



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS  
Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO  
PERIMETRICO DE LA PLANTA DE INSPECCIONES  
TÉCNICAS VEHICULARES - SEDE CHIMBOTE,  
DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA,  
REGIÓN ANCASH, MAYO – 2016.

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

**AUTOR:**

BACH. LITA ROSLIN RODRÍGUEZ VÁSQUEZ

**ASESOR:**

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2016**

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

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Presidente

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo urbano

Secretario

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo

Miembro

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

#### **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mi madre y hermanos por ser parte importante de mi vida y representar la unidad familiar y por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida.

A mis compañeros y profesores por su apoyo constante en el proceso de elaboración de tesis.

## **Dedicatoria**

A mi madre y hermanos por su apoyo constante a lo largo de todos estos años de formación universitaria, que me han llevado a convertirme en una profesional con valores y principios que me guiarán a lo largo de la vida.

#### 4. Resumen y Abstract

##### Resumen:

Esta investigación tuvo como problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la planta de inspecciones técnicas vehiculares - sede Chimbote, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, nos permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentra la infraestructura? Y tuvo como objetivo general determinar los tipos y nivel de patologías encontradas en vigas, columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la planta de inspecciones técnicas vehiculares – Sede Chimbote – distrito de Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías. La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal. La población muestral estuvo conformado por toda la infraestructura de la planta de inspecciones técnicas vehiculares-sede Chimbote, distrito de Chimbote, provincia del santa, región Áncash. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó ficha de inspección. Los resultados revelaron que la patología más frecuente en el cerco perimétrico es la erosión con un 13.88% de afectación. Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que los niveles de severidad son moderados

**Palabras Clave:** Patologías, patología del concreto, cerco perimétrico.

### **Abstract:**

This research was problem what extent the determination and evaluation of the pathologies of concrete beams, columns and masonry the perimeter fence of the plant vehicle technical inspections - based Chimbote, district of Chimbote, Santa province, and Ancash region will allow us to know the level of severity that is the infrastructure? And he had as general objective to determine the types and level of pathologies found in beams, columns and masonry the perimeter fence of the plant vehicle technical inspections - Sede Chimbote - District of Chimbote, Santa province, Ancash region, from the determination and evaluation of pathologies. The methodology according to the purpose and nature of the research was descriptive, qualitative level, no experimental design and cross section. The sample population consisted of all the infrastructure of the plant-based vehicle Chimbote, district of Chimbote, Santa province, Ancash region roadworthiness. For the collection, analysis and data processing inspection sheet was used. The results revealed that the most frequent pathology in the perimeter fence is erosion with 13.88% involvement. After the analysis of the results was reached concussion; severity levels are moderate

**Keywords:** Pathology, Pathology concrete perimeter fence.

## 5. Contenido

|   |      |
|---|------|
| 1. Título de la tesis.....                      | i    |
| 2. Hoja de firma del jurado y asesor.....       | ii   |
| 3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria ..... | iii  |
| 4. Resumen y Abstract.....                      | v    |
| 5. Contenido .....                              | vii  |
| 6. Índice de gráficos, tablas y cuadros. ....   | viii |
| I. Introducción.....                            | 1    |
| II. Revisión de literatura .....                | 4    |
| 2.1. Antecedentes .....                         | 4    |
| 2.2.1. Antecedentes internacionales .....       | 4    |
| 2.2.2. Antecedentes nacionales.....             | 10   |
| 2.2. Bases teóricas .....                       | 12   |
| 2.2.1. Albañilería .....                        | 12   |
| 2.2.2. Tipos de albañilería.....                | 13   |
| 2.2.3. Cerco perimétrico .....                  | 15   |
| 2.2.4. Elementos de concreto armado .....       | 15   |
| 2.2.5. Patología .....                          | 19   |
| 2.2.6. Patología del concreto.....              | 20   |
| 2.2.7. Patología en muros.....                  | 20   |
| 2.2.8. Tipología según lesiones.....            | 21   |
| 2.2.9. Tipos de patologías. ....                | 22   |
| III. Metodología.....                           | 37   |
| 3.1. Diseño de la investigación .....           | 37   |
| 3.2. Población y muestra. ....                  | 38   |

|   |     |
|---|-----|
| 3.3. Definición y Operacionalización de las Variables ..... | 39  |
| 3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....  | 40  |
| 3.5. Plan de análisis.....                                  | 41  |
| 3.6. Matriz de consistencia.....                            | 41  |
| 3.7. Principios Éticos .....                                | 43  |
| IV. Resultados.....   | 45  |
| 4.1. Resultados .....                                       | 45  |
| 4.2. Análisis de resultados.....                            | 131 |
| V. Conclusiones.....  | 132 |
| Aspectos complementarios .....                              | 133 |
| Referencias bibliográficas .....                            | 134 |
| Anexos.....   | 139 |

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

**Índice de gráficos**

|   |    |
|---|----|
| <b>Grafico 01:</b> Grafico 01: Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 01.....   | 47 |
| <b>Grafico 02:</b> Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 01.....  | 48 |
| <b>Grafico 03:</b> Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 01, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 01..... | 49 |
| <b>Grafico 04:</b> Grafico 01: Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 02.....   | 52 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Grafico 05:</b> Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 02.....  | 53 |
| <b>Grafico 06:</b> Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 02, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 02..... | 54 |
| <b>Grafico 07:</b> Grafico 01: Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 03.....   | 57 |
| <b>Grafico 08:</b> Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 03.....  | 58 |
| <b>Grafico 09:</b> Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 03, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 03..... | 59 |
| <b>Grafico 10:</b> Grafico 01: Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 04.....   | 62 |
| <b>Grafico 11:</b> Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 04.....  | 63 |
| <b>Grafico 12:</b> Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 04, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 04..... | 64 |
| <b>Grafico 13:</b> Grafico 01: Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 05.....   | 67 |
| <b>Grafico 14:</b> Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 05.....  | 68 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Grafico 15:</b> Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 05, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 05..... | 69 |
| <b>Grafico 16:</b> Grafico 01: Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 06.....   | 72 |
| <b>Grafico 17:</b> Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 06.....  | 73 |
| <b>Grafico 18:</b> Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 06, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 06..... | 74 |
| <b>Grafico 19:</b> Grafico 01: Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 07.....   | 77 |
| <b>Grafico 20:</b> Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 07.....  | 78 |
| <b>Grafico 21:</b> Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 07, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 07..... | 79 |
| <b>Grafico 22:</b> Grafico 01: Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 08.....   | 82 |
| <b>Grafico 23:</b> Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 08.....  | 83 |
| <b>Grafico 24:</b> Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 08, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 08..... | 84 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Grafico 25:</b> Grafico 01: Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 09.....   | 87  |
| <b>Grafico 26:</b> Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 09.....  | 88  |
| <b>Grafico 27:</b> Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 09, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 09..... | 89  |
| <b>Grafico 28:</b> Grafico 01: Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 10.....   | 92  |
| <b>Grafico 29:</b> Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 10.....  | 93  |
| <b>Grafico 30:</b> Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 10, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 10..... | 94  |
| <b>Grafico 31:</b> Grafico 01: Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 11.....   | 97  |
| <b>Grafico 32:</b> Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 11.....  | 98  |
| <b>Grafico 33:</b> Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 11, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 11..... | 99  |
| <b>Grafico 34:</b> Grafico 01: Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 12.....   | 102 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Grafico 35:</b> Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 12.....  | 103 |
| <b>Grafico 36:</b> Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 12, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 12..... | 104 |
| <b>Grafico 37:</b> Grafico 01: Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 13.....   | 107 |
| <b>Grafico 38:</b> Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 13.....  | 108 |
| <b>Grafico 39:</b> Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 13, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 13..... | 109 |
| <b>Grafico 40:</b> Grafico 01: Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 14.....   | 112 |
| <b>Grafico 41:</b> Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 14.....  | 113 |
| <b>Grafico 42:</b> Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 14, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 14..... | 114 |
| <b>Grafico 43:</b> Grafico 01: Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 15.....   | 117 |
| <b>Grafico 44:</b> Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 15.....  | 118 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Grafico 45:</b> Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 15, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 15..... | 119 |
| <b>Grafico 46:</b> Gráfico 01: Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 16.....   | 122 |
| <b>Grafico 47:</b> Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 16.....  | 123 |
| <b>Grafico 48:</b> Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 16, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 16..... | 124 |
| <b>Grafico 49:</b> Gráfico de barras de las patologías encontradas en las unidades de muestra .....   | 125 |
| <b>Grafico 50:</b> Grafico circular total de los elementos evaluados.....   | 126 |
| <b>Grafico 51:</b> Grafico circular total de los niveles de severidad.....  | 126 |
| <b>Grafico 52:</b> Grafico de barras de las unidades de muestra.....  | 126 |
| <b>Grafico 53:</b> Grafico final de % con patología y % sin patología.....  | 126 |

### Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 01:</b> Niveles de severidad de grietas .....       | 24 |
| <b>Tabla 02:</b> Niveles de severidad de corrosión .....     | 27 |
| <b>Tabla 03:</b> Niveles de severidad de desintegración..... | 28 |
| <b>Tabla 04:</b> Niveles de severidad de eflorescencia.....  | 29 |
| <b>Tabla 05:</b> Niveles de severidad de oxidación.....      | 30 |
| <b>Tabla 06:</b> Niveles de severidad de delaminación.....   | 31 |
| <b>Tabla 07:</b> Niveles de severidad de erosión.....        | 34 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 08:</b> Niveles de severidad de fisuras..... | 36 |
|---|----|

### Índice de cuadros

|   |    |
|---|----|
| <b>Cuadro 01:</b> cuadro de Operacionalización de variables.....  | 39 |
| <b>Cuadro 02:</b> Cuadro de matriz de consistencia.....   | 42 |
| <b>Cuadro 03:</b> Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 01..... | 46 |
| <b>Cuadro 04:</b> Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 02..... | 51 |
| <b>Cuadro 05:</b> Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 03..... | 56 |
| <b>Cuadro 06:</b> Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 04..... | 61 |
| <b>Cuadro 07:</b> Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 05..... | 66 |
| <b>Cuadro 08:</b> Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 06..... | 71 |
| <b>Cuadro 09:</b> Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 07..... | 76 |
| <b>Cuadro 10:</b> Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 08..... | 81 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Cuadro 11:</b> Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 09..... | 86  |
| <b>Cuadro 12:</b> Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra10.....  | 91  |
| <b>Cuadro 13:</b> Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 11..... | 96  |
| <b>Cuadro 14:</b> Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 12..... | 101 |
| <b>Cuadro 15:</b> Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 13..... | 106 |
| <b>Cuadro 16:</b> Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 14..... | 111 |
| <b>Cuadro 17:</b> Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 15..... | 116 |
| <b>Cuadro 18:</b> Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 16..... | 121 |
| <b>Cuadro 19:</b> Cuadro de tipos de patología encontradas en % afectado.....                           | 125 |
| <b>Cuadro 20:</b> Cuadro de resultados de los elementos evaluados.....                                  | 126 |
| <b>Cuadro 21:</b> Cuadro de % de niveles de severidad.....  | 127 |
| <b>Cuadro 22:</b> Cuadro de resultados de las unidades de muestra.....                                  | 128 |

### **Índice de imágenes**

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 01:</b> Albañilería reforzada..... | 13 |
| <b>Figura 02:</b> Albañilería armada.....    | 14 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Figura 03:</b> Albañilería simple.....  | 14  |
| <b>Figura 04:</b> Cerco perimétrico .....  | 15  |
| <b>Figura 05:</b> Viga de concreto armado.....   | 16  |
| <b>Figura 06:</b> Columna de concreto armado.....  | 17  |
| <b>Figura 07:</b> Muro no portante, cerco perimétrico.....                                     | 18  |
| <b>Figura 08:</b> Muro portante, edificación convencional.....                                 | 18  |
| <b>Figura 09:</b> Detalle de sobrecimiento.....  | 19  |
| <b>Figura 10:</b> Grieta en viga de concreto armado.....                                       | 23  |
| <b>Figura 11:</b> Grieta en muros.....   | 23  |
| <b>Figura 12:</b> Corrosión del acero en viga de concreto armado.....                          | 25  |
| <b>Figura 13:</b> Corrosión del acero en columnas de concreto armado.....                      | 25  |
| <b>Figura 14:</b> Desintegración en el concreto en una columna convencional.....               | 28  |
| <b>Figura 15:</b> Muro afectado por la eflorescencia.....                                      | 29  |
| <b>Figura 16:</b> Oxidación en vigas de concreto armado.....                                   | 30  |
| <b>Figura 17:</b> Delaminación en muros.....   | 31  |
| <b>Figura 18:</b> Erosión en muros de ladrillo.....  | 34  |
| <b>Figura 19:</b> Fisuras en muros.....  | 35  |
| <b>Figura 20:</b> Foto panorámica del lugar de la evaluación, se aprecia el lado exterior..... | 139 |
| <b>Figura 21:</b> Foto panorámica del tramo A – B.....   | 139 |
| <b>Figura 22:</b> Foto panorámica del tramo D – E.....   | 139 |
| <b>Figura 23:</b> Foto panorámica del tramo E – F.....   | 140 |
| <b>Figura 24:</b> Foto panorámica del tramo A – F.....   | 140 |
| <b>Figura 25:</b> Foto panorámica del tramo A – B.....   | 140 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Figura 26:</b> Foto donde se aprecia el muro afectado por la patología de delaminación en la unidad de muestra 03.....  | 141 |
| <b>Figura 27:</b> Foto donde se aprecia el muro afectado por la patología de erosión en la unidad de muestra 06.....   | 141 |
| <b>Figura 28:</b> Foto donde se aprecia el muro, columnas afectados por la patología eflorescencia en la unidad de muestra 14.....   | 142 |
| <b>Figura 29:</b> Foto donde se aprecia el muro, columnas afectados por la patología eflorescencia en la unidad de muestra 01.....   | 142 |
| <b>Figura 30:</b> Foto donde se aprecia el muro, afectados por la patología desintegración en la unidad de muestra 01.....   | 143 |
| <b>Figura 31:</b> Foto donde se aprecia el muro de línea amarilla esta afectados por la patología erosión y la línea verde delimita el área afectad por la patología de eflorescencia, en la unidad de muestra 02..... | 143 |
| <b>Figura 32:</b> Se aprecia una grieta en el muro en la unidad de muestra 15.....   | 144 |
| <b>Figura 33:</b> Se aprecia la patología de eflorescencia que afecta el muro y columnas en la unidad de muestra 14.....   | 146 |
| <b>Figura 34:</b> Se aprecia el acero en la columna causando la patología de corrosión en la unidad de muestra 15.....   | 148 |
| <b>Figura 35:</b> Se aprecia el muro afectado por patología de erosión en la unidad de muestra 06.....   | 151 |

### **Índice de hojas de inspección**

|   |    |
|---|----|
| <b>Hoja 01:</b> Ficha de inspección 01..... | 45 |
| <b>Hoja 02:</b> Ficha de inspección 02..... | 50 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Hoja 03:</b> Ficha de inspección 03..... | 55  |
| <b>Hoja 04:</b> Ficha de inspección 04..... | 60  |
| <b>Hoja 05:</b> Ficha de inspección 05..... | 65  |
| <b>Hoja 06:</b> Ficha de inspección 06..... | 70  |
| <b>Hoja 07:</b> Ficha de inspección 07..... | 75  |
| <b>Hoja 08:</b> Ficha de inspección 08..... | 80  |
| <b>Hoja 09:</b> Ficha de inspección 09..... | 85  |
| <b>Hoja 10:</b> Ficha de inspección 10..... | 90  |
| <b>Hoja 11:</b> Ficha de inspección 11..... | 95  |
| <b>Hoja 12:</b> Ficha de inspección 12..... | 100 |
| <b>Hoja 13:</b> Ficha de inspección 13..... | 105 |
| <b>Hoja 14:</b> Ficha de inspección 14..... | 110 |
| <b>Hoja 15:</b> Ficha de inspección 15..... | 115 |
| <b>Hoja 16:</b> Ficha de inspección 16..... | 120 |

### **Índice de planos:**

|   |     |
|---|-----|
| <b>Plano 01:</b> Plano de ubicación y localización del lugar a evaluar.....   | 153 |
| <b>Plano 02:</b> Plano de planta.....   | 154 |
| <b>Plano 02:</b> Plano de planta de unidades muestrales.....                  | 155 |
| <b>Plano 03:</b> Plano de elevación de cada unidad de muestras evaluadas..... | 156 |
| <b>Plano 04:</b> Plano de patologías.....                                     | 156 |

## I. Introducción

La presente investigación tuvo por objetivo motivar en los profesionales de nuestro medio a incursionar en la ciencia de la patología del concreto, cuyo conocimiento es actualmente necesario para la práctica profesional del ingeniero civil en todas sus especialidades. De esta manera, es necesario establecer los procesos de reconocimiento donde se determinen las causas de los daños que originan las lesiones, a través de los procedimientos para su correcta intervención. Por tal motivo, es necesario unificar criterios para orientar la práctica de los especialistas de la patología del concreto en la construcción. La albañilería confinada es la más usada en el Perú se usa en casa, edificios almacenes, en cercos perimétricos consiste en identificar, determinar y evaluar los diferentes tipos de patologías que puede presentar los paños del cerco perimétrico que en conjunto permitió elaborar tablas donde determinamos el grado de severidad en forma porcentual. Por ello, las evaluaciones patológicas se convierten en un componente fundamental en cualquier programa de conservación. La conservación de una estructura constituye un difícil reto pues su valor cultural, social y el deseo de preservarla para futuras generaciones demandan un alto nivel de protección contra diferentes agentes causantes de daños. Por eso entendemos la importancia que tienen, las patologías constructivas, sus causas y efectos, de tal forma a evitarlas, prevenirlas y solucionarlas. Se tuvo como **enunciado del problema** la siguiente interrogante: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la planta de inspecciones técnicas vehiculares - sede Chimbote, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías en dicha infraestructura?, asimismo se planteó un **objetivo general**, que fue determinar los tipos y nivel de patologías encontradas en vigas,

columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la planta de inspecciones técnicas vehiculares – Sede Chimbote – distrito de Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías. El mismo que nos llevaron a desglosar en tres **objetivos específicos** puntuales como: Identificar los tipos de patologías existentes en vigas, columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la planta de inspecciones técnicas vehiculares; analizar los diferentes elementos y áreas comprometidas, para obtener resultados mediante porcentajes y estadísticas patológicas encontradas en vigas, columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico; obtener el nivel de severidad de las patologías de la infraestructura, según los diferentes tipos de patologías que presenta el cerco perimétrico.

Teniendo como problema lo antes mencionado, entonces podremos decir que la presente investigación se **justificó** por la necesidad de conocer los tipos de patologías de concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la planta de inspecciones técnicas y vehiculares – Sede Chimbote – distrito de Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash. Según los datos obtenidos sobre los diferentes tipos de patologías identificadas y/o encontradas, se plantea evaluar mediante la determinación de las áreas afectadas en los diferentes elementos que conforman dicha infraestructura, para obtener los porcentajes de daños, niveles de severidad y condiciones de servicio.

Asimismo, se pretende dar a conocer los resultados obtenidos según las evaluaciones realizadas en el proyecto, con el fin de tener una perspectiva y conocimiento real del estado y condiciones actuales de la infraestructura. La **metodología** de trabajo que se empleara para el proyecto de investigación será del tipo evaluativo, visual y analítico a través de un formato de evaluación. Para ello el **universo** el universo está dado por

la infraestructura de la planta de inspecciones técnicas vehiculares-sede Chimbote, distrito de Chimbote, provincia del santa, región Áncash, asimismo la **muestra** comprende de todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico. La investigación se desarrolló en mayo del 2016 en el distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash. Se utilizó la **técnica** de la observación in situ para la recolección de datos y como **instrumento** una ficha de evaluación el cual se elaborará con este fin, El presente proyecto viene redactado en siete capítulos para una mejor comprensión.

## **II. Revisión de literatura**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.2.1. Antecedentes internacionales**

**A. Estudio patológico edificio central facultad de artes de la universidad francisco José de caldas – Bogotá Colombia, 2013. Estudio patológico edificio central facultad de artes de la universidad francisco José de caldas – Bogotá Colombia, 2013.**

Según (Pulido C, Pintor S. 2013)<sup>1</sup>.

#### **Objetivos:**

- Realizar un estudio patológico a la planta física de la Academia Superior de Artes de Bogotá (ASAB) perteneciente a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Desarrollar un plan de rehabilitación, en el cual se presenten soluciones a los daños patológicos existentes en la Academia Superior de Artes de Bogotá (ASAB) perteneciente a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas sin alterar su concepto arquitectónico.

#### **Resultados:**

- Se observaron grietas y fisuras en gran parte de la edificación, especialmente en los acabados de los muros y los cielos rasos del mismo, además de esto, también se identificaron otros tipos de lesiones, como la humedad capilar en los pie de muros del sótanos y en algunos muros del primer piso (Expuestos a precipitaciones), eflorescencias y abombamientos en lugares en que la humedad aparentemente es alta y erosiones mecánicas, es decir,

desprendimientos de material de los elementos constructivos como muros, columnas, puertas y vanos de ventanas.

- Por otro lado, no se evidenciaron desplomes de muros, columnas o de algún elemento estructural y no estructural del recinto académico, tampoco se evidenció alguna reparación a las lesiones expuestas anteriormente.

### **Conclusiones:**

- Las lesiones físicas encontradas se manifiestan principalmente por medio de manchas, reventones e hinchamientos de pintura y aparición de materia orgánica.
- En muros expuestos a la intemperie y en algunos puntos de la cubierta se identificaron humedades por filtración, las cuales afectan principalmente acabados de muros y cielo rasos, además, en ciertos muros de sótanos se observaron lesiones provenientes de la humedad capilar.
- De acuerdo con las características generales de las lesiones presentes en la edificación, se clasificaron las rehabilitaciones en tres grupos principales: Rehabilitaciones superficiales, Rehabilitaciones de daños estructurales y Rehabilitaciones para la humedad.

**Rehabilitación superficial.** - se encontró (erosiones mecánicas, caídas de partes de pañete, piezas faltantes o rotas en los cielos rasos, etc.).

**Rehabilitaciones de daños estructurales.** - Las rehabilitaciones propuestas para las lesiones mecánicas tales como fisuras y grietas con origen en el comportamiento estructural de la edificación.

**Rehabilitaciones para la humedad.** - Las rehabilitaciones propuestas para los diferentes tipos de humedades encontrados en la edificación se generaron

considerando el origen de cada humedad, es decir por filtración y por capilaridad.

## **B. Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico en Medellín – Colombia, julio – 2008.**

Según (Figuroa T, Palacio R. 2008)<sup>2</sup>.

### **Objetivos:**

- Identificar las patologías que presenta, posteriormente analizar las posibles causas y soluciones del concreto arquitectónico más frecuentes en la ciudad de Medellín.

### **Resultados:**

- Así pues, según los resultados obtenidos al procesar los datos recopilados en la toma de muestras, las burbujas, variaciones del color, descascaramientos, rebabas, hormigueros y desalineamientos son los responsables del 81%.
- **Burbujas** constituyen el defecto de mayor aparición con una frecuencia del 45% de los elementos evaluados, y representan el 22,3% de los defectos totales.
- Otro defecto observado con frecuencia es la variación del color, la cual ocurre en el 40% de los elementos evaluados, representando el 19,4% de los defectos observados.
- El tercer defecto observado con mayor frecuencia es el descascaramiento, presente en el 28% de los elementos analizados y que representa el 13,9% de los defectos totales.
- El cuarto defecto más frecuente son las rebabas, que aparecen en el 21% de los elementos evaluados y representan el 10,3% de los elementos totales. La

mayoría se presenta en las secciones superiores e inferiores de los elementos; en los muros el 24% de los paneles analizados en la parte superior y el 22% de los analizados en la parte inferior presentaron rebabas.

- El quinto defecto más frecuente son los hormigueros, que sucedieron en el 19% de los casos y representan el 9,1% de los defectos observados. Ocurren cuando el agregado presente en la mezcla queda sin ningún recubrimiento de mortero, generalmente por la segregación de los materiales.
- El sexto defecto más frecuente, según el estudio realizado, corresponde a los desalineamientos, que ocurren en el 12,4% de los elementos analizados y constituyen el 6,1% de los defectos.
- Estos seis defectos significan el 81% de los que aparecen en las superficies de concreto arquitectónico en la ciudad de Medellín.

#### **Conclusiones:**

- Según el estudio estadístico realizado, los defectos con mayor frecuencia de aparición en las superficies de concreto arquitectónico en la ciudad de Medellín son las burbujas (22,3 %), las variaciones del color (19,4 %), los descascaramientos (13,9%), las rebabas (10,3 %), los hormigueros (9,1 %) y los des alineamientos (6,1 %).
- El resto de defectos sólo representan el 19,0 %.

#### **C. Evaluación y diagnóstico patológico de la iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de indias, Cartagena 2012.**

Según (Bustamante G. y Castillo J. 2012)<sup>3</sup>.

**Objetivos:**

- Realizar un estudio patológico y un levantamiento de daños de la Casa Cural de la Parroquia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de indias mediante un inventario de grietas y fallas a lo largo de la estructura con el fin de brindar un diagnóstico acerca del estado de la misma, y proponer soluciones preliminares a nivel estructural que permitan rehabilitar la edificación.

**Resultados:**

- La estructura de cubierta y artesonado de la parroquia se encuentra afectada al 100% por la humedad proveniente de infiltraciones de agua lluvia. Esto llevo a que todos sus elementos su pudrieran, fueran atacados por comején, perdieran sección, presentaran cambio de color, entre otras patologías.

**Conclusiones:**

- La presente investigación ha logrado identificar los daños que presentan los elementos estructurales, alertar sobre los elementos que debían ser demolidos y en general evaluar las condiciones actuales a nivel estructural de la Casa Cural de la Iglesia de Santo Toribio de Mogrovejo. Es necesario realizar un proceso de rehabilitación urgente de la estructura, de hecho se registró la demolición de las losas de las habitaciones del párroco y desmonte de cubierta en la zona del pasillo del segundo piso.

**D. Patologías en estructuras de hormigón armado aplicado a marquesina del parque Saval, ciudad de Valdivia - Chile, mayo – 2007.**

Según (Monroy R. 2007)<sup>4</sup>.

**Objetivos:**

- El objetivo de la presente investigación, es identificar y analizar las posibles patologías en edificio de hormigón armado, ubicada en el parque Saval en la ciudad de Valdivia. Una vez identificada la patología proceder a dar las soluciones más adecuadas para su reparación o mejoramiento.

**Resultados:**

- El ensayo de fenolftaleína arrojó una profundidad de carbonatación de 1.5 cm. Esto quiere decir que la profundidad de carbonatación es pequeña, debido a que la mayor parte del tiempo algunas zonas de la estructura están protegidas por la humedad relativa del aire, la cual contribuye a que los poros del hormigón estén llenos de humedad y no permitan el paso de dióxido de carbono CO<sub>2</sub> hacia el interior del hormigón.
- Por otro lado la estructura de la marquesina se encuentra bastante deteriorada por el estado avanzado de corrosión que presenta, entre otras patologías, que son sin duda un peligro inminente por posibles desprendimientos o desintegración de materiales debido a problemas patológicos propios de los materiales o también por una posible sollicitación sísmica. Se concluye demolerla dejando las vigas existentes del hormigón para soportar una nueva estructura de cubierta.

**Conclusiones:**

- El edificio presenta patologías en alrededor de un 20% de su totalidad. Así mismo el edificio en general presenta un estado de conservación aceptable para las intenciones de ser remodelado para cualquier uso que se le quiera dar, sobre todo el edificio en sí, es decir, excluyendo el sector de la marquesina.

### **2.2.2. Antecedentes nacionales**

#### **A. Determinación y evaluación de las patologías del concreto de los elementos estructurales de las viviendas de material noble del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, enero – 2011.**

Según (Palomino C. 2011)<sup>5</sup>.

#### **Objetivos:**

- Realizar la evaluación estructural de edificios mediante sus elementos de concreto armado existentes, estableciendo metodologías y herramientas necesarias para realizar un diagnóstico certero.
- Identificar las patologías que puedan afectar a las edificaciones de concreto armado, teniendo como objetivo general realizar métodos de evaluación estructural correspondientes para obtener esquemas de análisis de las estructuras afectadas, a nivel del concreto y acero de refuerzo, determinando así el nivel de daño y sus causas.

#### **Resultados:**

- Las principales patologías se encuentran en el grupo de tabiques y acabados, con un 15.30% afectado, en la cual éste índice de porcentaje es la mayor encontrada, índice que demuestra mayores fallas patológicas.
- Así mismo se obtiene que en la edificación el porcentaje de roturas y desperfectos en las aberturas de vanos, es de un 9.40%, producidas por la acción de la humedad, debido a la deficiencia del drenaje pluvial en la zona de estudio.

- Por consiguiente una patología más comúnmente detectada, es la filtración de aguas de lluvias a través de muros, fachadas, estas en un 8.50% de daños.

**Conclusiones:**

- Se concluye que las principales patologías se encuentran en el grupo de tabiques y terminaciones, asimismo en el año 1990 con un 15.8% y en el año 2010 con un 15.3% hay una variación ligera de la patología, entonces podemos decir que este grupo ocurre las mayores fallas patológicas en comparación de los demás grupos estudiados, en este grupo debemos de prestar más interés para así poder disminuir el riesgo de falla ya sea contratando especialistas.

**B. Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura, febrero – 2011.**

Según (Alvarado n. 2011)<sup>6</sup>.

**Objetivos:**

- Determinar y evaluar el grado de incidencia de la infraestructura de albañilería de siete instituciones educativas. La cual además será determinante para conocer los niveles de daños y patologías más destacadas que caractericen a estas instituciones.

**Resultados:**

- El 98.73% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel leve en lo que respecta a fisuras.
- El 88.52% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en un nivel leve en lo que respecta a eflorescencias de salitre.

- El 2.84% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel leve, respecto a fallas ocurridas por eflorescencias de salitre.
- El 5.40% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel moderado en la patología de eflorescencias de salitre.
- El 3.44% (incluidos ambientes y cercos), se encuentran en el nivel severo en la falla debido a eflorescencia de salitre.

### **Conclusiones:**

- Finalmente se concluye que la patología más destacada por daño grave es causada por el salitre y la humedad, viéndose acelerado estas fallas y patologías por falta de protección con revestimiento de contra zócalo y ausencia de veredas. Optando por tener el mayor nivel de incidencia la patología eflorescencia de salitre en el nivel moderado en las instituciones educativas evaluadas.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Albañilería**

#### **a) Definición:**

Según (Ramírez M. 2011)<sup>7</sup>, la albañilería se define como el arte de construir estructuras a partir de objetos individuales que se unen y pegan usando mortero u otras materias capaces de endurecer.

Es uno de los trabajos más importantes en construcción y es esencial en la vida del ser humano, estando presente desde los tiempos más antiguos.

### 2.2.2. Tipos de albañilería

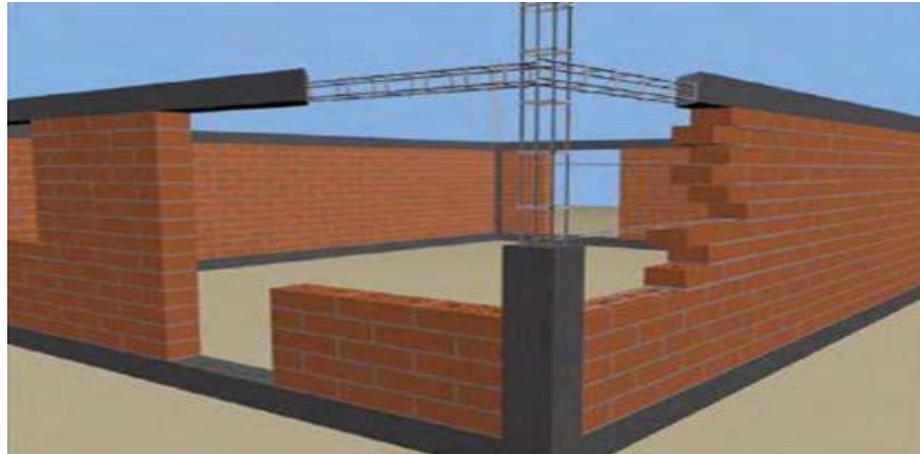
Según (Pérez A. EcuRed. 2015)<sup>8</sup>.

Podemos encontrar tres tipos de albañilería, cuya utilización está determinada por el destino de la edificación y los proyectos de cálculo y arquitectura respectivos.

Estos tipos son:

- Albañilería simple
- Albañilería armada
- Albañilería reforzada.

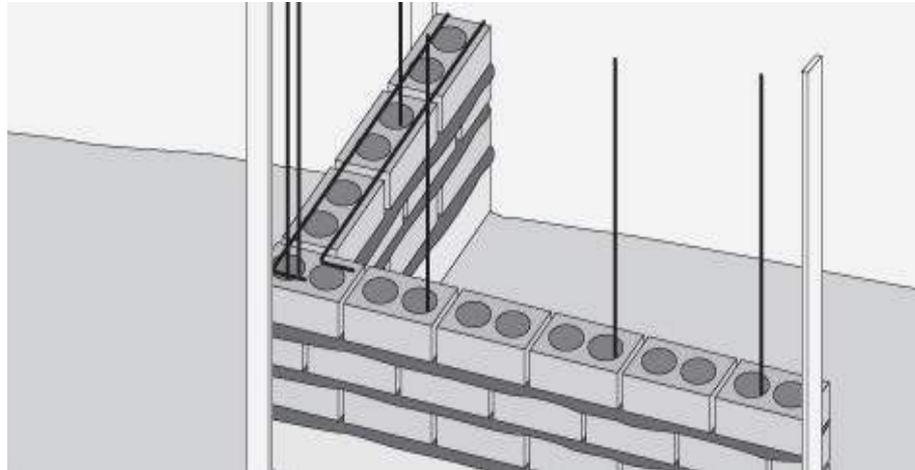
**a) Albañilería reforzada o confinada.-** Albañilería reforzada con elementos de refuerzos horizontales y verticales, cuya función es mejorar la durabilidad del conjunto.



**Figura 01:** Albañilería reforzada.

**b) Albañilería armada.-** Se conoce con este nombre a aquella albañilería en la que se utiliza acero como refuerzo en los muros que se construyen. Principalmente estos refuerzos consisten en tensores (como refuerzos verticales) y estribos (como refuerzos horizontales), refuerzos

que van empotrados en los cimientos o en los pilares de la construcción, respectivamente.



**Figura 02:** Albañilería armada.

**c) Albañilería simple.**- Usada de manera tradicional y desarrollada mediante experimentación. Es en la cual la albañilería no posee más elementos que el ladrillo y el mortero o argamasa, siendo éstos los elementos estructurales encargados de resistir todas las potenciales cargas que afecten la construcción. Esto se logra mediante la disposición de los elementos de la estructura de modo que las fuerzas actuantes sean preferentemente de compresión.



**Figura 03:** Albañilería simple.

### 2.2.3. Cerco perimétrico

#### a) Definición:

Según (Mayorga R. 2010)<sup>9</sup>, es el cierre perimetral o cerco es utilizado para limitar un cierto terreno por medio de algún tipo de material, ya sea bloque de hormigón, malla de acero, madera, muros de ladrillo.



**Figura 04:** Cerco perimétrico

### 2.2.4. Elementos de concreto armado

#### a) Viga de concreto armado

##### Definición:

Según (Escalante T. 2013)<sup>10</sup>, las vigas son elementos estructurales de concreto armado, diseñado para sostener cargas lineales, concentradas o uniforme, en una sola dirección.

Una viga puede actuar como elemento primario en marcos rígidos de vigas y columnas. Las vigas soportan cargas de compresión, que son absorbidas por el concreto y las fuerzas de flexión son contrarrestadas por las varillas de acero corrugado.



**Figura 05:** Viga de concreto armado.

Asimismo, según (Villareal G. 2011)<sup>11</sup> nos dice que las vigas resisten cargas transversales en ángulo recto con respecto al eje longitudinal de la viga, éstas trabajan a flexión, recibiendo cargas de las losas transmitiéndolas hacia las columnas y/o muros, sus apoyos se encuentran en los extremos.

Las vigas de concreto armado, aplicadas en cercos perimétricos son conocidas como vigas de confinamiento y esta tiene como función evitar que dos elementos estructurales estén separados, con ello confinar los muros de albañilería de manera que en conjunto formen un sistema la cual contribuirán al soporte de fuerzas laterales inducidas por los sismos

#### **b) Columnas de concreto armado**

##### **Definición:**

Según (Fernández M. 2011)<sup>12</sup>, las columnas de concreto armado son elementos estructurales que soportan tanto cargas verticales (peso

propio), como fuerzas horizontales (sismos y vientos), trabajan generalmente a flexo compresión.

Las columnas de concreto armado, son los elementos más robustos en su sección. Tiene en su interior refuerzos en base a varillas de acero.



**Figura 06:** Columna de concreto armado.

### c) Muro

#### **Definición:**

Según (San Bartolomé A. 2011)<sup>13</sup>, es un conjunto de unidades trabadas o adheridas entre sí con algún material, como el mortero de barro o de cemento. Las unidades pueden ser naturales (piedras) o artificiales (adobe, tapias, ladrillos y bloques). Estas forman un sistema estructural (Confinado), donde aparte de los elementos de concreto armado, se ha empleado básicamente elementos de albañilería.

Por la función estructural, los muros se clasifican en Muros No Portantes y Muros Portantes.

- **Muros No Portantes**, son aquellos que no reciben carga vertical, como por ejemplo: Los cercos, los parapetos y los tabiques. Estos muros deben diseñarse básicamente ante cargas perpendiculares a su plano, originadas por el viento, sismo u otras cargas de empuje.



**Figura 07:** Muro no portante, cerco perimétrico.

- **Muros Portantes**, son los que se emplean como elementos estructurales dentro de una edificación, estos muros están sujetos a todo tipo de sollicitación, tanto contenida en su plano, como perpendicular a su plano, tanto vertical como lateral.



**Figura 08:** Muro portante, edificación convencional.

#### **d) Sobrecimiento**

##### **Definición:**

Según (Avalos A. 2015)<sup>14</sup>, los sobrecimientos son elementos estructurales que se encuentran encima de los cimientos, y sirven de nexo entre el muro y el cimiento, cuya función es la de transmitir a estos las cargas debidas al peso propio de la estructura.

Es decir; que es la parte de la cimentación que se construye encima de los cimientos corridos y que sobresale de la superficie del terreno natural para recibir los muros de albañilería



**Figura 09:** Detalle de sobrecimiento

#### **2.2.5. Patología**

##### **a) Definición:**

Según (Puente G. 2007)<sup>15</sup>, la patología en las construcciones se encarga del estudio de la falla o comportamientos defectuosos en las obras de construcción que pueden ser civiles.

Según (Gegdyszman S. 2007)<sup>16</sup>, es la pérdida de prestaciones de la parte o sector del edificio afectado respecto a las necesidades o requisitos de los usuarios. Cualquier parte de un edificio tiene un comportamiento a

lo largo del tiempo que depende de su naturaleza, como de la incidencia sobre él de acciones externas, ya sea del ambiente, por cambio de destino, por influencia de construcciones aledañas, por sismos u otros.

#### **2.2.6. Patología del concreto**

##### **a) Definición:**

Según (Rivva E. 2006)<sup>17</sup>, la patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias. En resumen Patología es aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.

#### **2.2.7. Patología en muros**

##### **a) Definición:**

Según (Broto C. 2006)<sup>18</sup>, la degradación de los elementos de cerramiento, muros de albañilería se deben, en buena parte de los casos a la acción de diversos factores de origen externo. Ello es consecuencia directa del hecho de ser la fachada un elemento constructivo expuesto permanentemente a la intemperie. Si bien en ocasiones tienen una mayor influencia los materiales empleados. De este modo las causas ambientales y de tipo físico-químico se superponen a menudo con las de origen técnico y mecánico.

Según (Arango S. 2016)<sup>19</sup>, la durabilidad del concreto es la capacidad de mantener la utilidad de un producto, componente, ensamble o construcción, durante un período de tiempo. “Ningún material es

durable o no durable por sí mismo; en su interacción con el medio ambiente que lo rodea durante su vida de servicio la que determina su durabilidad”.

#### **2.2.8. Tipología según lesiones**

##### **a) Definición:**

Según (Florentín M, Granada R.)<sup>20</sup>, es el conjunto de lesiones constructivas que pueden aparecer en un edificio es bastante numeroso, sobre todo si tenemos en cuenta la gran diversidad de materiales y unidades constructivas que se utilizan.

Asimismo podemos distinguir tres grandes familias en función del “carácter” del proceso patológico: a saber, físicas, mecánicas y químicas. Ello supondrá un dato de partida importante y una base para la diagnosis del proceso patológico.

##### **a) Lesiones químicas**

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

como por ejemplo: la oxidación, la eflorescencia aparición de manchas blancas por presencia de sales.

#### **b) Lesiones físicas**

Se dan comúnmente por la acción de los agentes climáticos como la lluvia, la lluvia ácida, el viento, el calor, los rayos ultra violetas, la nieve etc., resultando por ejemplo: la humedad, la suciedad, la erosión, la dilatación, la deformación, la rigidización, la fragilidad, el resecamiento, o aumento de volumen por absorción de humedad.

#### **c) Lesiones mecánicas**

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

### **2.2.9. Tipos de patologías.**

#### **1. Grietas**

##### **Definición:**

Según (Ramos I. 2013)<sup>21</sup>

Son roturas que se producen debido a que se generan esfuerzos superiores a los que el concreto puede resistir.

(Poves D. 2015)<sup>22</sup>, nos dice que son aberturas incontroladas que afectan al espesor de un elemento constructivo, más anchas que las fisuras.

**Causas:**

- Asientos en la cimentación
- Deformaciones de la estructura
- Alteraciones físico-químicas de los materiales
- Variaciones debidas a la humedad
- Vientos, sismos, etc.



**Figura 10:** Grieta en viga de concreto armado



**Figura 11:** Grieta en muros.

## Niveles de severidad:

**Tabla 01:** Niveles de severidad de grietas.

| Niveles de severidad | Descripción   |
|----------------------|---|
| Leve                 | Grieta menor a 2 mm, falla superficial.   |
| Moderado             | Si la grieta es de entre 2 mm y 5 mm, es de término intermedio y necesita ser reparada. |
| Severo               | Si es de 5 mm a 1 cm o mayor a 1 cm la falla es estructural.                            |

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Medición:** Se cuantifica en m<sup>2</sup> del área dañada.

## 2. Corrosión

Según (León A. 2015)<sup>23</sup>, la corrosión del acero es el ataque destructivo del material por reacción química o electroquímica **cuando éste interactúa con el medio ambiente**. Implica graves riesgos cuando se trata de acero estructural, es decir, cuando estamos hablando de varilla que forma parte de una estructura de concreto. La razón por la que se presenta este fenómeno se debe a que el acero es una aleación de hierro y carbono.

Entendido este conjunto como la transformación molecular y la pérdida de material en las superficies de los metales y sobre todo en el hierro y el acero.

### Causas

- Medio ambiente
- Agua



**Figura 12:** Corrosión del acero en viga de concreto armado

Asimismo según (Paz R.)<sup>24</sup>, en obras de concreto armado y pretensado, especialmente las situadas en las proximidades del mar, atmosferas industriales o salinas, terrenos ricos en cloruros, lugares húmedos con atmósferas agresivas. Es frecuente que aparezcan fisuras de desarrollo continuo a las que siguen desprendimientos del concreto coincidiendo con la posesión de las barras principales, y una progresiva pérdida de sección de las barras de acero de la armadura, debilitando la estructura e incluso destruyéndola.

La integridad de una estructura de concreto armado depende tanto de la calidad de sus componentes como de su dosificación, para lograr las mejores propiedades que garanticen un periodo de vida útil prolongado.



**Figura 13:** Corrosión del acero en columnas de concreto armado.

Cuando los agentes agresivos no están presentes desde la elaboración del concreto, éstos penetran a través de él cuando la estructura es puesta en servicio. Al llegar a la superficie del metal, provocan que la corrosión se desencadene. Una vez que la corrosión se ha desencadenado, ésta se manifestará bajo tres vertientes:

- **Sobre el acero**, con una disminución de su diámetro inicial y por lo tanto de su capacidad mecánica.
- **Sobre el concreto**, debido a que al generarse acumulación de óxidos expansivos en la interface acero-concreto, provoca fisuras y desprendimientos.
- Sobre la adherencia acero y concreto.

**Niveles de severidad:**

**Tabla 02:** Niveles de severidad de corrosión.

| Niveles de severidad | Descripción   |
|----------------------|---|
| Leve                 | Cuando el daño es superficial al acero y no compromete la estructura. |
| Severo               | Cuando el daño compromete al acero y debe ser remplazado.             |

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Medición:** Se cuantifica en m<sup>2</sup> del área dañada.

### **3. Desintegración**

Sucede cuando la fisuración es tan extensas que el material pierde completamente su integridad. Cabe indicar que estas manifestaciones también se presentan como parte de la exposición ambiental, según las características que presente <sup>24</sup>.

También (Castillo S, André C, Falcón C, Felpe L. 2015)<sup>25</sup> nos dice que se forma durante el acabado final. Son más frecuentes cuando el concreto es vaciado sobre una sub-base fría y con temperaturas variadas durante el día.



**Figura 14:** Desintegración en el concreto en una columna convencional

**Niveles de severidad:**

**Tabla 03:** Niveles de severidad de desintegración.

| Niveles de severidad | Descripción  |
|----------------------|--|
| Leve                 | El daño es superficial, y no compromete a la estructura.                     |
| Moderado             | El daño está en la zona intermedia de la estructura y necesita ser reparado. |
| Severo               | Cuando el daño es estructural y necesita ser remplazado.                     |

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Medición:** Se cuantifica en m<sup>2</sup> del área dañada.

#### 4. Eflorescencia

Según (Rincón J, Romero M. 2001)<sup>26</sup>, las eflorescencias consisten en la aparición de manchas blancas debidas a depósitos salinos, que suelen aparecer en su superficie, cualquiera que sea su origen, en un momento determinado. El agua o humedad que circula por la red capilar del ladrillo contiene disueltas sales, fundamentalmente sulfatos, que pueden alcanzar la superficie del ladrillo y precipitarse en ella como manchas blancas más o menos extendidas.



**Figura 15:** Muro afectado por la eflorescencia.

#### Niveles de severidad:

**Tabla 04:** Niveles de severidad de eflorescencia.

| Niveles de severidad | Descripción  |
|----------------------|--|
| Leve                 | Cuando el daño está en la zona superficial de la estructura.                 |
| Moderado             | El daño está en la zona intermedia de la estructura y necesita ser reparado. |

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Medición:** Se cuantifica en m<sup>2</sup> del área dañada.

## 5. Oxidación

Según (Pisfil H. 2016)<sup>27</sup>, es una reacción de la superficie de un metal con el oxígeno del aire o del agua produciendo una capa superficial de óxido metálico, que puede derivar en una pérdida de capacidad resistente del elemento al verse reducida su sección. Todos aquellos factores que faciliten la acumulación de agua o humedad se establecerán como causas que la favorezcan.



**Figura 16:** Oxidación en vigas de concreto armado.

### Niveles de severidad:

**Tabla 05:** Niveles de severidad de oxidación.

| Niveles de severidad | Descripción  |
|----------------------|--|
| Leve                 | El daño es superficial, y no compromete a la estructura.                     |
| Moderado             | El daño está en la zona intermedia de la estructura y necesita ser reparado. |
| Severo               | Cuando el daño es estructural y necesita ser remplazado.                     |

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Medición:** Se cuantifica en m<sup>2</sup> del área dañada.

## 6. Delaminación

Según (Florindez K.)<sup>28</sup>, es la separación a lo largo de un plano paralelo a una superficie, tal como la separación de un revestimiento del sustrato o la separación de las diferentes capas de un recubrimiento; o, en el caso de una losa de hormigón, un agrietamiento horizontal, fisuración o separación de una losa en un plano paralelo y generalmente próximo a la superficie superior.



**Figura 17:** Delaminación en muros.

### Niveles de severidad:

**Tabla 06:** Niveles de severidad de delaminación.

| Niveles de severidad | Descripción  |
|----------------------|--|
| Leve                 | El daño es superficial, y no compromete a la estructura.                     |
| Moderado             | El daño está en la zona intermedia de la estructura y necesita ser reparado. |
| Severo               | Cuando el daño es estructural y necesita ser reemplazado.                    |

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Medición:** Se cuantifica en m<sup>2</sup> del área dañada.

## 7. Erosión

Según (Enciclopedia Broto)<sup>29</sup>, es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial.

### a) La erosión física:

Las erosiones físicas de los materiales en una construcción se definen como el resultado de la acción destructora de los agentes atmosféricos que a través de procesos físicos provocan alteración y deterioro progresivos de los materiales, a veces hasta su total destrucción, sin que varíe su composición química.

#### Agentes atmosféricos

- Agua, por lluvias en inundaciones la cual estas producen desprendimientos del concreto.
- Sol, que calienta los cerramientos produciendo cambios térmicos, estas variaciones de temperatura provocan alteraciones en el volumen y tensiones internas en el material que pueden traducirse en la aparición de grietas y fisuras
- Viento, que lanza partículas contra las fachadas, o las arrastra sobre ellas desgastando su superficie.

### b) La Erosión Química:

Mediante reacciones químicas entre materiales incompatibles o entre estos y los agentes atmosféricos, se crean procesos erosivos que se manifiestan mediante los siguientes compuestos, estos son:

- **Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)**: componente de la atmósfera, produce disgregaciones en la piedra, afectando también a morteros. Si ha

entrado agua en el material, al evaporarse arrastra este compuesto apareciendo costras en la superficie. Disuelto en agua ataca de forma importante al granito, y en hormigones y morteros ataca con la carbonatación creando costras superficiales.

- **Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**. Abundante en urbes es un contaminante atmosférico que disuelto en agua se transforma en ácido sulfúrico que ataca materiales calizos, provocando por un lado la disolución y pérdida.

### c) **La Erosión Mecánica:**

La erosión mecánica puede tener dos formas de actuar dependiendo de su intensidad y temporalidad: la abrasión (o proceso erosivo lento) y el impacto (o golpe de forma rápida).

#### **Agentes causantes**

- Seres vivos y objetos: que interactúan con el edificio y lo desgastan de forma natural, localizándose en los elementos de mayor uso con abrasiones e impactos conjuntos.
- Viento: depende del nivel de exposición de la fachada pues su efecto consiste en transportar partículas que lanza contra ella, desgastando la superficie o arrastrando partículas ya disgregadas por medio de una abrasión lenta. El nivel de exposición a este agente determina el grado en el que esta actúa, siendo el diseño constructivo la mejor herramienta para la defensa de su acción.

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



**Figura 18:** Erosión en muros de ladrillo.

**Niveles de severidad:**

**Tabla 07:** Niveles de severidad de erosión.

| Niveles de severidad | Descripción  |
|----------------------|--|
| Leve                 | El daño es superficial, y no compromete a la estructura.                     |
| Moderado             | El daño está en la zona intermedia de la estructura y necesita ser reparado. |
| Severo               | Cuando el daño es estructural y necesita ser remplazado.                     |

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Medición:** Se cuantifica en m<sup>2</sup> del área dañada.

## 8. Fisuras

Según (Monjo J. 1997)<sup>30</sup>, Son todo tipo de aberturas longitudinales que sólo afectan a la capa superficial del elemento constructivo, o a su acabado, sea éste continuo (revocos, en lucidos, etc.) o por elementos (chapados, alicatados, etc.).

También nos dice (Astorga A, Rivero P. 2009)<sup>31</sup>, que se se originan durante el proceso de fraguado (secado) del concreto. Están relacionadas con defectos en la fabricación o puesta en obra de la mezcla del concreto, el medio ambiente y transcurrir del tiempo influyen en la evolución y comportamiento de estas lesiones. Son fisuras prácticamente naturales en las edificaciones. Pueden ser reparadas con tratamientos superficiales, como sellados e inyecciones de resinas (siempre y cuando no sea muy tarde)



**Figura 19:** Fisuras en muros.

Grado de importancia: No son grietas estructurales. Deben tenerse en cuenta porque pueden facilitar la corrosión de las armaduras, o perdurar en el tiempo, pero en sí no representan un riesgo estructural.

**Causas:**

- Secado superficial del concreto.
- Acción del aire seco y/o del sol sobre el concreto mientras se seca.
- Por corrosión de armaduras

**Clasificación:**

- Microfisuras:  $e < 0.05$  mm .- en general carecen de importancia
- Fisuras:  $0.1 < e < 0.2$  mm.- en general son poco peligrosas, salvo en ambientes agresivos, en los que pueden favorecer la corrosión.
- Macrofisuras:  $e > 0.2$  mm .- estas son las fisuraciones que pueden tener repercusiones estructurales de importancia.

**Niveles de severidad:****Tabla 08:** Niveles de severidad de fisuras.

| Niveles de severidad | Descripción        |
|----------------------|--------------------|
| Leve                 | $e < 0.05$ mm      |
| Moderado             | $0.1 < e < 0.2$ mm |
| Severo               | $e > 0.2$ mm       |

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Medición:** Se cuantifica en  $m^2$  del área dañada.

### **III. Metodología.**

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

La evaluación fue del tipo visual descriptiva y personalizada.

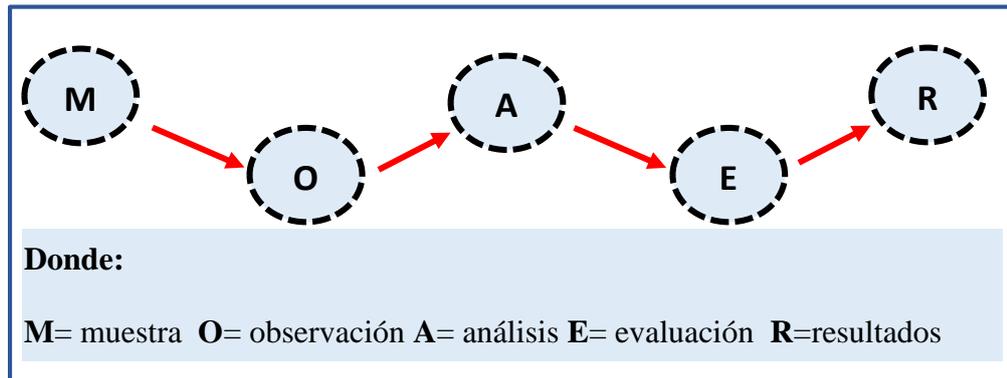
El procesamiento de la información se efectuó de forma manual, se hizo uso de un software como AutoCAD para la elaboración de planos, Microsoft Excel para cálculos y así evitar errores para los resultados finales de la investigación.

La metodología a utilizar, para el desarrollo del proyecto de tesis será: Recopilación de antecedentes preliminares, etapa en la cual se procederá a realizar la búsqueda de información, observación, toma de datos para la evaluación y validación de los ya existentes. De forma que dicha información sea necesaria para cumplir con los objetivos establecidos en el proyecto.

En general el estudio será de tipo descriptivo, porque describe la realidad sin alterarla, no experimental porque se estudia el problema y se analiza sin recurrir a laboratorio y de corte transversal, porque se analizó en el periodo Mayo - 2016.

El nivel de la investigación es cualitativo, porque describe los tipos, características, dimensiones, áreas y niveles de severidad de las diferentes patologías que afectan la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico.

El diseño y método de investigación, se realizará de la siguiente manera:



Fuente: Elaboración propia (2016)

### 3.2. Población y muestra.

#### 3.2.1. Población

Para el presente proyecto de investigación, la población estuvo dado por la infraestructura de la planta de inspecciones técnicas vehiculares-sede Chimbote, distrito de Chimbote, provincia del santa y región Áncash, Mayo – 2016.

#### 3.2.2. Muestra

La muestra tomada en el proyecto, comprendió de todas las estructuras de albañilería confinada que conforman el cerco perimétrico de la planta de inspecciones técnicas vehiculares-sede Chimbote, distrito de Chimbote, provincia del santa y región Áncash, Mayo – 2016.

### 3.3. Definición y Operacionalización de las Variables

**Cuadro 01:** Cuadro de Operacionalización de variables

| <b>CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</b> |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
| VARIABLE   | DEFINICIÓN<br>CONCEPTUAL   | DIMENSIONES   | DEFINICIÓN<br>OPERACIONAL  | INDICADORES  |
| <b>Patología del concreto</b>                    | La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias.<br><br>(Rivva E. 2006) <sup>17</sup> | Lesiones por: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Físicos</li> <li>▪ Químicos</li> <li>▪ Mecánicos.</li> </ul> | Con la técnica de observación, mediante una ficha de técnica de inspección | <p style="text-align: center;"><b>Tipo de falla.</b></p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b>Nivel de severidad</b></p> <hr/> <p style="text-align: center;">(Leve)<br/><b>(1)</b></p> <hr/> <p style="text-align: center;">(Moderado)<br/><b>(2)</b></p> <hr/> <p style="text-align: center;">(Severo)<br/><b>(3)</b></p> |

Fuente: Elaboración propia (2016)

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

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

La técnica empleada será la observación visual, la cual será determinante para iniciar la toma de datos in situ, pues con ello se obtendrá la información necesaria para la identificación, y clasificación para el posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectarían a cada uno de los elementos que conforman la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico de la planta de Inspecciones Técnicas Vehiculares ITEV – Sede Chimbote.

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

Para la recolección de datos se empleará una ficha técnica de inspección, en la cual se registrará las lesiones patológicas en función de su tipo, área afectada y nivel de severidad.

Asimismo durante la inspección de las lesiones para la evaluación de la condición se emplearán las siguientes herramientas y equipos.

- Cámara fotográfica, la cual nos permitirá detallar las diferentes patologías encontradas con el fin de tener mejores perspectivas de las áreas comprometidas que están en estudio.
- Planos de Planta y Elevación del Cerco Perimétrico, la cual proporcionará mayor exactitud en la recopilación y evaluación de muestras obtenidas.

- Wincha y/o regla para realizar las diferentes mediciones, tales como áreas totales y áreas afectadas en cada uno de los elementos que conforman la infraestructura,
- Ficha de inspección de patologías.

### **3.5. Plan de análisis**

El plan de análisis adoptado en la inspección visual de la investigación, estará comprendido mediante la elaboración de cuadros, gráficos de porcentajes y áreas de afectación de cada lesión patológica que afecte a las estructuras en estudio.

Asimismo mediante cuadros y gráficos que serán elaborados en hojas de cálculo de Microsoft Excel, el cual ira acompañado de una interpretación de acuerdo a definiciones fundamentales descritas en el marco teórico.

### **3.6. Matriz de consistencia**

**Cuadro 02:** Cuadro de Operacionalización de variables

| <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES - SEDE CHIMBOTE. DISTRITO DE CHIMBOTE. PROVINCIA DEL SANTA Y REGIÓN ANCASH. MAYO – 2016</b>  |  |   |   |  |
|---|--|---|---|--|
| <p><b>Caracterización del problema</b></p> <p>La planta de inspecciones técnicas vehiculares – Sede Chimbote de ubicado en el pueblo joven Miraflores Alto, en el distrito de Chimbote, provincia del Santa y departamento de Ancash. En la planta de inspecciones técnicas vehiculares–Sede Chimbote, se hizo una evaluación visual en la zona de estudio, en vigas, columnas de concreto y muros de albañilería que forman parte del sistema estructural. Posiblemente la falta de mantenimiento o bien por efecto del paso de los años, los agentes externos tanto físicos como químicos y el medio ambiente han sido los determinantes y/o relacionados directamente con este deterioro considerable. Por tal motivo será necesario determinar las patologías existentes en los muros de albañilería, las mismas que serán muestras de inspección visual, para tomar datos y determinar conclusiones.</p> | <p><b>Enunciado del problema</b></p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de los tipos de patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la planta de inspecciones técnicas vehiculares – Sede Chimbote – distrito de Chimbote, provincia del Santa y región de Áncash nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías en dicha infraestructura?</p> <p><b>Objetivos de la investigación</b></p> <p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar y evaluar los tipos y nivel de patologías encontradas en vigas, columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la planta de inspecciones técnicas vehiculares – Sede Chimbote – distrito de Chimbote, provincia del Santa y región de Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>-Identificar los tipos de patologías existentes en vigas, columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la planta de inspecciones técnicas vehiculares.</p> <p>-Analizar los diferentes elementos y áreas comprometidas, para obtener resultados mediante porcentajes y estadísticas patológicas encontradas en vigas, columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la planta de inspecciones técnicas vehiculares.</p> <p>-Obtener el nivel de severidad de las patologías de la infraestructura, según los diferentes tipos de patologías que presenta el cerco perimétrico.</p> | <p><b>Marco teórico conceptual</b></p> <p>Se consultó en diferentes tesis y estudios específicos realizados de maneras nacionales e internacionales, referentes a patologías en estructuras de concreto armado.</p> <p><b>Bases teóricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Albañilería</li> <li>- Tipos de albañilería</li> <li>- Elementos de concreto armado</li> <li>- Patología</li> <li>- Patología del concreto</li> <li>- Patología en muros</li> <li>- Evaluación de patologías</li> </ul> | <p><b>Metodología</b></p> <p><b>Tipo de la investigación</b></p> <p>Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación tipo aplicada, no experimental, de corte transversal y tipo cualitativo, mayo – 2016.</p> <p><b>Nivel de la investigación</b></p> <p>De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio de tipo descriptivo, explicativo y correlacionado.</p> <p><b>Diseño de la investigación</b></p> <p><b>El universo o población</b></p> <p>a) Muestra</p> <p>b) Muestreo</p> <p><b>Definición y operacionalización de las variables:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variable</li> <li>- Definición conceptual</li> <li>- dimensiones</li> <li>- Definición operacional</li> <li>- indicadores</li> </ul> | <p><b>Referencias bibliográficas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pulido C, Pintor S. Estudio patológico de edificio central, facultad de artes ASABB de la universidad Francisco José Caldas en Bogotá – Colombia. [seriado en línea] 2013. [citado 2016 abril 7], disponible en: <a href="http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2384/1/PulidoCristianAndr%C3%A9s2015.pdf">http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2384/1/PulidoCristianAndr%C3%A9s2015.pdf</a></li> <li>2. Figueroa T, Palacio R. Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico en Medellín – Colombia. [seriado en línea] 2008. [citado 2016 abril 7], disponible en: <a href="http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n10/n10a10.pdf">http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n10/n10a10.pdf</a>.</li> <li>3. Bustamante y Castillo. Evaluación y Diagnóstico Patológico de la Iglesia Santo Toribio de Mogrovejo. [Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Civil]. Cartagena de Indias, Cartagena 2012. [citado 11 Abril2016]. Disponible: <a href="http://190.25.234.130:8080/jspui/bitstream/11227/236/1/Documento%20final%202002-10-12%20%281%29.pdf">http://190.25.234.130:8080/jspui/bitstream/11227/236/1/Documento%20final%202002-10-12%20%281%29.pdf</a></li> </ol> |

Fuente: Elaboración propia (2016)

### **3.7. Principios Éticos**

(Vivar M. 2015)<sup>32</sup>

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

Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella.

Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

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

Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación.

De esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

#### **3.7.3. Ética para la solución de análisis**

Tener en conocimiento los daños por las cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto.

Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación.

#### **3.7.4. Ética en la solución de resultados**

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan.

Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

## IV. Resultados

### 4.1. Resultados

#### Hoja 01: Ficha de inspección 01

| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES - SEDE CHIMBOTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2016 |                                       |                       | UNIDAD DE MUESTRA               | 01   |          |
|--|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|------|----------|
| EVALUDOR:  | BACH. LITA ROSLIN RODRIGUEZ VASQUEZ   |                       |                                 |      |          |
| ASESOR:  | MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS |                       |                                 | LADO | INTERIOR |
| LOCALIZACION DE LAS FALLAS   | VISIBLES                              | EDAD DE LA ESTRUCTURA | 30 AÑOS                         |      |          |
| TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO  |                                       |                       |                                 |      |          |
| (1) Grieta   | (3) Desintegracion                    | (5) Oxidacion         | (7) Erosion                     |      |          |
| (2) Corrosion  | (4) Eflorescencia                     | (6) Delaminacion      | (8) Fisuras                     |      |          |
| VISTA DE PLANTA GENERAL  |                                       |                       | FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA |      |          |
|  |                                       |                       |                                 |      |          |
| PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA  |                                       |                       |                                 |      |          |
|  |                                       |                       |                                 |      |          |

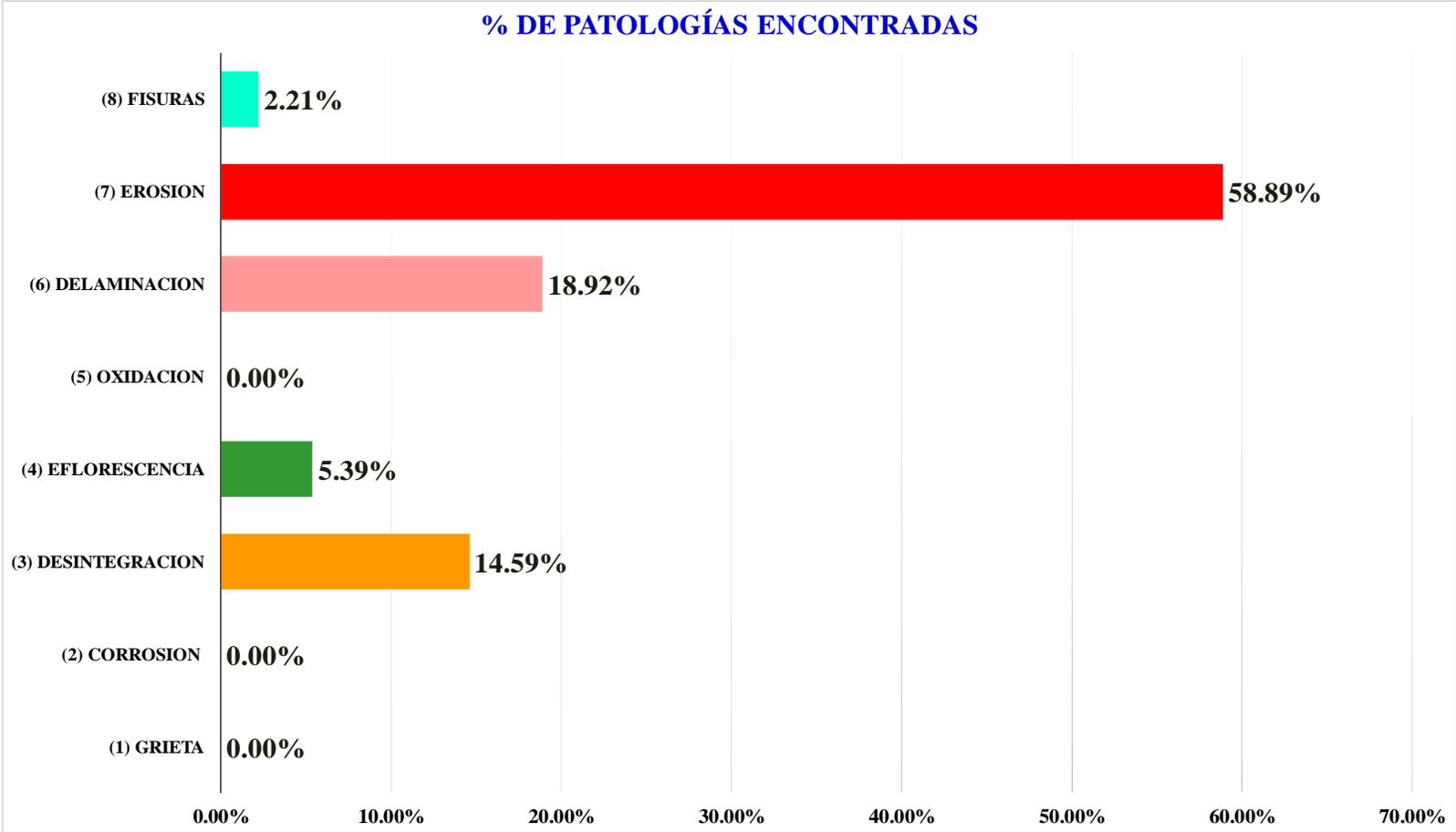
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Cuadro 03:** Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico

| <b>ELEMENTOS</b>  |                 |                    | <b>CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO</b> |                         |                           |                           |   |                         |                    | $\Sigma$ de<br>PATOLOGIA<br>POR<br>ELEMENTOS<br>M2 |                    |
|---|-----------------|--------------------|--|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------------|--|--------------------|
|   |                 |                    | <i>(1) Grieta</i>  | <i>(2) Corrosion</i>    | <i>(3) Desintegración</i> | <i>(4) Efflorescencia</i> | <i>(5) Oxidacion</i>                                | <i>(6) Delaminacion</i> | <i>(7) Erosion</i> |  | <i>(8) Fisuras</i> |
| <b>VIGA</b>   |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | 0.00                      | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.07   | 0.07               |
| ÁREA:<br>9.03   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                           |   |                         |                    |  |                    |
| <b>COLUMNA</b>  |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | 0.86                      | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.07   | 0.93               |
| ÁREA:<br>9.00   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                           |   |                         |                    |  |                    |
| <b>MURO</b>   |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 2.34                      | 0.00                      | 0.00  | 3.03                    | 9.43               | 0.21   | 15.01              |
| ÁREA:<br>88.19  | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                           |   |                         |                    |  |                    |
| $\Sigma$ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)              |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 2.34                      | 0.86                      | 0.00  | 3.03                    | 9.43               | 0.35   | 16.01              |
| $\Sigma$ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA                      |                 |                    | 0.00%  | 0.00%                   | 14.59%                    | 5.39%                     | 0.00%   | 18.92%                  | 58.89%             | 2.21%  | 100.00%            |
| <b>RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                 |                    |  |                         |                           |                           | <b>% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                         |                    |  |                    |
| <b>ELEMENTO</b>   |                 | <b>N/SEVERIDAD</b> | <b>AREA TOTAL m2</b>   | <b>AREA AFECTADO m2</b> | <b>% CON PATOLOGIA</b>    | <b>% SIN PATOLOGIA</b>    | <b>NIVEL</b>  |                         | <b>M2</b>          | <b>%</b>   |                    |
| <b>VIGA</b>   |                 | LEVE               | 9.03   | 0.07                    | 0.82%                     | 99.18%                    | <b>LEVE</b>   |                         | 0.07               | 0.46%  |                    |
| <b>COLUMNA</b>  |                 | MODERADO           | 9.00   | 0.93                    | 10.37%                    | 89.63%                    | <b>MODERADO</b>                                     |                         | 15.94              | 99.54%   |                    |
| <b>MURO</b>   |                 | MODERADO           | 88.19  | 15.01                   | 17.02%                    | 82.98%                    |   |                         |                    |  |                    |
| <b>RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>                |                 | <b>MODERADO</b>    | <b>106.22</b>  | <b>16.01</b>            | <b>15.08%</b>             | <b>84.92%</b>             | <b>TOTAL</b>  |                         | <b>16.01</b>       | <b>100.00%</b>                                     |                    |

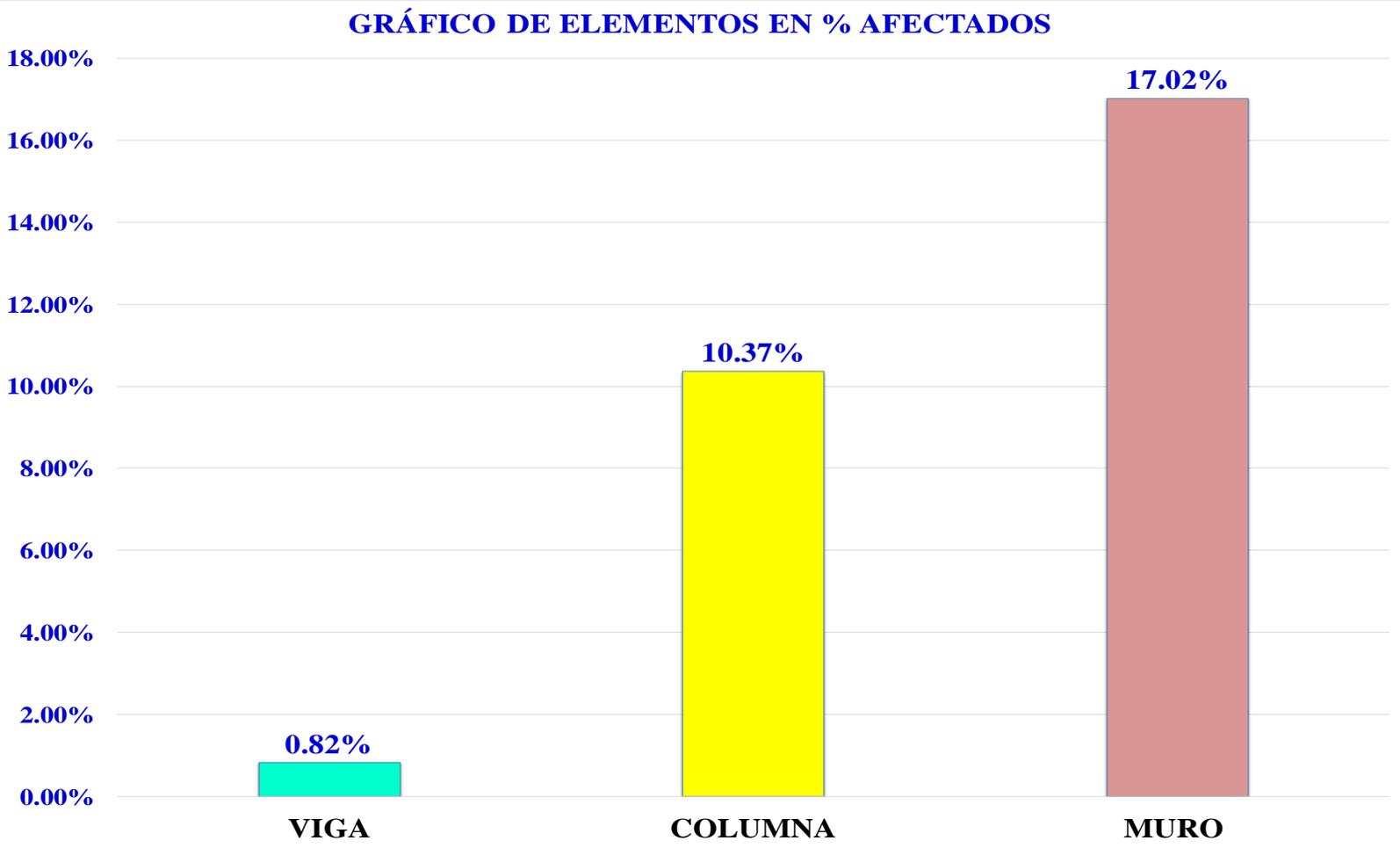
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 01:** Gráfico de barras de % de patologías encontradas.



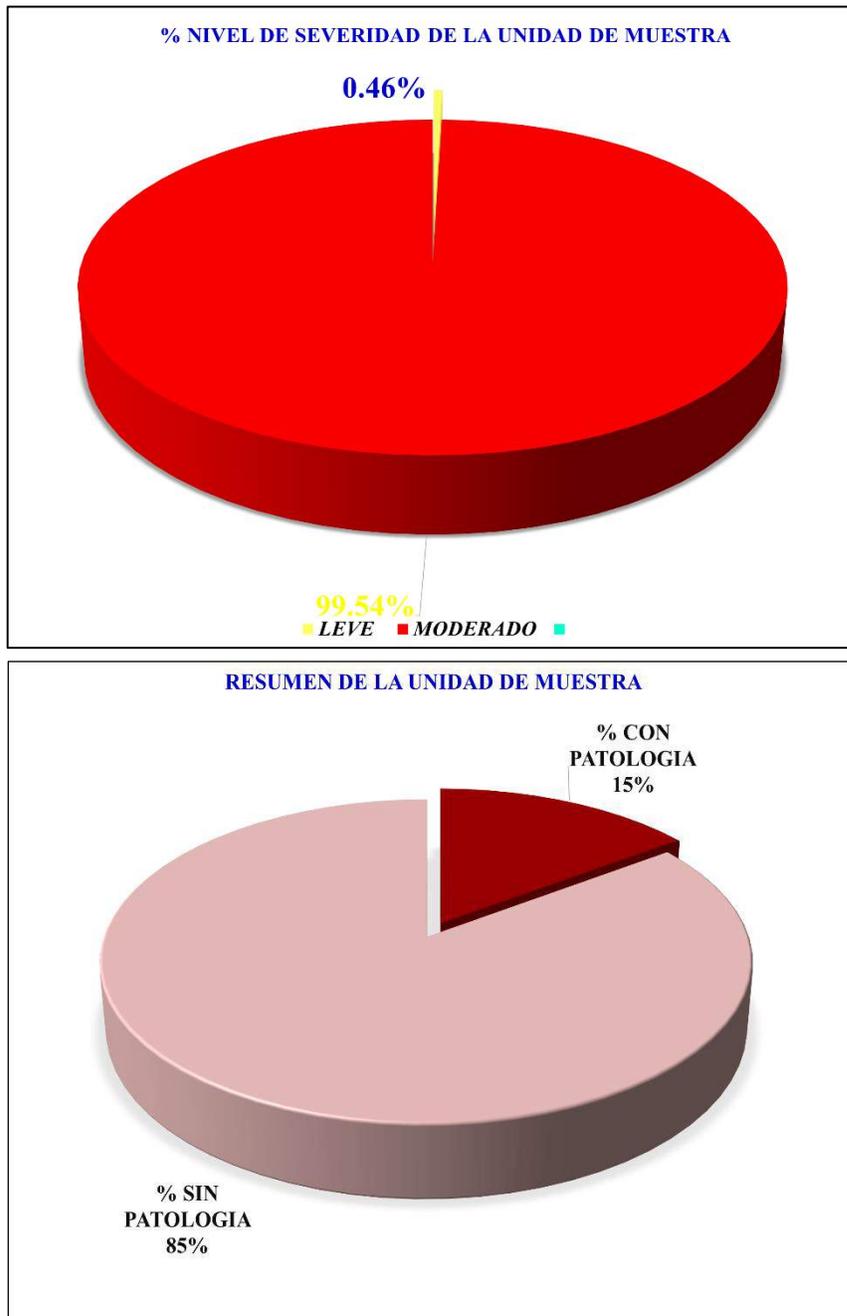
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 02:** Gráfico de barras de elementos en % afectados.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 03:** Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 01, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 01.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Hoja 02:** Ficha de inspección 02

|   |                                       |                              |                |  |             |                 |
|---|---------------------------------------|------------------------------|----------------|--|-------------|-----------------|
| <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES - SEDE CHIMBOTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2016</b> |                                       |                              |                | <b>UNIDAD DE MUESTRA</b>               | <b>02</b>   |                 |
| <b>EVALUDOR:</b>  | BACH. LITA ROSLIN RODRIGUEZ VASQUEZ   |                              |                |  |             |                 |
| <b>ASESOR:</b>  | MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS |                              |                |  | <b>LADO</b> | <b>INTERIOR</b> |
| <b>LOCALIZACION DE LAS FALLAS</b>   | <b>VISIBLES</b>                       | <b>EDAD DE LA ESTRUCTURA</b> | <b>30 AÑOS</b> |  |             |                 |
| <b>TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO</b>  |                                       |                              |                |  |             |                 |
| (1) Grieta  | (3) Desintegracion                    | (5) Oxidacion                | (7) Erosion    |  |             |                 |
| (2) Corrosion   | (4) Eflorescencia                     | (6) Delaminacion             | (8) Fisuras    |  |             |                 |
| <b>VISTA DE PLANTA GENERAL</b>  |                                       |                              |                | <b>FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA</b> |             |                 |
|   |                                       |                              |                |  |             |                 |
| <b>PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA</b>  |                                       |                              |                |  |             |                 |
|   |                                       |                              |                |  |             |                 |

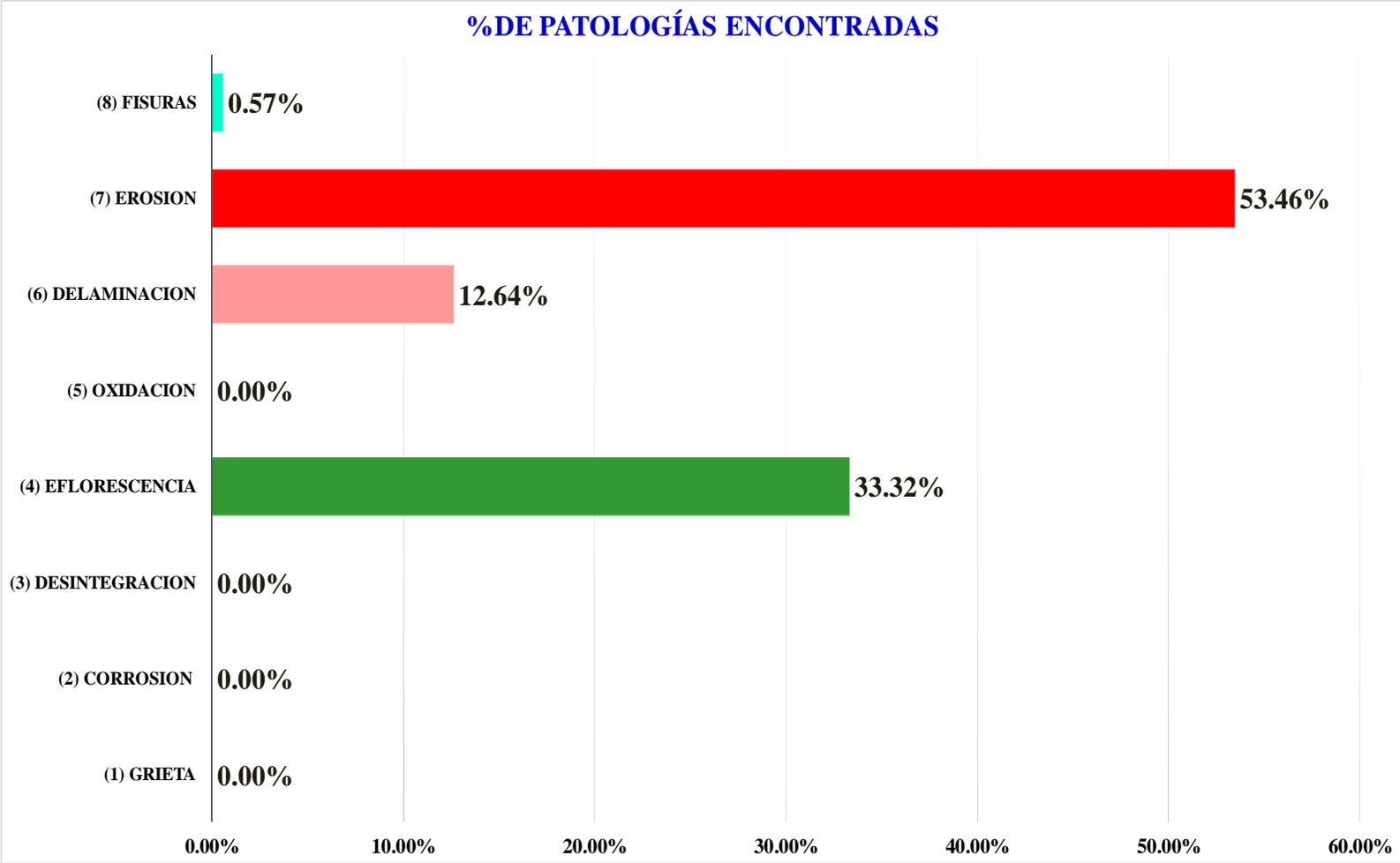
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Cuadro 04:** Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 02.

| <b>ELEMENTOS</b>  |                 |                    | <b>CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO</b> |                         |                           |                           |   |                         |                    | $\Sigma$ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2 |                    |
|---|-----------------|--------------------|--|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------------|--|--------------------|
|   |                 |                    | <i>(1) Grieta</i>  | <i>(2) Corrosión</i>    | <i>(3) Desintegración</i> | <i>(4) Efflorescencia</i> | <i>(5) Oxidación</i>                                | <i>(6) Delaminación</i> | <i>(7) Erosión</i> |  | <i>(8) Fisuras</i> |
| <b>VIGA</b>   |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | 0.00                      | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.06                                   | 0.06               |
| ÁREA:<br>4.87   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                           |   |                         |                    |  |                    |
| <b>COLUMNA</b>  |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | 0.00                      | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.06                                   | 0.06               |
| ÁREA:<br>4.38   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                           |   |                         |                    |  |                    |
| <b>MURO</b>   |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | 11.65                     | 0.00  | 4.42                    | 18.69              | 0.08                                   | 34.84              |
| ÁREA:<br>70.69  | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                           |   |                         |                    |  |                    |
| $\Sigma$ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)              |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | 11.65                     | 0.00  | 4.42                    | 18.69              | 0.20                                   | 34.96              |
| $\Sigma$ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA                      |                 |                    | 0.00%  | 0.00%                   | 0.00%                     | 33.32%                    | 0.00%   | 12.64%                  | 53.46%             | 0.57%                                  | 100.00%            |
| <b>RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                 |                    |  |                         |                           |                           | <b>% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                         |                    |  |                    |
| <b>ELEMENTO</b>   |                 | <b>N/SEVERIDAD</b> | <b>AREA TOTAL m2</b>   | <b>AREA AFECTADO m2</b> | <b>% CON PATOLOGIA</b>    | <b>% SIN PATOLOGIA</b>    | <b>NIVEL</b>  | <b>M2</b>               | <b>%</b>           |  |                    |
| <b>VIGA</b>   |                 | LEVE               | 4.87   | 0.06                    | 1.29%                     | 98.71%                    | LEVE  | 0.06                    | 0.18%              |  |                    |
| <b>COLUMNA</b>  |                 | MODERADO           | 4.38   | 0.06                    | 1.32%                     | 98.68%                    | MODERADO  | 34.90                   | 99.82%             |  |                    |
| <b>MURO</b>   |                 | MODERADO           | 70.69  | 34.84                   | 49.29%                    | 50.71%                    |   |                         |                    |  |                    |
| <b>RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>                |                 | MODERADO           | 79.94  | 34.96                   | 43.74%                    | 56.26%                    | TOTAL   | 34.96                   | 100.00%            |  |                    |

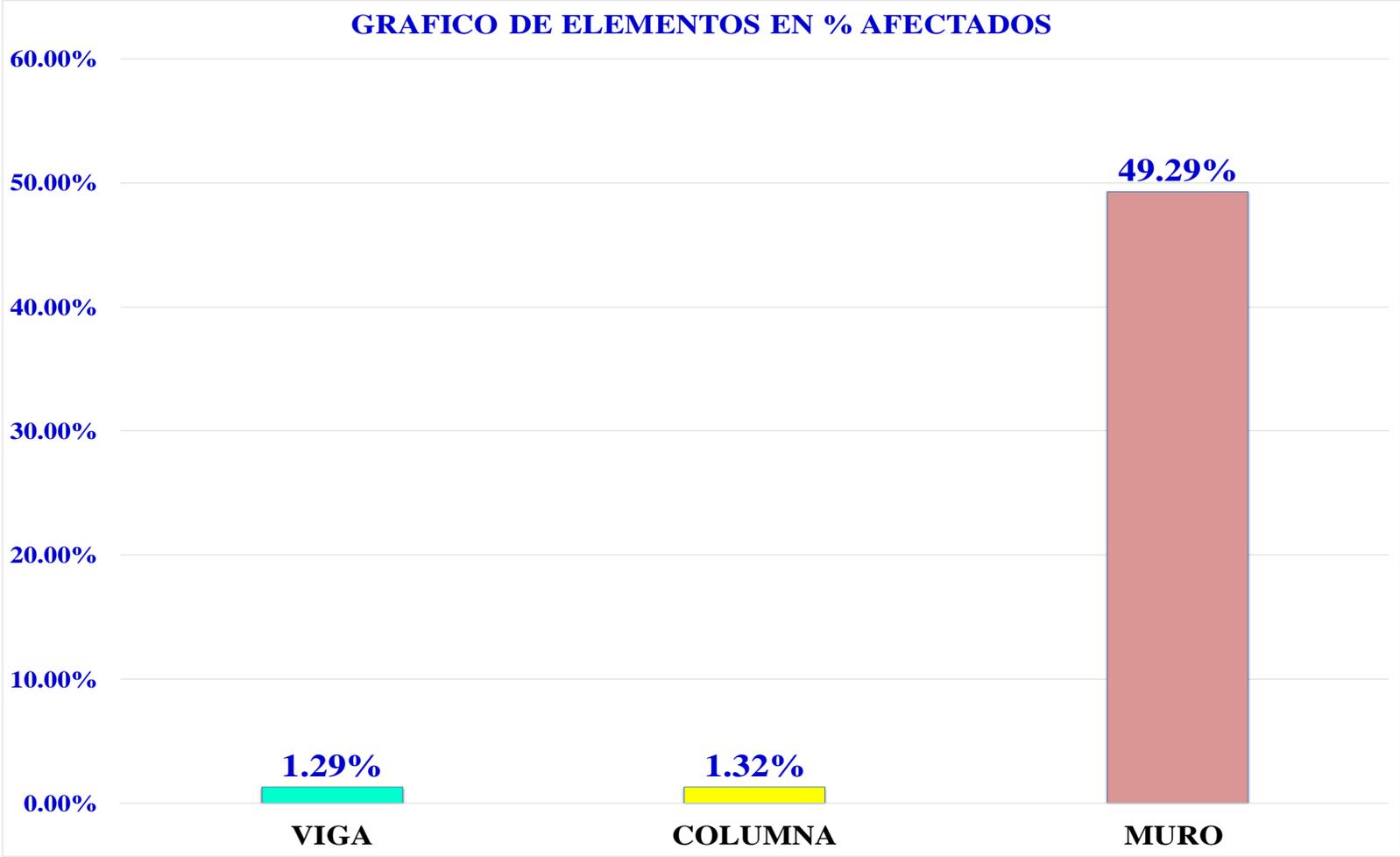
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 04:** Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 02.



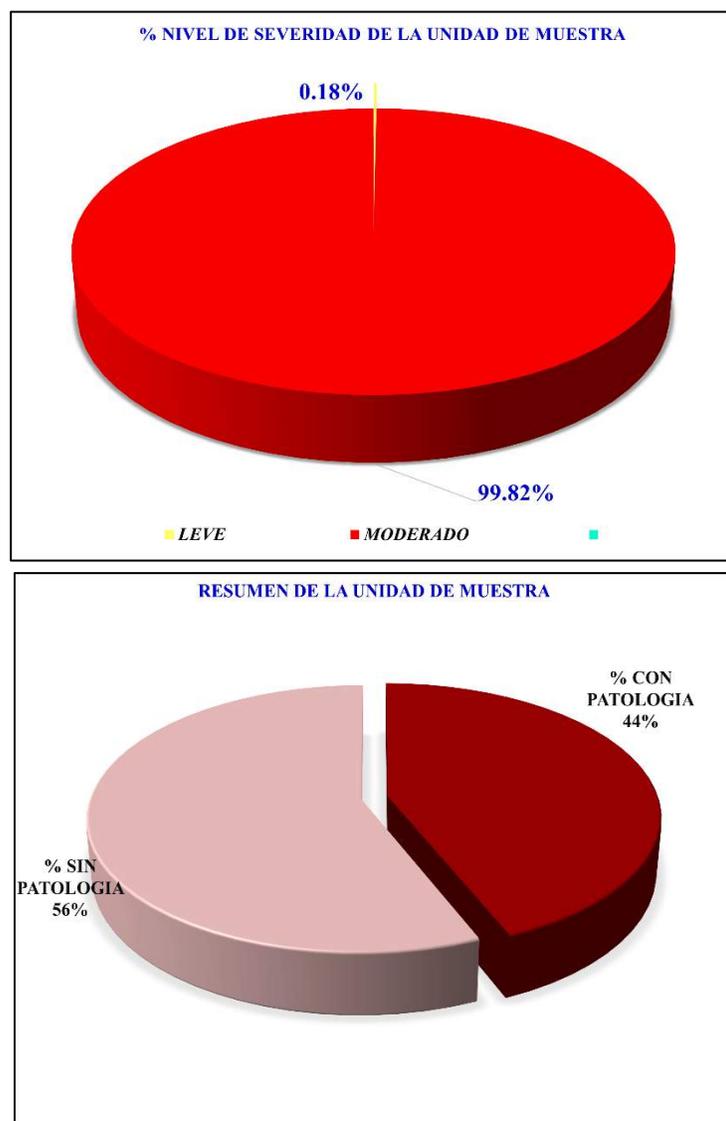
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 05:** Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 02.



Fuente: Elaboración propia (2016)

Grafico 06: Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 02, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 02.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Hoja 03:** Ficha de inspección 03

|   |                                       |                  |  |                          |           |  |
|---|---------------------------------------|------------------|--|--------------------------|-----------|--|
| <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES - SEDE CHIMBOTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2016</b> |                                       |                  |  | <b>UNIDAD DE MUESTRA</b> | <b>03</b> |  |
| EVALUDOR:   | BACH. LITA ROSLIN RODRIGUEZ VASQUEZ   |                  |  |                          |           |  |
| ASESOR:   | MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS |                  |  | LADO                     | INTERIOR  |  |
| LOCALIZACION DE LAS FALLAS  |                                       | VISIBLES         | EDAD DE LA ESTRUCTURA                  | 30 AÑOS                  |           |  |
| <b>TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO</b>  |                                       |                  |  |                          |           |  |
| (1) Grieta  | (3) Desintegracion                    | (5) Oxidacion    | (7) Erosion                            |                          |           |  |
| (2) Corrosion   | (4) Eflorescencia                     | (6) Delaminacion | (8) Fisuras                            |                          |           |  |
| <b>VISTA DE PLANTA GENERAL</b>  |                                       |                  | <b>FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA</b> |                          |           |  |
|   |                                       |                  |  |                          |           |  |
| <b>PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA</b>  |                                       |                  |  |                          |           |  |
|   |                                       |                  |  |                          |           |  |

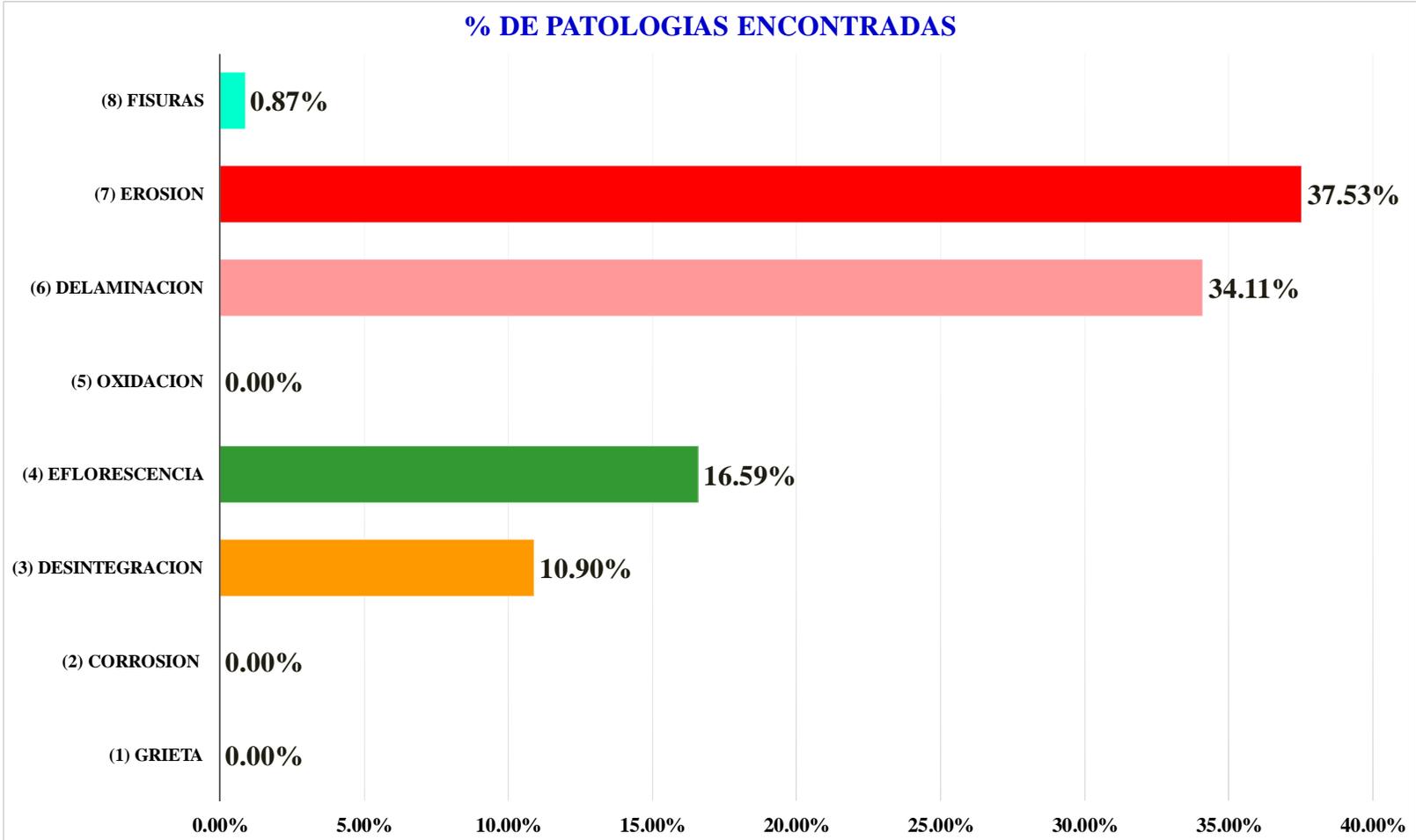
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Cuadro 05:** Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 03.

| <b>ELEMENTOS</b>  |                 |                    | <b>CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO</b> |                         |                           |                           |   |                         |                    | $\Sigma$ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2 |                    |
|---|-----------------|--------------------|--|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------------|--|--------------------|
|   |                 |                    | <i>(1) Grieta</i>  | <i>(2) Corrosion</i>    | <i>(3) Desintegración</i> | <i>(4) Efflorescencia</i> | <i>(5) Oxidacion</i>                                | <i>(6) Delaminacion</i> | <i>(7) Erosion</i> |  | <i>(8) Fisuras</i> |
| <b>VIGA</b>   |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | 0.00                      | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.05                                   | 0.05               |
| ÁREA:   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                           |   |                         |                    |  |                    |
| 4.47  |                 |                    |  |                         |                           |                           |   |                         |                    |  |                    |
| <b>COLUMNA</b>  |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | 0.62                      | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.06                                   | 0.68               |
| ÁREA:   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                           |   |                         |                    |  |                    |
| 4.60  |                 |                    |  |                         |                           |                           |   |                         |                    |  |                    |
| <b>MURO</b>   |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 1.40                      | 1.51                      | 0.00  | 4.38                    | 4.82               | 0.00                                   | 12.11              |
| ÁREA:   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                           |   |                         |                    |  |                    |
| 72.86   |                 |                    |  |                         |                           |                           |   |                         |                    |  |                    |
| $\Sigma$ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)              |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 1.40                      | 2.13                      | 0.00  | 4.38                    | 4.82               | 0.11                                   | 12.84              |
| $\Sigma$ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA                      |                 |                    | 0.00%  | 0.00%                   | 10.90%                    | 16.59%                    | 0.00%   | 34.11%                  | 37.53%             | 0.87%                                  | 100.00%            |
| <b>RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                 |                    |  |                         |                           |                           | <b>% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                         |                    |  |                    |
| <b>ELEMENTO</b>   |                 | <b>N/SEVERIDAD</b> | <b>AREA TOTAL m2</b>   | <b>AREA AFECTADO m2</b> | <b>% CON PATOLOGIA</b>    | <b>% SIN PATOLOGIA</b>    | <b>NIVEL</b>  |                         | <b>M2</b>          | <b>%</b>                               |                    |
| <b>VIGA</b>   |                 | LEVE               | 4.47   | 0.05                    | 1.16%                     | 98.84%                    | <b>LEVE</b>   |                         | 0.05               | 0.40%                                  |                    |
| <b>COLUMNA</b>  |                 | MODERADO           | 4.60   | 0.68                    | 14.80%                    | 85.20%                    | <b>MODERADO</b>                                     |                         | 12.79              | 99.60%                                 |                    |
| <b>MURO</b>   |                 | MODERADO           | 72.86  | 12.11                   | 16.62%                    | 83.38%                    |   |                         |                    |  |                    |
| <b>RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>                |                 | <b>MODERADO</b>    | <b>81.93</b>   | <b>12.84</b>            | <b>15.68%</b>             | <b>84.32%</b>             | <b>TOTAL</b>  |                         | <b>12.84</b>       | <b>100.00%</b>                         |                    |

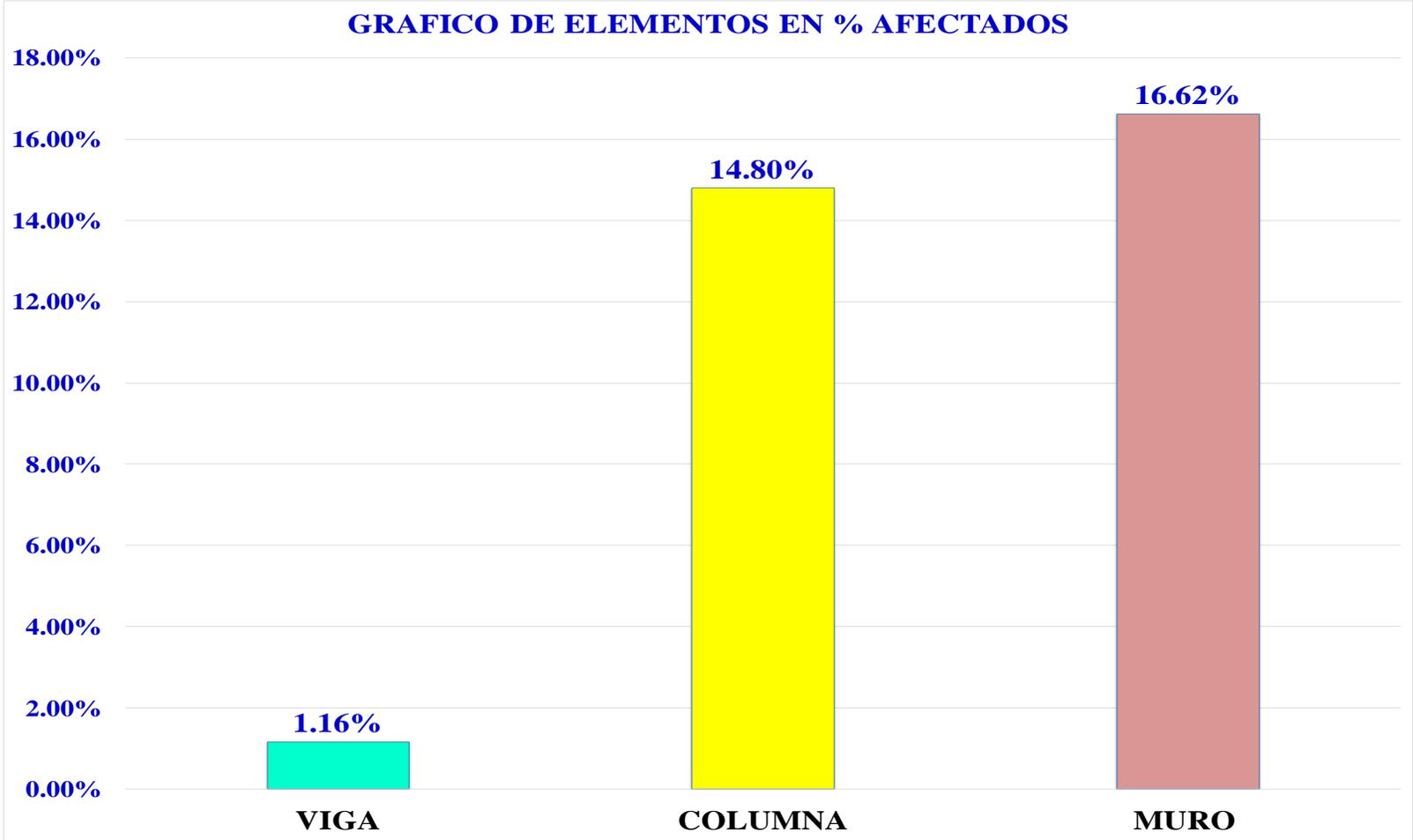
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 07:** Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 03.



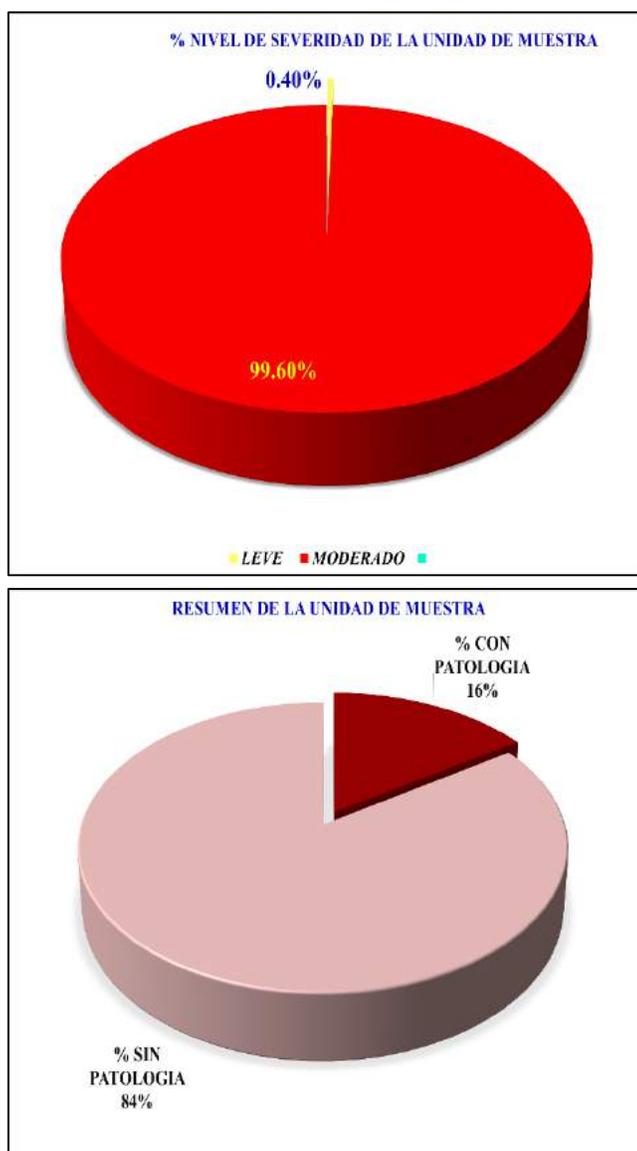
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 08:** Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 03.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 09:** Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 03, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 03.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Hoja 04:** Ficha de inspección 04

|   |                                       |                              |  |             |                 |
|---|---------------------------------------|------------------------------|--|-------------|-----------------|
| <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES - SEDE CHIMBOTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2016</b> |                                       |                              | <b>UNIDAD DE MUESTRA</b>               | <b>04</b>   |                 |
| <b>EVALUDOR:</b>  | BACH. LITA ROSLIN RODRIGUEZ VASQUEZ   |                              |  |             |                 |
| <b>ASESOR:</b>  | MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS |                              |  | <b>LADO</b> | <b>INTERIOR</b> |
| <b>LOCALIZACION DE LAS FALLAS</b>   | <b>VISIBLES</b>                       | <b>EDAD DE LA ESTRUCTURA</b> | <b>30 AÑOS</b>                         |             |                 |
| <b>TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO</b>  |                                       |                              |  |             |                 |
| (1) Grieta  | (3) Desintegración                    | (5) Oxidación                |  | (7) Erosión |                 |
| (2) Corrosión   | (4) Eflorescencia                     | (6) Delaminación             |  | (8) Fisuras |                 |
| <b>VISTA DE PLANTA GENERAL</b>  |                                       |                              | <b>FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA</b> |             |                 |
|   |                                       |                              |  |             |                 |
| <b>PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA</b>  |                                       |                              |  |             |                 |
|   |                                       |                              |  |             |                 |

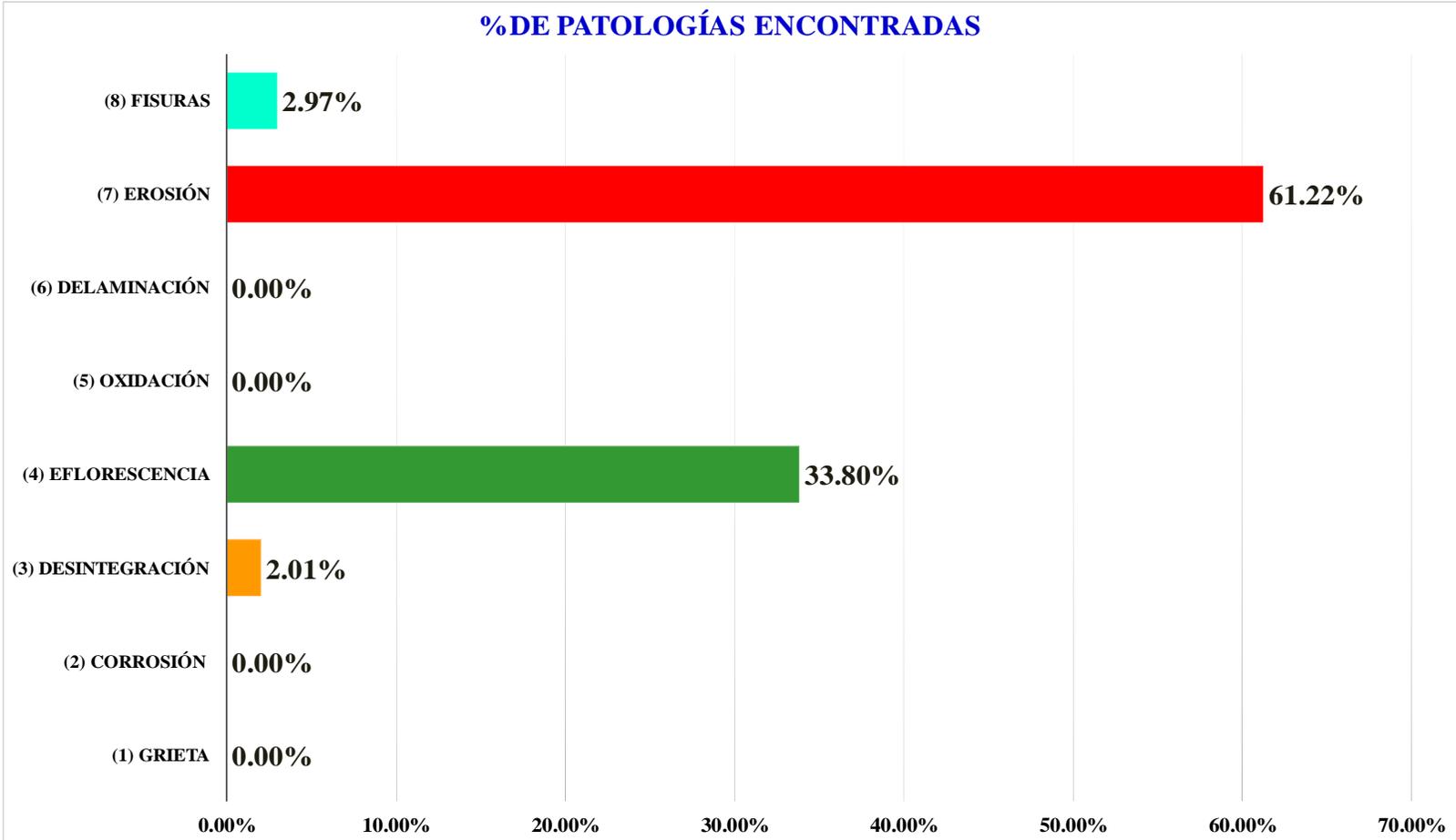
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Cuadro 06:** Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 04.

| <b>ELEMENTOS</b>  |                 |    | <b>CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO</b> |                      |                         |                        |                        |                  |   | $\Sigma$ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2 |             |
|---|-----------------|----|--|----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------|---|--|-------------|
|   |                 |    | (1) Grieta   | (2) Corrosion        | (3) Desintegración      | (4) Efflorescencia     | (5) Oxidacion          | (6) Delaminacion | (7) Erosion   |  | (8) Fisuras |
| <b>VIGA</b>   |                 |    | 0.00   | 0.00                 | 0.05                    | 0.00                   | 0.00                   | 0.00             | 0.00  | 0.06                                   | 0.11        |
| ÁREA:   | Afectación en : | m2 |  |                      |                         |                        |                        |                  |   |  |             |
| 3.78  |                 |    |  |                      |                         |                        |                        |                  |   |  |             |
| <b>COLUMNA</b>  |                 |    | 0.00   | 0.00                 | 0.00                    | 0.00                   | 0.00                   | 0.00             | 0.37  | 0.02                                   | 0.39        |
| ÁREA:   | Afectación en : | m2 |  |                      |                         |                        |                        |                  |   |  |             |
| 0.93  |                 |    |  |                      |                         |                        |                        |                  |   |  |             |
| <b>MURO</b>   |                 |    | 0.00   | 0.00                 | 0.22                    | 4.55                   | 0.00                   | 0.00             | 7.87  | 0.32                                   | 12.96       |
| ÁREA:   | Afectación en : | m2 |  |                      |                         |                        |                        |                  |   |  |             |
| 70.66   |                 |    |  |                      |                         |                        |                        |                  |   |  |             |
| $\Sigma$ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)              |                 |    | 0.00   | 0.00                 | 0.27                    | 4.55                   | 0.00                   | 0.00             | 8.24  | 0.40                                   | 13.46       |
| $\Sigma$ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA                      |                 |    | 0.00%  | 0.00%                | 2.01%                   | 33.80%                 | 0.00%                  | 0.00%            | 61.22%  | 2.97%                                  | 100.00%     |
| <b>RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                 |    |  |                      |                         |                        |                        |                  | <b>% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |  |             |
| <b>ELEMENTO</b>   |                 |    | <b>N/SEVERIDAD</b>   | <b>AREA TOTAL m2</b> | <b>AREA AFECTADO m2</b> | <b>% CON PATOLOGIA</b> | <b>% SIN PATOLOGIA</b> | <b>NIVEL</b>     | <b>M2</b>   | <b>%</b>                               |             |
| <b>VIGA</b>   |                 |    | LEVE   | 3.78                 | 0.11                    | 2.91%                  | 97.09%                 | LEVE             | 0.11  | 0.82%                                  |             |
| <b>COLUMNA</b>  |                 |    | MODERADO   | 0.93                 | 0.39                    | 41.94%                 | 58.06%                 | MODERADO         | 13.35   | 99.18%                                 |             |
| <b>MURO</b>   |                 |    | MODERADO   | 70.66                | 12.96                   | 18.34%                 | 81.66%                 |                  |   |  |             |
| <b>RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>                |                 |    | MODERADO   | 75.37                | 13.46                   | 17.86%                 | 82.14%                 | TOTAL            | 13.46   | 100.00%                                |             |

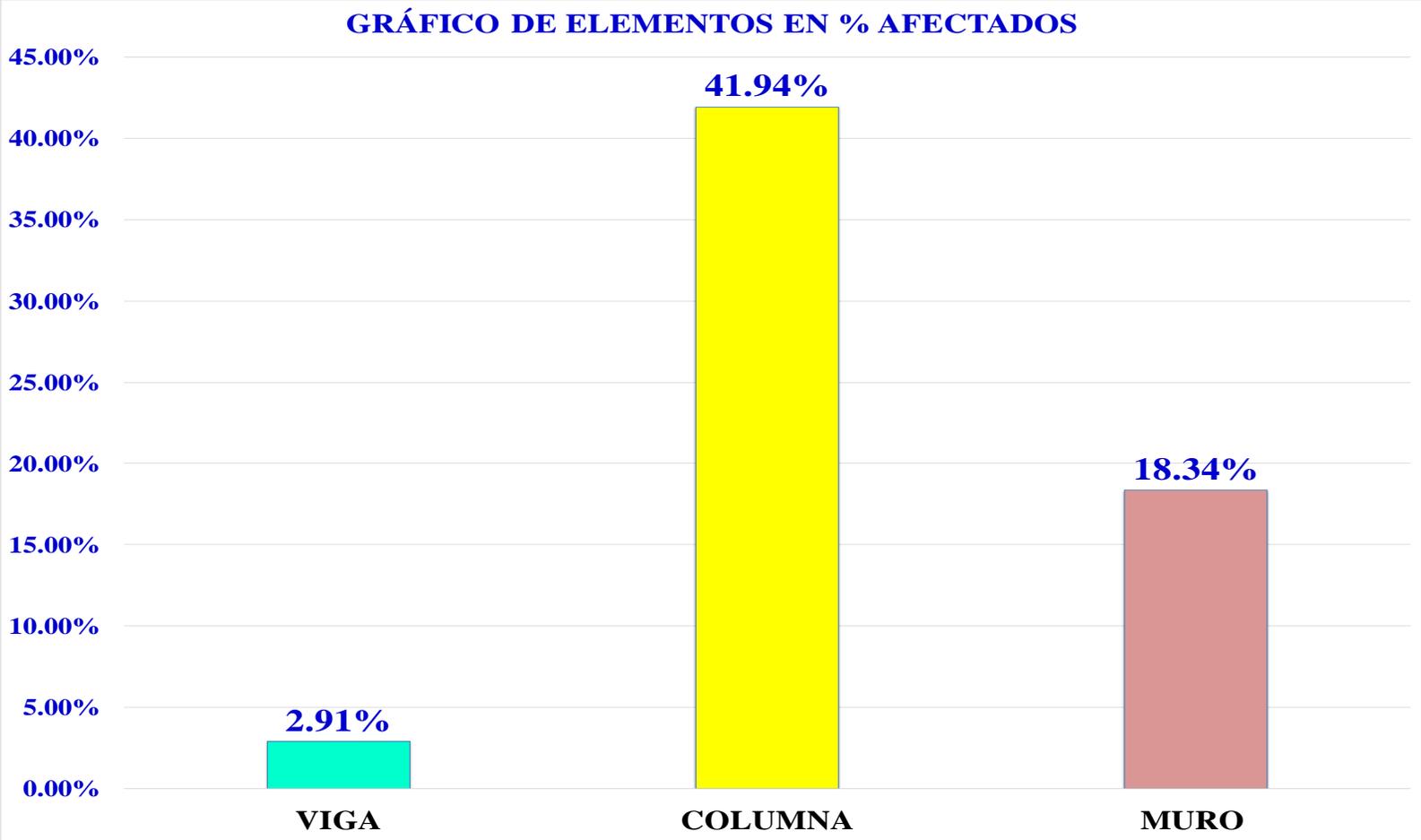
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 10:** Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 04.



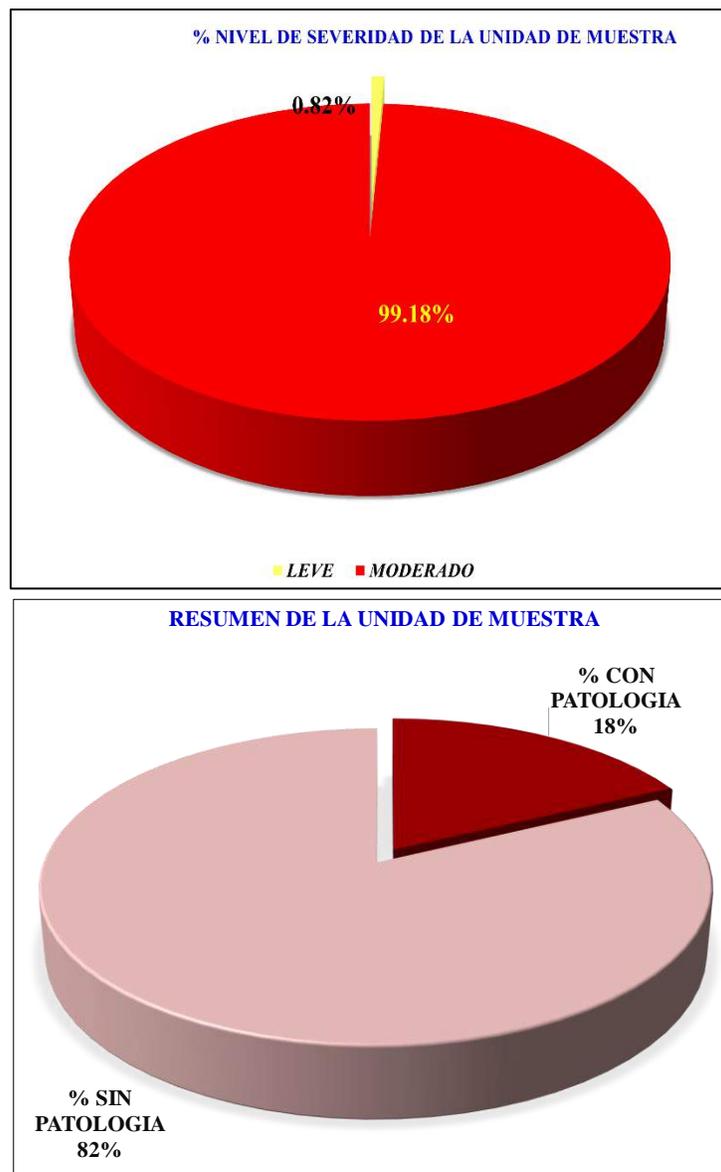
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 11:** Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 04.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 12:** Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 04, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 04.



Fuente: Elaboración propia (2016)

Hoja 05: Ficha de inspección 05

|   |                                       |                       |                                 |           |          |
|---|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|----------|
| <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES - SEDE CHIMBOTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2016</b> |                                       |                       | UNIDAD DE MUESTRA               | <b>05</b> |          |
| EVALUDOR:   | BACH. LITA ROSLIN RODRIGUEZ VASQUEZ   |                       |                                 | LADO      | INTERIOR |
| ASESOR:   | MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS |                       |                                 |           |          |
| LOCALIZACION DE LAS FALLAS  | VISIBLES                              | EDAD DE LA ESTRUCTURA | 30 AÑOS                         |           |          |
| <b>TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO</b>  |                                       |                       |                                 |           |          |
| 1) Grieta   | (3) Desintegración                    | (5) Oxidación         | (7) Erosión                     |           |          |
| 2) Corrosión  | (4) Eflorescencia                     | (6) Delaminación      | (8) Fisuras                     |           |          |
| VISTA DE PLANTA GENERAL   |                                       |                       | FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA |           |          |
|   |                                       |                       |                                 |           |          |
| <b>PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA</b>  |                                       |                       |                                 |           |          |
|   |                                       |                       |                                 |           |          |

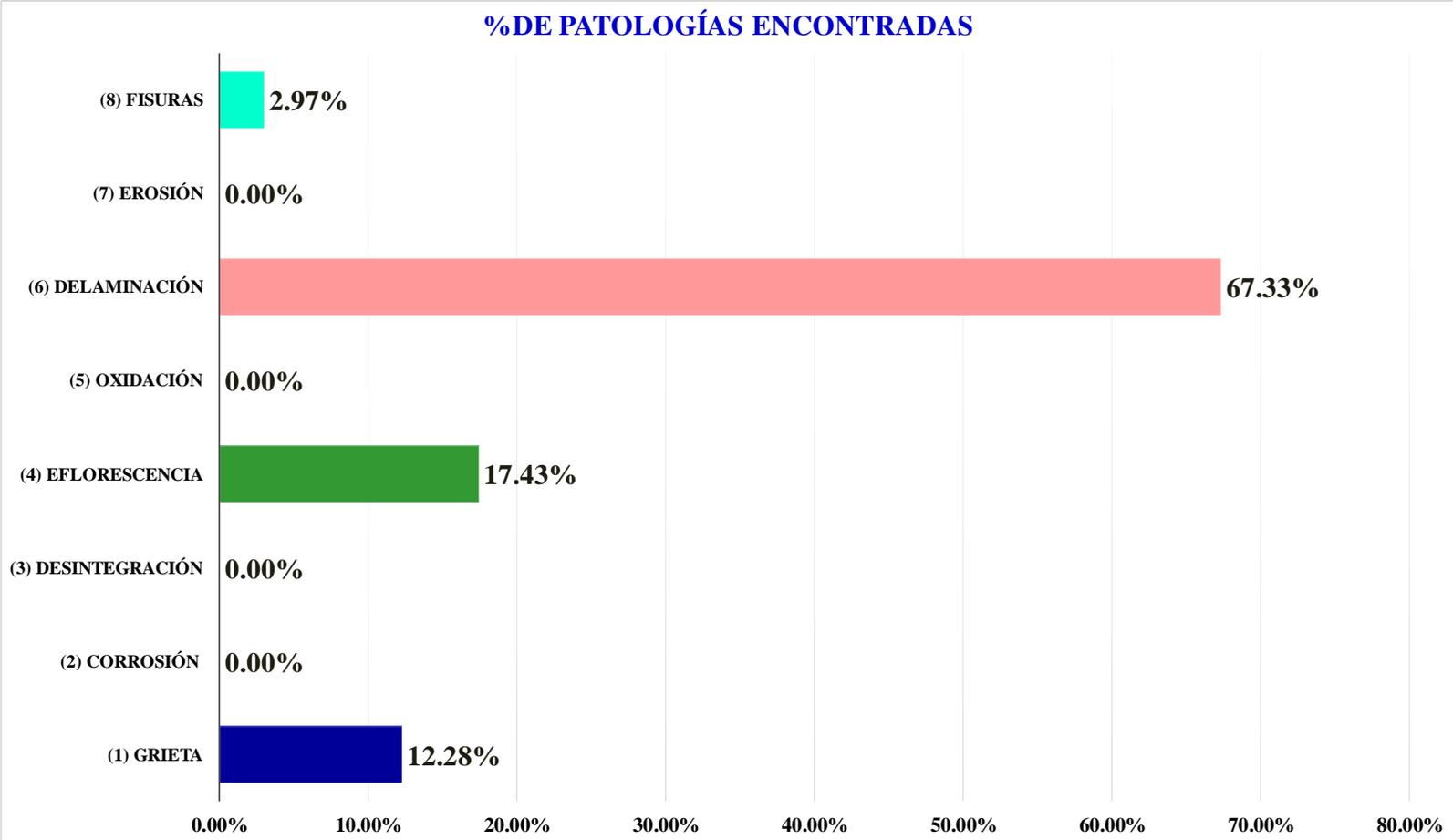
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Cuadro 07:** Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 05.

| <b>ELEMENTOS</b>  |                    |                      | <b>CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO</b> |                        |                           |                          |   |                         |                    | $\Sigma$ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2 |                    |
|---|--------------------|----------------------|--|------------------------|---------------------------|--------------------------|---|-------------------------|--------------------|--|--------------------|
|   |                    |                      | <i>(1) Grieta</i>  | <i>(2) Corrosion</i>   | <i>(3) Desintegración</i> | <i>(4) Eflorescencia</i> | <i>(5) Oxidación</i>                                | <i>(6) Delaminación</i> | <i>(7) Erosion</i> |  | <i>(8) Fisuras</i> |
| <b>VIGA</b>   |                    |                      | 0.00   | 0.00                   | 0.00                      | 0.00                     | 0.00  | 0.62                    | 0.00               | 0.07                                   | 0.69               |
| ÁREA:   | Afectación en :    | m2                   |  |                        |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |
| 4.70  |                    |                      |  |                        |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |
| <b>COLUMNA</b>  |                    |                      | 0.00   | 0.00                   | 0.00                      | 0.00                     | 0.00  | 0.14                    | 0.00               | 0.02                                   | 0.16               |
| ÁREA:   | Afectación en :    | m2                   |  |                        |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |
| 0.54  |                    |                      |  |                        |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |
| <b>MURO</b>   |                    |                      | 0.62   | 0.00                   | 0.00                      | 0.88                     | 0.00  | 2.64                    | 0.00               | 0.06                                   | 4.20               |
| ÁREA:   | Afectación en :    | m2                   |  |                        |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |
| 60.31   |                    |                      |  |                        |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |
| $\Sigma$ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)              |                    |                      | 0.62   | 0.00                   | 0.00                      | 0.88                     | 0.00  | 3.40                    | 0.00               | 0.15                                   | 5.05               |
| $\Sigma$ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA                      |                    |                      | 12.28%   | 0.00%                  | 0.00%                     | 17.43%                   | 0.00%   | 67.33%                  | 0.00%              | 2.97%                                  | 100.00%            |
| <b>RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                    |                      |  |                        |                           |                          | <b>% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                         |                    |  |                    |
| <b>ELEMENTO</b>   | <b>N/SEVERIDAD</b> | <b>AREA TOTAL m2</b> | <b>AREA AFECTADO m2</b>                                      | <b>% CON PATOLOGIA</b> | <b>% SIN PATOLOGIA</b>    | <b>NIVEL</b>             | <b>M2</b>   | <b>%</b>                |                    |  |                    |
| <b>VIGA</b>   | LEVE               | 4.70                 | 0.69   | 14.68%                 | 85.32%                    | LEVE                     | 4.89  | 96.83%                  |                    |  |                    |
| <b>COLUMNA</b>  | MODERADO           | 0.54                 | 0.16   | 29.63%                 | 70.37%                    | MODERADO                 | 0.16  | 3.17%                   |                    |  |                    |
| <b>MURO</b>   | LEVE               | 60.31                | 4.20   | 6.96%                  | 93.04%                    |                          |   |                         |                    |  |                    |
| <b>RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>                | <b>MODERADO</b>    | <b>65.55</b>         | <b>5.05</b>  | <b>7.70%</b>           | <b>92.30%</b>             | <b>TOTAL</b>             | <b>5.05</b>   | <b>100.00%</b>          |                    |  |                    |

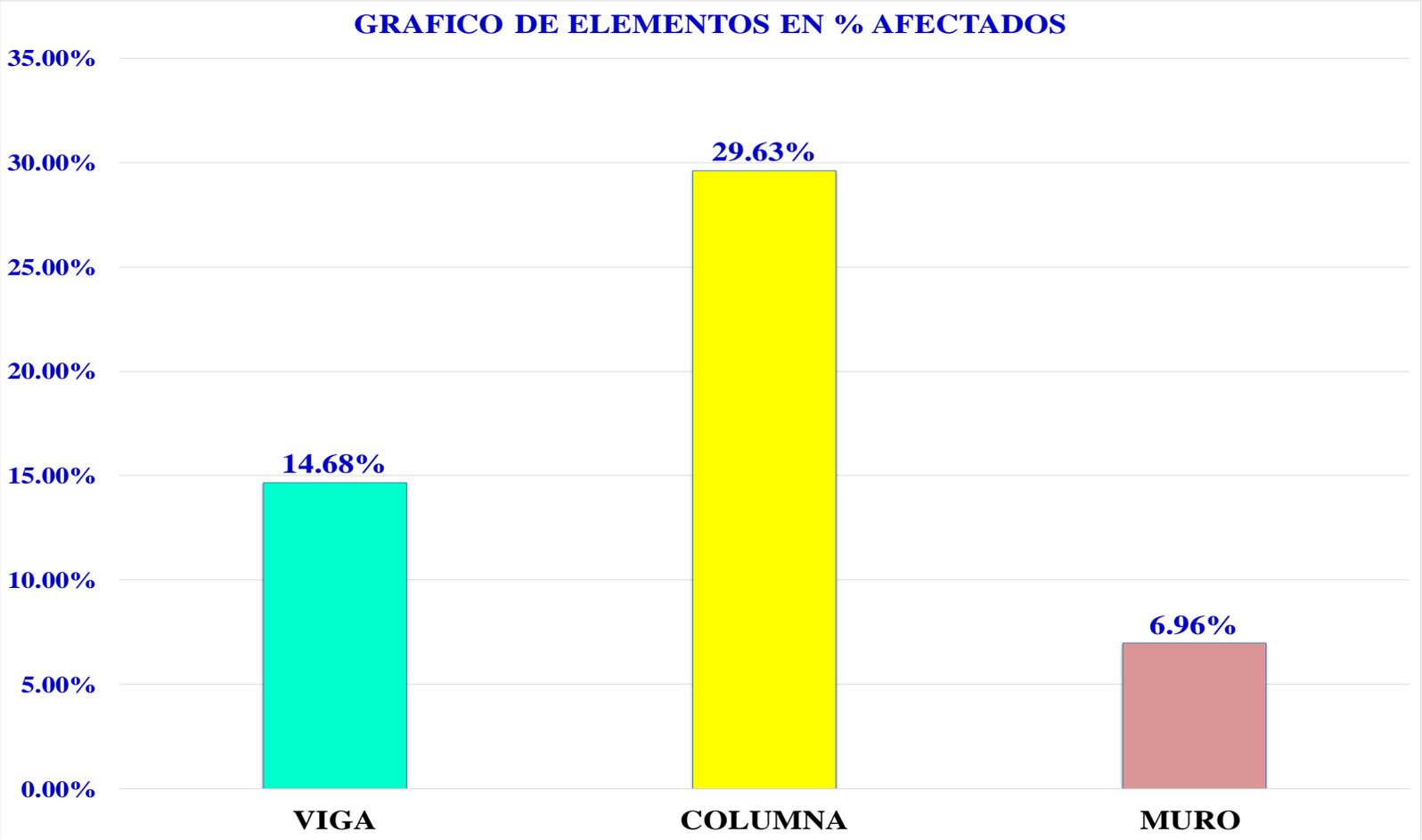
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Gráfico 13:** Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 05.



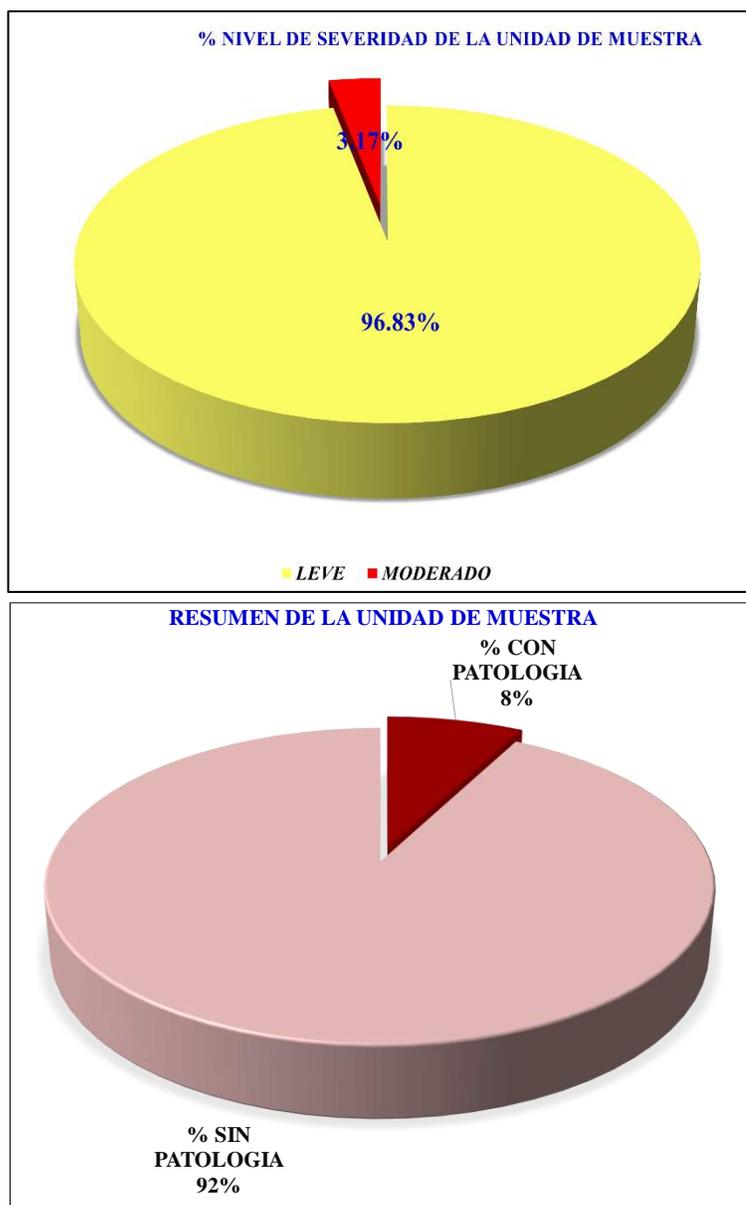
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 14:** Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 05.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Gráfico 15:** Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 05, gráfico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 05.



Fuente: Elaboración propia (2016)

Hoja 06: Ficha de inspección 06

| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES - SEDE CHIMBOTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2016 |                                       |                       |                                 | UNIDAD DE MUESTRA | 06       |
|--|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------|----------|
| EVALUADOR:   | BACH. LITA ROSLIN RODRIGUEZ VASQUEZ   |                       |                                 |                   |          |
| ASESOR:  | MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS |                       |                                 | LADO              | INTERIOR |
| LOCALIZACION DE LAS FALLAS   | VISIBLES                              | EDAD DE LA ESTRUCTURA | 30 AÑOS                         |                   |          |
| TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO  |                                       |                       |                                 |                   |          |
| (1) Grieta   | (3) Desintegración                    | (5) Oxidación         | (7) Erosión                     |                   |          |
| (2) Corrosión  | (4) Eflorescencia                     | (6) Delaminación      | (8) Fisuras                     |                   |          |
| VISTA DE PLANTA GENERAL  |                                       |                       | FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA |                   |          |
|  |                                       |                       |                                 |                   |          |
| PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA  |                                       |                       |                                 |                   |          |
|  |                                       |                       |                                 |                   |          |

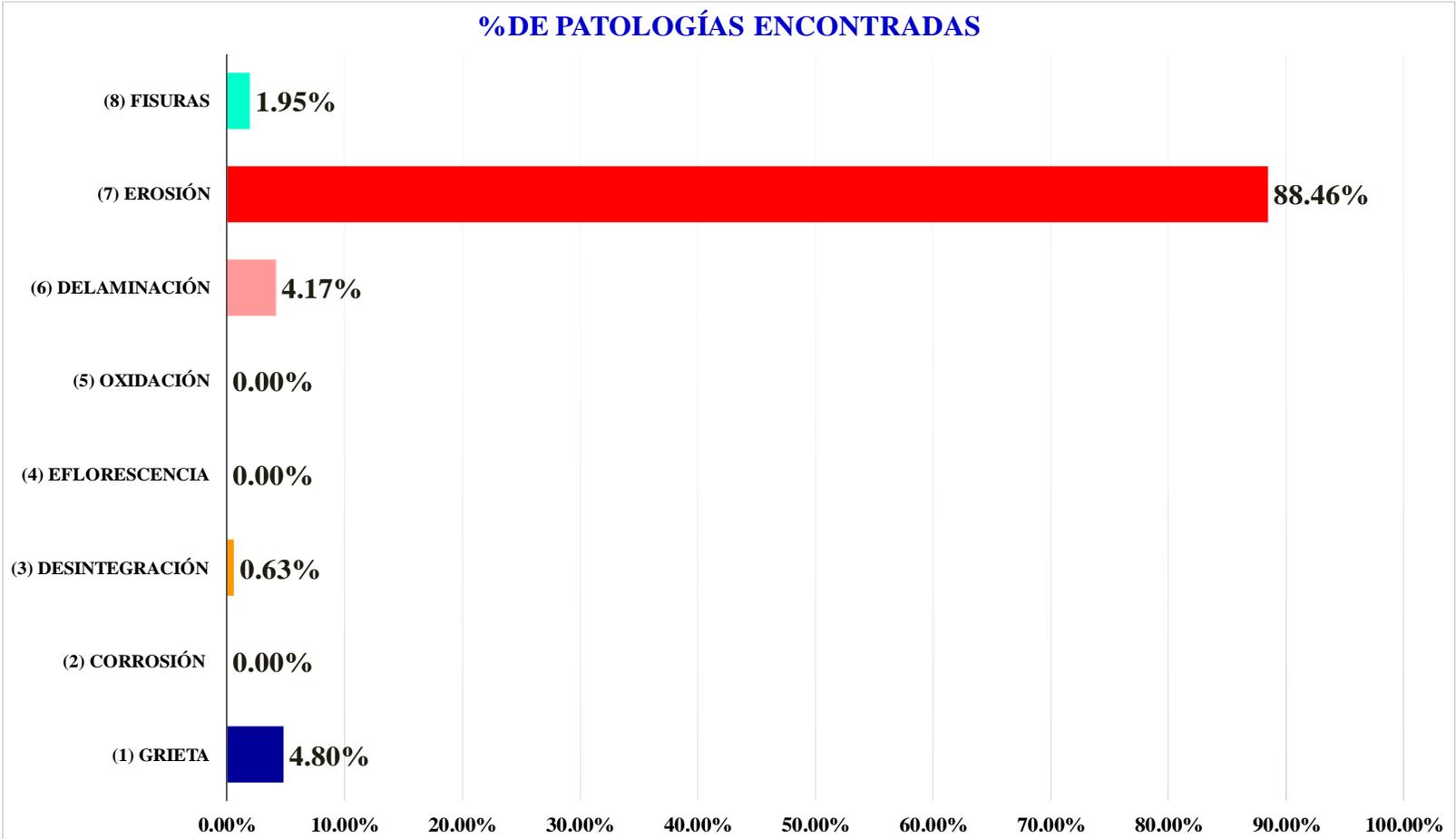
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Cuadro 08:** Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 06.

| <b>ELEMENTOS</b>  |                    |                      | <b>CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO</b> |                        |                           |                          |   |                         |                    | Σ de<br>PATOLOGIA<br>POR<br>ELEMENTOS<br>M2 |                    |
|---|--------------------|----------------------|--|------------------------|---------------------------|--------------------------|---|-------------------------|--------------------|---|--------------------|
|   |                    |                      | <i>(1) Grieta</i>  | <i>(2) Corrosion</i>   | <i>(3) Desintegración</i> | <i>(4) Eflorescencia</i> | <i>(5) Oxidación</i>                                | <i>(6) Delaminación</i> | <i>(7) Erosión</i> |   | <i>(8) Fisuras</i> |
| <b>VIGA</b>   |                    |                      | 0.00   | 0.00                   | 0.09                      | 0.00                     | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.08  | 0.17               |
| ÁREA:<br>3.36   | Afectación en :    | m2                   |  |                        |                           |                          |   |                         |                    |   |                    |
| <b>COLUMNA</b>  |                    |                      | 0.00   | 0.00                   | 0.00                      | 0.00                     | 0.00  | 0.00                    | 0.87               | 0.08  | 0.95               |
| ÁREA:<br>3.25   | Afectación en :    | m2                   |  |                        |                           |                          |   |                         |                    |   |                    |
| <b>MURO</b>   |                    |                      | 0.69   | 0.00                   | 0.00                      | 0.00                     | 0.00  | 0.60                    | 11.85              | 0.12  | 13.26              |
| ÁREA:<br>66.07  | Afectación en :    | m2                   |  |                        |                           |                          |   |                         |                    |   |                    |
| Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)                     |                    |                      | 0.69   | 0.00                   | 0.09                      | 0.00                     | 0.00  | 0.60                    | 12.72              | 0.28  | 14.38              |
| Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA                             |                    |                      | 4.80%  | 0.00%                  | 0.63%                     | 0.00%                    | 0.00%   | 4.17%                   | 88.46%             | 1.95%                                       | 100.00%            |
| <b>RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                    |                      |  |                        |                           |                          | <b>% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                         |                    |   |                    |
| <b>ELEMENTO</b>   | <b>N/SEVERIDAD</b> | <b>AREA TOTAL m2</b> | <b>AREA AFECTADO m2</b>                                      | <b>% CON PATOLOGIA</b> | <b>% SIN PATOLOGIA</b>    | <b>NIVEL</b>             | <b>M2</b>   | <b>%</b>                |                    |   |                    |
| <b>VIGA</b>   | LEVE               | 3.36                 | 0.17   | 5.06%                  | 94.94%                    | LEVE                     | 0.17  | 1.18%                   |                    |   |                    |
| <b>COLUMNA</b>  | MODERADO           | 3.25                 | 0.95   | 29.23%                 | 70.77%                    | MODERADO                 | 14.21   | 98.82%                  |                    |   |                    |
| <b>MURO</b>   | MODERADO           | 66.07                | 13.26  | 20.07%                 | 79.93%                    |                          |   |                         |                    |   |                    |
| <b>RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>                | <b>MODERADO</b>    | <b>72.68</b>         | <b>14.38</b>   | <b>19.79%</b>          | <b>80.21%</b>             | <b>TOTAL</b>             | <b>14.38</b>  | <b>100.00%</b>          |                    |   |                    |

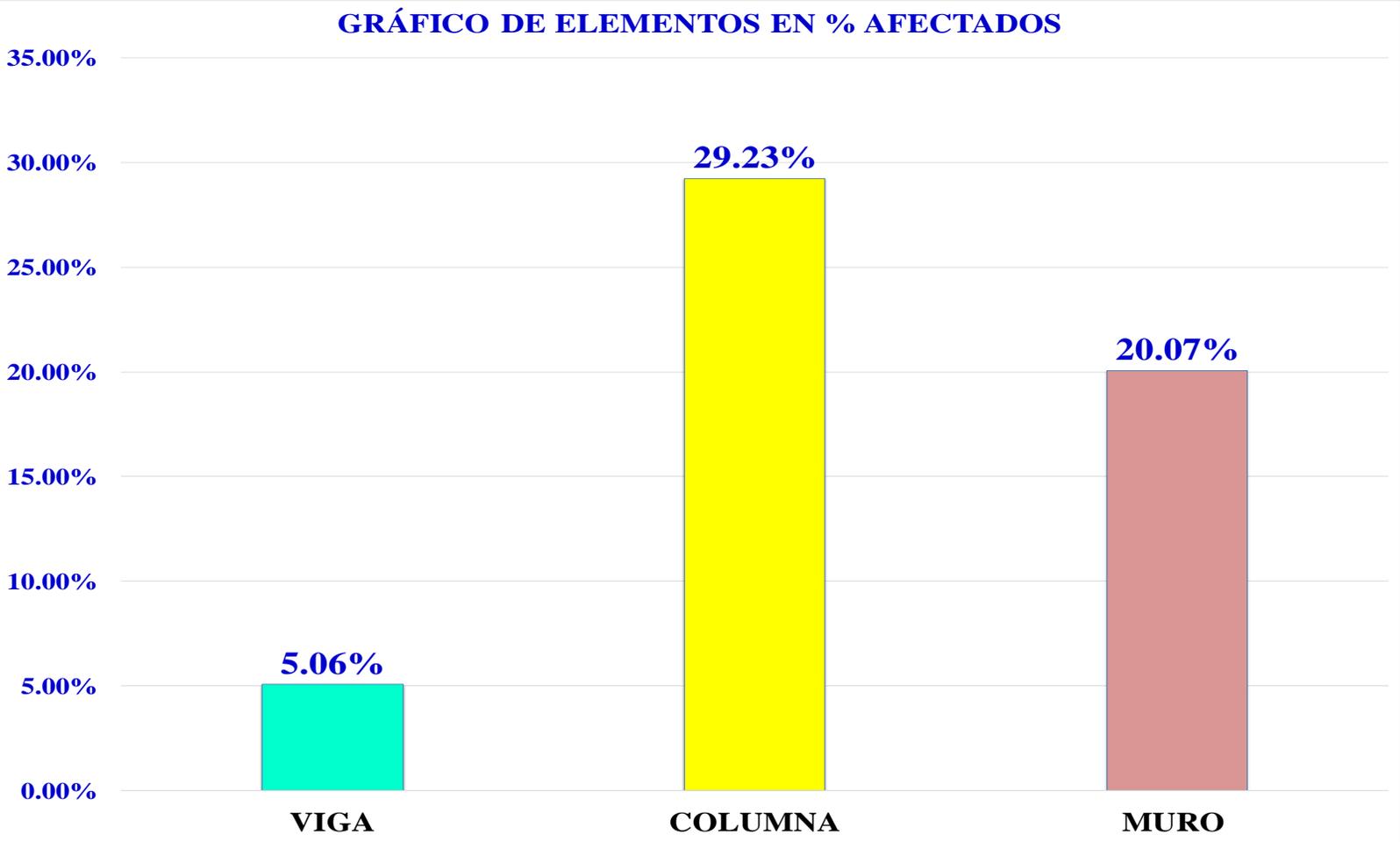
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 16:** Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 06.



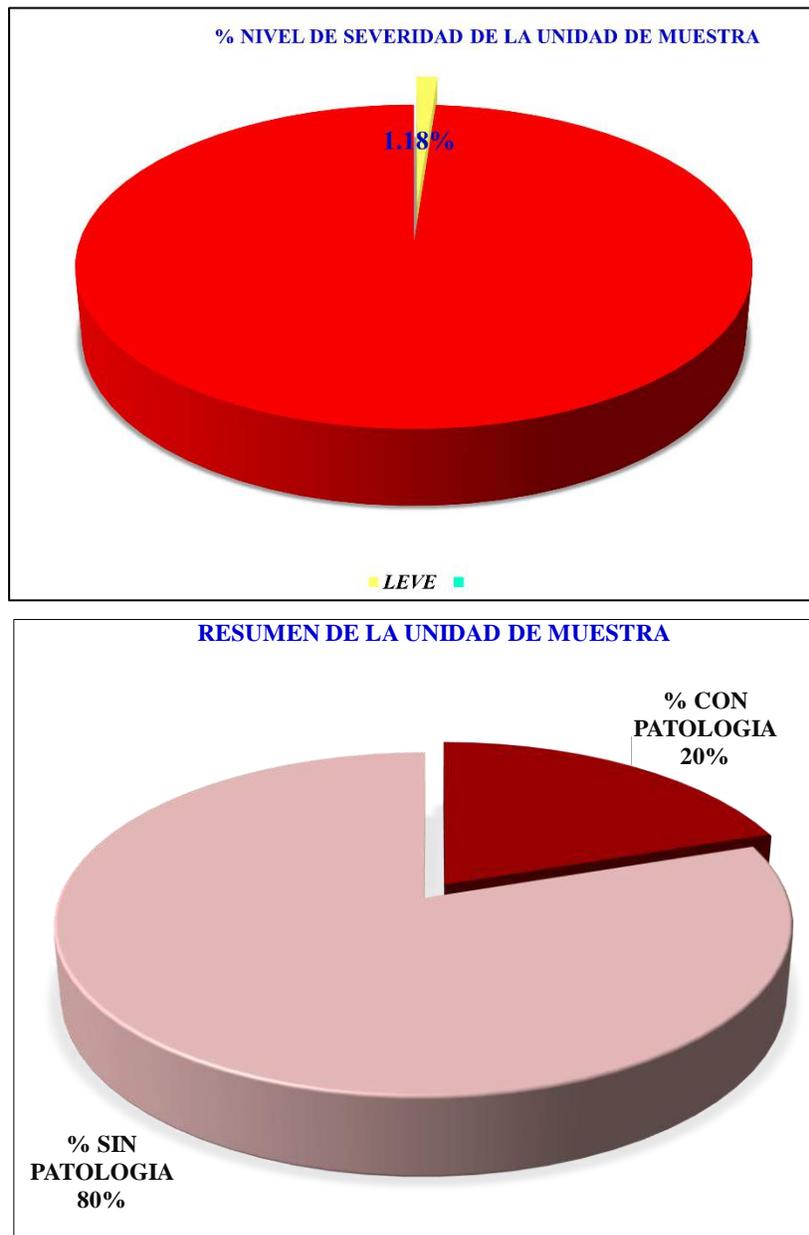
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 17:** Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 06.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 18:** Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 06, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 06.



Fuente: Elaboración propia (2016)

Hoja 07: Ficha de inspección 07

| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES - SEDE CHIMBOTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2016 |                                       |                       | UNIDAD DE MUESTRA               | 07       |
|--|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------|
| EVALUDOR:  | BACH. LITA ROSLIN RODRIGUEZ VASQUEZ   |                       |                                 |          |
| ASESOR:  | MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS |                       | LADO                            | INTERIOR |
| LOCALIZACION DE LAS FALLAS   | VISIBLES                              | EDAD DE LA ESTRUCTURA | 30 AÑOS                         |          |
| TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO  |                                       |                       |                                 |          |
| (1) Grieta   | (3) Desintegración                    | (5) Oxidación         | (7) Erosión                     |          |
| (2) Corrosión  | (4) Eflorescencia                     | (6) Delaminación      | (8) Fisuras                     |          |
| VISTA DE PLANTA GENERAL  |                                       |                       | FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA |          |
|  |                                       |                       |                                 |          |
| PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA  |                                       |                       |                                 |          |
|  |                                       |                       |                                 |          |

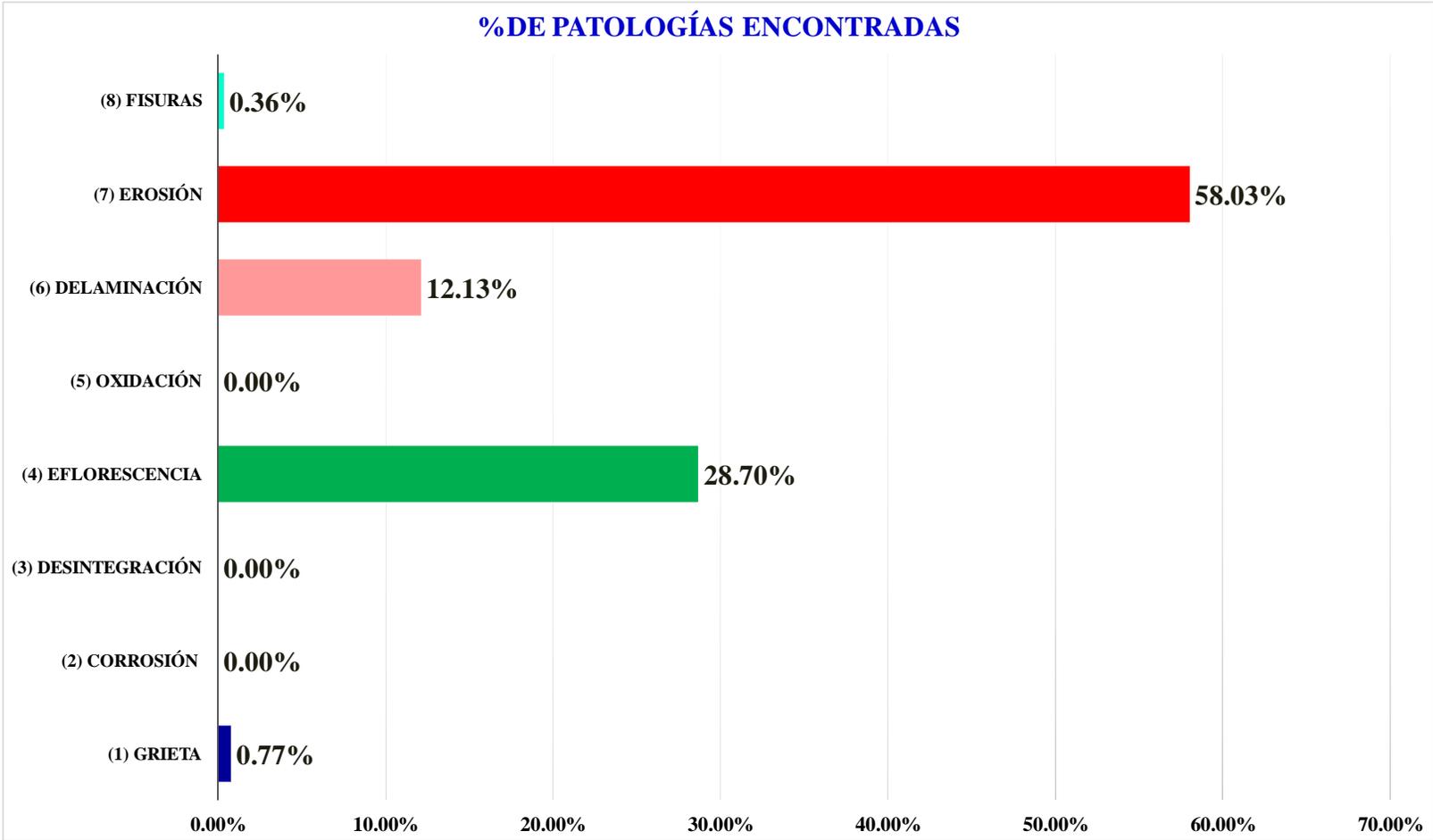
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Cuadro 09:** Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 07.

| <b>ELEMENTOS</b>  |                 |                    | <b>CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO</b> |                         |                           |                          |   |                         |                    | $\Sigma$ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2 |                    |      |
|---|-----------------|--------------------|--|-------------------------|---------------------------|--------------------------|---|-------------------------|--------------------|--|--------------------|------|
|   |                 |                    | <i>(1) Grieta</i>  | <i>(2) Corrosion</i>    | <i>(3) Desintegración</i> | <i>(4) Eflorescencia</i> | <i>(5) Oxidación</i>                                | <i>(6) Delaminación</i> | <i>(7) Erosion</i> |  | <i>(8) Fisuras</i> |      |
| <b>VIGA</b>   |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | 0.00                     | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.00                                   | 0.02               | 0.02 |
| ÁREA:   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |      |
| 3.13  |                 |                    |  |                         |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |      |
| <b>COLUMNA</b>  |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | 0.00                     | 0.00  | 0.00                    | 0.08               | 1.41                                   | 0.01               | 1.50 |
| ÁREA:   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |      |
| 2.88  |                 |                    |  |                         |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |      |
| <b>MURO</b>   |                 |                    | 0.15   | 0.00                    | 0.00                      | 5.56                     | 0.00  | 2.27                    | 9.83               | 0.04                                   | 17.85              |      |
| ÁREA:   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |      |
| 57.35   |                 |                    |  |                         |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |      |
| $\Sigma$ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)              |                 |                    | 0.15   | 0.00                    | 0.00                      | 5.56                     | 0.00  | 2.35                    | 11.24              | 0.07                                   | 19.37              |      |
| $\Sigma$ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA                      |                 |                    | 0.77%  | 0.00%                   | 0.00%                     | 28.70%                   | 0.00%   | 12.13%                  | 58.03%             | 0.36%                                  | 100.00%            |      |
| <b>RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                 |                    |  |                         |                           |                          | <b>% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                         |                    |  |                    |      |
| <b>ELEMENTO</b>   |                 | <b>N/SEVERIDAD</b> | <b>AREA TOTAL m2</b>   | <b>AREA AFECTADO m2</b> | <b>% CON PATOLOGIA</b>    | <b>% SIN PATOLOGIA</b>   | <b>NIVEL</b>  |                         | <b>M2</b>          | <b>%</b>                               |                    |      |
| <b>VIGA</b>   |                 | LEVE               | 3.13   | 0.02                    | 0.64%                     | 99.36%                   | <b>LEVE</b>   |                         | 0.02               | 0.10%                                  |                    |      |
| <b>COLUMNA</b>  |                 | MODERADO           | 2.88   | 1.50                    | 52.08%                    | 47.92%                   | <b>MODERADO</b>                                     |                         | 19.35              | 99.90%                                 |                    |      |
| <b>MURO</b>   |                 | MODERADO           | 57.35  | 17.85                   | 31.12%                    | 68.88%                   |   |                         |                    |  |                    |      |
| <b>RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>                |                 | <b>MODERADO</b>    | <b>63.36</b>   | <b>19.37</b>            | <b>30.57%</b>             | <b>69.43%</b>            | <b>TOTAL</b>  |                         | 19.37              | 100.00%                                |                    |      |

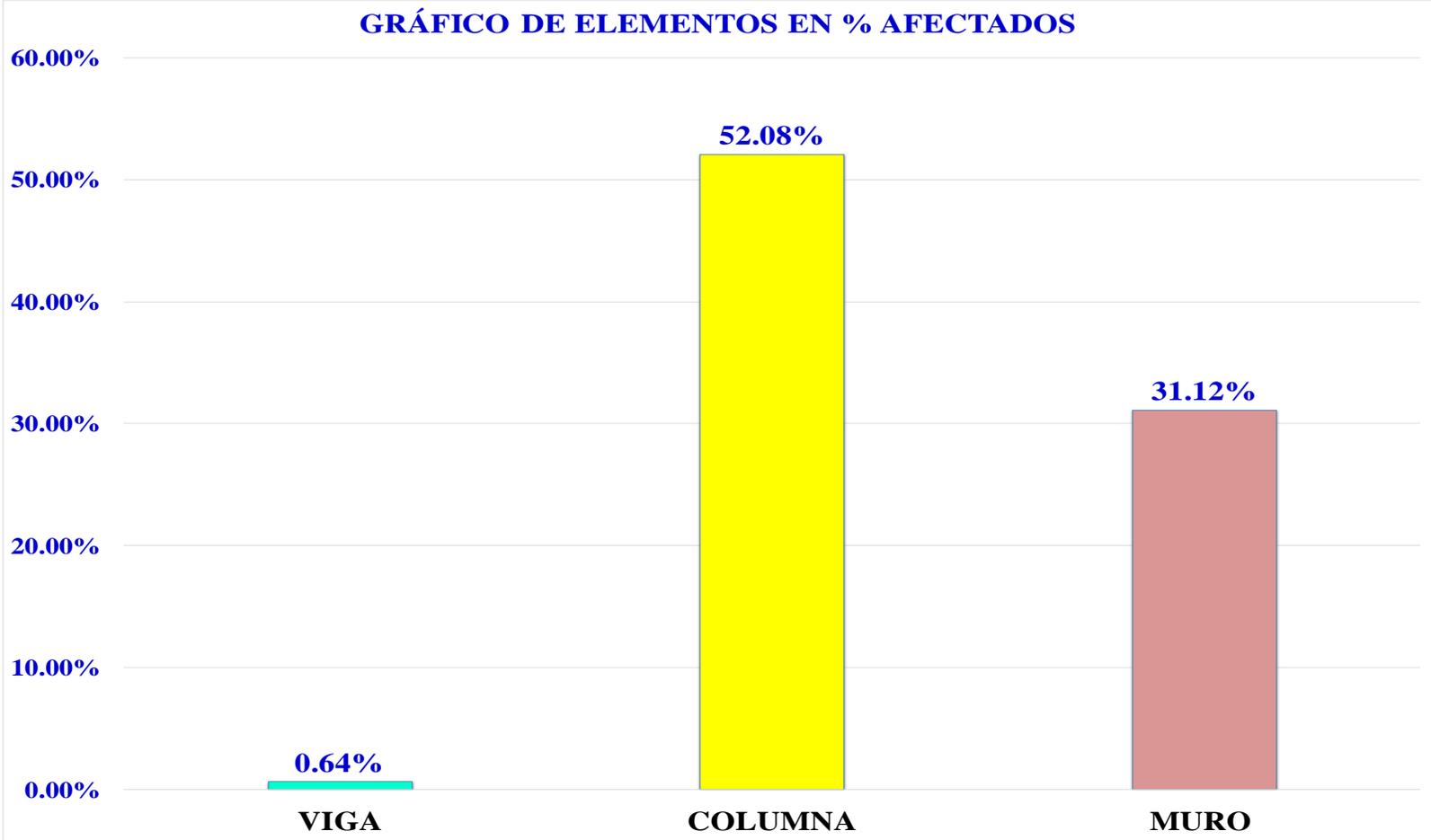
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Gráfico 19:** Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 07.



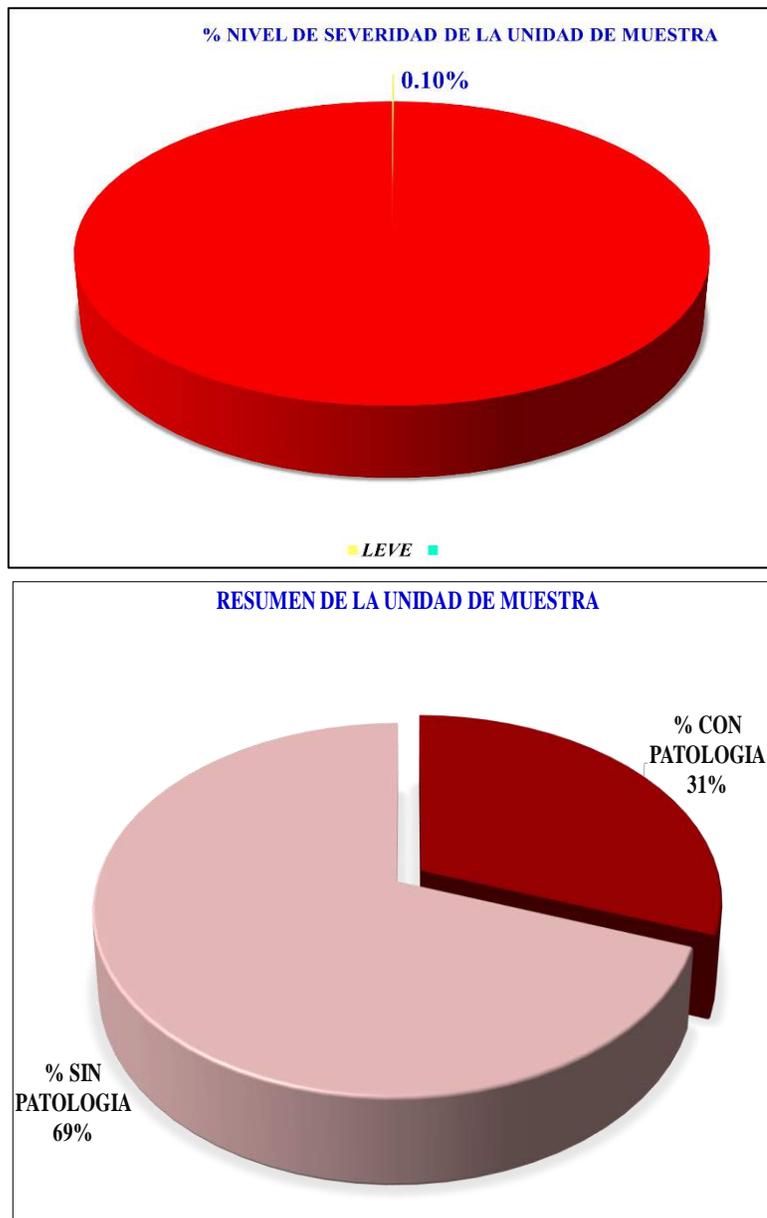
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Gráfico 20:** Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 07.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 21:** Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 07, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 07.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Hoja 08:** Ficha de inspección 08

| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES - SEDE CHIMBOTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2016 |                                       |                       | UNIDAD DE MUESTRA               | 08   |          |
|--|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|------|----------|
| EVALUDOR:  | BACH. LITA ROSLIN RODRIGUEZ VASQUEZ   |                       |                                 |      |          |
| ASESOR:  | MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS |                       |                                 | LADO | INTERIOR |
| LOCALIZACION DE LAS FALLAS   | VISIBLES                              | EDAD DE LA ESTRUCTURA | 30 AÑOS                         |      |          |
| <b>TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO</b>   |                                       |                       |                                 |      |          |
| (1) Grieta   | (3) Desintegración                    | (5) Oxidación         | (7) Erosión                     |      |          |
| (2) Corrosión  | (4) Eflorescencia                     | (6) Delaminación      | (8) Fisuras                     |      |          |
| VISTA DE PLANTA GENERAL  |                                       |                       | FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA |      |          |
|  |                                       |                       |                                 |      |          |
| <b>PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA</b>   |                                       |                       |                                 |      |          |
|  |                                       |                       |                                 |      |          |

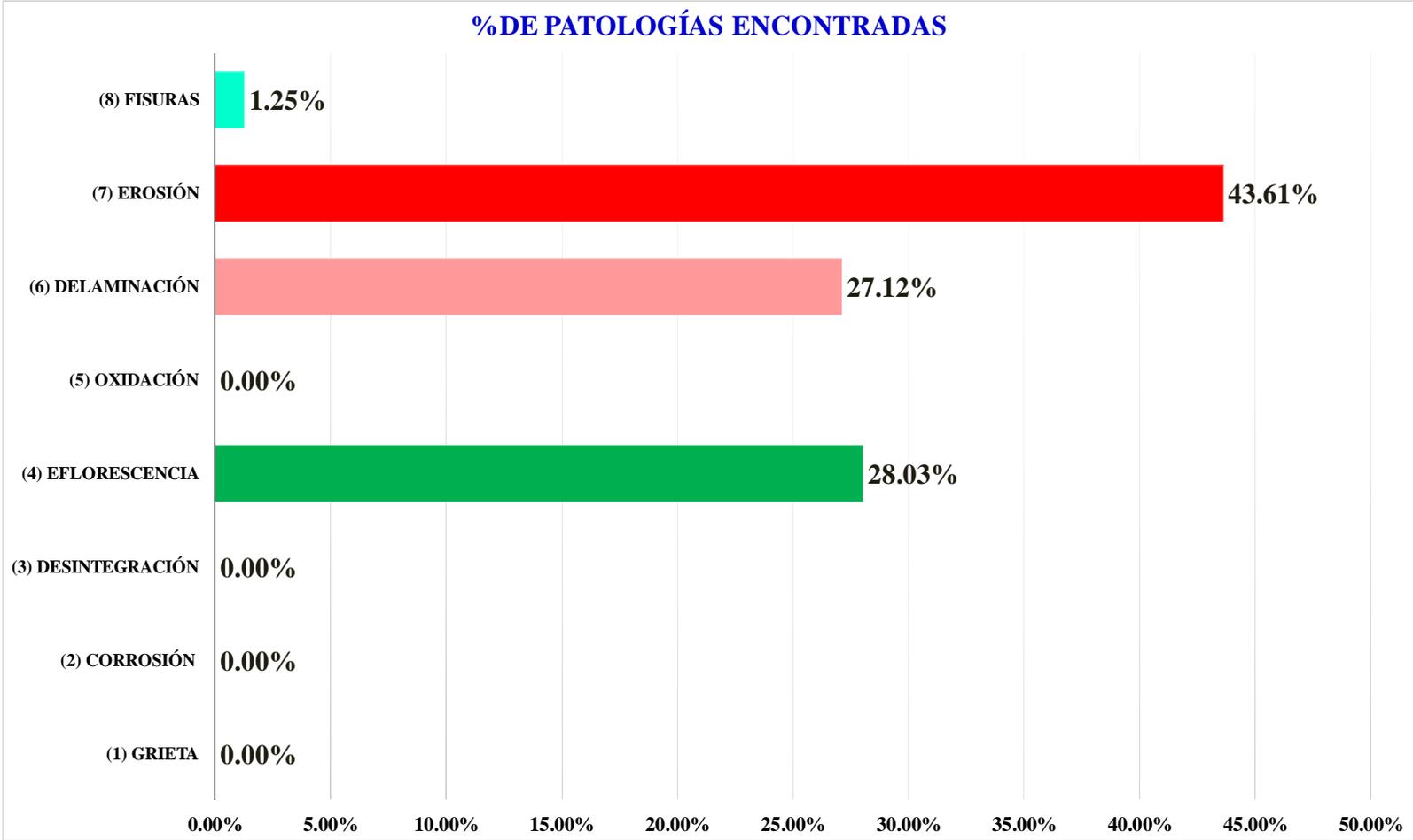
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Cuadro 10:** Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 08.

| <b>ELEMENTOS</b>  |                 |                    | <b>CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO</b> |                         |                           |                           |   |                         |                    | $\Sigma$ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2 |                    |             |
|---|-----------------|--------------------|--|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------------|--|--------------------|-------------|
|   |                 |                    | <i>(1) Grieta</i>  | <i>(2) Corrosion</i>    | <i>(3) Desintegración</i> | <i>(4) Efflorescencia</i> | <i>(5) Oxidacion</i>                                | <i>(6) Delaminacion</i> | <i>(7) Erosion</i> |  | <i>(8) Fisuras</i> |             |
| <b>VIGA</b>   |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | 0.00                      | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.12                                   | <b>0.12</b>        |             |
| ÁREA:<br>3.30   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                           |   |                         |                    |  |                    |             |
| <b>COLUMNA</b>  |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | 0.00                      | 0.00  | 0.00                    | <b>0.34</b>        | <b>1.51</b>                            | <b>0.09</b>        | <b>1.94</b> |
| ÁREA:<br>4.39   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                           |   |                         |                    |  |                    |             |
| <b>MURO</b>   |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | <b>5.83</b>               | 0.00  | <b>5.30</b>             | <b>7.56</b>        | <b>0.05</b>                            | <b>18.74</b>       |             |
| ÁREA:<br>73.63  | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                           |   |                         |                    |  |                    |             |
| $\Sigma$ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)              |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | <b>5.83</b>               | 0.00  | <b>5.64</b>             | <b>9.07</b>        | <b>0.26</b>                            | <b>20.80</b>       |             |
| $\Sigma$ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA                      |                 |                    | <b>0.00%</b>   | <b>0.00%</b>            | <b>0.00%</b>              | <b>28.03%</b>             | <b>0.00%</b>  | <b>27.12%</b>           | <b>43.61%</b>      | <b>1.25%</b>                           | <b>100.00%</b>     |             |
| <b>RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                 |                    |  |                         |                           |                           | <b>% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                         |                    |  |                    |             |
| <b>ELEMENTO</b>   |                 | <b>N/SEVERIDAD</b> | <b>AREA TOTAL m2</b>   | <b>AREA AFECTADO m2</b> | <b>% CON PATOLOGIA</b>    | <b>% SIN PATOLOGIA</b>    | <b>NIVEL</b>  | <b>M2</b>               | <b>%</b>           |  |                    |             |
| <b>VIGA</b>   |                 | LEVE               | 3.30   | 0.12                    | 3.64%                     | 96.36%                    | <b>LEVE</b>   | <b>0.12</b>             | <b>0.58%</b>       |  |                    |             |
| <b>COLUMNA</b>  |                 | MODERADO           | 4.39   | 1.94                    | 44.19%                    | 55.81%                    | <b>MODERADO</b>                                     | <b>20.68</b>            | <b>99.42%</b>      |  |                    |             |
| <b>MURO</b>   |                 | MODERADO           | 73.63  | 18.74                   | 25.45%                    | 74.55%                    |   |                         |                    |  |                    |             |
| <b>RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>                |                 | <b>MODERADO</b>    | <b>81.32</b>   | <b>20.80</b>            | <b>25.58%</b>             | <b>74.42%</b>             | <b>TOTAL</b>  | <b>20.80</b>            | <b>100.00%</b>     |  |                    |             |

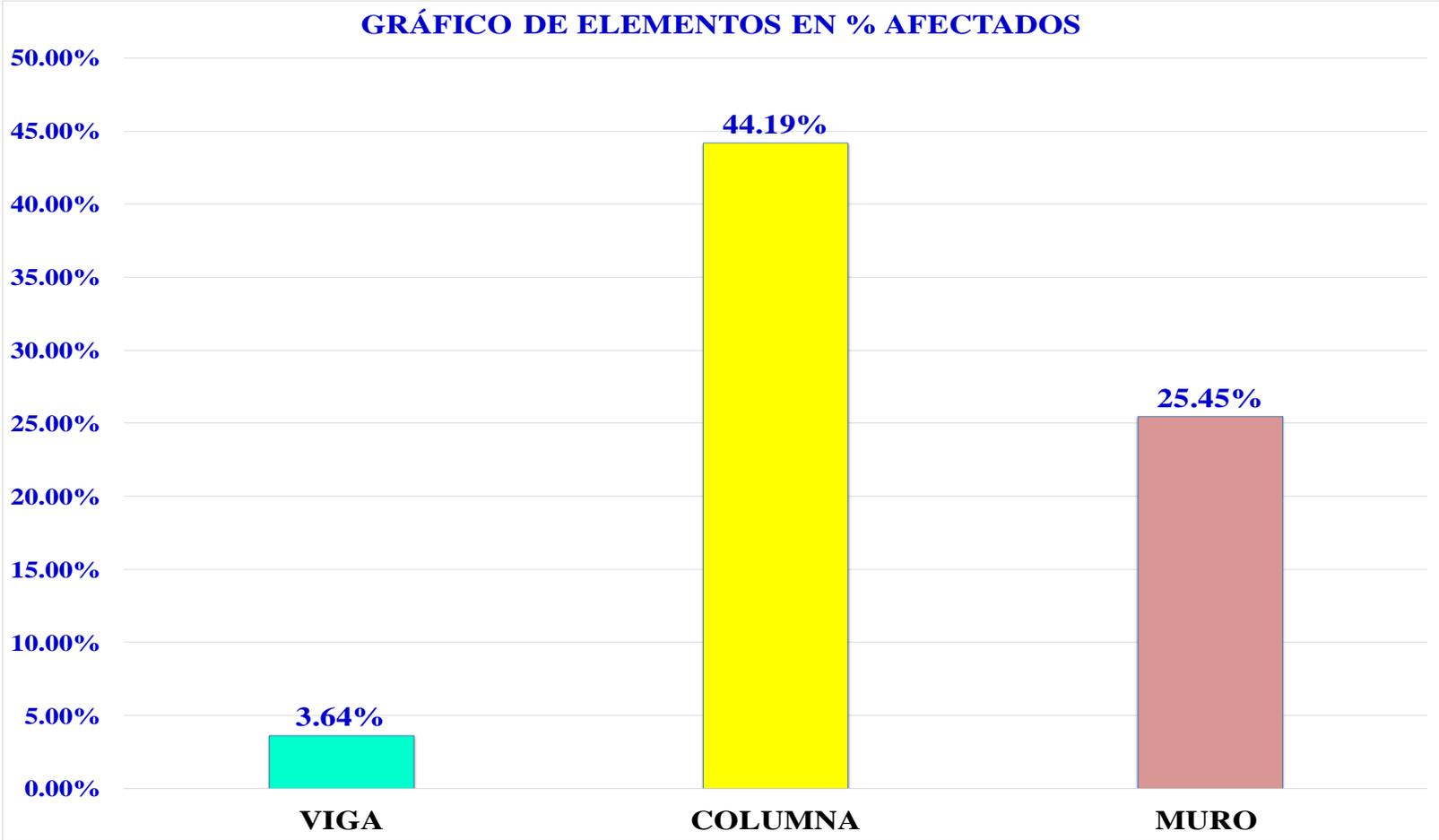
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 22:** Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 08.



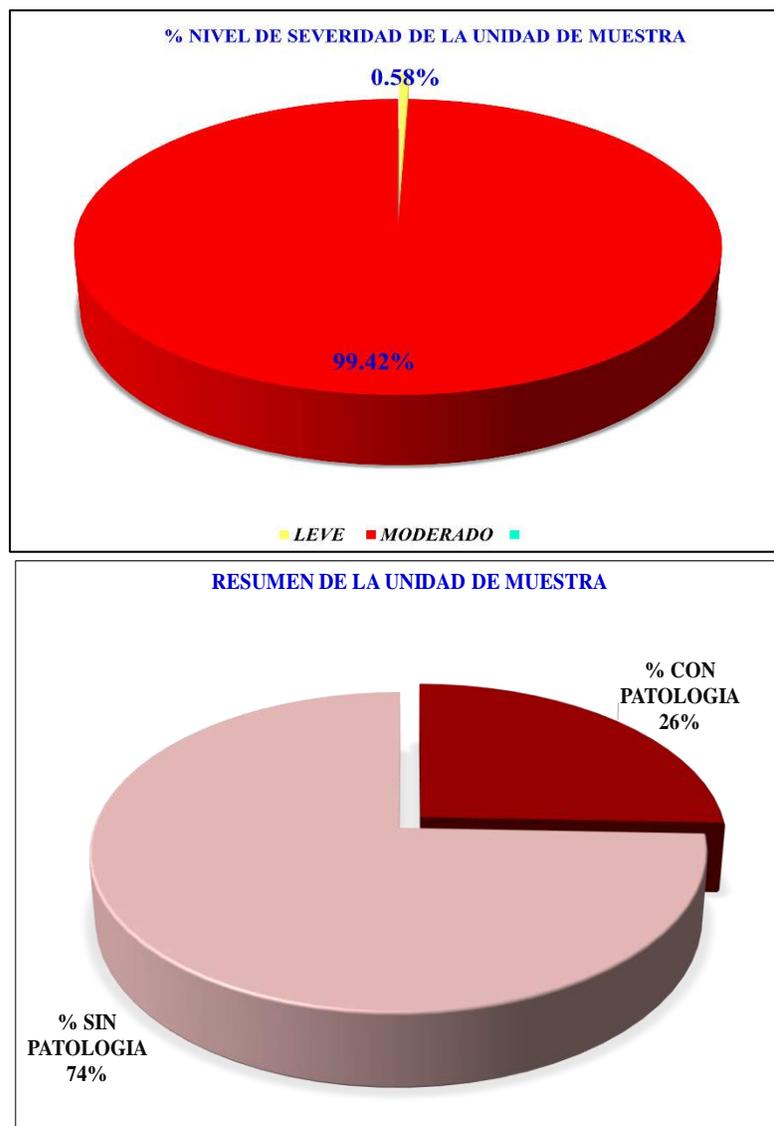
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 23:** Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 08.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 24:** Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 08, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 08.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Hoja 09:** Ficha de inspección 09

| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES - SEDE CHIMBOTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2016 |                                       |                       |                                 | UNIDAD DE MUESTRA | 09       |
|--|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------|----------|
| EVALUDOR:  | BACH. LITA ROSLIN RODRIGUEZ VASQUEZ   |                       |                                 | LADO              | INTERIOR |
| ASESOR:  | MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS |                       |                                 |                   |          |
| LOCALIZACION DE LAS FALLAS   | VISIBLES                              | EDAD DE LA ESTRUCTURA | 30 AÑOS                         |                   |          |
| TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO  |                                       |                       |                                 |                   |          |
| (1) Grieta   | (3) Desintegración                    | (5) Oxidación         | (7) Erosión                     |                   |          |
| (2) Corrosión  | (4) Eflorescencia                     | (6) Delaminación      | (8) Fisuras                     |                   |          |
| VISTA DE PLANTA GENERAL  |                                       |                       | FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA |                   |          |
|  |                                       |                       |                                 |                   |          |
| PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA  |                                       |                       |                                 |                   |          |
|  |                                       |                       |                                 |                   |          |

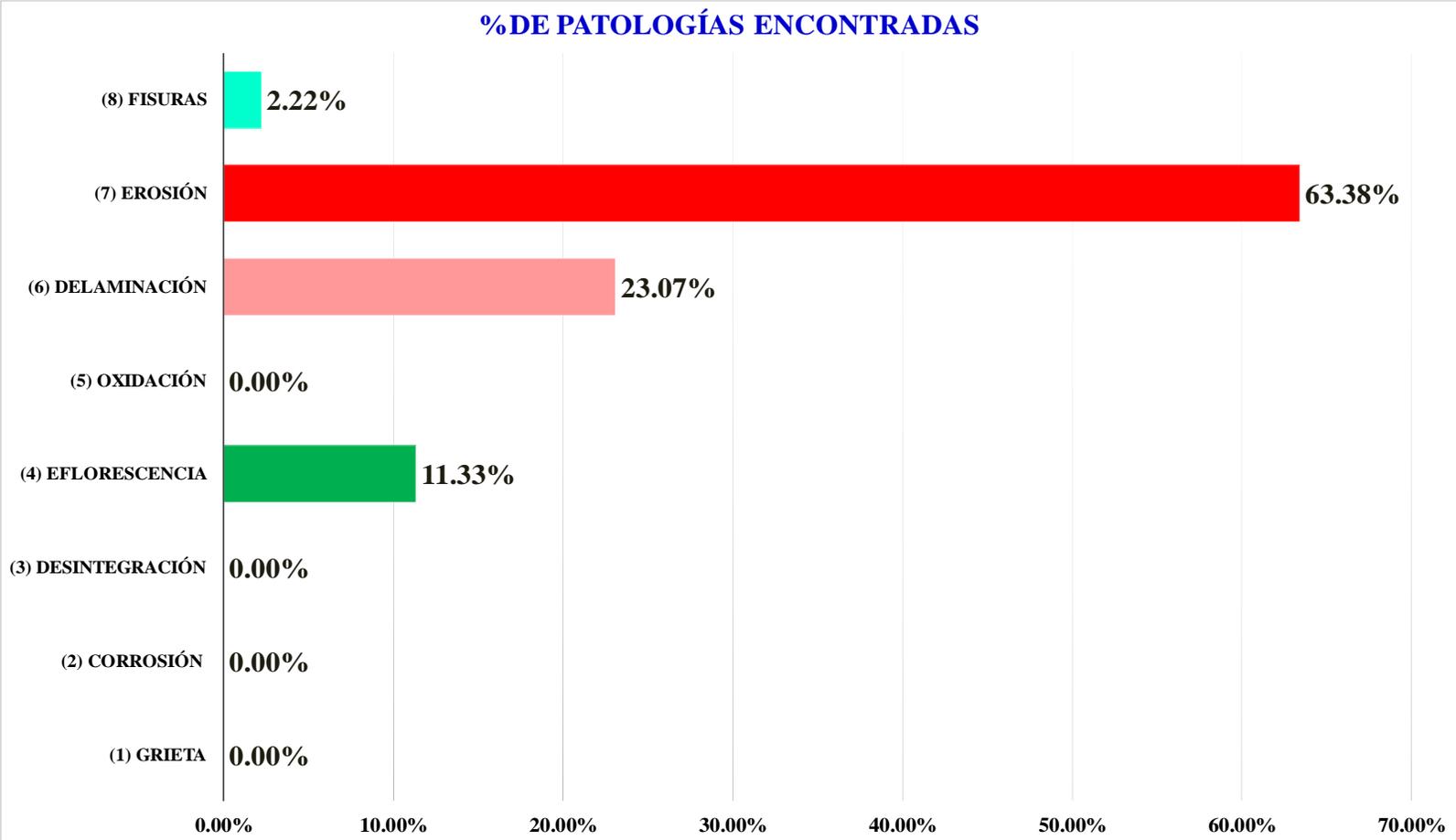
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Cuadro 11:** Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 09.

| <b>ELEMENTOS</b>  |                 |                    | <b>CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO</b> |                         |                           |                          |   |                         |                    | Σ de<br>PATOLOGIA<br>POR<br>ELEMENTOS<br>M2 |                    |
|---|-----------------|--------------------|--|-------------------------|---------------------------|--------------------------|---|-------------------------|--------------------|---|--------------------|
|   |                 |                    | <i>(1) Grieta</i>  | <i>(2) Corrosion</i>    | <i>(3) Desintegración</i> | <i>(4) Eflorescencia</i> | <i>(5) Oxidación</i>                                | <i>(6) Delaminación</i> | <i>(7) Erosion</i> |   | <i>(8) Fisuras</i> |
| <b>VIGA</b>   |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | 0.00                     | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | <b>0.11</b>                                 | <b>0.11</b>        |
| ÁREA:<br><b>5.28</b>                                    | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                          |   |                         |                    |   |                    |
| <b>COLUMNA</b>  |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | <b>0.24</b>              | 0.00  | 0.00                    | <b>1.69</b>        | <b>0.11</b>                                 | <b>2.04</b>        |
| ÁREA:<br><b>5.13</b>                                    | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                          |   |                         |                    |   |                    |
| <b>MURO</b>   |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | <b>2.77</b>              | 0.00  | <b>6.13</b>             | <b>15.15</b>       | <b>0.37</b>                                 | <b>24.42</b>       |
| ÁREA:<br><b>95.74</b>                                   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                          |   |                         |                    |   |                    |
| Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)                     |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | <b>3.01</b>              | 0.00  | <b>6.13</b>             | <b>16.84</b>       | <b>0.59</b>                                 | <b>26.57</b>       |
| Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA                             |                 |                    | <b>0.00%</b>   | <b>0.00%</b>            | <b>0.00%</b>              | <b>11.33%</b>            | <b>0.00%</b>  | <b>23.07%</b>           | <b>63.38%</b>      | <b>2.22%</b>                                | <b>100.00%</b>     |
| <b>RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                 |                    |  |                         |                           |                          | <b>% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                         |                    |   |                    |
| <b>ELEMENTO</b>   |                 | <b>N/SEVERIDAD</b> | <b>AREA TOTAL m2</b>   | <b>AREA AFECTADO m2</b> | <b>% CON PATOLOGIA</b>    | <b>% SIN PATOLOGIA</b>   | <b>NIVEL</b>  | <b>M2</b>               | <b>%</b>           |   |                    |
| <b>VIGA</b>   |                 | LEVE               | 5.28   | 0.11                    | 2.08%                     | 97.92%                   | LEVE  | 0.11                    | 0.41%              |   |                    |
| <b>COLUMNA</b>  |                 | MODERADO           | 5.13   | 2.04                    | 39.77%                    | 60.23%                   | MODERADO  | 26.46                   | 99.59%             |   |                    |
| <b>MURO</b>   |                 | MODERADO           | 95.74  | 24.42                   | 25.51%                    | 74.49%                   |   |                         |                    |   |                    |
| <b>RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>                |                 | <b>MODERADO</b>    | <b>106.15</b>  | <b>26.57</b>            | <b>25.03%</b>             | <b>74.97%</b>            | <b>TOTAL</b>  | <b>26.57</b>            | <b>100.00%</b>     |   |                    |

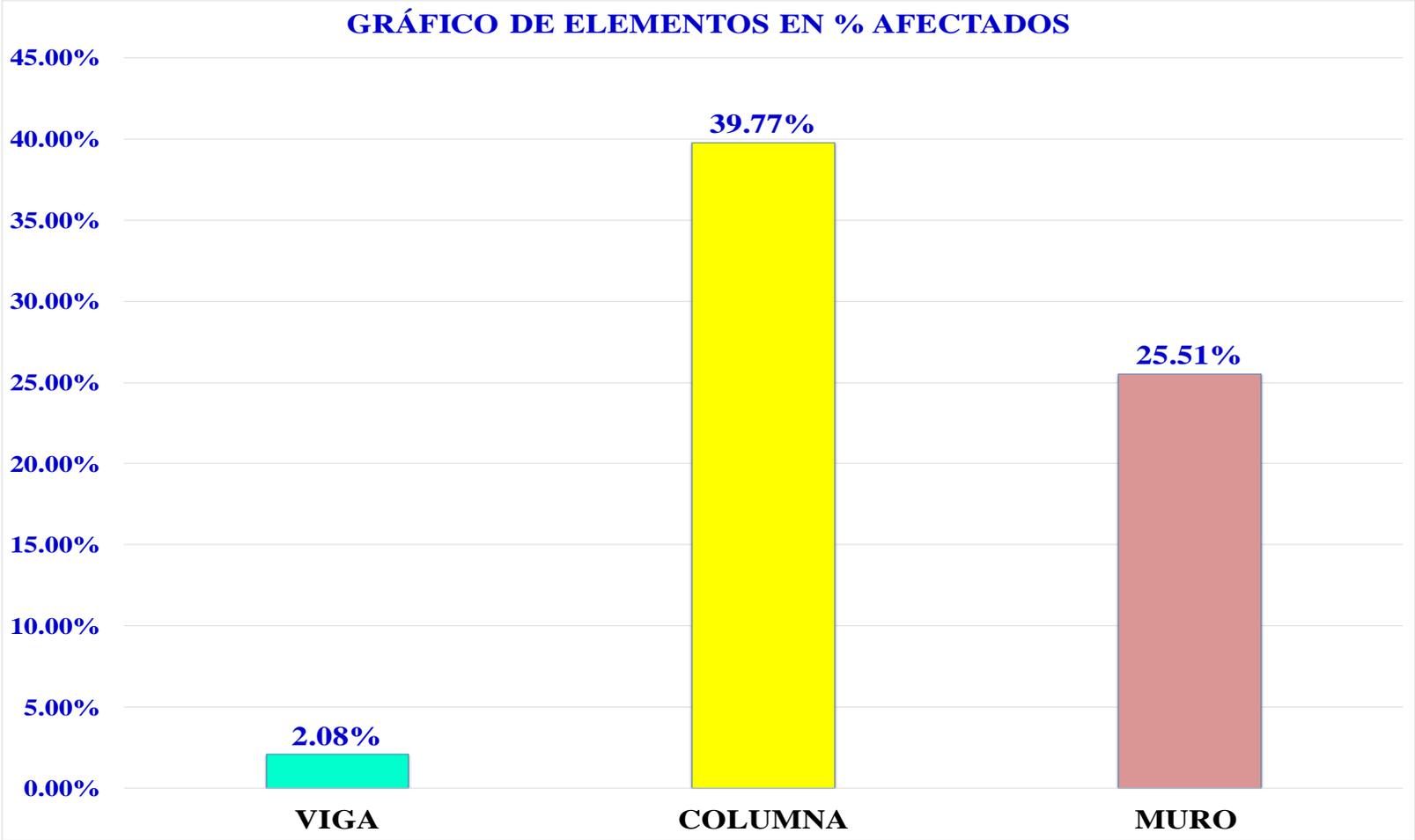
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 25:** Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 09.



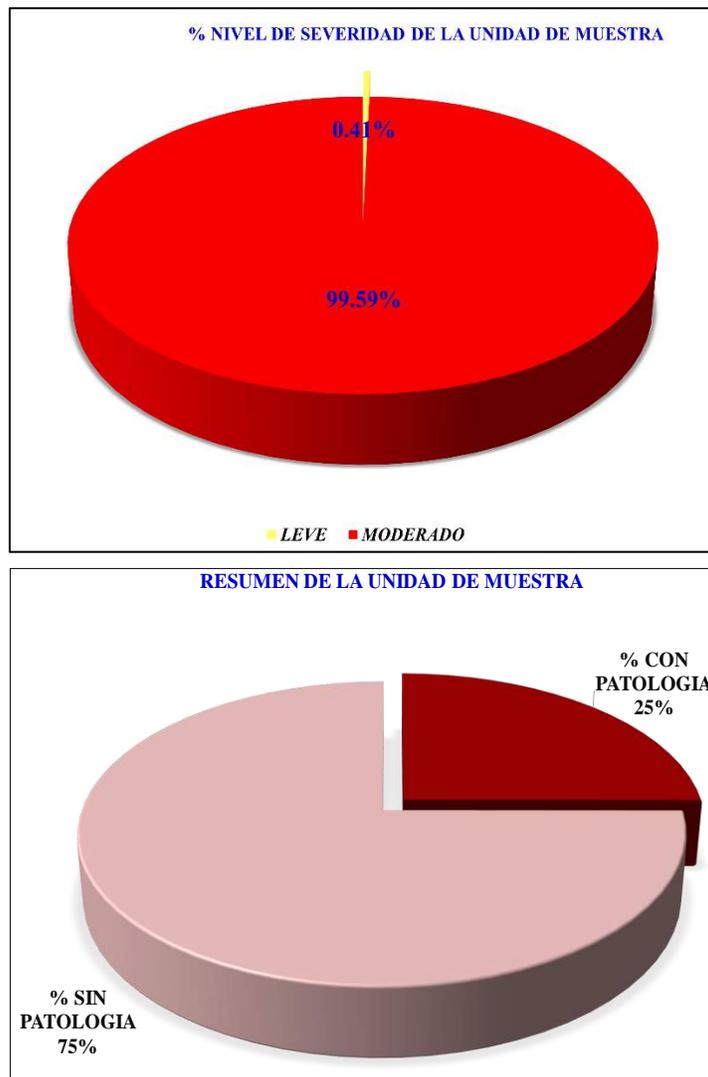
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 26:** Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 09.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 27:** Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 09, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 09.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Hoja 10:** Ficha de inspección 10.

| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES - SEDE CHIMBOTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2016 |                                       |                       | UNIDAD DE MUESTRA               | 10   |          |
|--|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|------|----------|
| EVALUDOR:  | BACH. LITA ROSLIN RODRIGUEZ VASQUEZ   |                       |                                 | LADO | INTERIOR |
| ASESOR:  | MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS |                       |                                 |      |          |
| LOCALIZACION DE LAS FALLAS   | VISIBLES                              | EDAD DE LA ESTRUCTURA | 30 AÑOS                         |      |          |
| TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO  |                                       |                       |                                 |      |          |
| (1) Grieta   | (3) Desintegración                    | (5) Oxidación         | (7) Erosión                     |      |          |
| (2) Corrosión  | (4) Eflorescencia                     | (6) Delaminación      | (8) Fisuras                     |      |          |
| VISTA DE PLANTA GENERAL  |                                       |                       | FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA |      |          |
|  |                                       |                       |                                 |      |          |
| PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA  |                                       |                       |                                 |      |          |
|  |                                       |                       |                                 |      |          |

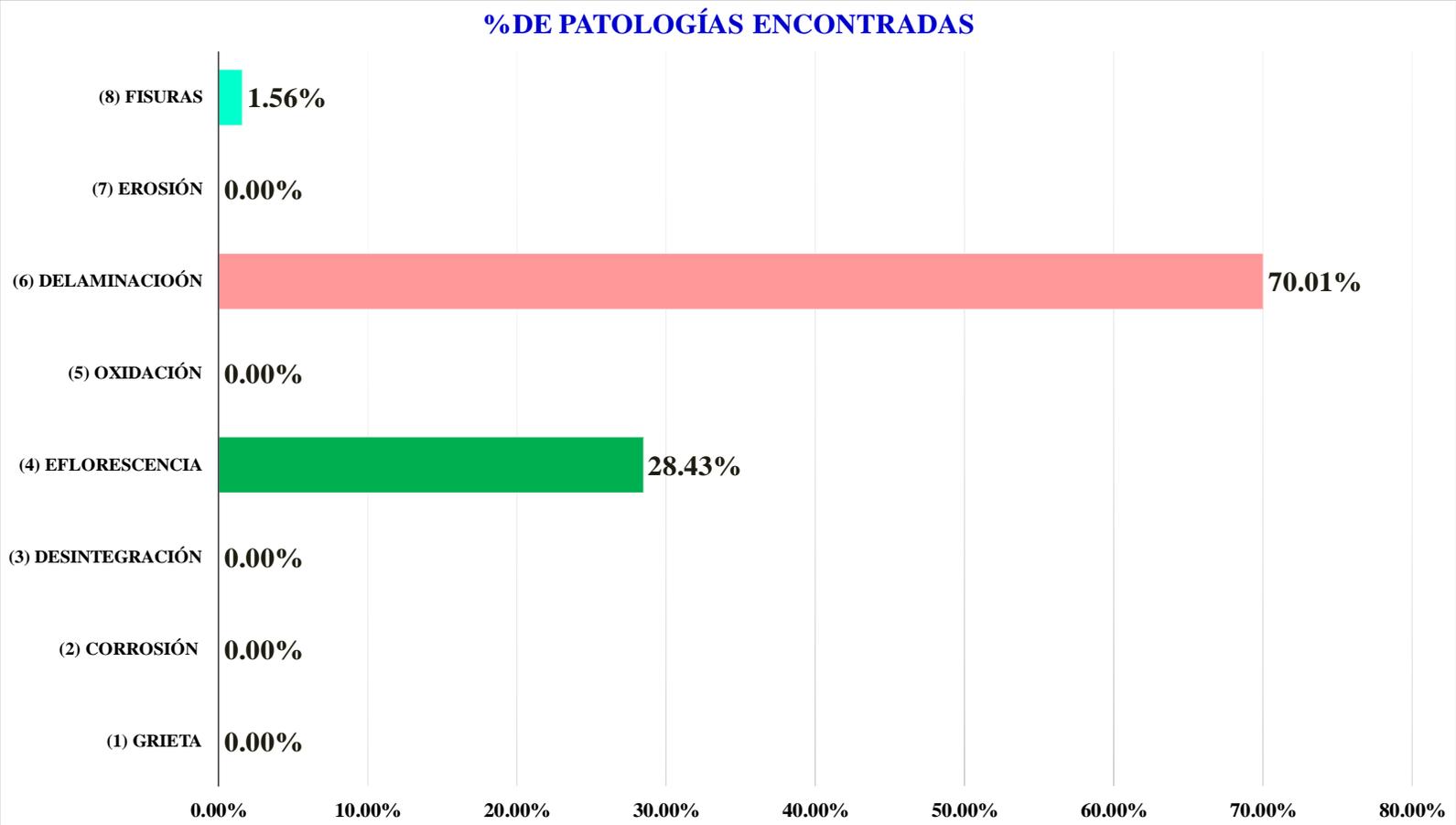
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Cuadro 12:** Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 10.

| <b>ELEMENTOS</b>  |                    |                      | <b>CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO</b> |                        |                           |                          |   |                         |                    | $\Sigma$ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2 |                    |
|---|--------------------|----------------------|--|------------------------|---------------------------|--------------------------|---|-------------------------|--------------------|--|--------------------|
|   |                    |                      | <i>(1) Grieta</i>  | <i>(2) Corrosion</i>   | <i>(3) Desintegración</i> | <i>(4) Eflorescencia</i> | <i>(5) Oxidación</i>                                | <i>(6) Delaminación</i> | <i>(7) Erosión</i> |  | <i>(8) Fisuras</i> |
| <b>VIGA</b>   |                    |                      | 0.00   | 0.00                   | 0.00                      | 0.00                     | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.00                                   | 0.00               |
| ÁREA:<br>0.00   | Afectación en :    | m2                   |  |                        |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |
| <b>COLUMNA</b>  |                    |                      | 0.00   | 0.00                   | 0.00                      | 0.00                     | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.00                                   | 0.00               |
| ÁREA:<br>0.00   | Afectación en :    | m2                   |  |                        |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |
| <b>MURO</b>   |                    |                      | 0.00   | 0.00                   | 0.00                      | 2.01                     | 0.00  | 4.95                    | 0.00               | 0.11                                   | 7.07               |
| ÁREA:<br>24.68  | Afectación en :    | m2                   |  |                        |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |
| $\Sigma$ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)              |                    |                      | 0.00   | 0.00                   | 0.00                      | 2.01                     | 0.00  | 4.95                    | 0.00               | 0.11                                   | 7.07               |
| $\Sigma$ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA                      |                    |                      | 0.00%  | 0.00%                  | 0.00%                     | 28.43%                   | 0.00%   | 70.01%                  | 0.00%              | 1.56%                                  | 100.00%            |
| <b>RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                    |                      |  |                        |                           |                          | <b>% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                         |                    |  |                    |
| <b>ELEMENTO</b>   | <b>N/SEVERIDAD</b> | <b>AREA TOTAL m2</b> | <b>AREA AFECTADO m2</b>                                      | <b>% CON PATOLOGIA</b> | <b>% SIN PATOLOGIA</b>    | <b>NIVEL</b>             | <b>M2</b>   | <b>%</b>                |                    |  |                    |
| <b>VIGA</b>   | ---                | 0.00                 | 0.00   |                        |                           | LEVE                     | 0.00  | 0.00%                   |                    |  |                    |
| <b>COLUMNA</b>  | ---                | 0.00                 | 0.00   |                        |                           | MODERADO                 | 7.07  | 100.00%                 |                    |  |                    |
| <b>MURO</b>   | MODERADO           | 24.68                | 7.07   | 28.65%                 | 71.35%                    | SEVERO                   | 0.00  | 0.00%                   |                    |  |                    |
| <b>RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>                | <b>MODERADO</b>    | <b>24.68</b>         | <b>7.07</b>  | <b>28.65%</b>          | <b>71.35%</b>             | <b>TOTAL</b>             | <b>7.07</b>   | <b>100.00%</b>          |                    |  |                    |

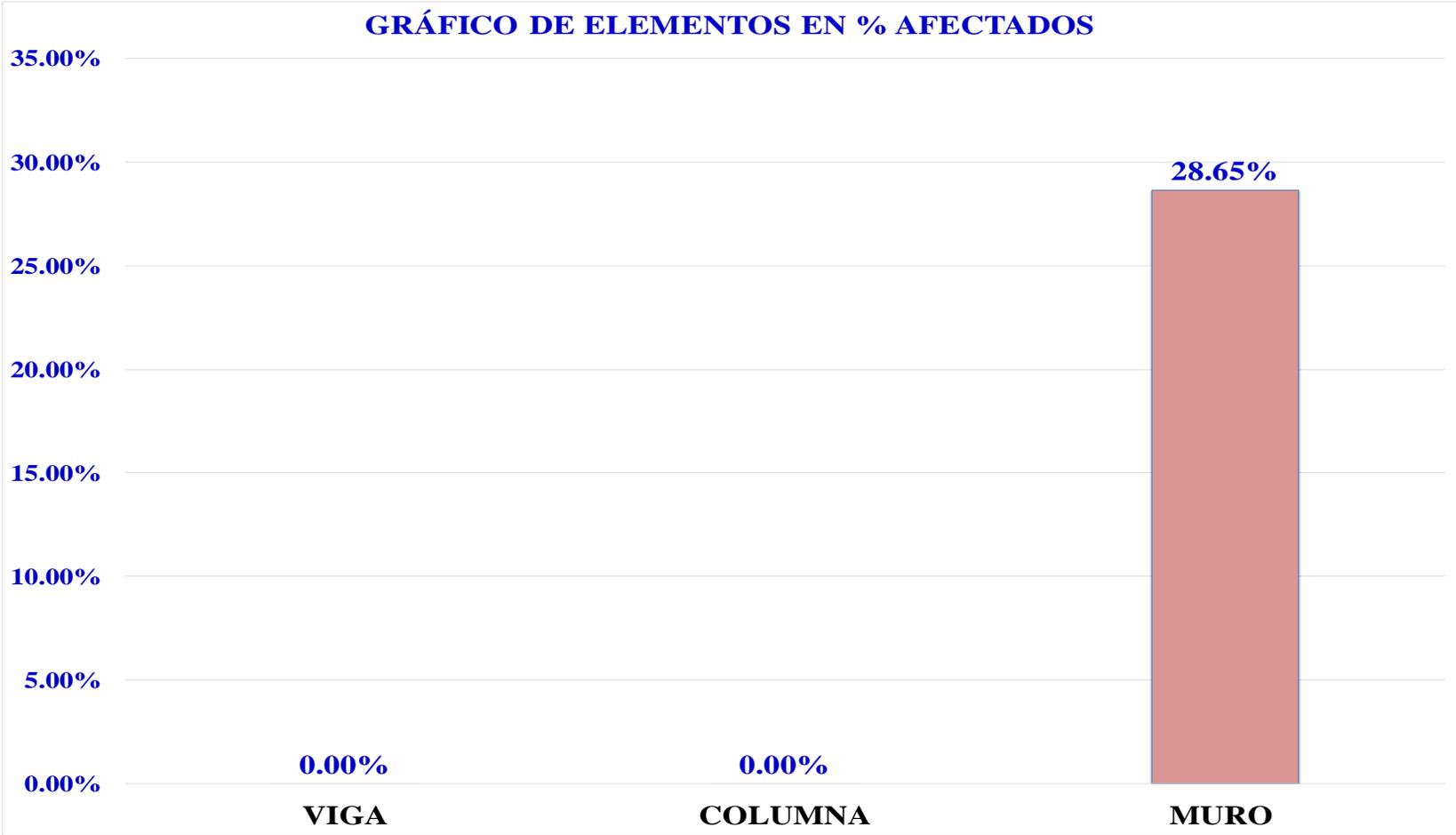
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 28:** Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 10.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 29:** Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 10.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 30:** Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 10, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 10.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Hoja 11:** Ficha de inspección 11

|   |                                       |                       |                                 |           |  |
|---|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------|--|
| <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES - SEDE CHIMBOTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2016</b> |                                       |                       | UNIDAD DE MUESTRA               | <b>11</b> |  |
| EVALUDOR:   | BACH. LITA ROSLIN RODRIGUEZ VASQUEZ   |                       |                                 |           |  |
| ASESOR:   | MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS |                       | LADO                            | INTERIOR  |  |
| LOCALIZACION DE LAS FALLAS  | VISIBLES                              | EDAD DE LA ESTRUCTURA | 30 AÑOS                         |           |  |
| <b>TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO</b>  |                                       |                       |                                 |           |  |
| (1) Grieta  | (3) Desintegración                    | (5) Oxidación         | (7) Erosión                     |           |  |
| (2) Corrosión   | (4) Eflorescencia                     | (6) Delaminación      | (8) Fisuras                     |           |  |
| VISTA DE PLANTA GENERAL   |                                       |                       | FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA |           |  |
|   |                                       |                       |                                 |           |  |
| <b>PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA</b>  |                                       |                       |                                 |           |  |
|   |                                       |                       |                                 |           |  |

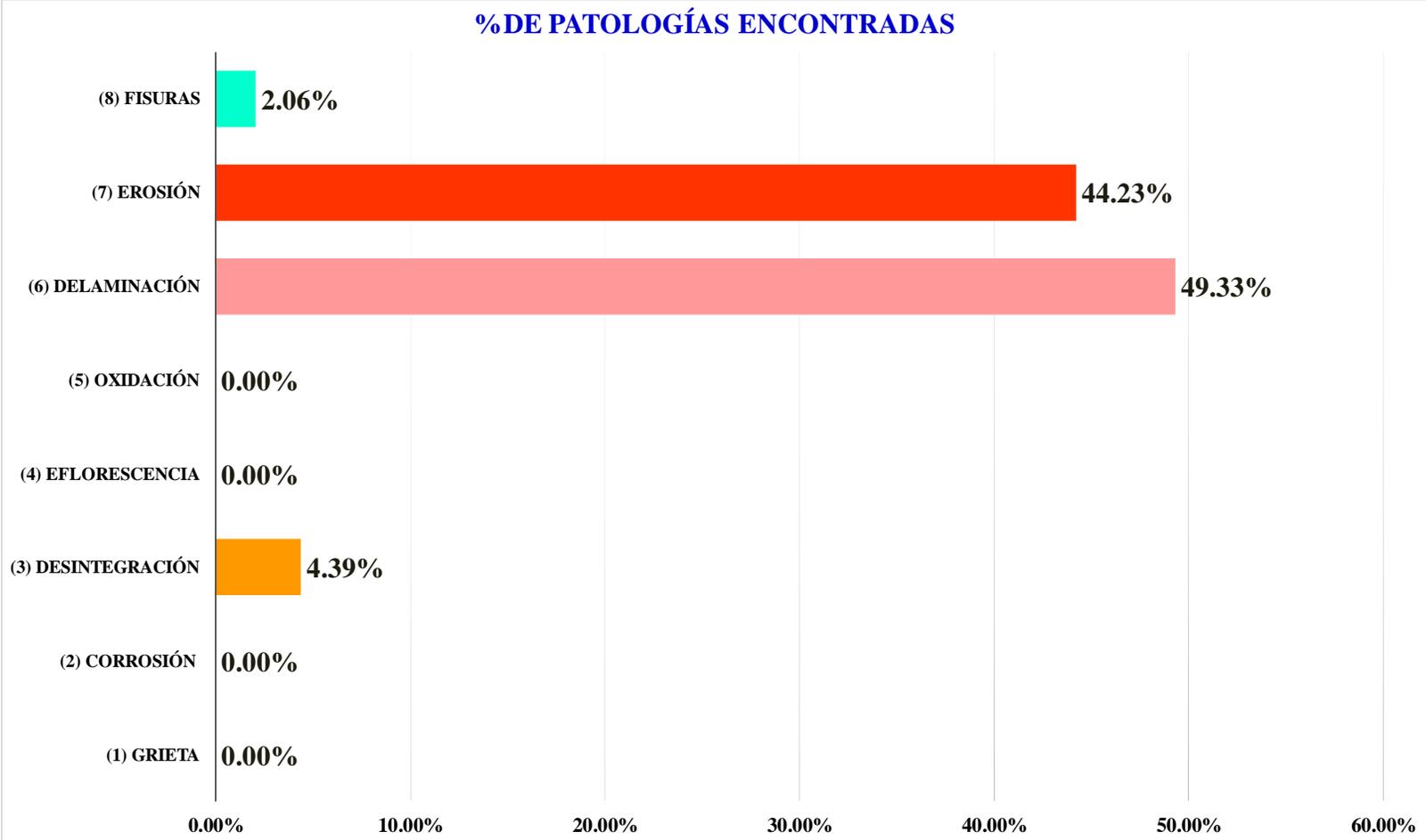
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Cuadro 13:** Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 11.

| <b>ELEMENTOS</b>  |                    |                      | <b>CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO</b> |                        |                           |                           |   |                         |                    | $\Sigma$ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2 |
|---|--------------------|----------------------|--|------------------------|---------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------------|--|
|   |                    |                      | <i>(1) Grieta</i>  | <i>(2) Corrosion</i>   | <i>(3) Desintegracion</i> | <i>(4) Efflorescencia</i> | <i>(5) Oxidacion</i>                                | <i>(6) Delaminacion</i> | <i>(7) Erosion</i> |  |
| <b>VIGA</b>   |                    |                      | 0.00   | 0.00                   | 0.00                      | 0.00                      | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.00                                   |
| <b>ÁREA:</b><br><b>0.00</b>                             | Afectación en :    | m2                   |  |                        |                           |                           |   |                         |                    | <b>0.00</b>                            |
| <b>COLUMNA</b>  |                    |                      | 0.00   | 0.00                   | 0.00                      | 0.00                      | 0.00  | <b>0.44</b>             | <b>0.05</b>        | <b>0.49</b>                            |
| <b>ÁREA:</b><br><b>5.10</b>                             | Afectación en :    | m2                   |  |                        |                           |                           |   |                         |                    |  |
| <b>MURO</b>   |                    |                      | 0.00   | 0.00                   | <b>0.49</b>               | 0.00                      | 0.00  | 0.00                    | <b>4.50</b>        | <b>0.18</b>                            |
| <b>ÁREA:</b><br><b>32.00</b>                            | Afectación en :    | m2                   |  |                        |                           |                           |   |                         |                    | <b>5.17</b>                            |
| $\Sigma$ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)              |                    |                      | 0.00   | 0.00                   | <b>0.49</b>               | 0.00                      | 0.00  | 0.00                    | <b>4.94</b>        | <b>0.23</b>                            |
| $\Sigma$ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA                      |                    |                      | <b>0.00%</b>   | <b>0.00%</b>           | <b>8.66%</b>              | <b>0.00%</b>              | <b>0.00%</b>  | <b>0.00%</b>            | <b>87.28%</b>      | <b>4.06%</b>                           |
| <b>RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                    |                      |  |                        |                           |                           | <b>% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                         |                    |  |
| <b>ELEMENTO</b>   | <b>N/SEVERIDAD</b> | <b>AREA TOTAL m2</b> | <b>AREA AFECTADO m2</b>                                      | <b>% CON PATOLOGIA</b> | <b>% SIN PATOLOGIA</b>    | <b>NIVEL</b>              | <b>M2</b>   | <b>%</b>                |                    |  |
| <b>VIGA</b>   | ---                | 0.00                 | 0.00   |                        |                           | <b>LEVE</b>               | <b>0.00</b>   | <b>0.00%</b>            |                    |  |
| <b>COLUMNA</b>  | MODERADO           | 5.10                 | 0.49   | 9.61%                  | 90.39%                    | <b>MODERADO</b>           | <b>5.66</b>   | <b>100.00%</b>          |                    |  |
| <b>MURO</b>   | MODERADO           | 32.00                | 5.17   | 16.16%                 | 83.84%                    |                           |   |                         |                    |  |
| <b>RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>                | <b>MODERADO</b>    | <b>37.10</b>         | <b>5.66</b>  | <b>15.26%</b>          | <b>84.74%</b>             | <b>TOTAL</b>              | <b>5.66</b>   | <b>100.00%</b>          |                    |  |

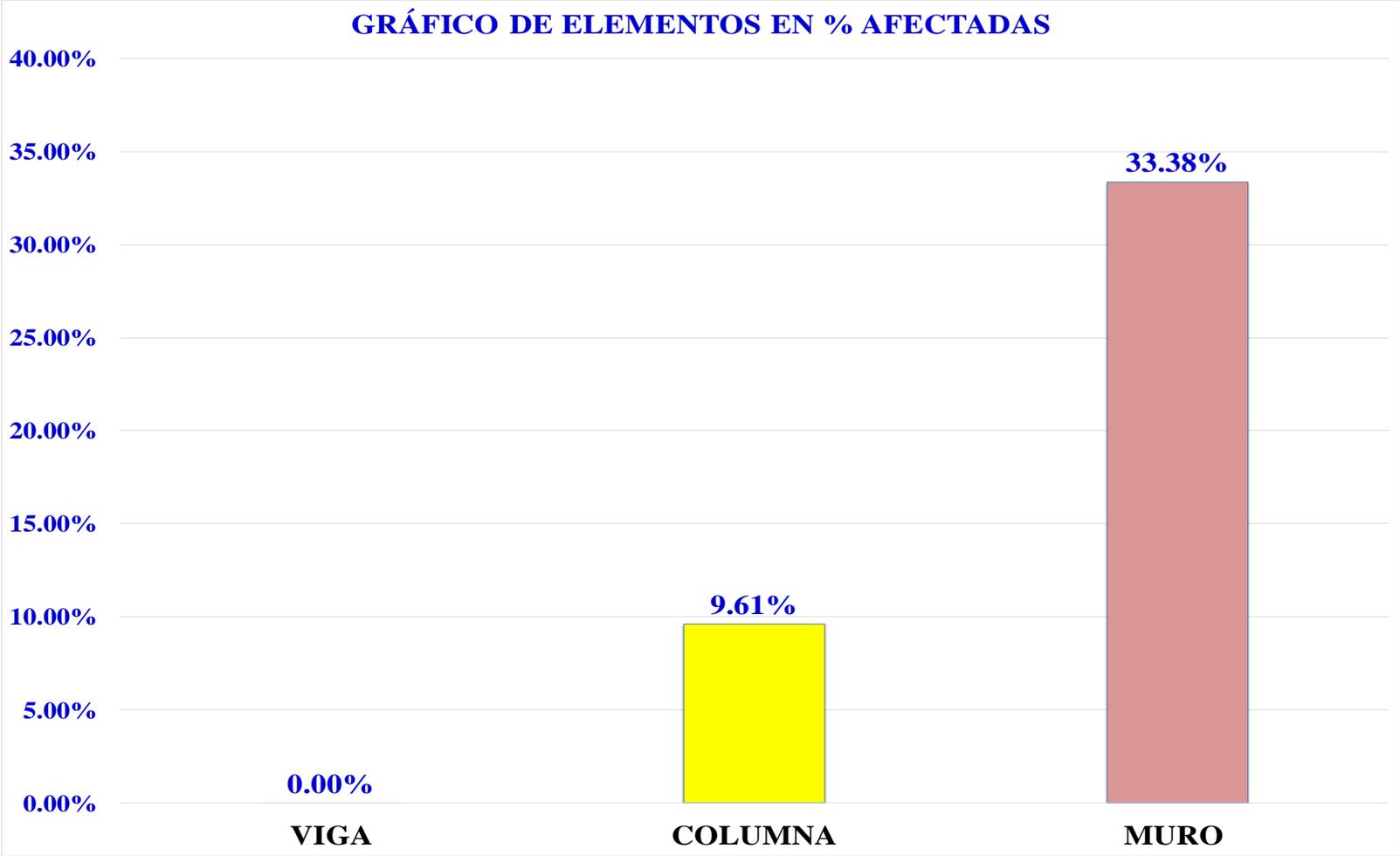
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 31:** Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 11.



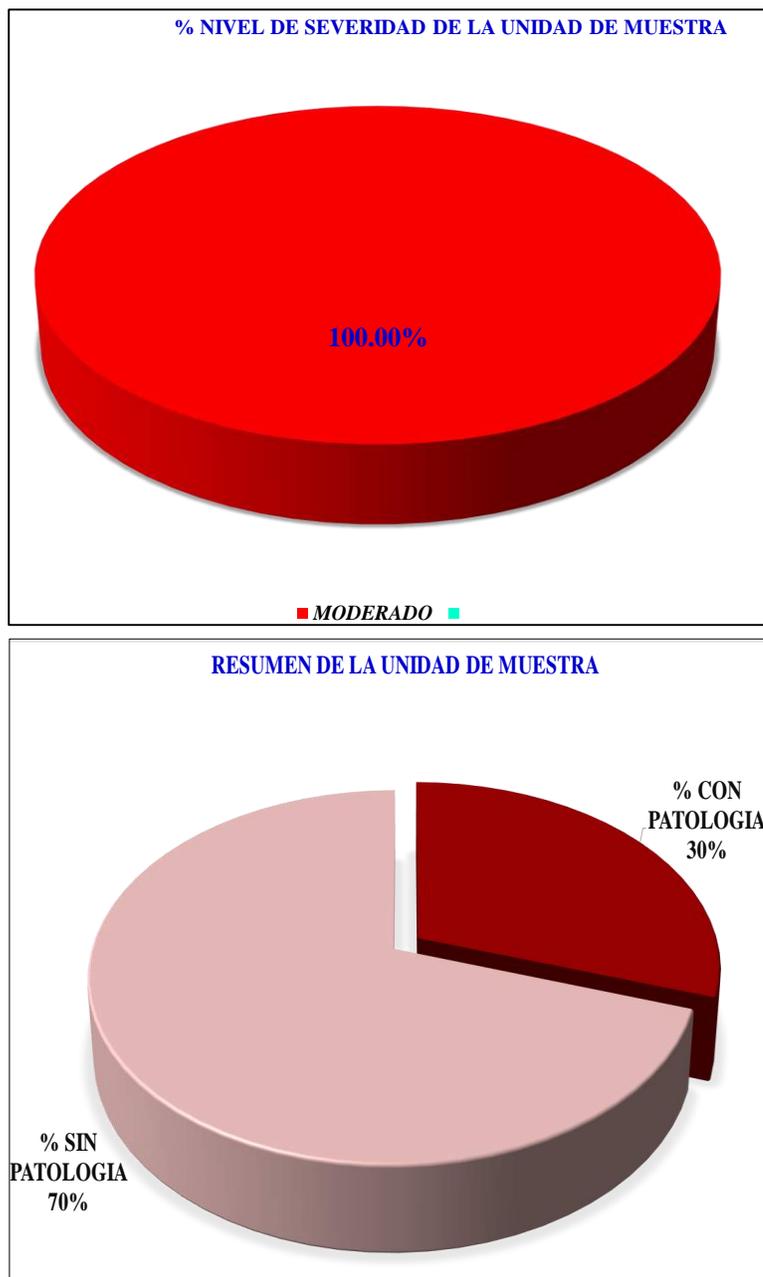
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 32:** Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 11.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 33:** Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 11, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 11.



Fuente: Elaboración propia (2016)

Hoja 12: Ficha de inspección 12

|   |                                       |                       |  |                          |           |
|---|---------------------------------------|-----------------------|--|--------------------------|-----------|
| <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES - SEDE CHIMBOTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2016</b> |                                       |                       |  | <b>UNIDAD DE MUESTRA</b> | <b>12</b> |
| EVALUDOR:   | BACH. LITA ROSLIN RODRIGUEZ VASQUEZ   |                       |  | LADO                     | INTERIOR  |
| ASESOR:   | MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS |                       |  |                          |           |
| LOCALIZACION DE LAS FALLAS  | VISIBLES                              | EDAD DE LA ESTRUCTURA | 30 AÑOS                                |                          |           |
| <b>TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO</b>  |                                       |                       |  |                          |           |
| (1) Grieta  | (3) Desintegración                    | (5) Oxidación         | (7) Erosión                            |                          |           |
| (2) Corrosión   | (4) Efflorescencia                    | (6) Delaminación      | (8) Fisuras                            |                          |           |
| <b>VISTA DE PLANTA GENERAL</b>  |                                       |                       | <b>FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA</b> |                          |           |
| <p style="text-align: right;"><b>UM-12</b></p>  |                                       |                       |  |                          |           |
| <b>PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA</b>  |                                       |                       |  |                          |           |
|   |                                       |                       |  |                          |           |

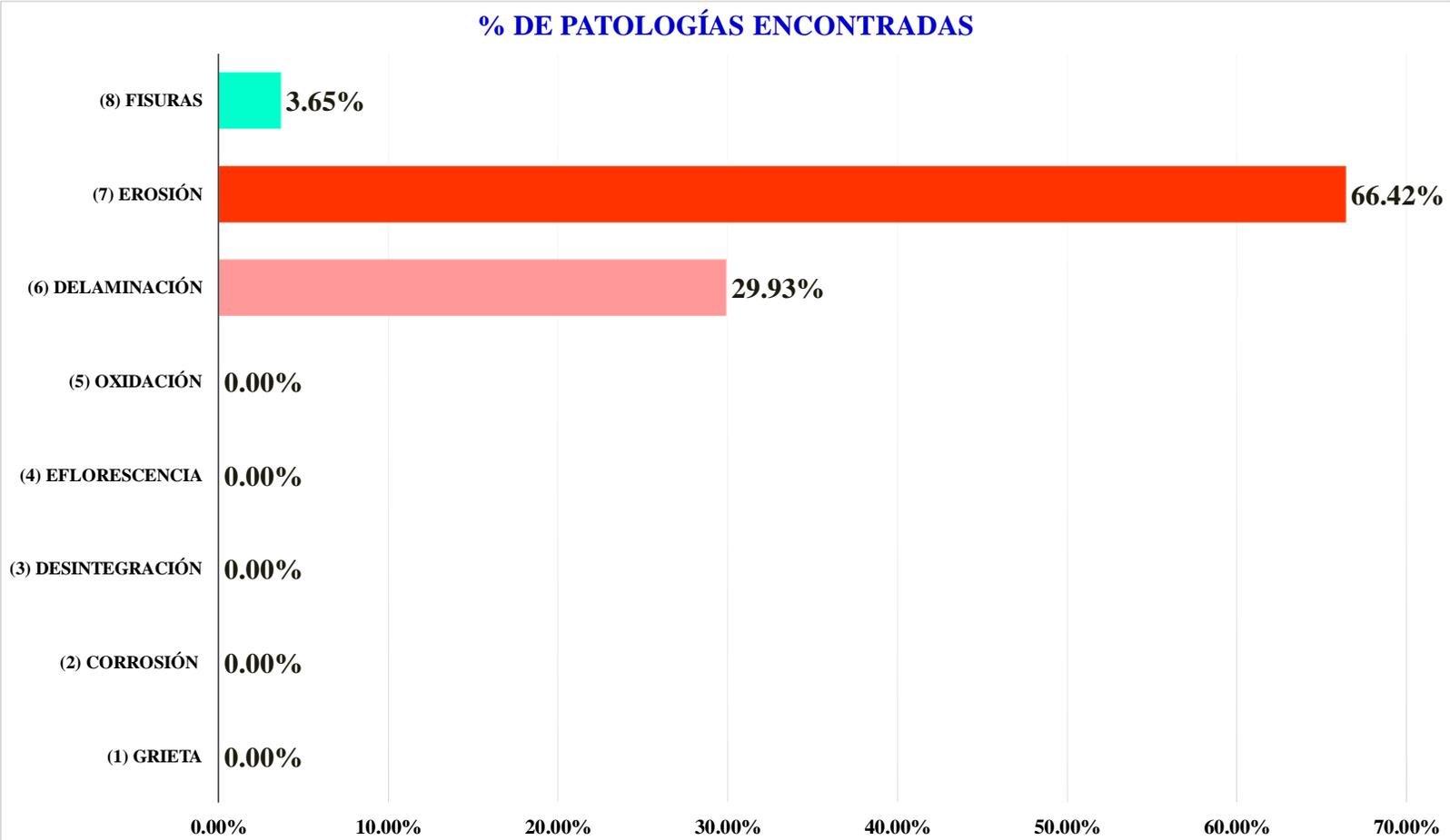
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Cuadro 14:** Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 12.

| <b>ELEMENTOS</b>  |                 |                    | <b>CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO</b> |                         |                           |                          |   |                         |                    | Σ de<br>PATOLOGIA<br>POR<br>ELEMENTOS<br>M2 |                    |
|---|-----------------|--------------------|--|-------------------------|---------------------------|--------------------------|---|-------------------------|--------------------|---|--------------------|
|   |                 |                    | <i>(1) Grieta</i>  | <i>(2) Corrosion</i>    | <i>(3) Desintegración</i> | <i>(4) Eflorescencia</i> | <i>(5) Oxidación</i>                                | <i>(6) Delaminación</i> | <i>(7) Erosion</i> |   | <i>(8) Fisuras</i> |
| <b>VIGA</b>   |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | 0.00                     | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.01  | 0.01               |
| ÁREA:<br>0.45   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                          |   |                         |                    |   |                    |
| <b>COLUMNA</b>  |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | 0.00                     | 0.00  | 0.08                    | 0.00               | 0.04  | 0.12               |
| ÁREA:<br>1.24   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                          |   |                         |                    |   |                    |
| <b>MURO</b>   |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | 0.00                     | 0.00  | 0.74                    | 0.00               | 0.05  | 0.79               |
| ÁREA:<br>26.58  | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                          |   |                         |                    |   |                    |
| Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)                     |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | 0.00                     | 0.00  | 0.82                    | 0.00               | 0.10  | 0.92               |
| Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA                             |                 |                    | 0.00%  | 0.00%                   | 0.00%                     | 0.00%                    | 0.00%   | 89.13%                  | 0.00%              | 10.87%                                      | 100.00%            |
| <b>RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                 |                    |  |                         |                           |                          | <b>% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                         |                    |   |                    |
| <b>ELEMENTO</b>   |                 | <b>N/SEVERIDAD</b> | <b>AREA TOTAL m2</b>   | <b>AREA AFECTADO m2</b> | <b>% CON PATOLOGIA</b>    | <b>% SIN PATOLOGIA</b>   | <b>NIVEL</b>  |                         | <b>M2</b>          | <b>%</b>                                    |                    |
| <b>VIGA</b>   |                 | LEVE               | 0.45   | 0.01                    | 2.22%                     | 97.78%                   | <b>LEVE</b>   |                         | 0.01               | 1.09%                                       |                    |
| <b>COLUMNA</b>  |                 | MODERADO           | 1.24   | 0.12                    | 9.68%                     | 90.32%                   | <b>MODERADO</b>                                     |                         | 0.91               | 98.91%                                      |                    |
| <b>MURO</b>   |                 | MODERADO           | 26.58  | 0.79                    | 2.97%                     | 97.03%                   |   |                         |                    |   |                    |
| <b>RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>                |                 | <b>MODERADO</b>    | <b>27.82</b>   | <b>0.92</b>             | <b>3.31%</b>              | <b>96.69%</b>            | <b>TOTAL</b>  |                         | <b>0.92</b>        | <b>100.00%</b>                              |                    |

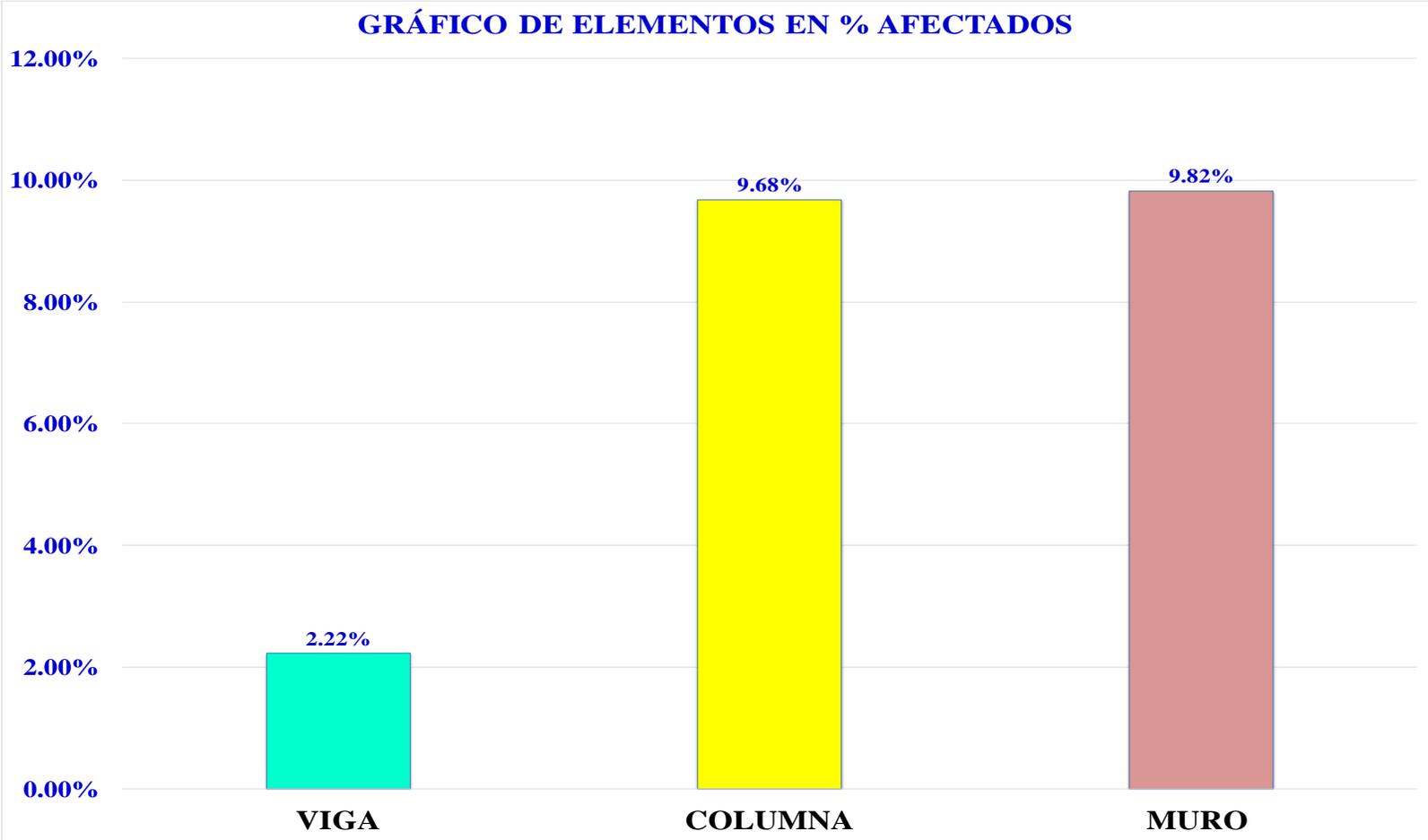
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 34:** Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 12.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 35:** Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 12.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 36:** Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 12, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 12.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Hoja 13:** Ficha de inspección 13.

| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES - SEDE CHIMBOTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2016 |                                       |                       |                                 | UNIDAD DE MUESTRA | 13       |
|--|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------|----------|
| EVALUDOR:  | BACH. LITA ROSLIN RODRIGUEZ VASQUEZ   |                       |                                 |                   |          |
| ASESOR:  | MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS |                       |                                 | LADO              | INTERIOR |
| LOCALIZACION DE LAS FALLAS   | VISIBLES                              | EDAD DE LA ESTRUCTURA | 30 AÑOS                         |                   |          |
| TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO  |                                       |                       |                                 |                   |          |
| (1) Grieta   | (3) Desintegración                    | (5) Oxidación         | (7) Erosión                     |                   |          |
| (2) Corrosión  | (4) Eflorescencia                     | (6) Delaminación      | (8) Fisuras                     |                   |          |
| VISTA DE PLANTA GENERAL  |                                       |                       | FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA |                   |          |
|  |                                       |                       |                                 |                   |          |
| PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA  |                                       |                       |                                 |                   |          |
|  |                                       |                       |                                 |                   |          |

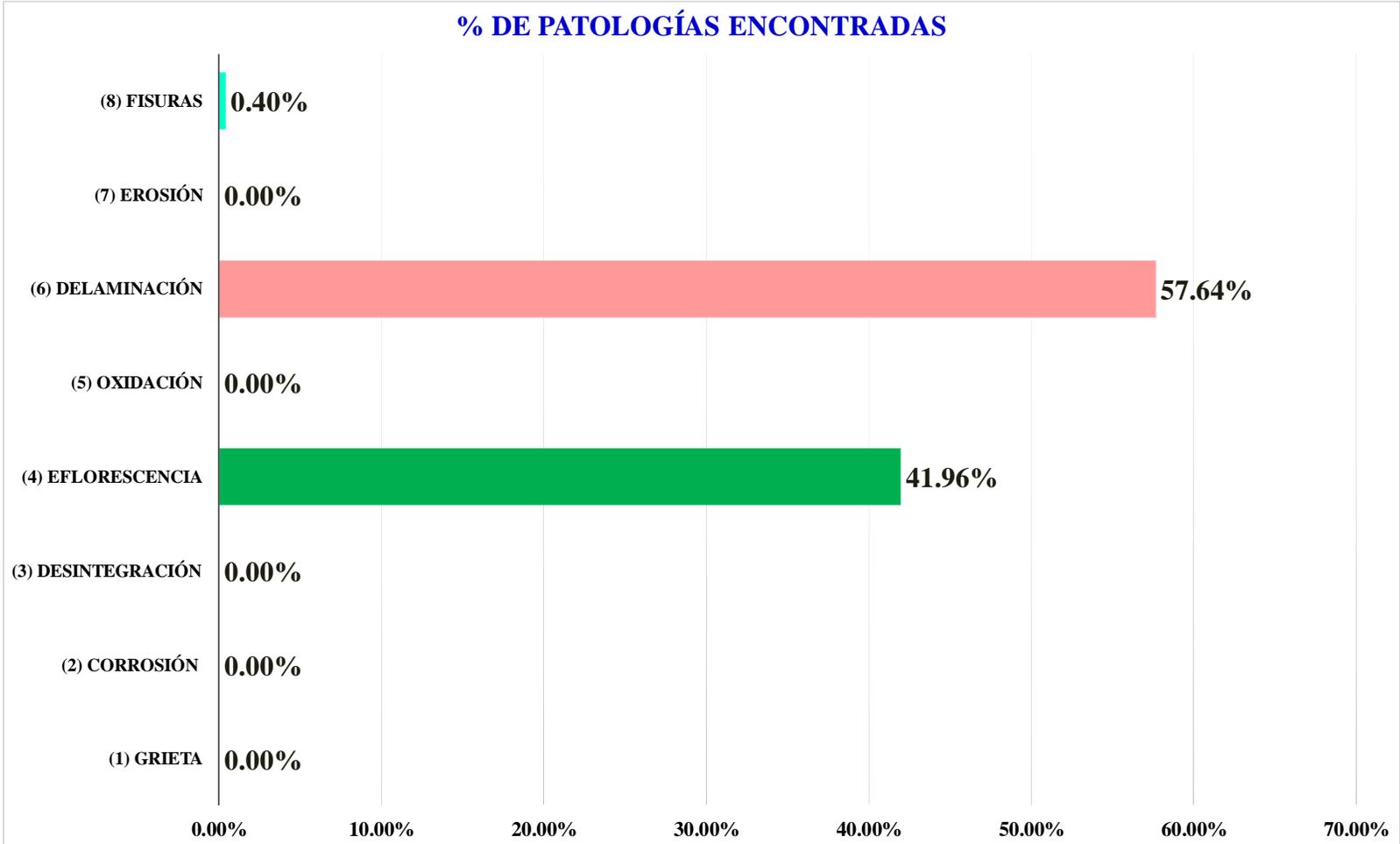
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Cuadro 15:** Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 13.

| <b>ELEMENTOS</b>  |                 |                    | <b>CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO</b> |                         |                              |                             |   |                            |                    | $\Sigma$ de<br>PATOLOGIA<br>POR<br>ELEMENTOS<br>M2 |                    |
|---|-----------------|--------------------|--|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|---|----------------------------|--------------------|--|--------------------|
|   |                 |                    | <i>(1)</i> Grieta  | <i>(2)</i> Corrosion    | <i>(3)</i><br>Desintegración | <i>(4)</i><br>Eflorescencia | <i>(5)</i> Oxidación                                | <i>(6)</i><br>Delaminación | <i>(7)</i> Erosion |  | <i>(8)</i> Fisuras |
| <b>VIGA</b>   |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                         | 0.00                        | 0.00  | 0.00                       | 0.00               | 0.01   | 0.01               |
| ÁREA:<br>2.80   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                              |                             |   |                            |                    |  |                    |
| <b>COLUMNA</b>  |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                         | 0.42                        | 0.00  | 0.34                       | 0.00               | 0.03   | 0.79               |
| ÁREA:<br>4.00   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                              |                             |   |                            |                    |  |                    |
| <b>MURO</b>   |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                         | 5.87                        | 0.00  | 8.30                       | 0.00               | 0.02   | 14.19              |
| ÁREA:<br>53.20  | Afectación en : | m2                 |  |                         |                              |                             |   |                            |                    |  |                    |
| $\Sigma$ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)              |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                         | 6.29                        | 0.00  | 8.64                       | 0.00               | 0.06   | 14.99              |
| $\Sigma$ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA                      |                 |                    | 0.00%  | 0.00%                   | 0.00%                        | 41.96%                      | 0.00%   | 57.64%                     | 0.00%              | 0.40%  | 100.00%            |
| <b>RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                 |                    |  |                         |                              |                             | <b>% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                            |                    |  |                    |
| <b>ELEMENTO</b>   |                 | <b>N/SEVERIDAD</b> | <b>AREA TOTAL m2</b>   | <b>AREA AFECTADO m2</b> | <b>% CON PATOLOGIA</b>       | <b>% SIN PATOLOGIA</b>      | <b>NIVEL</b>  |                            | <b>M2</b>          | <b>%</b>   |                    |
| <b>VIGA</b>   |                 | LEVE               | 2.80   | 0.01                    | 0.36%                        | 99.64%                      | <b>LEVE</b>   |                            | <b>0.80</b>        | <b>5.34%</b>                                       |                    |
| <b>COLUMNA</b>  |                 | LEVE               | 4.00   | 0.79                    | 19.75%                       | 80.25%                      | <b>MODERADO</b>                                     |                            | <b>14.19</b>       | <b>94.66%</b>                                      |                    |
| <b>MURO</b>   |                 | MODERADO           | 53.20  | 14.19                   | 26.67%                       | 73.33%                      |   |                            |                    |  |                    |
| <b>RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>                |                 | <b>MODERADO</b>    | <b>60.00</b>   | <b>14.99</b>            | <b>24.98%</b>                | <b>75.02%</b>               | <b>TOTAL</b>  |                            | <b>14.99</b>       | <b>100.00%</b>                                     |                    |

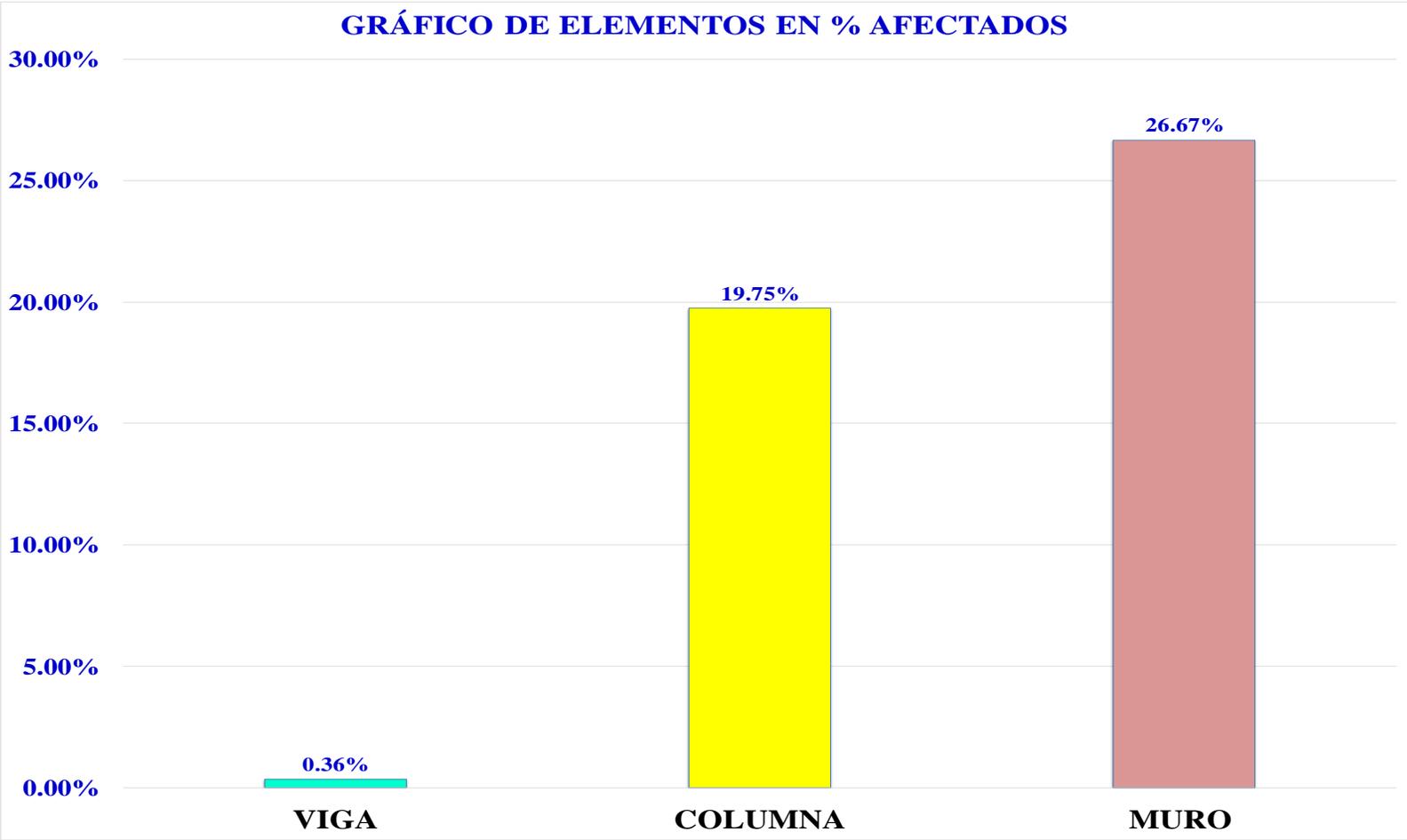
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Gráfico 37:** Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 13.



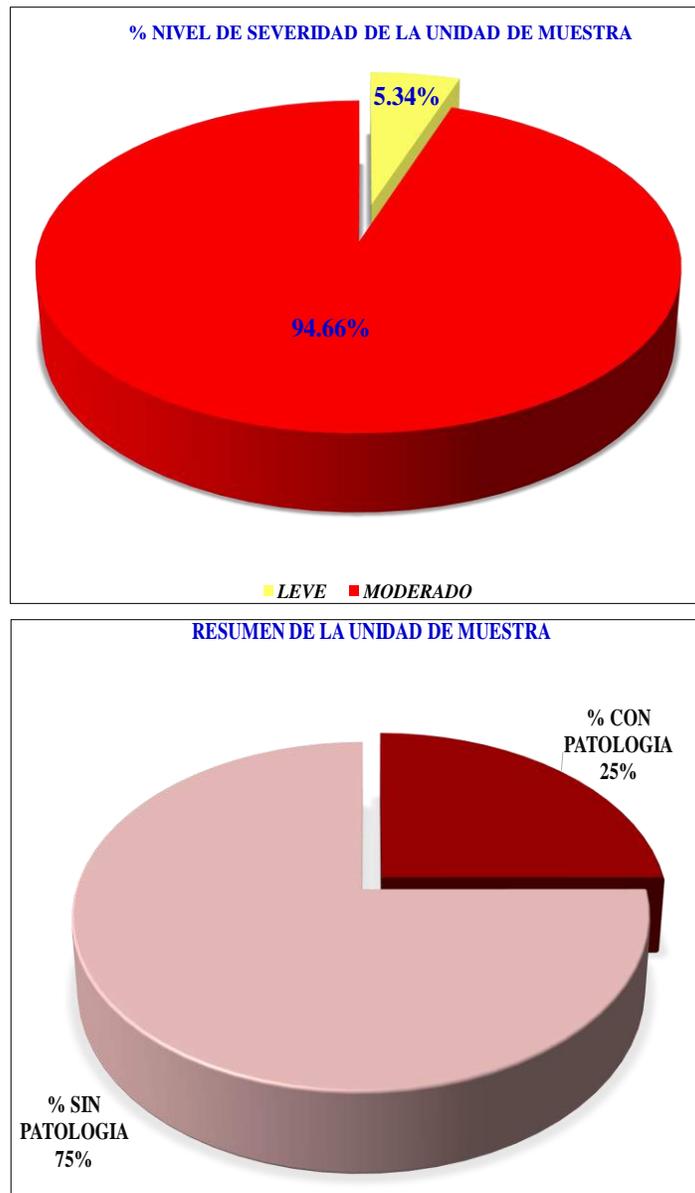
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 38:** Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 13.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 39:** Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 13, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 13.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Hoja 14:** Ficha de inspección 14

| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES - SEDE CHIMBOTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2016 |                                       |                       |                                 | UNIDAD DE MUESTRA | 14       |
|--|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------|----------|
| EVALUDOR:  | BACH. LITA ROSLIN RODRIGUEZ VASQUEZ   |                       |                                 | LADO              | INTERIOR |
| ASESOR:  | MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS |                       |                                 |                   |          |
| LOCALIZACION DE LAS FALLAS   | VISIBLES                              | EDAD DE LA ESTRUCTURA | 30 AÑOS                         |                   |          |
| TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO  |                                       |                       |                                 |                   |          |
| (1) Grieta   | (3) Desintegración                    | (5) Oxidación         | (7) Erosión                     |                   |          |
| (2) Corrosión  | (4) Eflorescencia                     | (6) Delaminación      | (8) Fisuras                     |                   |          |
| VISTA DE PLANTA GENERAL  |                                       |                       | FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA |                   |          |
|  |                                       |                       |                                 |                   |          |
| PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA  |                                       |                       |                                 |                   |          |
|  |                                       |                       |                                 |                   |          |

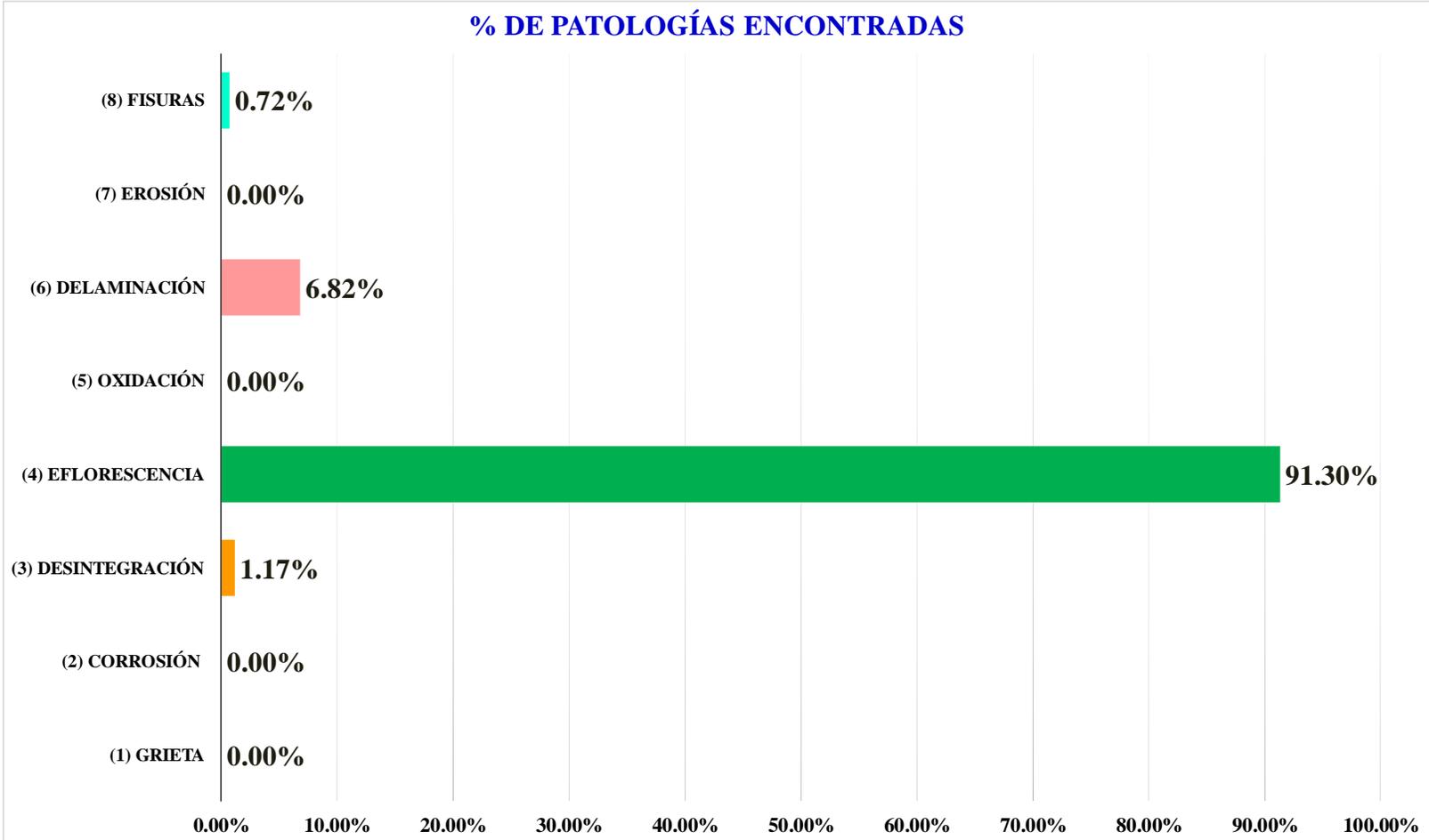
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Cuadro 16:** Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 14.

| <b>ELEMENTOS</b>  |                    |                      | <b>CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO</b> |                        |                        |                       |   |                     |             | Σ de<br>PATOLOGIA<br>POR<br>ELEMENTOS<br>M2 |             |
|---|--------------------|----------------------|--|------------------------|------------------------|-----------------------|---|---------------------|-------------|---|-------------|
|   |                    |                      | (1) Grieta   | (2) Corrosion          | (3)<br>Desintegracion  | (4)<br>Efflorescencia | (5) Oxidacion                                       | (6)<br>Delaminacion | (7) Erosion |   | (8) Fisuras |
| <b>VIGA</b>   |                    |                      | 0.00   | 0.00                   | 0.13                   | 0.00                  | 0.00  | 0.00                | 0.00        | 0.02  | 0.15        |
| ÁREA:<br>2.10   | Afectación en :    | m2                   |  |                        |                        |                       |   |                     |             |   |             |
| <b>COLUMNA</b>  |                    |                      | 0.00   | 0.00                   | 0.00                   | 0.68                  | 0.00  | 0.00                | 0.00        | 0.03  | 0.71        |
| ÁREA:<br>3.00   | Afectación en :    | m2                   |  |                        |                        |                       |   |                     |             |   |             |
| <b>MURO</b>   |                    |                      | 0.00   | 0.00                   | 0.00                   | 9.50                  | 0.00  | 0.76                | 0.00        | 0.03  | 10.29       |
| ÁREA:<br>38.90  | Afectación en :    | m2                   |  |                        |                        |                       |   |                     |             |   |             |
| Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)                     |                    |                      | 0.00   | 0.00                   | 0.13                   | 10.18                 | 0.00  | 0.76                | 0.00        | 0.08  | 11.15       |
| Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA                             |                    |                      | 0.00%  | 0.00%                  | 1.17%                  | 91.30%                | 0.00%   | 6.82%               | 0.00%       | 0.72%                                       | 100.00%     |
| <b>RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                    |                      |  |                        |                        |                       | <b>% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                     |             |   |             |
| <b>ELEMENTO</b>   | <b>N/SEVERIDAD</b> | <b>AREA TOTAL m2</b> | <b>AREA AFECTADO m2</b>                                      | <b>% CON PATOLOGIA</b> | <b>% SIN PATOLOGIA</b> | <b>NIVEL</b>          | <b>M2</b>   | <b>%</b>            |             |   |             |
| <b>VIGA</b>   | LEVE               | 2.10                 | 0.15   | 7.14%                  | 92.86%                 | LEVE                  | 0.15  | 1.35%               |             |   |             |
| <b>COLUMNA</b>  | MODERADO           | 3.00                 | 0.71   | 23.67%                 | 76.33%                 | MODERADO              | 11.00   | 98.65%              |             |   |             |
| <b>MURO</b>   | MODERADO           | 38.90                | 10.29  | 26.45%                 | 73.55%                 | SEVERO                | 0.00  | 0.00%               |             |   |             |
| <b>RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>                | <b>MODERADO</b>    | <b>44.00</b>         | <b>11.15</b>   | <b>25.34%</b>          | <b>74.66%</b>          | <b>TOTAL</b>          | <b>11.15</b>  | <b>100.00%</b>      |             |   |             |

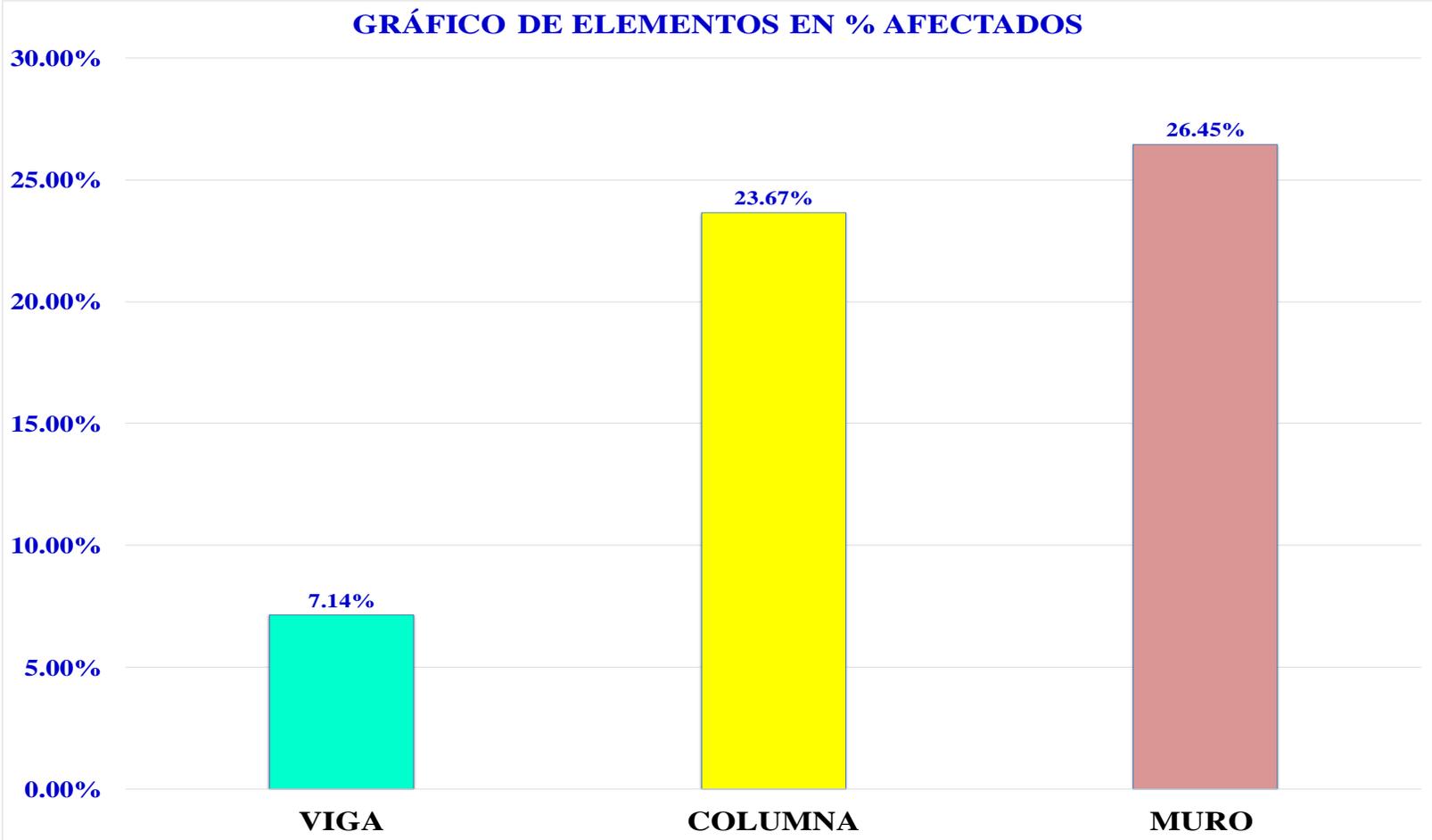
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 40:** Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 14.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 41:** Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 14.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 42:** Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 14, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 14.



Fuente: Elaboración propia (2016)

Hoja 15: Ficha de inspección 15

|   |                                       |                       |  |                          |           |
|---|---------------------------------------|-----------------------|--|--------------------------|-----------|
| <b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES - SEDE CHIMBOTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2016</b> |                                       |                       |  | <b>UNIDAD DE MUESTRA</b> | <b>15</b> |
| EVALUADOR:  | BACH. LITA ROSLIN RODRIGUEZ VASQUEZ   |                       |  | LADO                     | EXTERIOR  |
| ASESOR:   | MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS |                       |  |                          |           |
| LOCALIZACION DE LAS FALLAS  | VISIBLES                              | EDAD DE LA ESTRUCTURA | 30 AÑOS                                |                          |           |
| <b>TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO</b>  |                                       |                       |  |                          |           |
| (1) Grieta  | (3) Desintegración                    | (5) Oxidación         | (7) Erosión                            |                          |           |
| (2) Corrosión   | (4) Eflorescencia                     | (6) Delaminación      | (8) Fisuras                            |                          |           |
| <b>VISTA DE PLANTA GENERAL</b>  |                                       |                       | <b>FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA</b> |                          |           |
|   |                                       |                       |  |                          |           |
| <b>PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA</b>  |                                       |                       |  |                          |           |
|   |                                       |                       |  |                          |           |

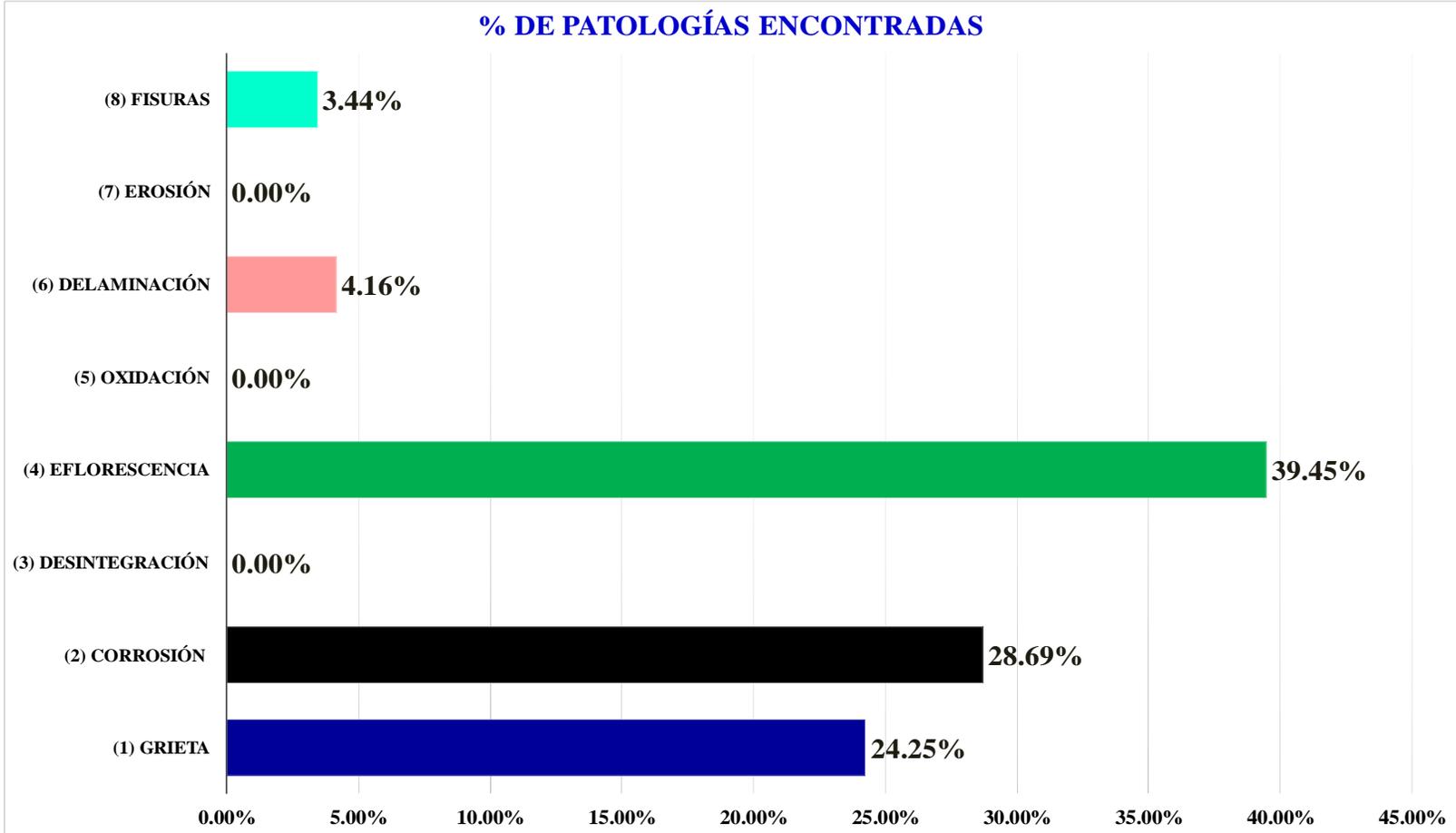
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Cuadro 17:** Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 15.

| <b>ELEMENTOS</b>  |                 |                    | <b>CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO</b> |                         |                           |                          |   |                         |                    | $\Sigma$ de PATOLOGIA POR ELEMENTOS M2 |                    |
|---|-----------------|--------------------|--|-------------------------|---------------------------|--------------------------|---|-------------------------|--------------------|--|--------------------|
|   |                 |                    | <i>(1) Grieta</i>  | <i>(2) Corrosion</i>    | <i>(3) Desintegración</i> | <i>(4) Eflorescencia</i> | <i>(5) Oxidación</i>                                | <i>(6) Delaminación</i> | <i>(7) Erosion</i> |  | <i>(8) Fisuras</i> |
| <b>VIGA</b>   |                 |                    | 0.00   | 0.00                    | 0.00                      | 0.00                     | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.00                                   | <b>0.00</b>        |
| ÁREA:   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |
| <b>0.00</b>   |                 |                    |  |                         |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |
| <b>COLUMNA</b>  |                 |                    | 0.00   | <b>2.00</b>             | 0.00                      | <b>0.28</b>              | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.10                                   | <b>2.38</b>        |
| ÁREA:   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |
| <b>5.10</b>   |                 |                    |  |                         |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |
| <b>MURO</b>   |                 |                    | <b>1.69</b>  | 0.00                    | 0.00                      | <b>2.47</b>              | 0.00  | <b>0.29</b>             | 0.00               | <b>0.14</b>                            | <b>4.59</b>        |
| ÁREA:   | Afectación en : | m2                 |  |                         |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |
| <b>32.00</b>  |                 |                    |  |                         |                           |                          |   |                         |                    |  |                    |
| $\Sigma$ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)              |                 |                    | <b>1.69</b>  | <b>2.00</b>             | 0.00                      | <b>2.75</b>              | 0.00  | <b>0.29</b>             | 0.00               | <b>0.24</b>                            | <b>6.97</b>        |
| $\Sigma$ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA                      |                 |                    | <b>24.25%</b>  | <b>28.69%</b>           | <b>0.00%</b>              | <b>39.45%</b>            | <b>0.00%</b>  | <b>4.16%</b>            | <b>0.00%</b>       | <b>3.44%</b>                           | <b>100.00%</b>     |
| <b>RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                 |                    |  |                         |                           |                          | <b>% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                         |                    |  |                    |
| <b>ELEMENTO</b>   |                 | <b>N/SEVERIDAD</b> | <b>AREA TOTAL m2</b>   | <b>AREA AFECTADO m2</b> | <b>% CON PATOLOGIA</b>    | <b>% SIN PATOLOGIA</b>   | <b>NIVEL</b>  | <b>M2</b>               | <b>%</b>           |  |                    |
| <b>VIGA</b>   |                 | ----               | 0.00   | 0.00                    |                           |                          | <b>LEVE</b>   | <b>2.38</b>             | <b>34.15%</b>      |  |                    |
| <b>COLUMNA</b>  |                 | LEVE               | 5.10   | 2.38                    | 46.67%                    | 53.33%                   | <b>MODERADO</b>                                     | <b>4.59</b>             | <b>65.85%</b>      |  |                    |
| <b>MURO</b>   |                 | MODERADO           | 32.00  | 4.59                    | 14.34%                    | 85.66%                   |   |                         |                    |  |                    |
| <b>RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>                |                 | <b>MODERADO</b>    | <b>37.10</b>   | <b>6.97</b>             | <b>18.79%</b>             | <b>81.21%</b>            | <b>TOTAL</b>  | <b>6.97</b>             | <b>100.00%</b>     |  |                    |

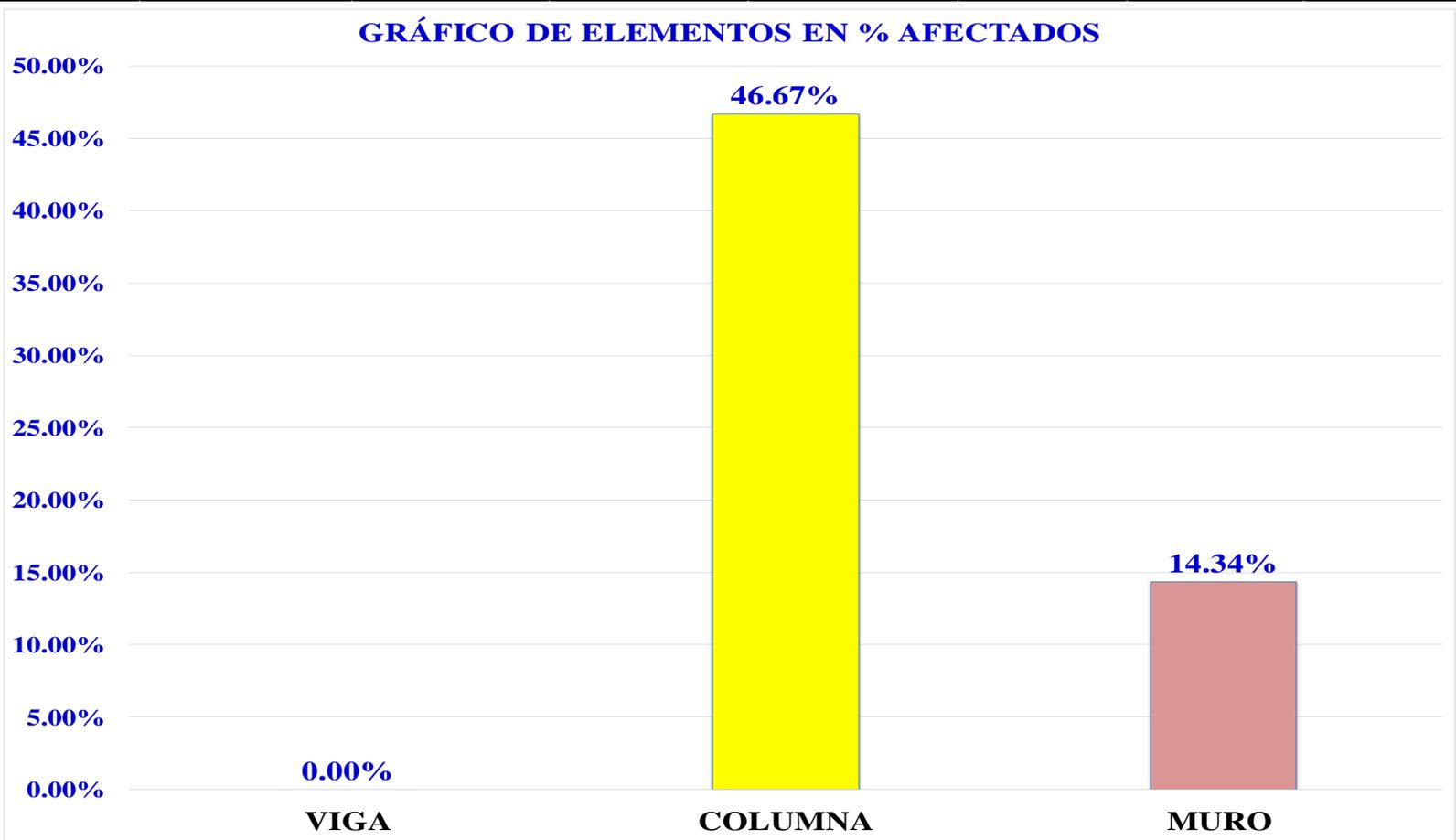
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 43:** Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 15.



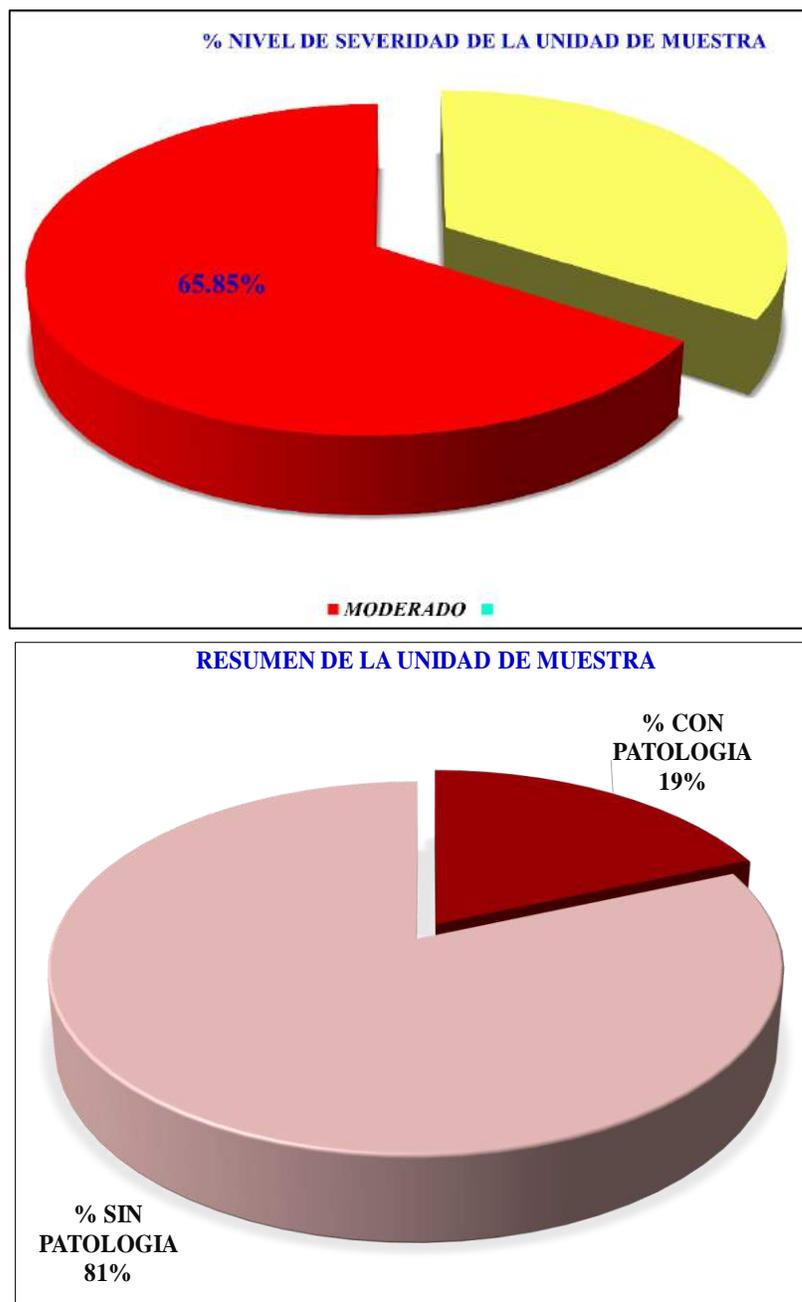
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 44:** Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 15.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 45:** Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 15, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 15.



Fuente: Elaboración propia (2016)

Hoja 16: Ficha de inspección 16

| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN VIGAS, COLUMNAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PLANTA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES - SEDE CHIMBOTE, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, MAYO – 2016 |                                       |                       | UNIDAD DE MUESTRA               | 16   |          |
|--|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|------|----------|
| EVALUDOR:  | BACH. LITA ROSLIN RODRIGUEZ VASQUEZ   |                       |                                 |      |          |
| ASESOR:  | MGTR. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS |                       |                                 | LADO | EXTERIOR |
| LOCALIZACION DE LAS FALLAS   | VISIBLES                              | EDAD DE LA ESTRUCTURA | 30 AÑOS                         |      |          |
| TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMETRICO  |                                       |                       |                                 |      |          |
| (1) Grieta   | (3) Desintegración                    | (5) Oxidación         | (7) Erosión                     |      |          |
| (2) Corrosión  | (4) Eflorescencia                     | (6) Delaminación      | (8) Fisuras                     |      |          |
| VISTA DE PLANTA GENERAL  |                                       |                       | FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD MUESTRA |      |          |
|  |                                       |                       |                                 |      |          |
| PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRA  |                                       |                       |                                 |      |          |
|  |                                       |                       |                                 |      |          |

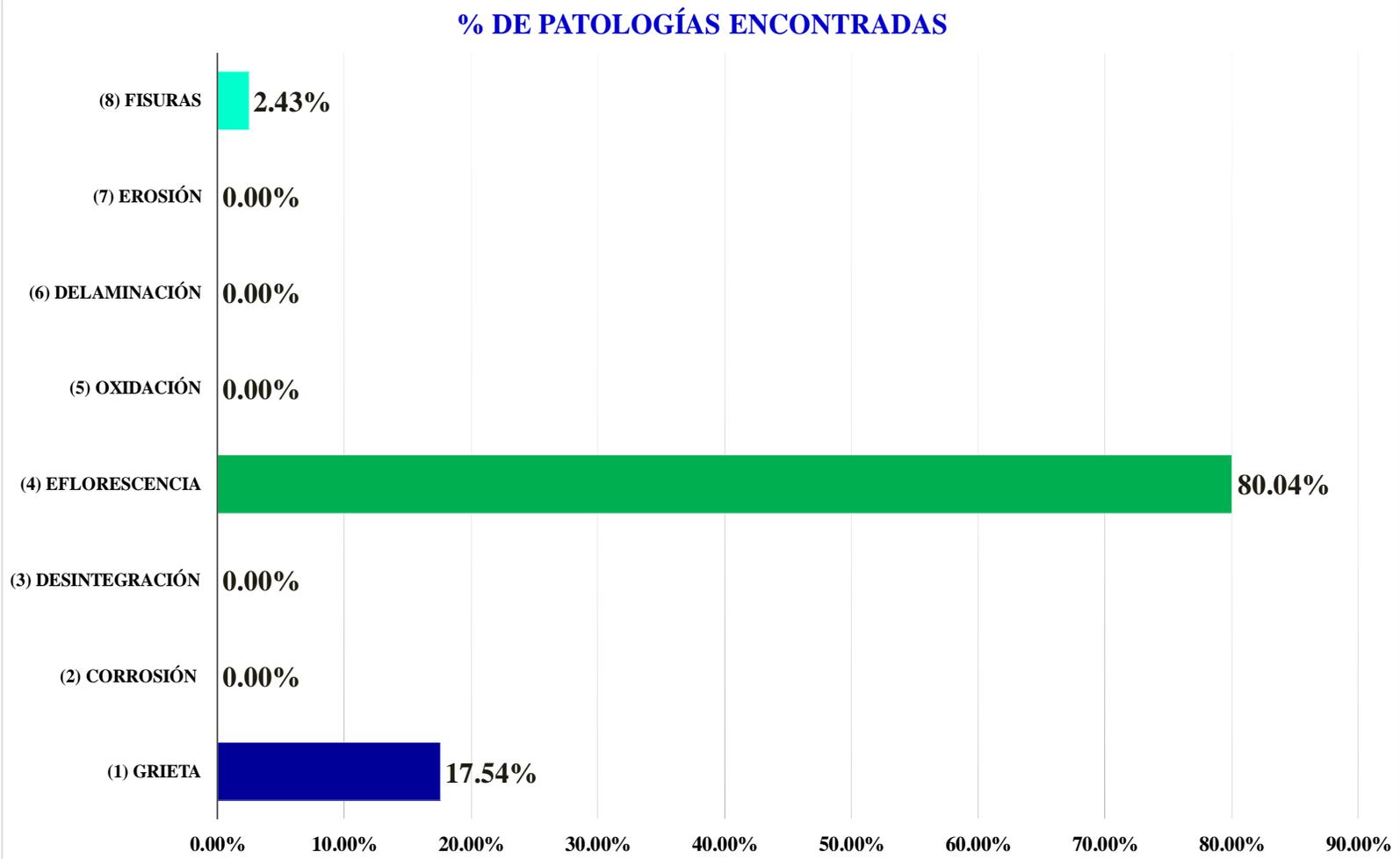
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Cuadro 18:** Cuadro de tipos de patologías en el cerco perimétrico de la unidad de muestra 16.

| <b>ELEMENTOS</b>  |                    |                      | <b>CUADRO DE TIPOS DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO</b> |                        |                           |                          |   |                         |                    | Σ de<br>PATOLOGIA<br>POR<br>ELEMENTOS<br>M2 |                    |
|---|--------------------|----------------------|--|------------------------|---------------------------|--------------------------|---|-------------------------|--------------------|---|--------------------|
|   |                    |                      | <i>(1) Grieta</i>  | <i>(2) Corrosion</i>   | <i>(3) Desintegración</i> | <i>(4) Eflorescencia</i> | <i>(5) Oxidación</i>                                | <i>(6) Delaminación</i> | <i>(7) Erosion</i> |   | <i>(8) Fisuras</i> |
| <b>VIGA</b>   |                    |                      | 0.00   | 0.00                   | 0.00                      | 0.00                     | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.01  | 0.01               |
| ÁREA:<br>0.45   | Afectación en :    | m2                   |  |                        |                           |                          |   |                         |                    |   |                    |
| <b>COLUMNA</b>  |                    |                      | 0.00   | 0.00                   | 0.00                      | 0.06                     | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.02  | 0.08               |
| ÁREA:<br>1.24   | Afectación en :    | m2                   |  |                        |                           |                          |   |                         |                    |   |                    |
| <b>MURO</b>   |                    |                      | 0.94   | 0.00                   | 0.00                      | 4.23                     | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.10  | 5.27               |
| ÁREA:<br>74.56  | Afectación en :    | m2                   |  |                        |                           |                          |   |                         |                    |   |                    |
| Σ ÁREA TOTAL DE CADA PATOLOGÍA (M2)                     |                    |                      | 0.94   | 0.00                   | 0.00                      | 4.29                     | 0.00  | 0.00                    | 0.00               | 0.13  | 5.36               |
| Σ % TOTAL DE CADA PATOLOGIA                             |                    |                      | 17.54%   | 0.00%                  | 0.00%                     | 80.04%                   | 0.00%   | 0.00%                   | 0.00%              | 2.43%                                       | 100.00%            |
| <b>RESUMEN DE LOS ELEMENTOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                    |                      |  |                        |                           |                          | <b>% NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b> |                         |                    |   |                    |
| <b>ELEMENTO</b>   | <b>N/SEVERIDAD</b> | <b>AREA TOTAL m2</b> | <b>AREA AFECTADO m2</b>                                      | <b>% CON PATOLOGIA</b> | <b>% SIN PATOLOGIA</b>    | <b>NIVEL</b>             | <b>M2</b>   | <b>%</b>                |                    |   |                    |
| <b>VIGA</b>   | LEVE               | 0.45                 | 0.01   | 2.22%                  | 97.78%                    | LEVE                     | 0.09  | 1.68%                   |                    |   |                    |
| <b>COLUMNA</b>  | LEVE               | 1.24                 | 0.08   | 6.45%                  | 93.55%                    | MODERADO                 | 5.27  | 98.32%                  |                    |   |                    |
| <b>MURO</b>   | MODERADO           | 74.56                | 5.27   | 7.07%                  | 92.93%                    | SEVERO                   | 0.00  | 0.00%                   |                    |   |                    |
| <b>RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>                | <b>MODERADO</b>    | <b>76.25</b>         | <b>5.36</b>  | <b>7.03%</b>           | <b>92.97%</b>             | <b>TOTAL</b>             | <b>5.36</b>   | <b>100.00%</b>          |                    |   |                    |

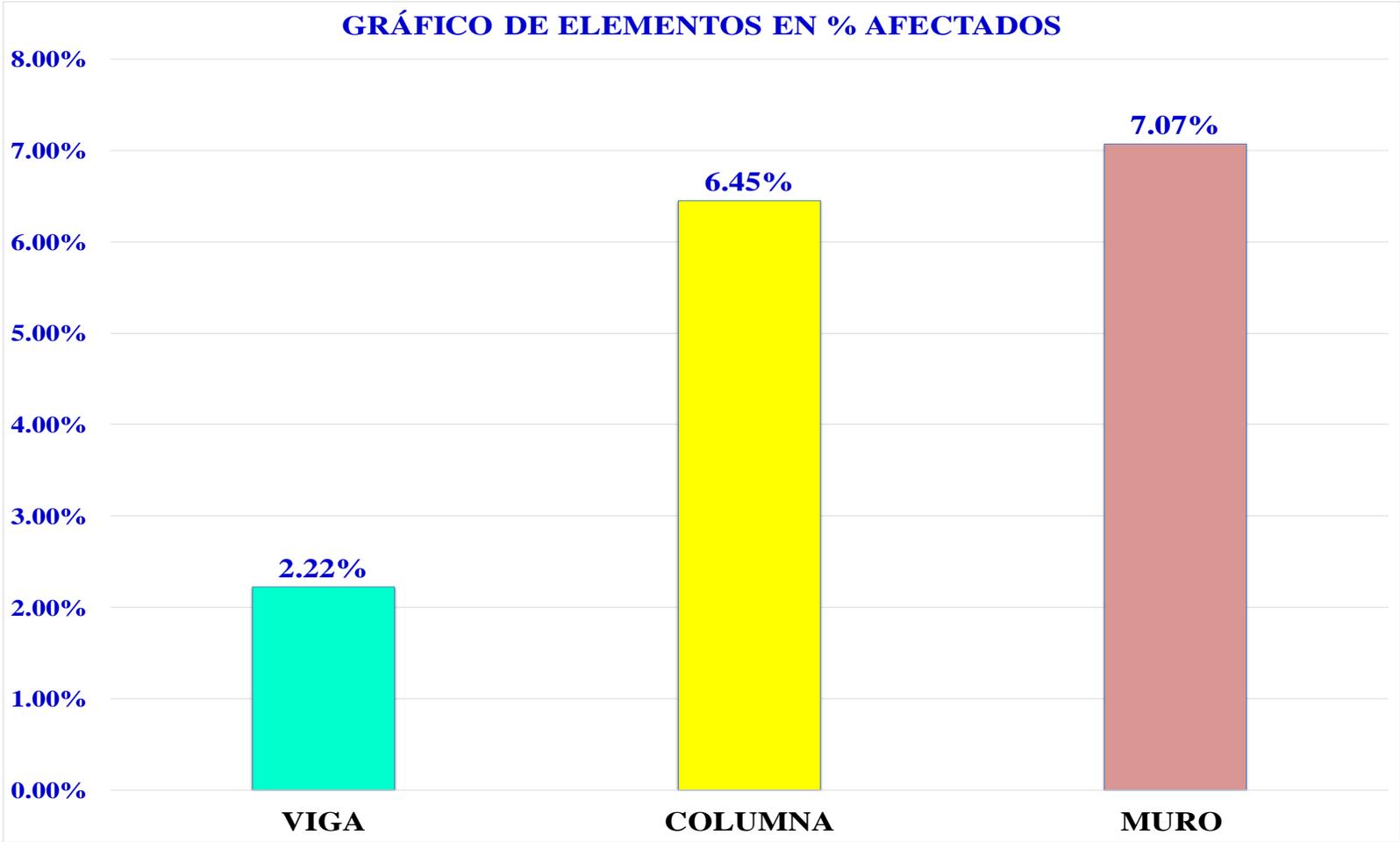
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 46:** Gráfico de barras de % de patologías encontradas de la unidad de muestra 16.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 47:** Gráfico de barras de elementos en % afectados de la unidad de muestra 16.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 48:** Gráfico circular superior indica el % de nivel de severidad de la unidad de muestra 16, grafico circular inferior indica el % del resumen de la unidad de la muestra 16.



Fuente: Elaboración propia (2016)

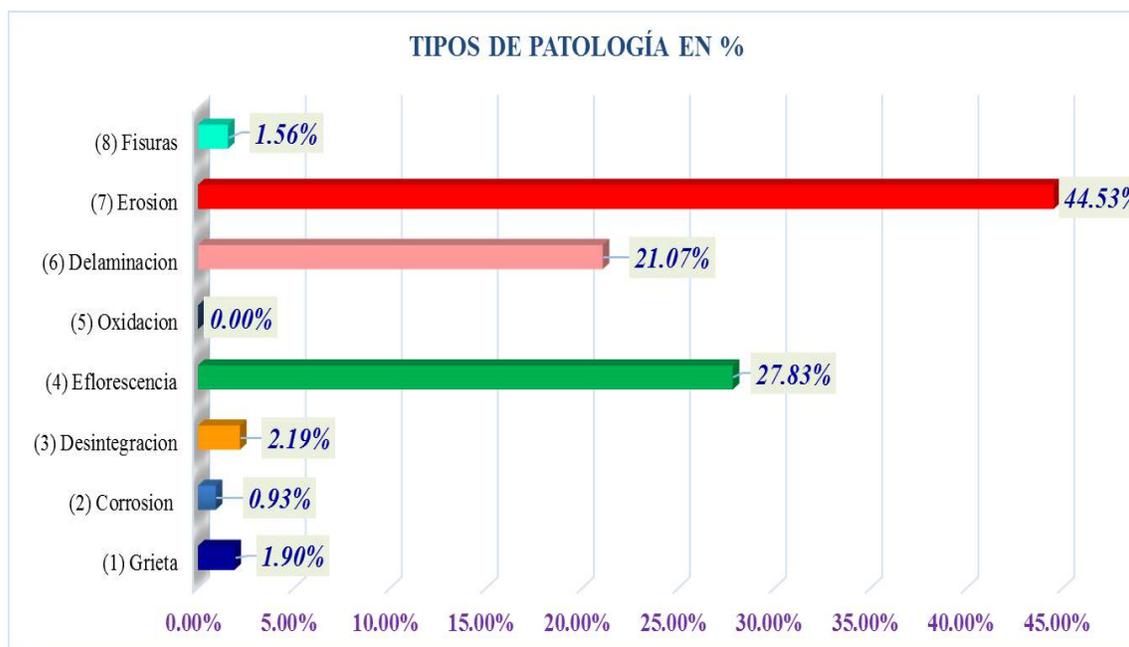
## RESUMEN GENERAL DE LAS UNIDADES DE MUESTRAS EVALUADAS

**Cuadro 20:** Cuadro de tipos de patología encontradas en % afectado.

| TIPOS DE PATOLOGÍA | AREA AFECTADA EN: |             |
|--------------------|-------------------|-------------|
|                    | M2                | %           |
| (1) Grieta         | 4.09              | 1.90%       |
| (2) Corrosion      | 2.00              | 0.93%       |
| (3) Desintegracion | 4.72              | 2.19%       |
| (4) Eflorescencia  | 59.99             | 27.83%      |
| (5) Oxidacion      | 0.00              | 0.00%       |
| (6) Delaminacion   | 45.41             | 21.07%      |
| (7) Erosion        | 95.99             | 44.53%      |
| (8) Fisuras        | 3.37              | 1.56%       |
| <b>TOTAL</b>       | <b>215.57</b>     | <b>100%</b> |

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 49:** Grafico de barras de las patologías encontradas en las unidades de muestra.



**Cuadro 21:** Cuadro de resultados de los elementos evaluados.

| ELEMENTOS    | AREA TOTAL EN: | AREA AFECTADA EN: |        | NIVEL DE SEVERIDAD |
|--------------|----------------|-------------------|--------|--------------------|
|              | M2             | M2                | %      |                    |
| VIGA         | 47.72          | 1.59              | 3.33%  | LEVE               |
| COLUMNA      | 54.78          | 13.22             | 24.14% | MODERADO           |
| MURO         | 937.42         | 200.76            | 21.42% | MODERADO           |
| <b>TOTAL</b> | 1039.91        | 215.57            | 20.73% | MODERADO           |

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 50:** Grafico circular total de los elementos evaluados.



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Cuadro 22:** Cuadro de % de niveles de severidad

| <b>% NIVEL DE SEVERIDAD</b> |               |                |
|-----------------------------|---------------|----------------|
| <b>NIVEL</b>                | <b>M2</b>     | <b>%</b>       |
| <b>LEVE</b>                 | <b>1.59</b>   | <b>0.74%</b>   |
| <b>MODERADO</b>             | <b>213.98</b> | <b>99.26%</b>  |
| <b>SEVERO</b>               | <b>0.00</b>   | <b>0.00%</b>   |
| <b>TOTAL</b>                | <b>215.57</b> | <b>100.00%</b> |

Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 51:** Grafico circular total de los niveles de seguridad.



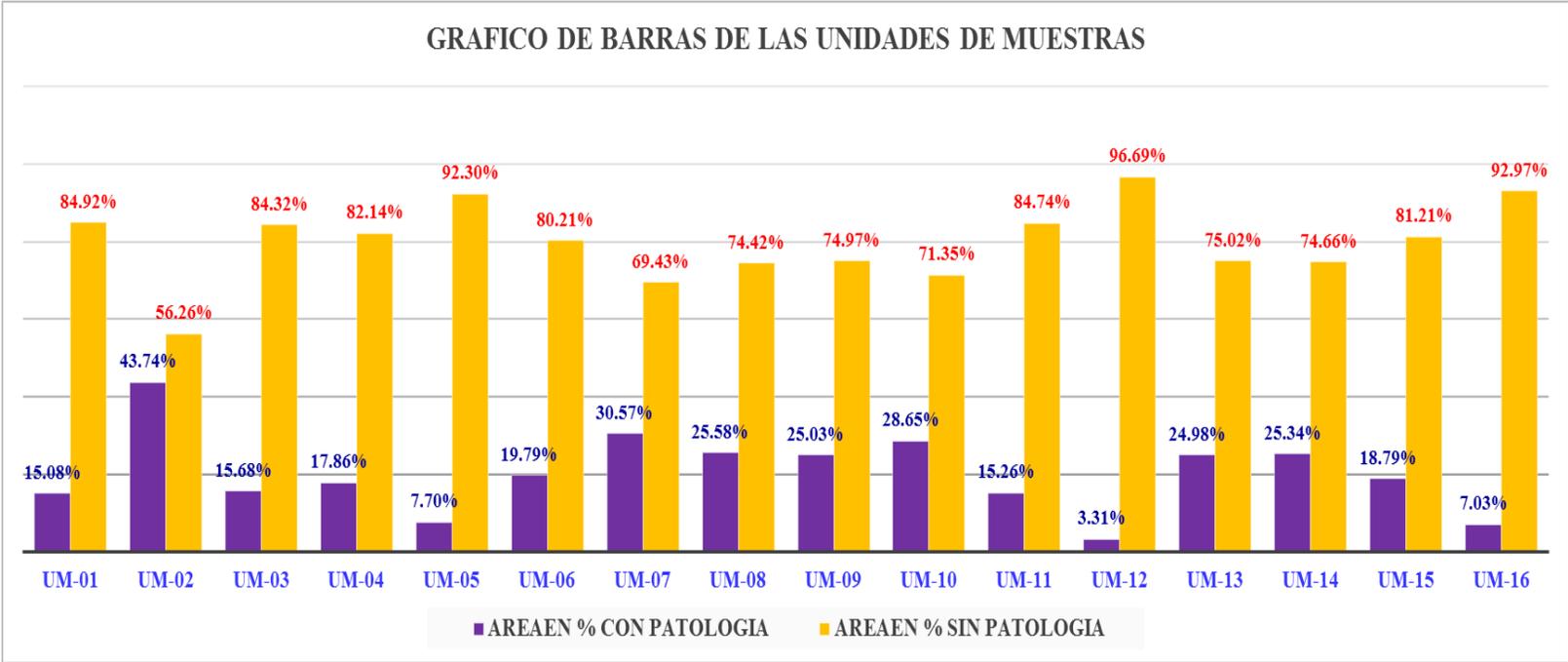
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Cuadro 20:** Cuadro de resultados de las unidades de muestra

| CUADRO DE RESULTADOS DE LAS UNIDADES DE MUESTRAS |            |          |             |               |               |           |
|--|------------|----------|-------------|---------------|---------------|-----------|
| UNIDADES   | AREA EN M2 |          |             | AREAEN %      |               | NIVEL     |
| MUESTRA  | TOTAL      | AFECTADA | NO AFECTADA | CON PATOLOGIA | SIN PATOLOGIA | SEVERIDAD |
| UM-01  | 106.22     | 16.01    | 90.21       | 15.08%        | 84.92%        | MODERADO  |
| UM-02  | 79.94      | 34.96    | 44.98       | 43.74%        | 56.26%        | MODERADO  |
| UM-03  | 81.93      | 12.84    | 69.08       | 15.68%        | 84.32%        | MODERADO  |
| UM-04  | 75.37      | 13.46    | 61.91       | 17.86%        | 82.14%        | MODERADO  |
| UM-05  | 65.55      | 5.05     | 60.50       | 7.70%         | 92.30%        | MODERADO  |
| UM-06  | 72.68      | 14.38    | 58.30       | 19.79%        | 80.21%        | MODERADO  |
| UM-07  | 63.36      | 19.37    | 43.99       | 30.57%        | 69.43%        | MODERADO  |
| UM-08  | 81.32      | 20.80    | 60.52       | 25.58%        | 74.42%        | MODERADO  |
| UM-09  | 106.15     | 26.57    | 79.58       | 25.03%        | 74.97%        | MODERADO  |
| UM-10  | 24.68      | 7.07     | 17.61       | 28.65%        | 71.35%        | MODERADO  |
| UM-11  | 37.10      | 5.66     | 31.44       | 15.26%        | 84.74%        | MODERADO  |
| UM-12  | 27.82      | 0.92     | 26.90       | 3.31%         | 96.69%        | MODERADO  |
| UM-13  | 60.00      | 14.99    | 45.01       | 24.98%        | 75.02%        | MODERADO  |
| UM-14  | 44.00      | 11.15    | 32.85       | 25.34%        | 74.66%        | MODERADO  |
| UM-15  | 37.10      | 6.97     | 30.13       | 18.79%        | 81.21%        | MODERADO  |
| UM-16  | 76.25      | 5.36     | 70.89       | 7.03%         | 92.97%        | MODERADO  |
| TOTAL  | 1039.91    | 215.57   | 824.35      | 20.73%        | 79.27%        | MODERADO  |

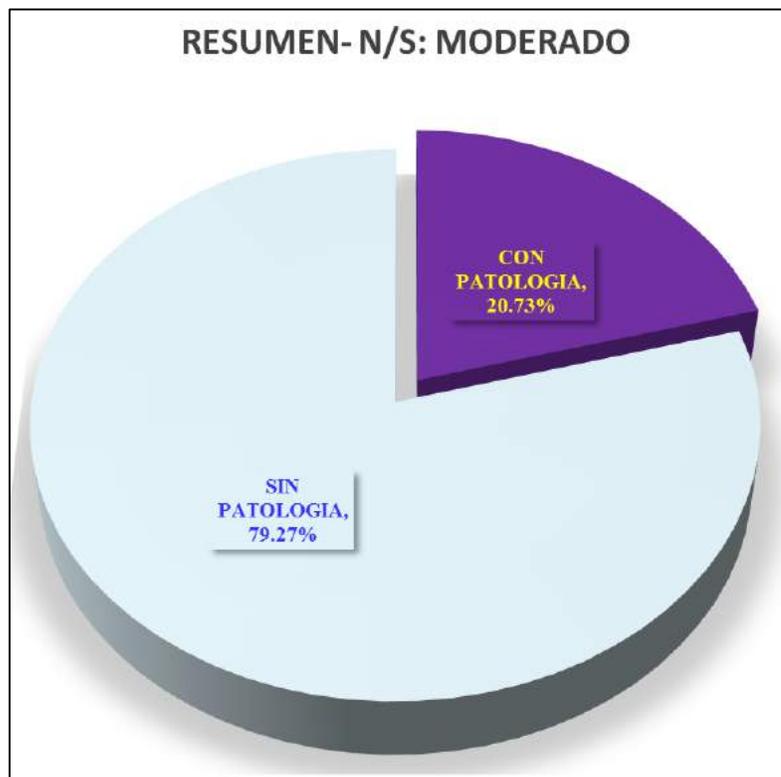
Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 52:** Grafico de barras de las unidades demuestra



Fuente: Elaboración propia (2016)

**Grafico 53:** Grafico final de % con patología y % sin patología



Fuente: Elaboración propia (2016)

## 4.2. Análisis de resultados

Luego de culminar con la evaluación de cada uno de las unidades de muestra que hacen referencia al cerco perimétrico, se encontró lo siguiente:

A. En el grafico 49 se detalla las siete patologías encontradas en el cerco perimétrico siendo:(7) erosión con 44.53%, (4) eflorescencia con 27.83%, (6) delaminación con 21.07%, (3) desintegración con 2.19%, (1) grietas con 1.90%, (8) fisuras con 1.56% y (2) corrosión con 0.93%.

B. En el grafico 50, muestra el área afectada en porcentaje estadístico de cada elemento teniendo a vigas con 3.33%, columna con 24.14% y muro con 2%1.42, en base al área total afectada del cerco perimétrico.

C. En el grafico 51 muestra los niveles de severidad encontrados en el cerco perimétrico, teniendo leve con 0.74%, moderado con 99.26%.

D. En el grafico 52 muestra las unidades de muestra en sus porcentajes afectados y no afectados de cada una de ellas.

E. En el grafico 53 finalizando con la evaluación general de toda la muestra evaluada, se obtiene así un nivel de severidad MODERADO.

## V. Conclusiones

- De los resultados obtenidos de la planta de inspecciones técnicas vehiculares y empleando la ficha de inspección, se pudo identificar que el **20.73%** de todas las muestras evaluadas tienen presencia de patologías y el **79.27%** no tiene presencia patológica.
- Se determinó que los tipos de patología presentes en el análisis fueron (7) erosión con 44.53%, (4) eflorescencia con 27.83%, (6) delaminación con 21.07%, (3) desintegración con 2.19%, (1) grietas con 1.90 y (8) fisuras con 1.56% y (2) corrosión con 0.93%, siendo erosión y delaminación las patologías más relevantes. Luego de identificar las patologías que afecta al cerco perimétrico se determinó el % de patología por elemento donde vigas tuvo 3.33%, columna con 24.14% y muros de albañilería con 21.42%. siendo columnas el elemento con mayor patología.
- De acuerdo a los resultados de la investigación se concluyó que el nivel de severidad del cerco perimétrico de la planta de inspecciones técnicas vehiculares es de un **nivel moderado**.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

- Se recomienda realizar un mantenimiento continuo a la infraestructura que conforma el cerco perimétrico, asimismo efectuar un programa de monitoreo de las reparaciones más importantes efectuadas; de tal forma que permita garantizar a lo largo del tiempo la calidad de las mismas y poder tomar medidas correctivas adecuadas en caso de su reincidencia.
- Realizar una correcta reparación de los daños encontrados empleando aditivos adecuados y siguiendo las recomendaciones dadas por el fabricante.
- Realizar una supervisión adecuada durante el proceso de reparación a cargo de un profesional con experiencia en reparaciones de estructuras.
- Sabiendo de que eflorescencia, erosión y delaminación son las patologías más predominantes en la muestra, se recomienda realizar las reparaciones necesarias, en el caso de los daños con un nivel de severidad leve se tiene que realizar el mantenimiento de la estructura, por otro lado en el caso de los de nivel moderado, pues se recomienda la reparación inmediata para el mismo.

## Referencias bibliográficas

- (1) Pulido C, Pintor S. Estudio patológico de edificio central, facultad de artes ASABB de la universidad Francisco José Caldas en Bogotá – Colombia. [seriado en línea] 2013. [citado 2016 abril 7], disponible en:  
<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2384/1/PulidoCristianAndr%C3%A9s2015.pdf>.
- (2) Figueroa T, Palacio R. Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico en Medellín – Colombia. [seriado en línea] 2008. [citado 2016 abril 7], disponible en:  
<http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n10/n10a10.pdf>
- (3) Bustamante y Castillo. Evaluación y Diagnóstico Patológico de la Iglesia Santo Toribio de Mogrovejo. [Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Civil]. Cartagena de Indias, Cartagena 2012. [citado 11 Abril 2016]. Disponible:  
<http://190.25.234.130:8080/jspui/bitstream/11227/236/1/Documento%20final%2002-10-12%20%281%29.pdf>
- (4) Monroy R. Patologías en estructuras de hormigón armado aplicado a marquesina del parque, Saval, ciudad de Valdivia – Chile. [seriado en línea] 2007. [citado 2016 abril 14], disponible en:  
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/bmfcim753p/doc/bmfcim753p.pdf>.
- (5) Palomino C, Determinación y evaluación de las patologías del concreto de los elementos estructurales de las viviendas de material noble del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. Repositorio [seriado en línea] 2011 [citado 2016 abril 18], disponible en:  
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000022721>.

- (6) Alvarado N, Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura. Repositorio [seriado en línea] 2011 [citado 2016 abril 20], disponible en:  
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000020761>
- (7) Ramírez M., “Que es la albañilería” Mis respuestas. com[seriado en línea] 2011 [citado 2016 abril 25], disponible en:  
<http://www.misrespuestas.com/que-es-la-albanileria.html>.
- (8) Pérez A. EcuRed., Conocimientos con todos y para todos 140 956 artículos [seriado en línea] 2015[citado 2016 abril 29]. Disponible en:  
<http://www.ecured.cu/index.php/Alba%C3%B1iler%C3%ADa>
- (9) Mayorga R. Proyecto técnico económico en cierre perimetral para vivienda unifamiliar. Universidad de Magallanes. Vicerrectoría Académica. Escuela Tecnológica. Técnico Universitario En Construcción Mención Obras Civiles. Proyecto de Aplicación. [Internet] 2010. [Citado 2016 Mayo 16], pág. 9, Disponible en:  
[http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga\\_villaruel\\_2010.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga_villaruel_2010.pdf)
- (10) Escalante T, Vigas de Concreto Armado, Slideshare [seriado en línea] 2013 [citado 2016 mayo 05], disponible en:  
<http://www.arqhys.com/construccion/vigas-de-concreto.html>
- (11) Villareal G, Ingeniería Sismo Resistente, Blogspot [seriado en línea] 2013 [citado 2016 mayo 10], disponible en:  
<https://ingjeltoncalero.files.wordpress.com/2014/02/libro-ingenieria-sismo-resistente-practicas-y-ejemplos-upc.pdf>

(12) Fernández M, Las Estructuras, Scribd [seriado en línea] 2011 [citado 2016 mayo 10], disponible en: <http://es.slideshare.net/masife/tipos-de-estructuras-8559071>

(13) San Bartolomé A, Construcciones de Albañilería [seriado en línea] 2009 [citado 2016 mayo 16], disponible en:

[http://biblioteca.pucp.edu.pe/docs/elibros\\_pucp/san\\_bartolome\\_angel/constr\\_albanileria.pdf](http://biblioteca.pucp.edu.pe/docs/elibros_pucp/san_bartolome_angel/constr_albanileria.pdf)

(14) Avalos A. Sobrecimientos [seriado en línea] 2015 [citado 2016 agosto 15], disponible en:

[file:///C:/Users/user/Downloads/Clase%205.1%20Sobrecimientos%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/Clase%205.1%20Sobrecimientos%20(1).pdf)

(15) Puente G. Patología de la construcción en mampostería y hormigones. Sangolquí: Escuela Politécnica del Ejercito [Seriada en Línea] 2008. [citado 2016 mayo 16].

Disponible en:

<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1633/1/T-ESPE-014821.pdf>.

(16) Gegdyszman S. “Patología de la Construcción” Revista Vivienda; [seriado en línea] 2013 [citado 2016 mayo 20], disponible en:

<http://www.revistavivienda.com.ar/actualidad/gacetillas/patologia-de-la-construccion>

(17) Rivva E, Durabilidad y Patología del Concreto, Asocem [seriado en línea] 2006 [citado 2016 mayo 20], disponible en:

[http://www.asocem.org.pe/bivi/re/dt/cons/durabilidad\\_patologia.pdf](http://www.asocem.org.pe/bivi/re/dt/cons/durabilidad_patologia.pdf).

(18) Broto C, Normas técnicas complementarias para diseñar por sismo, [seriado en línea] 2004 [citado 2016 mayo 22], disponible en:

[https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf)

(19) Arango S, Causa de Daños en el Concreto, Slideshare [seriado en línea] 2013 [citado 2016 mayo 22], disponible en:

<http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daosen-el-concreto>.

(20) Florentín M., Granada R. Patologías constructivas en los edificios prevenciones y soluciones. Cevuna. [Internet] 2009 [Citado 2016 Mayo 25], Pág. 7, Disponible en:

<http://www.cevuna.una.py/innovacion/articulos/05.pdf>

(21) Ramos I. Patologías del concreto. Prezi. [serial en línea] 2013 [Citado 2016 Abr. 06], disponible en: [https://prezi.com/qp9g-qtn\\_1dl/patologias-del-concreto/](https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-concreto/)

(22) Poves D. Exposición De Las Patologías Más Habituales En Los Edificios [seriado en línea] 2015 [citado 2016 agosto 25], disponible en: <file://bvxc:/C:/Users/user/Downloads/pu1441882661.pdf>

(23) León A. definición de corrosión [seriada en línea] 2015 [citado 2016 Abr. 28]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/188580887/corrocion-docx>

(24) Paz R, Evaluación De Las Patologías Más comunes En Las Viviendas De Material noble De La Ups Villa San Luis I Y II Etapa, De Nuevo Chimbote - 2013". Scribd [Internet] 2013 [Citado 2016 Mayo 26], Pág. 16-19-28, Disponible en:

<https://es.scribd.com/doc/177136916/Proyecto-de-Tesis-RP-Ultimo-2>

(25) Castillo S, André C, Falcon C, Felpe L. Tecnología de materiales “el concreto”. SlideShare. [serial en línea] 2015 [Citado 2016 Abr. 19]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/CarloAndre121/el-concreto-tecnologia-de-materiales-iv-ciclo-arq>.

- (26) Rincon J. Patología del concreto. Prezi. [serial en línea] 2012 [Citado 2016 Abr. 25]: [1 página]. Disponible en: <https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/>
- (27) Pisfil H. Oxidación y corrosión. Patología de la edificación estructuras metálicas. [Seriada en línea] 2014 [Citado 2016 Mar. 01]; [páginas 4-6-7-8-20]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/lucris811/oxidacion-y-corrosion-61078326>
- (28) Florindez K. PATOLOGIAS DEL CONCRETO [seriado en línea] 2016 [citado 2016 agosto 25], disponible en : <https://es.scribd.com/document/322411108/Patologias-Del-Concreto>
- (29) Enciclopedia Broto, Patologías de la construcción”. [Internet] 2016 [Citado 2016 Mayo 27], Pág. 68, 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).
- (30) Monjo J. Patologías de cerramientos y acabados arquitectónicos. 2a ed. Madrid, España: Munilla-Leria; 1997.
- (31) Astorga A, Rivero P. Causas, Identificación Y Posibles Soluciones Para Las Fisuras Concreto [seriado en línea] 2009 [citado 2016 setiembre 10], disponible en: [http://www.chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad\\_archivos/05\\_causas\\_identificacion\\_y\\_posibles\\_soluciones\\_para\\_las\\_fisuras.pdf](http://www.chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad_archivos/05_causas_identificacion_y_posibles_soluciones_para_las_fisuras.pdf)
- (32) Vivar M, Prototipo Proyecto de Tesis 2015 i, Scribd [seriado en línea] 2015 [citado 2016 Junio 15], disponible en: <https://es.scribd.com/doc/268404686/Prototipo-Proyecto-Tesis-2015-i>

## Anexos

**Figura 20:** Foto panorámica del lugar de la evaluación, lado exterior.



**Figura 21:** Foto panorámica del tramo A – B.



**Figura 22:** Foto panorámica del tramo D – E.



**Figura 23:** Foto panorámica del tramo E - F



**Figura 24:** Foto panorámica del tramo A - F



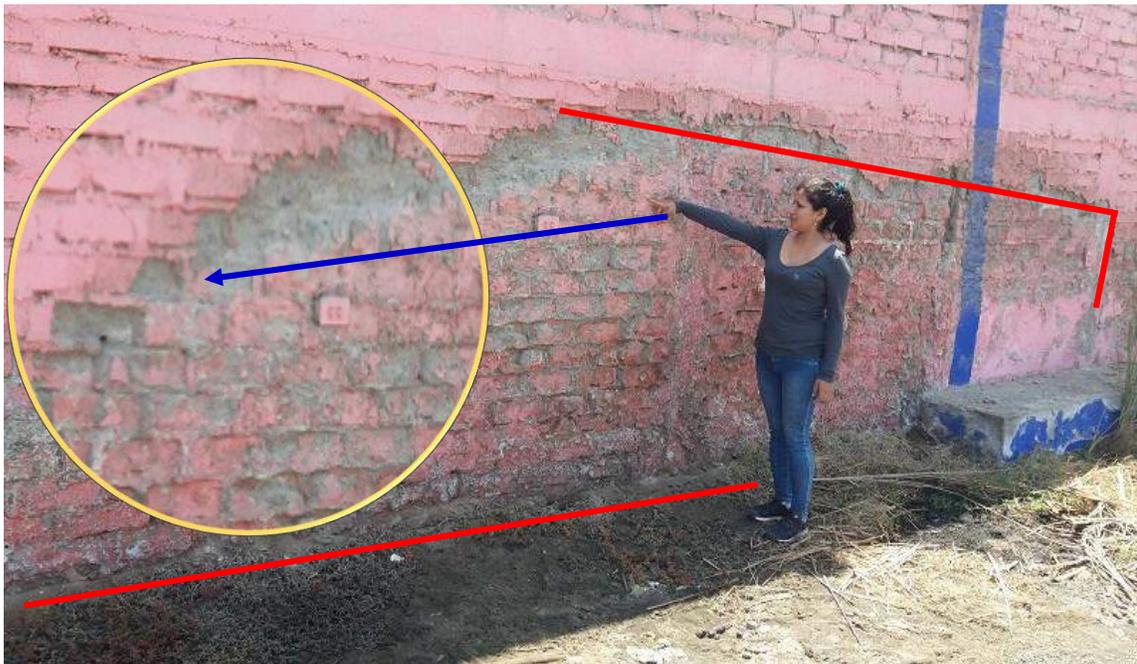
**Figura 25:** Foto panorámica del tramo A - B



**Figura 26:** Foto donde se aprecia el muro afectado por la patología de delaminación en la unidad de muestra 03.



**Figura 27:** Foto donde se aprecia el muro afectado por la patología de erosión en la unidad de muestra 06.



**Figura 28:** Foto donde se aprecia el muro, columnas afectados por la patología eflorescencia en la unidad de muestra 14



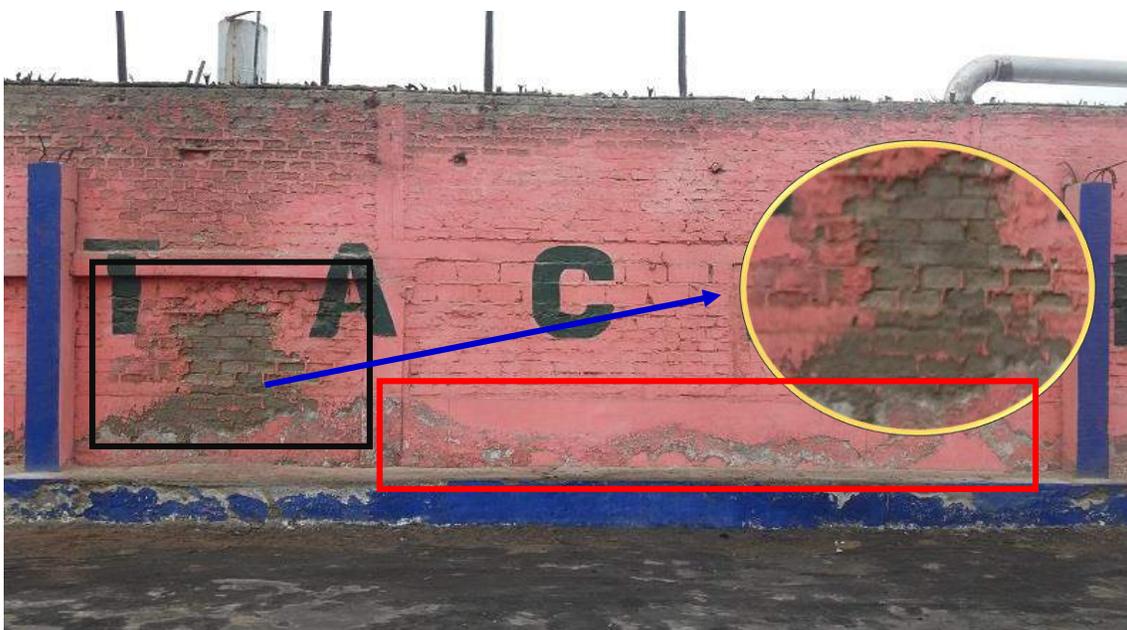
**Figura 29:** Foto donde se aprecia el muro y columnas afectados por la patología eflorescencia en la unidad de muestra 01.



**Figura 30:** Foto donde se aprecia el muro, afectados por la patología desintegración en la unidad de muestra 01.



**Figura 31:** Foto donde se aprecia el muro de línea amarilla esta afectados por la patología erosión y la línea verde delimita el área afectad por la patología de eflorescencia, en la unidad de muestra 02.



## Reparación

**Figura 32:** Se aprecia una grieta en el muro en la unidad de muestra 15.



### Posibles causas de la patología.

- Ineficiente construcción.
- Asentamiento.
- Mortero pobre.

### Materiales:

Martillo de mano, cincel, brocha, agua, cemento, arena, carretilla, lija, cuchara de albañil, carretilla.

### Modo de reparación:

Remover todo el material alrededor de la grieta luego echarle agua para limpiar la superficie, dejar que seque luego aplicar el aditivo para pegar concreto nuevo con el concreto viejo, hacer la mezcla de cemento con arena y agua luego rellenar la grieta, dejar que seque y lijarlo hasta que quede la superficie lista para pintarlo. Y se usaría el aditivo CHEMA EPOX ANCLASE 31. Tomando en cuenta su ficha técnica en la aplicación y método de reparación.

## Aditivo para el sello de grieta CHEMA EPOX ANCLASE 31, y su ficha técnica.



|                       |  |  |
|-----------------------|--|--|
| <b>DESCRIPCIÓN</b>    | El CHEMA EPOX ANCLAJE 31, es un pegamento tipo masilla a base de resinas epóxicas y cargas inactivas, libre de solventes, que se utiliza para fijar anclajes en concreto, y/o roca, y pegar todo tipo de elementos de construcción. Cumple con la norma ASTM C 881.  |  |
| <b>USOS</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unión y fijación de diversos materiales (concreto, acero, fierro, aluminio, mármol, piedra, madera, vidrio, asbesto-cemento, fibrocemento y otros).</li> <li>- Anclaje de fierros, pernos, soportes, cables y maquinarias.</li> <li>- Reparación de concreto.</li> <li>- Refuerzo de elementos estructurales.</li> </ul>  |  |
| <b>VENTAJAS</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Altas resistencias mecánicas a la abrasión, y al impacto</li> <li>- Por su consistencia de masilla permite unir elementos irregulares, y trabajar en superficies verticales o sobre cabeza sin que se chorree.</li> <li>- Excelente adherencia a diversos materiales, inclusive en superficies húmedas.</li> <li>- Excelente resistencia química: contra el agua, aceite, gasolina, soluciones salinas, ácidos y alcalis diluidos, así como aguas servidas.</li> <li>- No causa efectos nocivos sobre los materiales con los cuales entra en contacto.</li> <li>- Exento de solventes o componentes volátiles.</li> <li>- De fácil preparación (Relación entre componentes A y B, en volumen, A:B 1 a 1).</li> <li>- Puede prepararse el mortero epóxico mezclando en volumen el CHEMA EPOX ANCLAJE 31 (A + B) 1 : 0.7 con arena de cuarzo fina y seca (CHEMA CUARZO 50/100)</li> </ul> |  |
| <b>DATOS TÉCNICOS</b> | <p>Aspecto: Pasta</p> <p>Color: Parte A: Blanco<br/>Parte B: Negro<br/>Mezcla: Gris</p> <p>Relación de Mezcla en Volumen: 1 A: 1 B</p> <p>Peso Específico Parte A: 6.200 – 6.400 kg/gal</p> <p>Parte B: 6.700 – 6.900 kg/gal</p> <p>Densidad de la Mezcla: 1.700 – 1.800 g/ml</p> <p>Pot life: 45 minutos a 20°C</p> <p>Resistencia a la compresión a 6 horas: 400 Kg/cm<sup>2</sup></p> <p>Resistencia a la compresión a 12 horas: 700 Kg/cm<sup>2</sup></p> <p>Resistencia a la compresión las 24 horas: 800 Kg/cm<sup>2</sup></p> <p>Resistencia a la compresión los 7 días: 900 Kg./cm<sup>2</sup></p>   |  |

### PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO

#### PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

##### CONCRETO:

- Al momento de aplicar el CHEMA EPOX ANCLAJE 31, el concreto debe tener mínimo 28 días de edad, encontrarse limpio, sin polvo ni partes sueltas, sin aceites, grasa, o pintura, u otros contaminantes. Debe estar firme con respecto a sus resistencias mecánicas. Para realizar una limpieza adecuada utilice el chorro de agua, u otros métodos mecánicos, tales como pulidora, esponja metálica, escobillas de acero y otros.

##### METALES:

- Deben encontrarse limpios, sin grasa, óxido, pintura u otros contaminantes.
- Para realizar una limpieza adecuada utilice el chorro de arena a metal blanco o métodos térmicos, o físico químicos.
- Temperatura de aplicación: la temperatura ambiente y la superficie debe ser mayor a 5°C.

#### MÉTODO DE APLICACIÓN:

- En un envase limpio de plástico, vierta una parte de B sobre una parte A, mézclelo lentamente a mano o con taladro de bajas revoluciones, mezclando bien ambos componentes hasta homogenizar bien la mezcla.
- Deje reposar unos minutos para eliminar las posibles burbujas.
- Una vez mezclado aplíquelo antes de los 45 minutos, emplee espátula o llana dentada.

#### LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS:

- Las herramientas e instrumentos deben limpiarse inmediatamente después de ser empleados, con SOLVENTE SC EPOX marca chema, o un diluyente a la piroxilina.

#### ANCLAJE DE PERNOS Y PERFORACIONES:

##### Profundidad:

- Cuando la resistencia del concreto sea igual o superior a 225 kg/cm<sup>2</sup> o los pernos tengan cabeza, gancho o estrías, la profundidad deberá ser por lo menos 10 veces al diámetro del perno.
- Cuando la resistencia sea inferior a 225 kg/cm<sup>2</sup> o se usen pernos lisos, la profundidad deberá ser por lo menos 15 veces el diámetro del perno.

##### Diámetro de la Perforación:

- El diámetro de la perforación debe tener un mínimo de 6 mm y un máximo de 36 mm mayor que el perno.

##### Preparación de la Perforación:

- Cuando se perfora en seco, la perforación debe limpiarse cuidadosamente con aire comprimido exento de aceite. Cuando se perfora en húmedo, la perforación debe limpiarse cuidadosamente y secarse al máximo.

#### PRESENTACIÓN

Kit de 1 kg. (Parte A: 0.48 kg / Parte B: 0.520 kg) (Código: 02026000)  
Kit de 5 kg. (Parte A: 2.4 Kg / Parte B: 2.6 kg) (Código: 02026001)

#### ALMACENAMIENTO

2 años en un lugar bajo techo, ventilado, entre 5°C y 30°C.

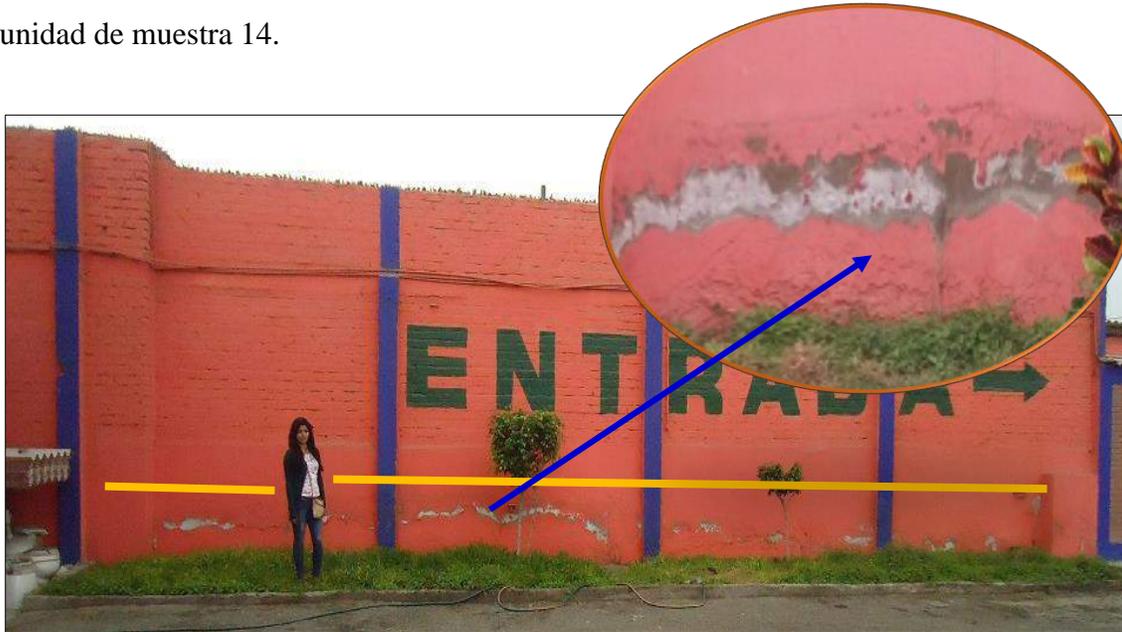
#### PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES

Los componentes del epóxico pueden causar irritación.  
Para mayor información solicite la Hoja de Seguridad del producto.  
En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico).  
Producto tóxico, NO INGERIR, mantenga el producto fuera del alcance de los niños.  
No comer ni beber mientras manipula el producto.  
Lavarse las manos luego de manipular el producto.  
Utilizar guantes, gafas protectoras y ropa de trabajo.  
Almacene el producto bajo sombra y en ambientes ventilados.  
En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua.  
Si es ingerido, no provocar vómitos; procurar ayuda médica inmediata.

**CETOX**  
CENTRO TOXICOLÓGICO S.A.C.  
273-2318 / 999012933

Fuente: Aditivo Chema Perú 2016.

**Figura 33:** Se aprecia la patología de eflorescencia que afecta el muro y columnas en la unidad de muestra 14.



#### **Posibles causas de la patología**

- El terreno puede contener sales, el contacto directo entre el terreno y el muro.
- Humedad del mismo
- Mortero pobre.



#### **Modo de reparación**

Para combatir y minimizar la eflorescencia primero debemos combatir la humedad, si el terreno donde está ubicada la construcción es húmedo, se debe impermeabilizar los muros con aditivos (sika Igol Sellamuro), y tratar las posibles fisuras o filtraciones.



#### **Reparación**

El método consiste en disolver los cristales con agua a presión y retirarlos con un cepillo para concreto, si persiste se usa cepillo con puas metálicas, recomendable sería utilizarlo en día caluroso para que el agua se evapore así quedando seca la superficie, finalmente colocar 4en el área afectada impermeabilizante aditivo (sika Igol Sellamuro).

Aditivo para el sello de eflorescencia SIKA IGOL SELLAMURO, y su ficha técnica.



## HOJA TÉCNICA Igol® Sellamuro

Revestimiento bloqueador para la humedad.

### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Igol® Sellamuro es un revestimiento impermeabilizante en forma de pasta color blanco invierno de alto contenido de sólidos, en base a resina sintética.

#### USOS

Revestimiento impermeable en edificios y viviendas, aplicado en muros de concreto, tarrajeo, yeso y ladrillo.

#### VENTAJAS

- Combate el salitre
- Se aplica sobre superficies húmedas.
- Fácil aplicación incluso sobre superficies porosas.
- Muy buena adherencia al sustrato, sin pérdida de producto al aplicar.
- Después de 2-3 horas de secado, se puede pintar con óleo o látex.
- Contiene fungicida.
- Se puede aplicar sobre concreto, tarrajeo, albañilería, yeso, entre otros.
- Se aplica sin diluir.
- Detiene la humedad, permitiendo el paso del vapor.

### DATOS BÁSICOS

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>FORMA</b>          | <b>ASPECTO</b><br>Pasta   |
|                       | <b>COLORES</b><br>Blanco invierno   |
|                       | <b>PRESENTACIÓN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lata de 5kg.</li> <li>▪ Lata de 1kg.</li> </ul>                                |
| <b>ALMACENAMIENTO</b> | <b>CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL</b><br>En sus envases originales, protegidos del sol, lluvia y congelamiento, mínimo 18 meses. |
| <b>DATOS TÉCNICOS</b> | <b>DENSIDAD</b><br>1.37 kg/l ± 0.01   |

### INFORMACIÓN DEL SISTEMA

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>DETALLES DE APLICACIÓN</b> | <b>CONSUMO / DOSIS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La primera capa tiene un consumo promedio de 0.50 kg/m<sup>2</sup> aproximadamente. La segunda capa consume 0.20 kg/m<sup>2</sup> aproximadamente.</li> <li>▪ El rendimiento depende de la rugosidad y absorción de la superficie.</li> <li>▪ En superficies especiales es conveniente realizar pruebas para medir el rendimiento.</li> </ul>  |
| <b>MÉTODO DE APLICACIÓN</b>   | <b>PREPARACIÓN DE SUPERFICIE</b><br>La base debe encontrarse perfectamente limpia, sin partes sueltas o mal adheridas, totalmente exento de pintura, grasa, aceite, empastados, hongos, eflorescencias salinas y polvos.<br>Lijar suavemente la superficie hasta obtener una superficie limpia y firme. Aspirar la pared hasta tener una superficie limpia y sus poros abiertos para tener un buen sustrato de anclaje.<br><b>MODO DE EMPLEO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Homogenizar el producto antes de aplicar. Aplicar 2 manos con brocha. La primera capa se debe aplicar en forma circular, de tal modo que cubra todas las imperfecciones y poros de la superficie.</li> <li>▪ Después de permitir un secado de 1-2 horas, dependiendo de la temperatura y humedad ambiental, se aplica la segunda capa con brocha o rodillo, en forma tradicional.</li> <li>▪ Si se requiere colocar pasta muro, dejar secar Igol® Sellamuro durante 12 horas como mínimo</li> <li>▪ Si se necesita lijar para dejar un buen acabado. Este debe hacer un lijado suave solo para regularizar la superficie sin disminuir el espesor recomendado (1mm).</li> </ul> <b>IMPORTANTE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Igol® Sellamuro contiene solventes. Es un producto volátil e inflamable, por lo cual debe trabajarse en lugares bien ventilados y lejos de llamas abiertas y/o fuentes de calor.</li> <li>▪ Las herramientas pueden limpiarse con kerosene o aguarrás.</li> </ul> |

### INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>PRECAUCIONES DE MANIPULACIÓN</b> | Durante la manipulación de cualquier producto químico, evite el contacto directo con los ojos, piel y vías respiratorias. Protéjase adecuadamente utilizando guantes de goma natural o sintéticos y anteojos de seguridad. En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 minutos manteniendo los párpados abiertos y consultar a su médico. |
| <b>OBSERVACIONES</b>                | La Hoja de Seguridad de este producto se encuentra a disposición del interesado. Agradeceremos solicitarla a nuestro Departamento Comercial, teléfono: 618-6060 o descargarla a través de Internet en nuestra página web: <a href="http://www.sika.com.pe">www.sika.com.pe</a>   |

Fuente: Aditivo SIKA Perú 2016.

**Figura 34:** Se aprecia el acero en la columna causando la patología de corrosión en la unidad de muestra 15.



#### Posibles causas de la patología

- Gases atmosféricos
- Agua
- Acero expuesto a la intemperie luego de ser vaciado.



#### Materiales:

Martillo de mano, cincel, brocha, agua, cemento, arena, carretilla, lija, cuchara de albañil, carretilla.



#### Modo de reparación

Echar el acero, remover el Oxido aditivo (transformador de Oxido Chema) dejándola limpia.

## Aditivo para el sello de corrosión TRANSFORMADOR DE OXIDO, y su ficha técnica.



### TRANSFORMADOR DE ÓXIDO

Convierte el óxido en un recubrimiento protector

---

|                       |  |     |   |     |            |        |                |              |         |                   |                 |        |          |
|-----------------------|--|-----|---|-----|------------|--------|----------------|--------------|---------|-------------------|-----------------|--------|----------|
| <b>DESCRIPCIÓN</b>    | <p>El TRANSFORMADOR DE ÓXIDO es un producto elaborado con tecnología química de punta que al entrar en contacto con el óxido lo neutraliza formando además una capa protectora.</p> <p>No se precisa eliminar las capas de óxido sólo las capas sueltas. Al reaccionar con el óxido cambia de un color marrón lechoso a negro.</p> <p>Es compatible con el concreto y diversos tipos de pintura, esmaltes, óleo mate, epóxicas y bases anticorrosivas.</p>   |     |   |     |            |        |                |              |         |                   |                 |        |          |
| <b>VENTAJAS</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fácil de aplicar</li> <li>- Supera otros sistemas de tratamiento de óxido tales como: arenados o lijados</li> <li>- No contiene ácidos fuertes.</li> <li>- Las herramientas se enjuagan fácilmente con agua, mientras están aún frescas.</li> <li>- No requiere de equipos sofisticados para su aplicación.</li> <li>- Es seguro para los aplicadores.</li> <li>- Es compatible con diversos tipos de pintura.</li> <li>- Es biodegradable.</li> </ul>  |     |   |     |            |        |                |              |         |                   |                 |        |          |
| <b>USOS</b>           | <p>Es aplicable contra la corrosión en todas sus manifestaciones tanto en exteriores como interiores. Ideal para todo tipo de elementos metálicos desde grandes estructuras hasta en pequeñas reparaciones en automóviles y electrodomésticos.</p> <p>Algunas aplicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanques de almacenamiento.</li> <li>- Autos, camiones u omnibuses.</li> <li>- Equipo pesado.</li> <li>- Puentes.</li> <li>- Torres de alta tensión.</li> <li>- Barcos.</li> <li>- Muelles.</li> <li>- Acero estructural.</li> <li>- En cualquier lugar donde el óxido está destruyendo el metal.</li> </ul> |     |   |     |            |        |                |              |         |                   |                 |        |          |
| <b>DATOS TÉCNICOS</b> | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">pH:</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Pe:</td> <td>3.8 kg/gl.</td> </tr> <tr> <td>Color:</td> <td>Marrón lechoso</td> </tr> <tr> <td>Solubilidad:</td> <td>En agua</td> </tr> <tr> <td>Tiempo de secado:</td> <td>Al tacto 1 hora</td> </tr> <tr> <td>Total:</td> <td>24 horas</td> </tr> </table>   | pH: | 6 | Pe: | 3.8 kg/gl. | Color: | Marrón lechoso | Solubilidad: | En agua | Tiempo de secado: | Al tacto 1 hora | Total: | 24 horas |
| pH:                   | 6  |     |   |     |            |        |                |              |         |                   |                 |        |          |
| Pe:                   | 3.8 kg/gl.   |     |   |     |            |        |                |              |         |                   |                 |        |          |
| Color:                | Marrón lechoso   |     |   |     |            |        |                |              |         |                   |                 |        |          |
| Solubilidad:          | En agua  |     |   |     |            |        |                |              |         |                   |                 |        |          |
| Tiempo de secado:     | Al tacto 1 hora  |     |   |     |            |        |                |              |         |                   |                 |        |          |
| Total:                | 24 horas   |     |   |     |            |        |                |              |         |                   |                 |        |          |

|  |   |
|--|---|
| <b>PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpie la superficie con lija o cepillo de acero dejándola libre de polvo, grasa, pintura suelta y óxido superficial. No es necesario llegar al metal blanco.</li> <li>2. Aplique una primera mano del transformador de óxido directamente del envase con brocha, rodillo o pulverizador cubriendo la superficie oxidada.</li> <li>3. Espere que el transformador de óxido actúe neutralizando el óxido. Esto se comprueba cuando el color cambia de marrón a negro.</li> <li>4. Aplique una segunda mano después de una hora, deje secar 24 horas.</li> <li>5. Para elementos que estarán expuestos a la intemperie, aplique base zincmató, y como acabado óleo mate o esmalte CHEMS.</li> <li>6. Si la superficie estuviera desnivelada, resánela con masilla plástica antes de pintar.</li> <li>7. Cuando se trate del fierro de refuerzo de estructuras de concreto realice el vaciado al día siguiente de aplicado el TRANSFORMADOR DE ÓXIDO.</li> </ol> |
| <b>LIMPIEZA:</b>                             | <p>Enjuagar las brochas y recipiente con agua</p>   |
| <b>RENDIMIENTO</b>                           | <p>De 25 a 30 m<sup>2</sup> por galón aproximadamente en 2 capas.</p>   |
| <b>PRESENTACIÓN</b>                          | <p>Envase de 250 ml. (Código: 52001011)<br/>                 Envase de 1 L. (Código: 52001007)<br/>                 Envase de 1 gal. (Código: 52001006)<br/>                 Envase de 55 gal. (Código: 52001008)</p>   |
| <b>PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES</b>        | <p>No aplique el producto a temperaturas inferiores a 5°C, sobre estufas o chimeneas, ni dejarlo expuesto a la lluvia antes de aplicar la pintura de acabado.</p> <p>En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico).</p> <p>Producto tóxico, NO INGERIR, mantenga el producto fuera del alcance de los niños.</p> <p>No comer ni beber mientras manipula el producto.</p> <p>Lavarse las manos luego de manipular el producto.</p> <p>Utilizar guantes, gafas protectoras y ropa de trabajo.</p> <p>Almacene el producto bajo sombra y en ambientes ventilados.</p> <p>En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua.</p> <p>Si es ingerido, no provocar vómitos; procurar ayuda médica inmediata.</p>   |



Fuente: Aditivo SIKA Perú 2016.

## Aditivo para el sello de corrosión SIKADUR 32 PERU, y su ficha técnica.

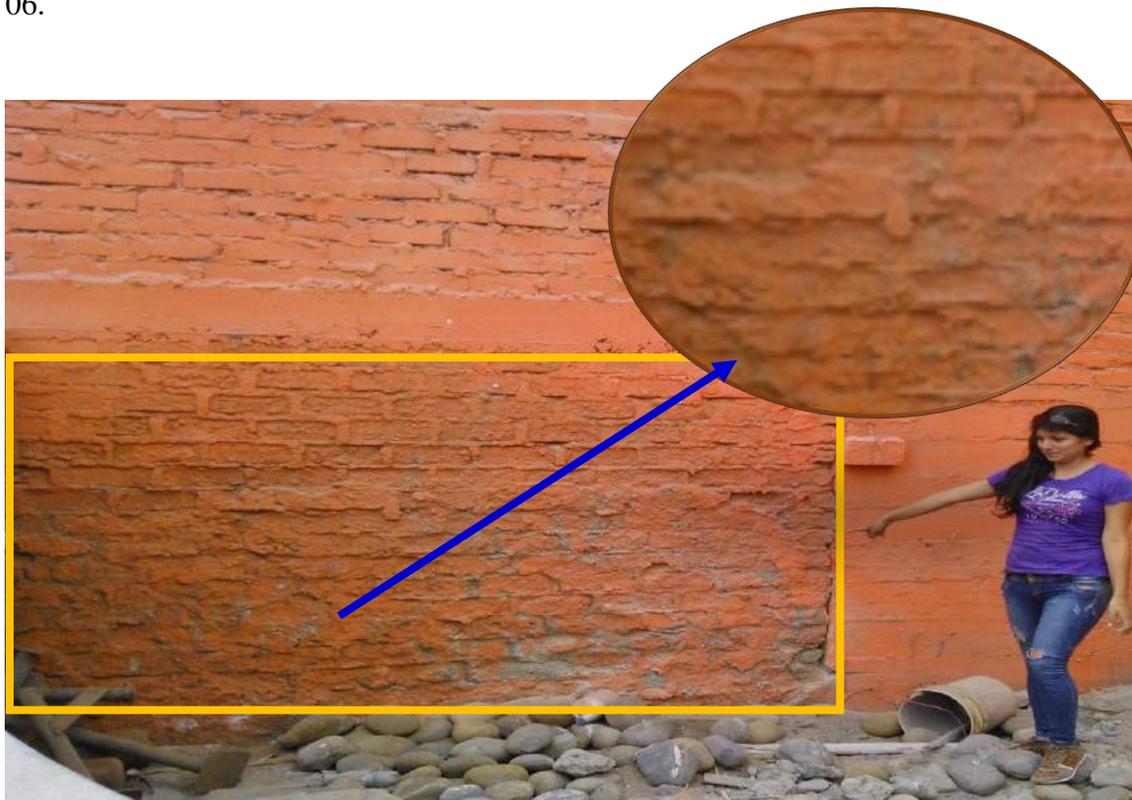
|  |  |
|--|--|
| <h1>HOJA TÉCNICA</h1> <h2>Sikadur®- 32 Gel</h2>                                    |  |
| <p>Puente de Adherencia</p>  |  |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</b>  | <p>Es un adhesivo de dos componentes a base de resinas epóxicas seleccionadas, libre de solventes.</p> <p><b>USOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Como adhesivo estructural de concreto fresco con concreto endurecido.</li> <li>Como adhesivo entre elementos de concreto, piedra, mortero, acero, fierro, fibra cemento, madera.</li> <li>Adhesivo entre concreto y mortero.</li> <li>En anclajes de pernos en concreto o roca, donde se requiere una puesta en servicio rápida (24 horas).</li> </ul> <p><b>CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fácil de aplicar</li> <li>Libre de solventes</li> <li>No es afectado por la humedad</li> <li>Abitamente efectivo, aun en superficies húmedas</li> <li>Trabajable a bajas temperaturas</li> <li>Alta resistencia a la tracción</li> </ul>   |
| <b>DATOS BÁSICOS</b>   |  |
| <b>FORMA</b>   | <p><b>COLORES</b><br/>GRIS (MEZCLA A+B)</p> <p><b>ASPECTO</b><br/>Líquido Denso</p> <p><b>PRESENTACIÓN</b><br/>Juego de 1 kg.<br/>Juego de 5 kg.</p>   |
| <b>ALMACENAMIENTO</b>  | <p><b>CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL</b></p> <p>Se puede almacenar en su envase original cerrado, sin deterioro en un lugar fresco, seco y bajo techo durante dos años a una temperatura entre 5°C y 30°C. Acondicione el material a 18°C a 30°C antes de usar.</p>   |
| <b>DATOS TÉCNICOS</b>  | <p><b>DENSIDAD</b><br/>1.15 kg/litro</p> <p><b>PROPORCIÓN DE LA MEZCLA EN PESO</b><br/>A:B = 2:1</p> <p>Por life a 20°C<br/>25 minutos</p> <p>Cumple la norma ASTM C-881<br/>Standard Specification for Epoxy-Resin-Base Bonding System for Concrete.<br/>Está certificado como producto no tóxico por el Instituto de Salud Pública de Chile.</p> <p><b>Resistencia a compresión (ASTM D 695)</b><br/>1 día = 75 Mpa<br/>10 días = 90 Mpa</p> <p><b>Resistencia a Flexión (ASTM C 580)</b><br/>10 días = 34 Mpa</p> <p><b>Adherencia (ASTM C 882)</b><br/>&gt; 13 Mpa</p> <p><b>Fuerza de arrancamiento de anclaje en concreto H25 (fe A63-42H, 012mm, L=12cm)</b><br/>6.000 kgf</p> <p><b>USGBC VALORACIÓN LEED</b><br/>Sikadur®-32 Gel cumple con los requerimientos LEED.<br/>Conforme con el LEED V3 IEQc 4.1 Low-emitting materials - adhesives and sealants.</p> <p>Contenido de VOC &lt; 70 g/L (menos agua)</p> |

### INFORMACIÓN DEL SISTEMA

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>DETALLES DE APLICACIÓN</b>       | <p><b>CONSUMO / DOSIS</b></p> <p>El consumo aproximado es de 0.3 a 0.5 kg/m<sup>2</sup>, dependiendo de la rugosidad y temperatura de la superficie.</p>  |
| <b>MÉTODO DE APLICACIÓN</b>         | <p><b>CONCRETOS</b></p> <p>Al momento de aplicar Sikadur®-32 Gel el concreto debe encontrarse limpio, libre de polvo, partes sueltas o mal adheridas, sin impregnaciones de aceite, grasa, pintura, entre otros. Debe estar firme y sano con respecto a sus resistencias mecánicas.</p> <p>La superficie de concreto debe limpiarse en forma cuidadosa hasta llegar al concreto sano, eliminando totalmente la lechada superficial. Esta operación se puede realizar con chorro de agua y arena, escobilla de acero, y otros métodos. La superficie a unir debe quedar rugosa.</p> <p><b>Metales</b></p> <p>Deben encontrarse limpios, sin óxido, grasa, aceite, pintura, entre otros. Se recomienda un tratamiento con chorro de arena a metal blanco o en su defecto utilizar métodos térmicos o físicos químicos.</p> <p><b>PREPARACIÓN DEL PRODUCTO</b></p> <p>Mezclar totalmente las partes A y B en un tercer recipiente limpio y seco, revolver en forma manual o mecánica con un taladro de bajas revoluciones (máx. 600 r.p.m.) durante 3-5 minutos aproximadamente, hasta obtener una mezcla homogénea. Evitar el aire atrapado.</p> <p>En caso que el volumen a utilizar sea inferior al entregado en los envases, se pueden subdividir los componentes respetando en forma rigurosa las proporciones indicadas en Datos Técnicos.</p> <p><b>MÉTODO DE APLICACIÓN</b></p> <p>La colocación de Sikadur®-32 Gel se realiza con brocha, rodillo o pulverizado sobre una superficie preparada. En superficies húmedas asegurar la aplicación restregando con la brocha.</p> <p>El concreto fresco debe ser vaciado antes de 3 horas a 20°C o 1 hora a 30°C de aplicado el Sikadur®-32 Gel. En todo caso el producto debe encontrarse fresco al vaciar la mezcla sobre él.</p> <p><b>LIMPIEZA</b></p> <p>Limpie las herramientas con diluyente a la piroxilina.</p> |
| <b>INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD</b>   |   |
| <b>OBSERVACIONES</b>                | <p>La Hoja de Seguridad de este producto se encuentra a disposición del interesado. Agradeceremos solicitarla a nuestro Departamento Comercial, teléfono: 618-6060 o descargarla a través de internet en nuestra página web: <a href="http://www.sika.com.pe">www.sika.com.pe</a></p>   |
| <b>PRECAUCIONES DE MANIPULACIÓN</b> | <p>Durante la manipulación de cualquier producto químico, evite el contacto directo con los ojos, piel y vías respiratorias. Protéjase adecuadamente utilizando guantes de gomas naturales o sintéticas y anteojos de seguridad.</p> <p>En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 minutos manteniendo los párpados abiertos y consultar a su médico.</p>   |
| <b>NOTAS LEGALES</b>                | <p>La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados, así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adecuabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados.</p> <p>Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la venta de productos de Sika Perú S.A. sus usuarios siempre deben remitirse a la última edición de las Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en internet a través de nuestra página web <a href="http://www.sika.com.pe">www.sika.com.pe</a>.</p> <p><b>"La presente Edición anula y reemplaza la Edición N° 5<br/>la misma que deberá ser destruida"</b></p>  |

Fuente: Aditivo SIKA Perú 2016.

**Figura 35:** Se aprecia el muro afectado por patología de erosión en la unidad de muestra 06.



#### **Posibles causas**

- Producida por agua, sol, viento
- Presencia de plantas
- Producida por el dióxido de carbono.



#### **Materiales**

Agua, cemento, aditivos, permeabilizantes, brocha, plancha de batir de albañil



#### **Modo de reparación**

Picar toda la parte afectada del muro y ejecutar construcción nueva, usando aditivos a la humedad y a la permeabilidad (sika igol sellamuro o sika 1)

Por otro lado otra opción sería limpiar el área afectada con brocha, luego colocar una lechada de cemento con aditivo (sicadur 32 gel) para unir construcción antigua con construcción nueva y posteriormente colocar la mezcla hasta rellenar el área afectada, este procedimiento solo se combatirá en forma paliativa.

Aditivo para el sello de corrosión SIKADUR 1 PERU, y su ficha técnica.



## HOJA TÉCNICA Sika®-1

Impermeabilizante integral de fraguado normal.

### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sika®-1 es un aditivo impermeabilizante a base acuosa de materiales inorgánicos de forma coloidal, que obstruye los poros y capilares del concreto o mortero mediante el gel incorporado.

#### USOS

- Subterráneos, cimientos, sobre cimientos y bases en contacto con el terreno.
- Mortero de asentado en las primeras hiladas de ladrillo (evitando la ascensión de la humedad por capilaridad).
- Tarrajes exteriores, especialmente en fachadas expuestas a lluvia y riego.
- Tarrajes interiores, especialmente en baños y cocinas.
- Tanques y estanques de agua, piscinas, canales, reservorios y otros.
- Obras hidráulicas en general.

#### CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

El empleo de Sika®-1 como aditivo hidrófugo de masa ofrece las siguientes ventajas:

- Asegura la impermeabilidad de morteros y concretos aún bajo presión de agua.
- Permite la ventilación natural de los elementos constructivos.

### NORMA

Cumple con la norma IRAM 1572: Porcentaje de absorción de agua < 50% en 24 horas.

### DATOS BÁSICOS

#### FORMA

##### ASPECTO

Suspensión líquida ligeramente cremosa.

##### COLORES

Amarillo Tenue

##### PRESENTACIÓN

- Paquete x 4 envases PET x 4 L.
- Balde x 20 L.
- Cilindro x 200 L.

#### ALMACENAMIENTO

##### CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL

2 años en lugar fresco y bajo techo en su envase original bien cerrado.

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>DATOS TÉCNICOS</b> | <b>DENSIDAD</b><br>0.95 ± 0.03 kg/L<br><b>USGBC VALORACIÓN LEED</b><br>Sika®-1 cumple con los requerimientos LEED.<br>Conforme con el LEED V3 IEQc 4.1 Low-emitting materials - adhesives and sealants.<br>Conenido de VOC < 250 g/L (menos agua) |
|-----------------------|---|

### INFORMACIÓN DEL SISTEMA

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>DETALLES DE APLICACIÓN</b> | <b>CONSUMO / DOSIS</b><br>En morteros:<br>Proporción de 1:10 (Sika®-1: Agua).<br>En concretos:<br>La dosis recomendada es de 42 cm <sup>3</sup> por kilogramo de cemento |
|-------------------------------|--|

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>MÉTODO DE APLICACIÓN</b> | <b>MODO DE EMPLEO</b><br>Sika®-1 se utiliza diluido en el agua de amasado del concreto o mortero. El empleo de este en el concreto garantiza una buena impermeabilidad en la obra, lo que hace innecesario los tarrajes impermeables posteriores, siempre que la faena de vaciado continuo de concreto cumpla con los requisitos mínimos de: dosificación, calidad de los materiales, confección, métodos de colocación adecuados y protección posterior (curado). En la confección de morteros impermeables no deben utilizarse arenas excesivamente finas, debido a que éstas producen mayores retracciones, es decir, mayor tendencia a la fisuración.<br>Para lograr buena impermeabilidad se aconseja no utilizar morteros muy ricos en cemento ya que tienden a fisurarse. Las relaciones cemento:arena más aconsejables son 1:3 ó 1:4. |
|-----------------------------|---|

### INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>PRECAUCIONES DE MANIPULACIÓN</b> | Durante la manipulación de cualquier producto químico, evite el contacto directo con los ojos, piel y vías respiratorias. Protéjase adecuadamente utilizando guantes de goma naturales o sintéticos y anteojos de seguridad. En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 minutos manteniendo los párpados abiertos y consultar a su médico. |
|-------------------------------------|--|

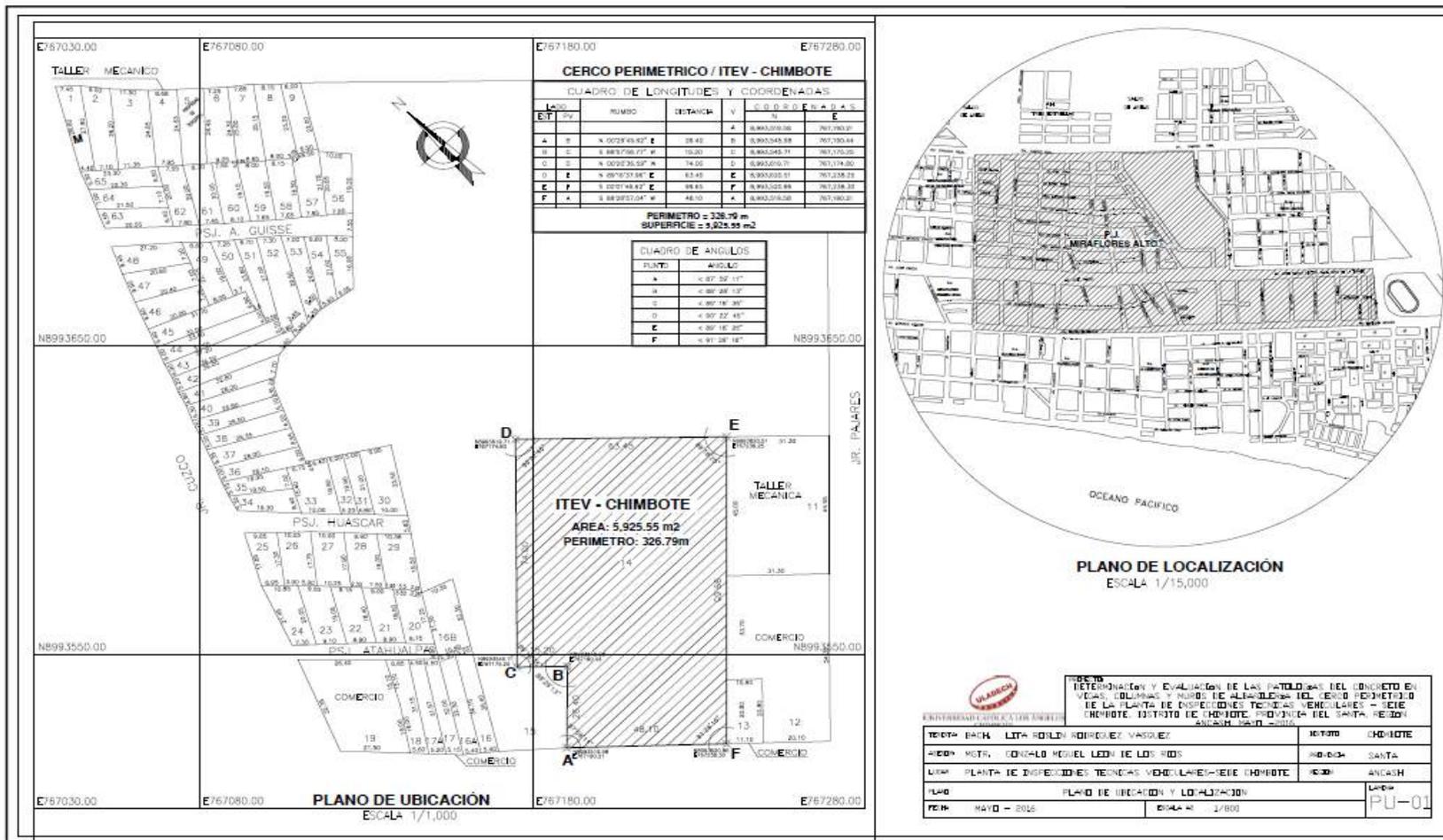
|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>OBSERVACIONES</b> | La Hoja de Seguridad de este producto se encuentra a disposición del interesado. Agradeceremos solicitarla a nuestro Departamento Comercial, teléfono: 618-6060 o descargarla a través de Internet en nuestra página web: <a href="http://www.sika.com.pe">www.sika.com.pe</a> |
|----------------------|--|

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>NOTAS LEGALES</b> | La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados.<br>Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web <a href="http://www.sika.com.pe">www.sika.com.pe</a> . |
|----------------------|---|

Fuente: Aditivo SIKA Perú 2016.

**Planos:**

**Plano 01:** Plano de ubicación y localización del lugar a evaluar

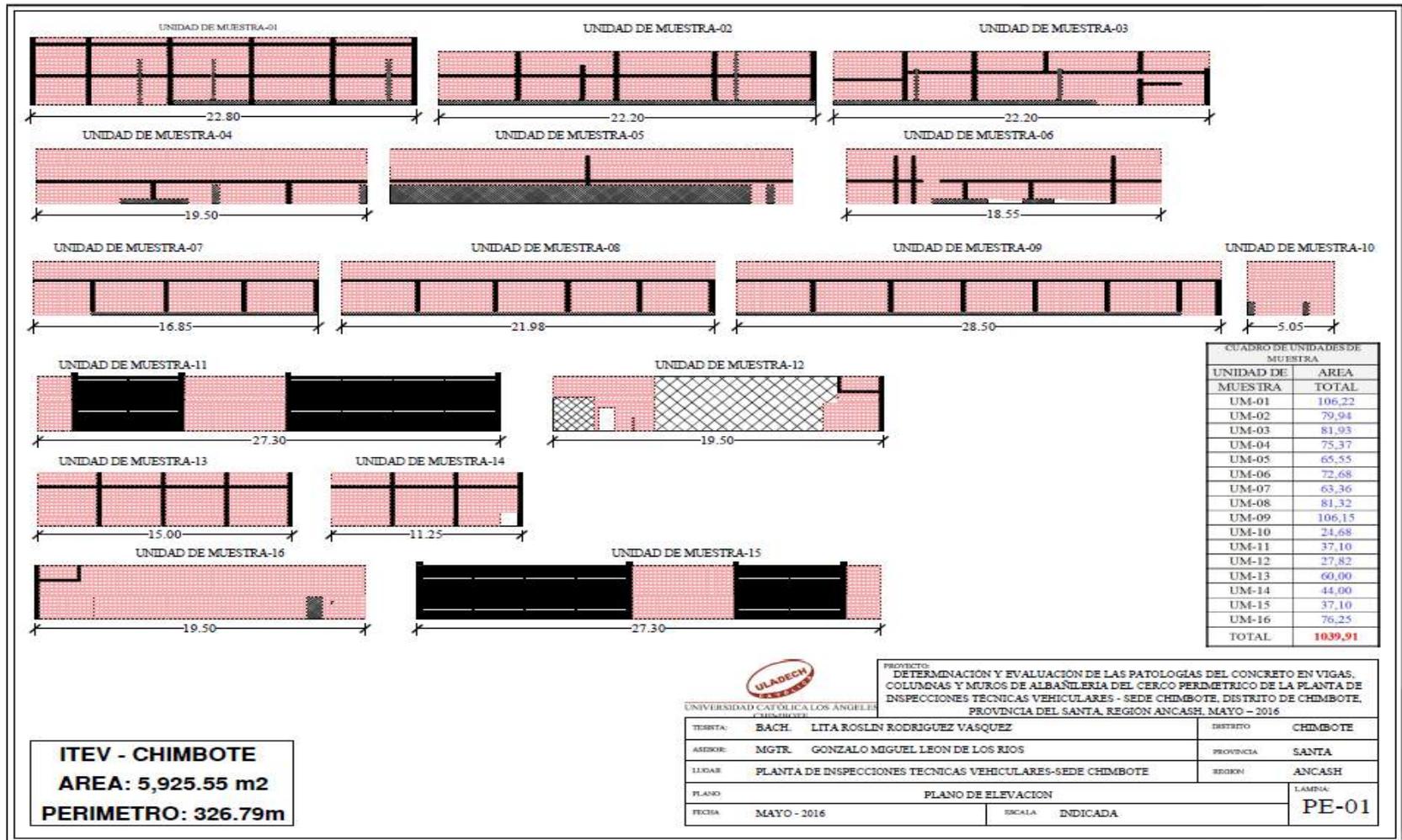


Fuente: Elaboración propia 2016.



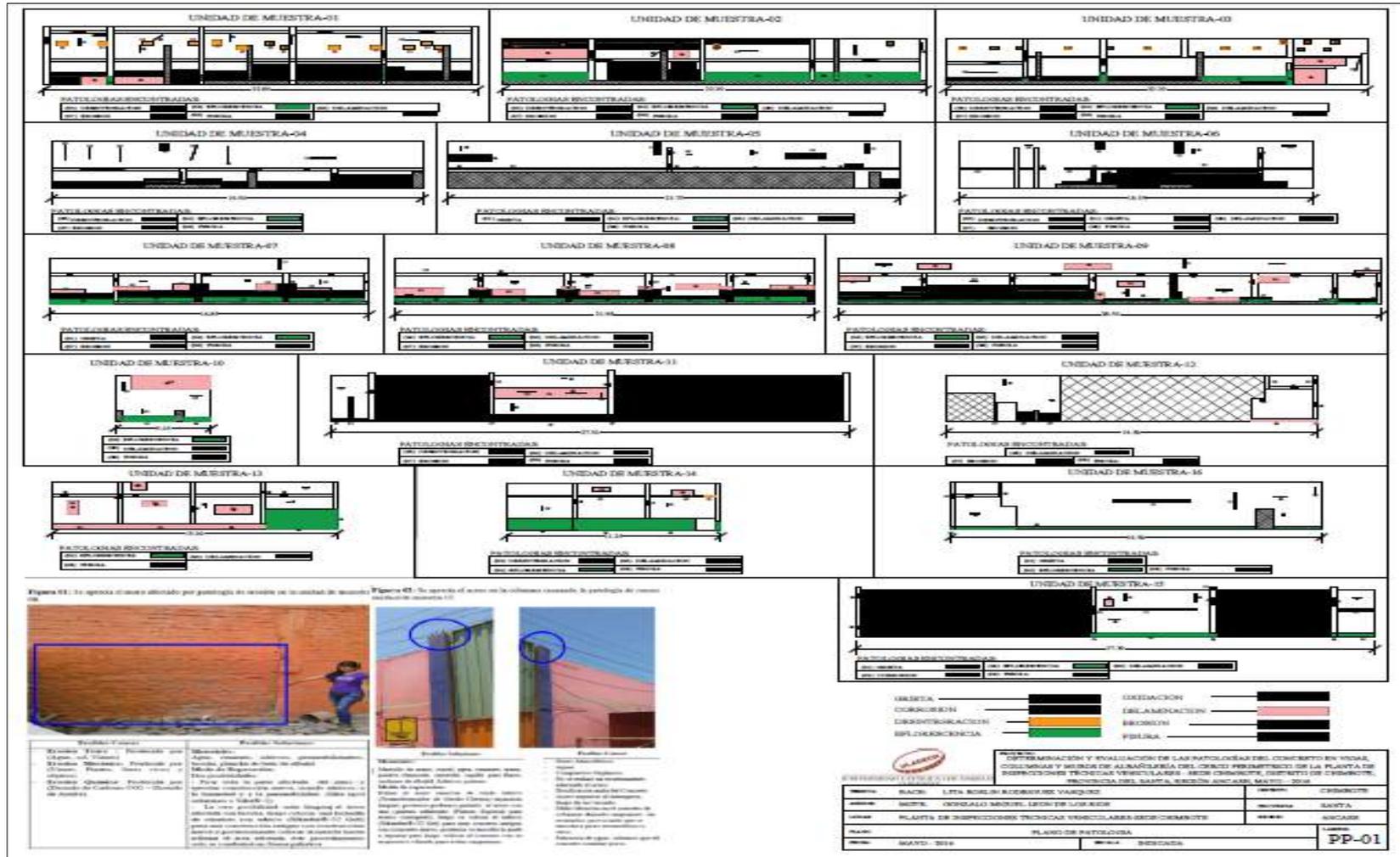


**Plano 03:** Plano de elevación de cada unidad de muestras evaluadas



Fuente: Elaboración propia 2016.

# Plano 04: Plano de patologías



Fuente: Elaboración propia 2016

