material residual de algún elemento estructural, el objetivo es dejar el área limpia.

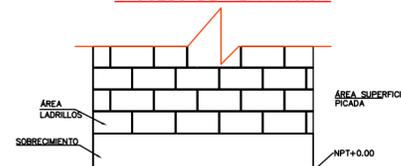
### SOBRECIMIENTO Y MURO EN PROCESO DE REPARACIÓN



#### Paso 02

Luego proceder a aplicar en las zonas afectada la inyección de mezcla de concreto con aditivos que selle estas aberturas. Para la zona afectada que se encuentra en los muros, se procederá primero picar el área afectada, limpiar esta zona y luego colocar el resane o mezcla de concreto con aditivos que nos permita una mejor adherencia del concreto con la zona afectada.

### SOBRECIMIENTO Y MURO EN PROCESO DE REPARACIÓN



#### Paso 03

Luego se procederá con el tarrajeo y pintado de la zona que ha sido intervenida, esto se hará de acuerdo a los elementos que hayan sido afectados.

#### Nota:

Estas reparaciones serán aplicadas en cualquier unidad de muestra donde se encuentren estas patologías.



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: DETERMINAR LAS PATOLOGÍAS EN LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA, COLUMNAS Y VIGAS DE CONCRETO DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ANCASH

AUTOR: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA DEPARTAMENTO: ANCASH

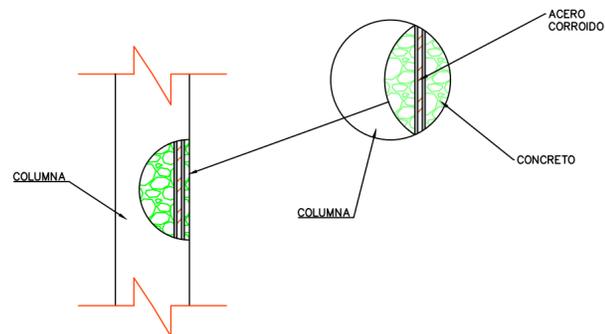
ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RÍOS PROVINCIA: DEL SANTA

PLANO: REPARACIÓN DISTRITO: CHIMBOTE

ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE-2016 N° DE LAMINA: PR-01

## REPARACIÓN DE LA CORROSIÓN EN UM - 01, 02, 03, 06, 07, 09, 15, 18

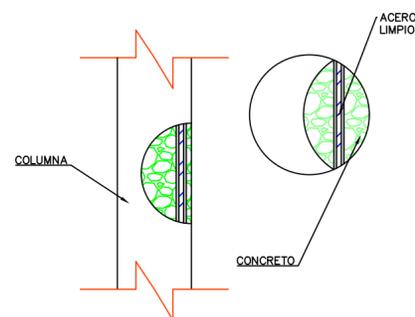
### SOBRECIMIENTO EN ESTADO INICIAL



#### Paso 01

Picar el área del concreto donde se encuentra visible el acero corroído, hasta encontrar un zona firme donde este descubierto totalmente el acero para proceder a limpiar. Usamos una lija gruesa para remover todo el óxido que cubre el acero, dejándola libre de polvo y óxido hasta obtener un acero limpio de partículas.

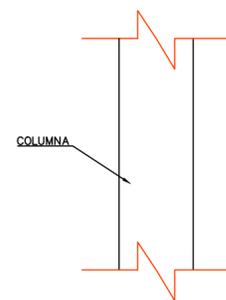
### COLUMNA EN PROCESO DE REPARACIÓN



#### Paso 02

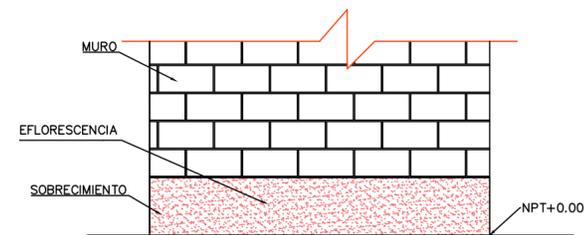
Para neutralizar el óxido y proteger al acero, aplicar un químico transformador o removedor de óxido sobre la superficie utilizando una brocha, y al cabo de una hora aplicar una segunda mano. Luego recubrir nuevamente con concreto, utilizando adhesivo para unir concreto nuevo y viejo. Se da el acabado necesario para nivelar la contracción de la columna.

### COLUMNA EN ESTADO FINAL



## REPARACIÓN DE LA EFLORESCENCIA EN LAS UM - 05, 06, 07, 08, 09, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18

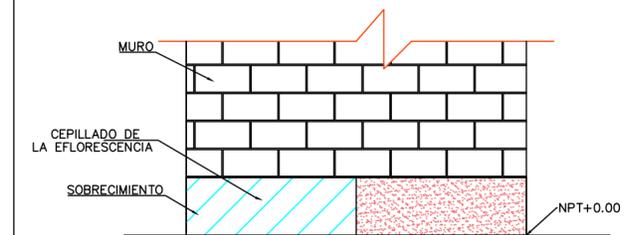
### SOBRECIMIENTO EN ESTADO INICIAL



#### Paso 01

Previo al inicio de la intervención se deberá marcar el área afectada esto se realizará con la intención de poder realizar la intervención correcta y adecuada, en este caso se identifico la patología eflorescencia a lo largo de toda el sobrecimiento.

### SOBRECIMIENTO EN PROCESO DE REPARACIÓN

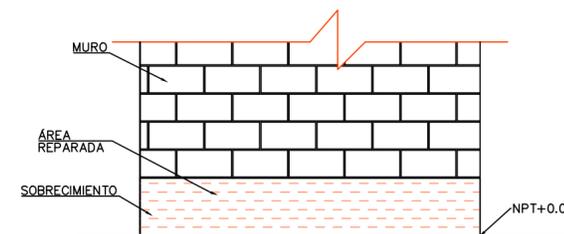


#### Paso 02

Luego de haber marcado el área a intervenir, se procedera a realizar lo siguiente:

Se procede a hacer la limpieza de la zona afectada por esta patología con un cepillo de púas metálicas para poder retirar toda la eflorescencia del área afectada, este procedimiento se realizará hasta que el área del sobrecimiento que se encuentra afectada con esta patología quede limpia.

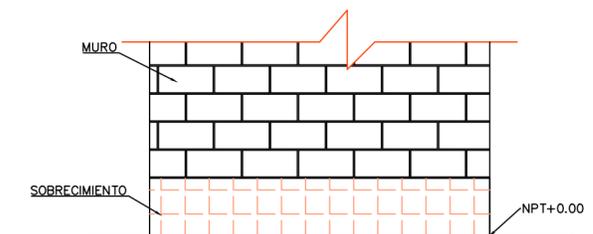
### EFLORESCENCIA EN EL SOBRECIMIENTO



#### Paso 03

Despues de haber retirado toda la patología en el área del sobrecimiento, se procederá a aplicar un revestimiento en toda el área del sobrecimiento, esto se realizará con la ayuda de un aditivo impermeabilizante para que esta aleación de aditivo y concreto repela y no absorba la humedad y con ello evitar la aparición de la eflorescencia en la estructura.

### SOBRECIMIENTO EN ESTADO FINAL



#### Paso 04

Por último como medida de seguridad, se recomienda realizar un revestimiento con un mortero con una doificación de 1:4.

#### Nota:

Estas reparaciones serán aplicadas en cualquier unidad de muestra donde se encuentren estas patologías.



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: DETERMINAR LAS PATOLOGÍAS EN LOS MUROS DE ALBANILERÍA, COLUMNAS Y VIGAS DE CONCRETO DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 88003 UBICADO EN LA AV. INDUSTRIAL MZ F, LOTE 01, DISTRITO DE CHIMBOTE PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE ANCASH

AUTOR: BACH. JOEL DANIEL RAMOS LEIVA

DEPARTAMENTO:  
ANCASH

ASESOR: MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RÍOS

PROVINCIA:  
DEL SANTA

PLANO  
REPARACIÓN

DISTRITO:  
CHIMBOTE

ESCALA:  
INDICADA

FECHA:  
OCTUBRE-2016

N° DE LAMINA  
PR-02