

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

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

**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS,
VIGAS, SOBRECIMIENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA
DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE
VEINTE S.A.C., DEL DISTRITO DE PUERTO SUPE,
PROVINCIA DE BARRANCA, REGIÓN LIMA, ABRIL –
2018**

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

AUTOR:

BACH. SAEL ANTHONY INFANTE SOSA

ASESOR:

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

CHIMBOTE – PERÚ

2018

1. Título de la tesis

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico de la industria Veinte Veinte S.A.C., del distrito de Puerto Supe, provincia de Barranca, región Lima, Abril – 2018

2. Hoja de Firma del Jurado de Sustentación

Mgr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Miembro

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo

Miembro

3. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria

Agradecimiento

Agradezco a Dios por guiarme en todos estos años, poder crecer como persona y poder ser un profesional, a mis padres por brindarme su apoyo incondicional y consejos en todo momento, también a mi familia en general ya que cada uno de ellos me brindaron su apoyo y confianza para seguir adelante y lograr esta meta muy importante.

Dedicatoria

A mi madre, mi padre y hermanos por estar conmigo siempre, por estar siempre en los buenos y malos momentos, gracias a ello podre ser un profesional con buenos principios y valores.

4. Resumen

El presente informe de tesis lleva como título: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la industria Veinte Veinte S.A.C., del distrito de Puerto Supe, provincia de Barranca, región Lima, Abril – 2018. Tiene como problema de investigación: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la industria Veinte Veinte S.A.C., del distrito de Puerto Supe, provincia de Barranca, región Lima, nos permitirá obtener el nivel de severidad de la infraestructura?, la metodología investigación empleada fue descriptiva-cuantitativa. Su objetivo general fue determinar y evaluar las patologías que presentan las columnas, vigas y muros de albañilería antes mencionada.

La población o universo estuvo conformada por la infraestructura de la industria Veinte Veinte S.A.C., la muestra fue constituida por las columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico, se identificó y cuantificó las patologías por su tipo y severidad, de ese modo se estableció un diagnóstico su estado; se empleó la técnica de la observación y como instrumento de recolección de datos una ficha de evaluación, que luego fue procesada, de la cual se tuvo como resultados de estas 5 tipos de patologías, grieta (0.86%), fisuras (0.09%), corrosión (0.79%), eflorescencia (5.48%) y siendo la más predominante la erosión con 11.42% y con un nivel de severidad Moderado.

Se concluye que el nivel de severidad de la muestra es Moderada.

Palabras claves: Patología del concreto, Nivel de severidad, concreto, albañilería.

Abstract

This thesis report is entitled: Determination and evaluation of concrete pathologies in the columns, beams, overlays and masonry walls of the Veinte Veinte SAC perimeter fence, of the district of Puerto Supe, province of Barranca, region Lima, April - 2018.

It has as a research problem: To what extent the determination and evaluation of the pathologies of the concrete in the columns, beams, overlays and masonry walls of the Veinte Veinte SAC industry, of the district of Puerto Supe, Province of Barranca, Lima region, will allow to establish a diagnosis of its current status ?, the research methodology used was descriptive-quantitative. Its general objective was to determine and evaluate the pathologies presented by the aforementioned columns, beams and masonry walls.

The population or universe was made up of the Twenty Veinte SAC industry infrastructure, the sample was constituted by columns, beams and masonry walls to the perimeter fence, the pathologies were identified and quantified by their type and severity, thus He established a diagnosis of his condition; the technique of observation was used and as an instrument of data collection an evaluation sheet, which was then processed, of which was had as results of these 5 types of pathologies, crack (0.86%), cracks (0.09%), corrosion (0.79%), efflorescence (5.48%) and being the most predominant erosion with 11.42% and with a Moderate severity level.

It is concluded that the level of severity of the sample is Moderate.

Keywords: Concrete pathology, severity level, concrete, masonry.

5. Contenido

| | | |
|----------|--|------|
| 1. | Título de la tesis | ii |
| 2. | Hoja de Firma del Jurado de Sustentación..... | iii |
| 3. | Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria | iv |
| 4. | Resumen..... | vi |
| 5. | Contenido..... | viii |
| 6. | Índice de Gráficos, fichas, imágenes, tablas y cuadros | xi |
| I. | Introducción | 17 |
| II. | Revisión de Literatura..... | 19 |
| 2.1. | Antecedentes | 19 |
| 2.1.1. | Antecedentes Internacionales | 19 |
| 2.1.2. | Antecedentes Nacionales | 26 |
| 2.1.3. | Antecedentes Locales | 33 |
| 2.2. | Bases teóricas de la investigación | 39 |
| 2.2.1. | Albañilería | 39 |
| 2.2.1.1. | Clasificación de la albañilería..... | 40 |
| 2.2.1.2. | Elementos de la Albañilería..... | 42 |
| 2.2.1.3. | Componentes de la albañilería..... | 43 |
| 2.2.1.4. | Funciones de los elementos de los muros de albañilería | 46 |
| 2.2.1.5. | Clasificación de muros por función estructural | 48 |

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 2.2.2. | El concreto | 49 |
| 2.2.2.1. | Concepto | 49 |
| 2.2.2.2. | Tipos de Concreto | 50 |
| 2.2.2.3. | Componentes del concreto | 53 |
| 2.2.2.4. | Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido..... | 56 |
| 2.2.2.5. | Ventajas y desventajas del concreto | 58 |
| 2.2.3. | Cerco Perimétrico | 59 |
| 2.2.4. | Patología | 59 |
| 2.2.4.1. | Definición | 59 |
| 2.2.4.2. | Patología del concreto..... | 60 |
| 2.2.4.3. | Lesiones Patológicas..... | 60 |
| 2.2.4.4. | Tipos de Patologías | 61 |
| 2.2.5. | Nivel de Severidad..... | 76 |
| 2.2.5.1. | Determinación de nivel de severidad..... | 76 |
| III. | Metodología..... | 78 |
| 3.1. | Diseño de investigación | 78 |
| 3.2. | Población y muestras..... | 79 |
| 3.3. | Definición y operacionalización de variables | 80 |
| 3.4. | Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 82 |
| 3.5. | Plan de análisis | 82 |
| 3.6. | Matriz de consistencia..... | 82 |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 3.7. Principios Éticos..... | 84 |
| IV. Resultados..... | 85 |
| 4.1. Resultados | 85 |
| 4.2. Análisis de Resultados | 183 |
| V. Conclusiones..... | 188 |
| Aspectos Complementarios | 189 |
| Referencias Bibliográficas | 191 |
| Anexos: | 201 |

6. Índice de Gráficos, fichas, imágenes, tablas y cuadros

Índice de Imágenes

| | |
|--|----|
| Imagen 1. Albañilería..... | 40 |
| Imagen 2. Albañilería Simple | 40 |
| Imagen 3. Albañilería Confinada..... | 41 |
| Imagen 4. Albañilería Armada..... | 41 |
| Imagen 5. Columna..... | 42 |
| Imagen 6. Viga..... | 42 |
| Imagen 7. Sobrecimiento | 43 |
| Imagen 8. Albañilería Solida | 44 |
| Imagen 9. Albañilería Hueca | 44 |
| Imagen 10. Albañilería Tubular..... | 45 |
| Imagen 11. Ladrillo de Concreto | 45 |
| Imagen 12. Función del muro | 46 |
| Imagen 13. Función de las Columnas | 47 |
| Imagen 14. Función de las Vigas (a) | 47 |
| Imagen 15. Función de las Vigas (b) | 47 |
| Imagen 16. Muro Portante | 48 |
| Imagen 17. Muro no Portante | 49 |
| Imagen 18. Concreto..... | 50 |
| Imagen 19. Concreto Simple..... | 51 |
| Imagen 20. Concreto Armado..... | 51 |
| Imagen 21. Concreto Prefabricado | 52 |
| Imagen 22. Ciclópeo | 53 |

| | |
|---|----|
| Imagen 23. Cemento | 53 |
| Imagen 24. Acero Corrugado | 56 |
| Imagen 25. Grieta..... | 61 |
| Imagen 26. Fisura..... | 64 |
| Imagen 27. Corrosión..... | 67 |
| Imagen 28. Eflorescencia | 69 |
| Imagen 29. Erosión | 74 |

Índice de Tablas

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. Determinación de nivel de severidad..... | 77 |
| Tabla 2. Cuadro de definición y operacionalización de las variables..... | 81 |
| Tabla 3. Matriz de consistencia | 83 |
| Tabla 4. Tabla de Resumen de Evaluación de las Unidades de Muestra..... | 181 |

Índice de Cuadros

| | |
|---|-----|
| Cuadro 1. Recolección de datos de la UM 01 | 86 |
| Cuadro 2. Recolección de datos de la UM 02 | 92 |
| Cuadro 3. Recolección de datos de la UM 03 | 98 |
| Cuadro 4. Recolección de datos de la UM 04 | 104 |
| Cuadro 5. Recolección de datos de la UM 05 | 110 |
| Cuadro 6. Recolección de datos de la UM 06 | 116 |
| Cuadro 7. Recolección de datos de la UM 07 | 122 |
| Cuadro 8. Recolección de datos de la UM 08 | 128 |

| | |
|--|-----|
| Cuadro 9. Recolección de datos de la UM 09 | 134 |
| Cuadro 10. Recolección de datos de la UM 10 | 140 |
| Cuadro 11. Recolección de datos de la UM 11 | 146 |
| Cuadro 12. Recolección de datos de la UM 12 | 152 |
| Cuadro 13. Recolección de datos de la UM 13 | 158 |
| Cuadro 14. Recolección de datos de la UM 14 | 164 |
| Cuadro 15. Recolección de datos de la UM 15 | 170 |

Índice de Fichas

| | |
|---|-----|
| Ficha 1. Evaluación de la UM 01 | 87 |
| Ficha 2. Evaluación de la UM 02..... | 93 |
| Ficha 3. Evaluación de la UM 03..... | 99 |
| Ficha 4. Evaluación de la UM 04..... | 105 |
| Ficha 5. Evaluación de la UM 05..... | 111 |
| Ficha 6. Evaluación de la UM 06..... | 117 |
| Ficha 7. Evaluación de la UM 07..... | 123 |
| Ficha 8. Evaluación de la UM 08..... | 129 |
| Ficha 9. Evaluación de la UM 09..... | 135 |
| Ficha 10. Evaluación de la UM 10..... | 141 |
| Ficha 11. Evaluación de la UM 11 | 147 |
| Ficha 12. Evaluación de la UM 12..... | 153 |
| Ficha 13. Evaluación de la UM 13..... | 159 |
| Ficha 14. Evaluación de la UM 14..... | 165 |
| Ficha 15. Evaluación de la UM 15..... | 171 |

| | |
|---|------------|
| Ficha 16. Evaluación de la Muestra | 176 |
|---|------------|

Índice de Gráficos

| | |
|---|------------|
| Gráfico 1. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 01 | 89 |
| Gráfico 2. Porcentaje de área afectada de la UM - 01 | 89 |
| Gráfico 3. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 01 | 90 |
| Gráfico 4. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 01..... | 91 |
| Gráfico. 5. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 02 | 95 |
| Gráfico. 6. Porcentaje de área afectada de la UM - 02 | 95 |
| Gráfico 7. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 02..... | 96 |
| Gráfico 8. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 02..... | 97 |
| Gráfico 9. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 03 | 101 |
| Gráfico 10. Porcentaje de área afectada de la UM - 03 | 101 |
| Gráfico 11. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 03..... | 102 |
| Gráfico 12. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 03..... | 103 |
| Gráfico 13. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 04 | 107 |
| Gráfico 14. Porcentaje de área afectada de la UM - 04 | 107 |
| Gráfico 15. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 04..... | 108 |
| Gráfico 16. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 04..... | 109 |
| Gráfico 17. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 05 | 113 |
| Gráfico 18. Porcentaje de área afectada de la UM - 05 | 113 |
| Gráfico 19. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 05..... | 114 |
| Gráfico 20. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 05..... | 115 |
| Gráfico 21. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 06 | 119 |

| | |
|---|-----|
| Gráfico 22. Porcentaje de área afectada de la UM - 06 | 119 |
| Gráfico 23. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 06..... | 120 |
| Gráfico 24. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 06..... | 121 |
| Gráfico 25. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 07 | 125 |
| Gráfico 26. Porcentaje de área afectada de la UM - 07 | 125 |
| Gráfico 27. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 07 | 126 |
| Gráfico 28. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 07..... | 127 |
| Gráfico 29. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 08 | 131 |
| Gráfico 30. Porcentaje de área afectada de la UM - 08 | 131 |
| Gráfico 31. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 08..... | 132 |
| Gráfico 32. Porcentaje Nivel de Severidad de la UM - 08 | 133 |
| Gráfico 33. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 09 | 137 |
| Gráfico 34. Porcentaje de área afectada de la UM - 09 | 137 |
| Gráfico 35. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 09..... | 138 |
| Gráfico 36. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 09..... | 139 |
| Gráfico 37. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 10 | 143 |
| Gráfico 38. Porcentaje de área afectada de la UM - 10 | 143 |
| Gráfico 39. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 10..... | 144 |
| Gráfico 40. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 10..... | 145 |
| Gráfico 41. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 11 | 149 |
| Gráfico 42. Porcentaje de área afectada de la UM - 11 | 149 |
| Gráfico 43. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 11 | 150 |
| Gráfico 44. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 11..... | 151 |
| Gráfico 45. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 12 | 155 |

| | |
|---|-----|
| Gráfico 46. Porcentaje de área afectada de la UM - 12 | 155 |
| Gráfico 47. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 12..... | 156 |
| Gráfico 48. Porcentaje de Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra N° 12 | 157 |
| Gráfico 49. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 13 | 161 |
| Gráfico 50. Porcentaje de área afectada de la UM - 13 | 161 |
| Gráfico 51. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 13..... | 162 |
| Gráfico 52. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 13..... | 163 |
| Gráfico 53. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 14 | 167 |
| Gráfico 54. Porcentaje de área afectada de la UM - 14 | 167 |
| Gráfica. 55. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 14..... | 168 |
| Gráfico 56. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 14..... | 169 |
| Gráfico 57. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 15 | 173 |
| Gráfico 58. Porcentaje de área afectada de la UM - 15 | 173 |
| Gráfico 59. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 15..... | 174 |
| Gráfico 60. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 15..... | 175 |
| Gráfico 61. Porcentaje de Área Afectada por Elemento en la Muestra | 178 |
| Gráfico 62. Porcentaje de área afectada en la Muestra | 178 |
| Gráfico 63. Porcentaje de Patologías Identificadas en la Muestra..... | 179 |
| Gráfico. 64. Porcentaje de Nivel de Severidad en la Muestra | 180 |
| Gráfico 65. Porcentaje de Área Afectada de las Unidades de Muestra | 182 |

I. Introducción

La albañilería y el concreto cada día se conoce que presentan más problemas de durabilidad en determinados entornos, de esta manera las patologías se presentan en un determinado tiempo causado por defectos propios de las piezas, de los morteros o provocados por agentes externos. También pueden aparecer defectos debidas a movimientos estructurales, por estar afectados las cimentaciones u otros elementos constructivos. Estos problemas pueden originarse durante el proceso de fabricación de las piezas, o en la puesta en obra o durante la vida útil de la edificación.

La Industria Veinte Veinte S.A.C. ubicada en el distrito de Puerto Supe, provincia de Barranca, región Lima, se encuentra a una distancia de 175 km al Norte de la ciudad de Lima, tiene una extensión de 11.51 km² y está a una altitud de 6 a 30 msnm, la temperatura promedio anual es de 18.9 °C y la precipitación media es de 5 mm, el cerco perimétrico de la industria Veinte Veinte S.A.C tiene 40 años, de la cual presenta patologías en todo el cerco perimétrico y la mayoría de ellas es producida por presencia de humedad, por el motivo que está situada a 235 metros del mar. Por lo cual se planteó el siguiente problema de investigación ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la industria Veinte Veinte S.A.C., del distrito de Puerto Supe, provincia de Barranca, región Lima, nos permitirá obtener el nivel de severidad de la infraestructura? Por lo tanto, también se formula un objetivo general: determinar y evaluar las patologías del concreto en las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la industria Veinte Veinte S.A.C., del distrito de Puerto Supe, provincia de Barranca,

región Lima y como objetivos específicos tenemos a) Identificar los tipos de patologías del concreto existentes en las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico de la industria Veinte Veinte S.A.C., b) analizar los diferentes elementos y áreas comprometidas, para obtener resultados mediante porcentajes y estadísticas patológicas del concreto encontradas en vigas, columnas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico, c) obtener el nivel de severidad de las patologías de la infraestructura, según los diferentes tipos de patologías que presenta el cerco perimétrico. La presente investigación se justifica en la necesidad de identificar los tipos de patologías y determinar el estado actual de la estructura del cerco perimétrico, realizando las identificaciones de los tipos de patologías, consiguiendo realizar una evaluación, por medio de la determinación de áreas, de esta manera se pudo obtener los porcentajes de niveles de severidad de cerco perimétrico de la Industria Veinte Veinte S.A.C., del distrito de Puerto Supe, provincia de Barranca, región Lima. La metodología del presente trabajo es descriptiva, nivel cualitativo, no experimental y corte transversal. El universo estuvo conformado por la infraestructura de la Industria Veinte Veinte S.A.C., del distrito de Puerto Supe, provincia de Barranca, región Lima, de esta manera la muestra comprende de todas las estructuras de albañilería del cerco perimétrico de la Industria Veinte Veinte S.A.C. El lugar de investigación se realizó en Puerto Supe, la fecha en que empezó esta investigación del proyecto, se realizó a partir del mes de diciembre del año 2017. Se utilizó la técnica de la observación in situ para la recolección de datos y como instrumento una ficha de evaluación el cual se elaboró con este propósito.

II. Revisión de Literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

A. “Método de evaluación de patologías en edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arenas”

Chávez y Unquén ⁽¹⁾

Objetivo General:

- Confeccionar un método de inspección visual de patologías que afectan al Hormigón Armado, para su posterior aplicación, y verificar los tipos de reparaciones necesarios para reparar este tipo de edificaciones.

Objetivos Específicos:

- Investigar acerca de las patologías que afectan a la estructura de Hormigón Armado en las edificaciones en general.
- Analizar las posibles patologías a la cual se ve enfrentada una edificación de Hormigón Armado en la ciudad de Punta Arenas.
- Investigar acerca de los métodos de reparaciones de patologías existentes para edificaciones de Hormigón Armado en general.
- Crear un método de inspección visual detallado por medio de cartillas de registro.
- Aplicar el método de inspección visual en una edificación de la ciudad de Punta Arenas.

Resultados:

- La corrosión del acero en el Hormigón Armado es uno de los daños más graves que puede sufrir éste, pudiendo afectar la capacidad portante de los elementos estructurales afectados. Esto debido fundamentalmente a la disminución de sección transversal de las armaduras, la pérdida de adherencia entre el acero y el hormigón y a la fisuración de éste.
- Además, como es el caso de la patología estudiada, el progresivo deterioro de las estructuras por corrosión puede provocar desprendimientos de material que pueden comprometer la seguridad de personas.
- Basta con explorar el exterior del edificio, en el muro poniente, para encontrar restos del material de revestimiento, o incluso como manifestaron algunos usuarios, pedazos de hormigón, seguramente desprendido desde el sexto piso.
- El Edificio Magallanes es una edificación con más de 35 años de antigüedad, si a esto sumamos la ausencia de programas de conservación y mantenimiento durante su vida, nos encontramos con un edificio que presenta una serie de patologías en su estructura, aunque ninguna de carácter grave.
- Con la aplicación del método de inspección al edificio Magallanes se logró el objetivo propuesto en un comienzo, confeccionar un registro

de las patologías que afectan el edificio, donde se establezcan el tipo, características, observaciones y procesos de las fallas. Así, se establecieron los orígenes de las enfermedades y se sugirieron las reparaciones y ensayos pertinentes para lograr recuperar la funcionalidad de los elementos defectuosos.

Conclusiones

- La investigación efectuada para llevar a cabo la realización de los primeros objetivos de la tesis fue cumplida a cabalidad. Todo el material informativo indagado con relación a las patologías existentes para las edificaciones de Hormigón Armado y en especial las fallas y/o lesiones comunes en la ciudad de Punta Arenas, cumplieron con el propósito de establecer los conocimientos básicos y fundamentales de la problemática a tratar para la confección de una metodología de evaluación.
- Puede sufrir diversas clases de lesiones y/o fallas, las que provendrán del actuar del medio ambiente o el de las personas involucradas en el proceso de diseño, confección y mantención de este material.
- Por medio de la indagación con profesionales del área de la construcción entre los que se destacan: Ingenieros Constructores, Constructores Civiles y Arquitectos, se establecieron que las patologías más preponderantes en la ciudad de Punta Arenas tienen relación a las humedades, hormigonado entiempo frío y el viento, siendo estas dos últimas problemáticas, son un inconveniente en el

proceso de confección de este material, no así, la humedad que ataca la estructura ya en uso.

- Para los otros síntomas analizados (otras humedades, fisuras) no se detectó progreso alguno en el tiempo. Las fisuras encontradas en la estructura no mostraron modificación a través de las inspecciones, lo que revela su estado inactivo, indicando que no son un riesgo para la capacidad portante de la estructura.
- El síntoma preponderante en el edificio es la humedad, presentándose en casi todos los pisos, manifestándose en muros, cielos y ventanas, principalmente en los sectores oriente y poniente.
- Los métodos de reparaciones y protecciones a la estructura de Hormigón Armado investigados en el tercer capítulo de esta tesis cumplieron con su finalidad, la cual era de establecer los conocimientos necesarios para poder tener las herramientas precisas al momento de establecer una recomendación a una patología analizada por medio del seguimiento hecho a modo de aplicación de la metodología creada.
- Como comentario final, podemos decir que el método de inspección creado para identificar y registrar defectos en el Hormigón Armado para una edificación, contribuirá positivamente a la mantención y reparación de edificios, ya que determina las bases de futuros estudios complementarios los cuales serán determinantes en la apreciación del estado final de la edificación.

B. “La degradación y el mantenimiento en las obras de edificación: estudio de caso Institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo”

Quintero, Solano y Pandales ⁽²⁾

Objetivo General:

- Identificar y describir los efectos de deterioro que se manifiestan en una edificación debido a la acción de agentes medioambientales, la edad y el uso, para definir y establecer las medidas preventivas y/o correctivas en una instalación escolar para que la conserven en estado de servicio durante su vida útil.

Objetivos Específicos:

- Describir cuál debe ser el control de las edificaciones en uso, explicando por qué se dan las acciones degradantes, y cuáles son los diferentes tipos de daños que se pueden presentar, estableciendo su naturaleza, importancia y frecuencia.
- Plantear un proceso adecuado para el mantenimiento preventivo y correctivo de las edificaciones para conservarlas durante su vida útil.
- Diagnosticar los diferentes deterioros y daños, a partir de una inspección visual, de la estructura física de la I. E. Antonio Derka Santo Domingo – Sede Santo Domingo, para establecer las acciones correctivas y preventivas que permitan alargar su vida útil.

Resultados:

- Los muros y paredes presentan los mayores deterioros de la edificación. Se estima que un 40% de los muros de fachada se encuentran deteriorados, mientras que un 5% de los interiores están en la misma situación.
- Los deterioros más comunes de los muros en mampostería son: eflorescencias, manchas y presencia de materia orgánica debido a la humedad; ausencia de unidades de ladrillo y rotura en otros debido al vandalismo de los usuarios; y manchas debido a la presencia de letreros de tinta, pintura y marcadores, principalmente.
- Los pisos tienen unas pocas zonas en corredores que presentan pérdida de los elementos que recubren el piso. La placa polideportiva presenta huecos y defectos constructivos, tales como hendiduras. El piso del patio central en concreto se encuentra agrietado y con pérdida del recubrimiento por la erosión del ambiente y defectos por la falta de juntas constructivas.
- Los elementos estructurales como los elementos de columnas y vigas son mínimo; algún elemento se encuentra con pérdida de recubrimiento por el mal uso, mientras que otros se encuentran manchados por los efectos de las agresiones del ambiente. Una columna exterior del primer piso presenta una situación en la cual el refuerzo puede ser fácilmente atacado por la humedad debido a la falta de recubrimiento y hormigoneo.

Conclusiones:

- La calidad de la edificación se conserva a través de labores de mantenimiento, el control en la construcción busca garantizar esta misma calidad, la cual no concluye con la entrega definitiva, sino que se proyecta a la etapa del servicio.
- Esta calidad satisface las necesidades y expectativas de sus usuarios, siempre y cuando se tomen las medidas necesarias, donde el edificio se conserve en las mejores condiciones por un mayor tiempo.
- La degradación de un edificio se manifiesta con varios síntomas de envejecimiento. La calidad de una edificación depende de varios factores: Materiales, componentes que determinen su resistencia, el uso y factores externos; como el clima, las condiciones ambientales y hasta el comportamiento del terreno, es decir, que la degradación es inversamente proporcional a la calidad de la construcción.
- Es de suma importancia la implementación de un sistema de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo desde la planeación de los proyectos, con el fin de poder garantizar la vida útil del inmueble para lo cual fue concebido; siendo este documento una guía para identificar por grupos, quién, cómo y cada cuánto se debe hacer el mantenimiento. Esto va a permitir alargar la vida útil de las edificaciones y rebajar los costos de reparaciones cuando éstas sean necesarias. También es muy importante apersonar los usuarios y/o propietarios de los inmuebles para crear conciencia y cultura de todos los beneficios que esto conlleva.

- La sede Santo Domingo presenta daños y deterioros que afectan su estética y funcionalidad, sin influir en su integridad estructural. Las causas principales de los daños son debido a las agresiones medio-ambientales y al mal uso de los usuarios. Estos daños se agravan debido a la falta de un plan de mantenimiento de las instalaciones de la sede. Por tanto, para mantener la estética y funcionalidad de la estructura, es necesario la ejecución de las intervenciones diagnosticadas y llevar a cabo la aplicación del manual de mantenimiento elaborado.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

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

Alvarado ⁽³⁾

Objetivo General:

- Determinar y evaluar el grado de incidencia de las patologías encontradas en la infraestructura en albañilería de las Instituciones Educativas del Sector Oeste, específicamente en Las Urbanizaciones: La Urb. Alborada, Urb. Piura, (La 14007, La López Albújar, La 14009 Selmira de Varona, La 15011 Francisco Cruz Sandoval), I.E N° 021 en la Urb. los Ficus la I.E. Jorge Basadre del A.H Santa Rosa.

Objetivos Específicos:

- Determinar y evaluar el grado o nivel de vulnerabilidad en la infraestructura en albañilería de las Instituciones Educativas del

Sector Oeste, específicamente en Las Urbanizaciones: La Urb. Alborada, Urb. Piura, (La 14007, La López Albuja, La 14009 Selmira de Varona, La 15011 Francisco Cruz Sandoval), I.E N° 021 en la Urb. los Ficus la I.E. Jorge Basadre del A.H Santa Rosa.

- Determinar el nivel de seguridad que tendrán los estudiantes en estas Instituciones Educativas ante posibles, fenómenos naturales, eventos sísmicos u otros.

Resultados:

- Un 10.82 % del total de muros de ambientes y un 12.15% del total de muros perimétricos de estas Instituciones Educativas está afectado por eflorescencia de salitre y en cuanto a fisuras tenemos que un 2.38 % es en los ambientes y un 0.15% es en los cercos perimétricos.
- Se deduce que un 97.62% de las instituciones educativas inspeccionadas, se encuentran en el nivel de ninguno o muy leve en ambientes y un 99.84% en cerco perimétrico, en lo que corresponde a Fisuras y en el nivel severo, es en los ambientes que presenta un 1.37%, siendo los más afectados, muros de las I.E; Selmira de Varona y Francisco Cruz de la Urb. Piura. se recomienda un mantenimiento periódico preventivo, ejemplo: la limpieza de muros, resanes, superficies expuestas, y otras medidas de protección, un 1.01% de fisuras en ambientes se ubica en el nivel de leve, dentro de los trabajos que el mantenimiento preventivo comprende son: pintura, arreglo de fisuras superficiales en revoques y enlucidos.

- En lo que corresponde a muros afectados por eflorescencia de salitre, tenemos que un 89.18 % en ambientes y un 87.85 % en muros perimétricos están en el nivel de ninguno/muy leve, un 2.75% en ambientes y un 2.92 % en cercos perimétricos están en nivel leve, un 6.03 % en ambientes y un 4.76 % se encuentran en nivel moderado y por último un 2.4 % en ambientes y un 4.48% en cerco perimétrico se encuentran en nivel severo.
- En este nivel de severo están las I.E 15009, Selmira de Varona, 14011 Francisco Cruz la Alborada con serios problemas de algunos tramos en sus cercos perimétricos. Para estos casos se recomienda demoler algunos paños por el peligro latente que ofrecen a la población estudiantil y en otros casos se recomienda el resane, impermeabilización, protegiendo la parte inferior de los muros con contra zócalo de mortero 1:4 y proteger también a los muros con vereda mínimamente de 0.60 m, además el mantenimiento permanente de limpieza y pintado periódico de los muros es necesario.
- Se han encontrado Aulas y otros ambientes construidos por los padres de familia sin ninguna dirección Técnica, como el caso de la I.E. 021 de la Urb. Los Ficus, cuyos muros están desalineados y falta de columnas, poniendo en peligro la vida de los niños ante la presencia de un fuerte sismo.
- Hay Instituciones Educativas que ya cumplieron su vida útil como el caso de las siguientes:

- La I.E. 14009 Selmira de Varona tiene 47 años de vida.
- La I.E 15011 Francisco Cruz Sandoval tiene 48 años de vida.
- La I.E Jorge Basadre, el Pabellón 2 tiene 46 años de vida y el Pabellón 3 y 5 tienen 36 años de vida.

Conclusiones:

Las conclusiones más importantes que se derivan de este estudio son las siguientes:

- Se concluye que el 98.73 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en el Sector Oeste de la ciudad de Piura del Urb. Piura de Piura ubicadas en el distrito de Piura, ciudad de Piura se encuentran en el nivel ninguno/ muy leve en lo que respecta a fisuras, a pesar de la antigüedad con un promedio de 35 años con excepción de la I. E 14007 de la Urb. Piura del Distrito de Piura que es de reciente construcción (1 año).
- Se concluye que el 88.52 % (incluida ambientes y cercos), de las 7 instituciones educativas evaluadas y ubicadas en una parte del Sector Oeste se encuentran a nivel ningún/muy leve en lo que respecta a eflorescencia de salitre.
- Se concluye que el 2.84 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel leve en la falla de eflorescencia de salitre.

- Se concluye que el 5.40 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 Instituciones Educativa, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel moderado en la patología de eflorescencia de salitre.

B. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico del mercado central del distrito de Huamanguilla, provincia de Huanta, región Ayacucho - marzo 2016

Muñoz ⁽⁴⁾

Objetivo General:

- Determinar y Evaluar las Patologías del Concreto en columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico del mercado Central del Distrito de Huamanguilla, Provincia de Huanta, región Ayacucho - Marzo 2016, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. Para dar respuesta al objetivo general se ha planteado los siguientes.

Objetivos Específicos:

- Identificar los tipos de patologías del concreto en columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico del mercado Central del Distrito de Huamanguilla, Provincia de Huanta, región Ayacucho. Analizar los diferentes elementos y áreas comprometidas las cuales presenten diferentes tipos de patologías, con

el fin de obtener resultados mediante porcentajes y estadísticas patológicas encontradas en columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico del mercado Central del Distrito de Huamanguilla, Provincia de Huanta, región Ayacucho.

- Obtener la severidad de las patologías del concreto en que se encuentra la infraestructura del cerco perimétrico del mercado Central del Distrito de Huamanguilla, Provincia de Huanta, región Ayacucho.

Resultados:

El cuadro de resumen general las patologías encontradas en las hojas de inspección donde se evaluó las columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico del mercado central del distrito de Huamanguilla, Provincia de Huanta, Región Ayacucho – Marzo 2016, teniendo los siguientes datos:

- Erosión-(1), con un área de 1.54m² afectado y teniendo un 7.31% afectado.
- Fisura-(2), con un área de 1.92m² afectado y teniendo un 9.11% afectado.
- Grieta-(3), con un área de 2.98m² afectado y teniendo un 13.48% afectado.
- Eflorescencia-(4), con un área de 14.03m² afectado y teniendo un 66.60% afectado.
- Desintegración-(5), con un área de 0.33m² afectado y teniendo un 1.54% afectado.

- Corrosión-(6), con un área de 0.41m² afectado y teniendo un 1.95% afectado.
- Se identificó la patología más relevante siendo eflorescencia con un 66.60% afectando en su totalidad los elementos estructurales teniendo un riesgo en el cerco.

En la página 82 se encuentra el cuadro 39, donde se describe el cuadro de resumen general en el nivel de severidad en columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico del mercado central del distrito de Huamanguilla, Provincia de Huanta, Región Ayacucho – Marzo 2016, teniendo el siguiente resultado:

- El nivel de severidad leve tiene 3.88m² área afectada y un % de 18.40%.
- El nivel de severidad moderado tiene 17.19m² área afectada y un % de 81.60%.

En la página 84 se encuentra el cuadro 41, donde tenemos el cuadro de resumen general del cerco perimétrico del mercado central del distrito de Huamanguilla, Provincia de Huanta, Región Ayacucho – Marzo 2016, teniendo como resultado final lo siguiente:

- Área afectada 21.07m², área total tiene 256.47m².
- El % afectada es 8.21% teniendo un nivel de severidad Moderado.

Conclusiones:

- Luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación. Se llegó a la conclusión que el 8.21% de todas las muestras evaluadas del cerco perimétrico tiene presencia de patología y el 91.79 % no tiene presencia de patología.
- Asimismo, se concluye que los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico, son los siguientes: Erosión-(1), (7.31%); Fisura-(2), (9.11%); Grieta-(3), (13.48 %); Eflorescencia-(4); (66.60%); Desintegración-(5) (1.54%); Corrosión-(6), (1.95%), los elementos con % afectado son; Sobrecimiento tiene un área afectada de 63.47% con un nivel de severidad moderado. Columna tiene un área afectada de 18.13% con un nivel de severidad moderado. Muro tiene un área afectada de 13.43% de nivel de severidad leve. Viga tiene un área afectada de 4.96% de nivel de severidad leve.
- La estructura de cerco perimétrico de la evaluación se encuentra con un nivel de severidad moderado.

2.1.3. Antecedentes Locales

A. Determinación y evaluación de las patologías muros de albañilería, columnas y vigas de concreto armado del cerco perimétrico de la institución educativa Erasmo Roca, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash, Enero – 2015

Blas ⁽⁵⁾

Objetivo General

- Determinar y evaluar las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa Erasmo Roca, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash.

Objetivos Específicos:

- Identificar y determinar los tipos de patologías del concreto en las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del Cerco Perimétrico de la institución educativa Erasmo Roca, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash.
- Evaluar los elementos y áreas afectadas por diferentes patologías con el propósito de obtener resultados, conclusiones, porcentajes y mayor grado de incidencia de las diferentes patologías.
- Determinar y evaluar el grado o nivel de vulnerabilidad de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa Erasmo Roca ubicada en A.H.I.S. La Caleta, Distrito de Chimbote, Provincia de la Santa, Departamento de Ancash.

Resultados:

- Finalizado la investigación en la institución educativa Erasmo Roca ubicada en A.H.I.S. La Caleta, distrito de Chimbote, provincia del

Santa, departamento de Ancash, se puede indicar que el mayor valor de porcentaje de muestra en buen estado lo tiene la unidad de muestra U3, U5, U6, U7, U8, U10, U11, y U12 con un valor de 100%. El mayor valor de porcentaje de muestra en mal estado lo tiene la unidad de muestra U16 con un valor de 46.61%.

- La unidad de muestra con el área más afectada en m² en el muro de albañilería confinada tiene un valor de 54.806 m² en el lado exterior y en el interior 43.423 m² de la U16.
- La unidad de muestra con el área más afectada en m² en columnas de concreto armado es tiene un valor de 2.975m² en el lado exterior y en el interior 1.800 m² de la U14.
- Las fallas que mayor daño que se producen en la I.E. Erasmo Roca es en la unidad de muestra U13 es de 01 paños de 04 muro de albañilería confinada con patología (05), (07), (08) y (10).
- Las fallas que mayor daño que se producen en la I.E. Erasmo Roca es en la unidad de muestra U13 es de 05 columnas de concreto armado con patología (05), (07), (08) y (10).
- En las unidades de muestra U13, U14, U15 y U16 no tenían una viga de concreto armado y las demás unidades de muestra restantes estaban sujetos al confinamiento de una viga.

Conclusiones

- Se ha determinado el estado actual en que se encuentra el cerco perimétrico de la Institución educativa Erasmo Roca ubicada en

A.H.I.S. La Caleta. Se inspeccionaron un total de 16 unidades de muestra obteniendo los siguientes resultados (Gráfico N° 59). El 90.87% del total de unidades de muestra inspeccionadas presentan un estado del cerco perimétrico está en buen estado después le sigue un 9.13 % del total de unidades de muestra que está en mal estado.

- La integridad estructural del cerco perimétrico de cada unidad de muestra, define la condición del cerco perimétrico. Las U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, U9, U10, U11, U12, U13, U14, U15 y U16, obtuvieron un porcentaje entre 0.000% hasta 46.61%, lo que corresponde a un estado malo.
- Las patologías encontradas en el cerco perimétrico de la Institución educativa Erasmo Roca ubicada en A.H.I.S. La Caleta son: Grietas lineales, Picaduras, Descascaramiento, Polvo y Fisuras. Este tipo de deterioro del muro de albañilería confinada, columnas y vigas de concreto armado.
- Las patologías más frecuentes encontradas son Grietas lineales, Picaduras, Descascaramiento y Fisuras. Casi todas las unidades de muestra presentaron estos dos tipos de falla, pero con áreas de severidad variables; con esto se concluye que la condición operacional de la superficie del cerco perimétrico.
- Se encontraron las siguientes patologías de severidad leve y moderada en el cerco perimétrico de la institución educativa Erasmo Roca entre ellas son:
 - (05) Grietas Lineales – severidad leve y moderado.

- (06) Picaduras – severidad leve y moderado.
- (07) Descascaramiento – severidad leve y moderado.
- (09) Fisura – severidad leve y moderado

B. Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado en vigas, columnas y muro de albañilería del mercado Buenos Aires, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, Septiembre -2016.

Saldaña ⁽⁶⁾

Objetivo general:

- Determinar y evaluar las patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, septiembre 2016, para establecer el nivel de severidad de la edificación.

Objetivo específico:

- Identificar las patologías del concreto existentes en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, septiembre 2016.
- Analizar las patologías del concreto encontradas en vigas, columnas y muro de albañilería del mercado buenos aires, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, septiembre 2016.
- Obtener el nivel de severidad de las patologías del concreto encontradas en vigas, columnas y muro de albañilería del mercado

buenos aires, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región
Áncash, septiembre 2016.

Resultados:

Resultados de las unidades de muestra

Son 23 unidades de muestra determinadas y analizadas. Fueron seleccionadas a partir del uso de la técnica no probabilística de muestreo por conveniencia. A continuación, la muestra las unidades de muestra, y el área de columna, viga o muro de albañilería que contenga cada unidad de muestra.

Área afectada:

La viga presentó 25.90% de área afectada y un 74.10% de área no afectada, la columna presentó 22.95% de área afectada y un 77.05% de área no afectada y el muro de albañilería presentó 29.73% de área afectada y un 70.27% de área no afectada.

Tipos de patologías:

Existen 6 tipos de patologías encontradas a simple vista, Erosión, grietas, fisuras, desprendimiento, eflorescencia y corrosión. Las vigas presentan las seis patologías erosión (0.41%), grietas (5.05%), fisuras (0.98%), desprendimiento (2.03%), eflorescencia (16.04%) y corrosión (1.40%), las columnas presentan erosión (0.25%), grietas (0.21%), desprendimiento (3.56%), eflorescencia (15.78%) y corrosión (3.14%),

por último, los muros de albañilería confinada presentan erosión (1.23%), fisuras (2.73%) y eflorescencia (25.77%).

Patología predominante:

La patología predominante en vigas fue eflorescencia con 16.04%, en las columnas fue eflorescencia con 15.78% y en muros de albañilería fue eflorescencia con 25.77%.

Nivel de severidad:

El nivel de severidad de las vigas es de nivel media, en columnas es de nivel media y en muros de albañilería es de nivel media.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Albañilería

Según Quispe⁽⁷⁾, debe señalarse que la albañilería se puede utilizar en todo tipo de estructuración, como elementos estructurales en el sistema estructural de muros portantes, y como elementos no estructurales (tabiques) en cualquier sistema.

Aunque la norma nacional (E-070) no lo indica se entiende que un sistema a base de albañilería se debe asentar sobre un suelo de buena calidad, para evitar los asentamientos diferenciales.

Importancia de la Albañilería

- **Construcción Urbana:**

Entre el 60% y 70% es albañilería.

- **Construcción rural:**

Entre el 90% al 100% es albañilería.

- **Construcción informal:**

Casi el 100% es albañilería.



Imagen 1. Albañilería

Nota Fuente: Universidad de Chile ⁽⁸⁾

2.2.1.1. Clasificación de la albañilería

Estévez ⁽⁹⁾ clasifica de la siguiente manera:

a) Albañilería Simple

Es el tipo de mampostería estructural sin refuerzo. Los esfuerzos dominantes son de compresión los cuales deben contrarrestar los esfuerzos de tensión producidos por las fuerzas horizontales.



Imagen 2. Albañilería Simple

Nota Fuente: Universidad de Chile ⁽⁸⁾

b) Albañilería Confinada

Es la mampostería con elementos de concreto reforzado (vigas y columnas de amarre), en su perímetro, vaciados después de construir el muro de mampostería simple.



Imagen 3. Albañilería Confinada
Nota Fuente: Universidad de Chile ⁽⁸⁾

c) Albañilería Armada

Es la mampostería con refuerzo embebido en celda rellenas, conformado un sistema monolítico. También tiene refuerzo horizontal cada cierto número de hiladas. El refuerzo se usa para resistir fuerzas de tensión y ocasionalmente, para resistir los esfuerzos de compresión y cortante que no pueda resistir la mampostería.



Imagen 4. Albañilería Armada
Nota Fuente: Universidad de Chile ⁽⁸⁾

2.2.1.2. Elementos de la Albañilería

Construcción y Diseño Vis ⁽¹⁰⁾ define lo siguiente:

a) Columna

Se concluye en concreto reforzado, estas columnas se deben anclar a la cimentación, se puede emplear empalmes por traslape en la base de la columna y se remata anclando el refuerzo en la viga de amarre superior.

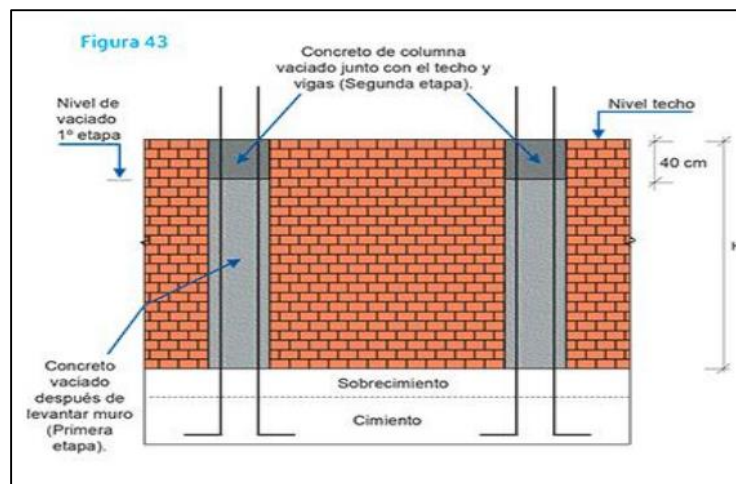


Imagen 5. Columna
Nota Fuente: Medina ⁽¹¹⁾

b) Viga de confinamiento

Se concluye en concreto reforzado, el refuerzo de las vigas de confinamiento se debe anclar en los extremos con ganchos de 90 grados, estas se vacían directamente sobre el muro que confinan.

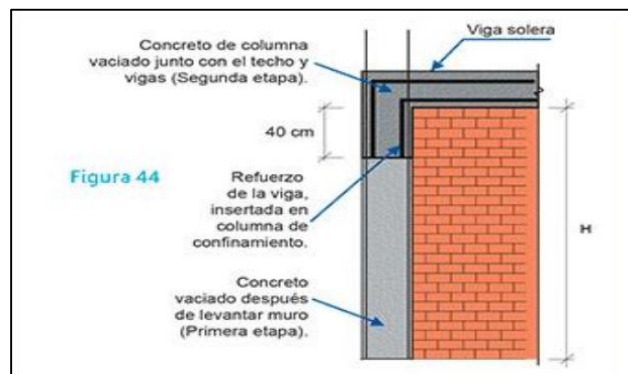


Imagen 6. Viga
Nota Fuente: Medina ⁽¹¹⁾

c) Sobrecimiento

Delgado ⁽¹²⁾ argumenta que constituye parte de la cimentación que se construye encima de los cimientos corridos que sobresale de la superficie del terreno natural para recibir los muros de albañilería, sirve de protección de la parte inferior de los muros, aísla al muro contra la humedad o de cualquier otro agente externo.



Imagen 7. Sobrecimiento
Nota Fuente: Quispe ⁽¹³⁾

2.2.1.3. Componentes de la albañilería

a) Unidades de albañilería

Según Cruz ⁽¹⁴⁾ existen ladrillos de arcilla y silico calcáreos. Las unidades La unidad de albañilería puede ser sólida, hueca o tubular. Para ser considerados sólidos el área sin huecos debe ser mayor al 75% del área bruta geométrica. La resistencia mínima en del esfuerzo en compresión de las unidades debe ser al menos 50 kgf/cm².

- Unidad de Albañilería Solida

Es la Unidad de Albañilería cuya sección transversal, superficie de asiento, tiene un área efectiva mayor o igual al 70% del área bruta.



Imagen 8. Albañilería Solida

Nota Fuente: Universidad Privada del Norte ⁽¹⁵⁾

- Unidad de albañilería Hueca

Es la Unidad de Albañilería cuya superficie de asiento tiene un área equivalente a menos del 70% del área bruta.

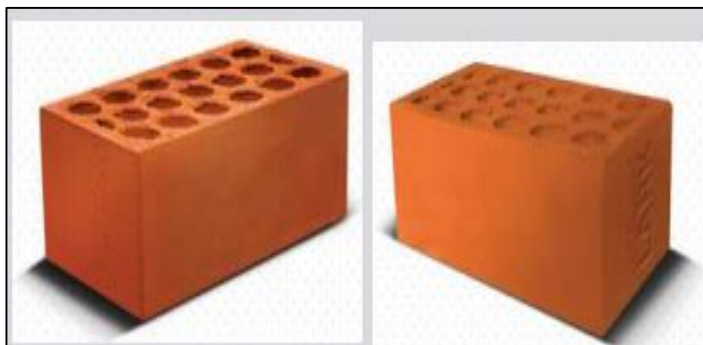


Imagen 9. Albañilería Hueca

Nota Fuente: Universidad Privada del Norte ⁽¹⁵⁾

- Unidad de albañilería tubular

Es la Unidad de Albañilería con huecos paralelos a la superficie de asiento.

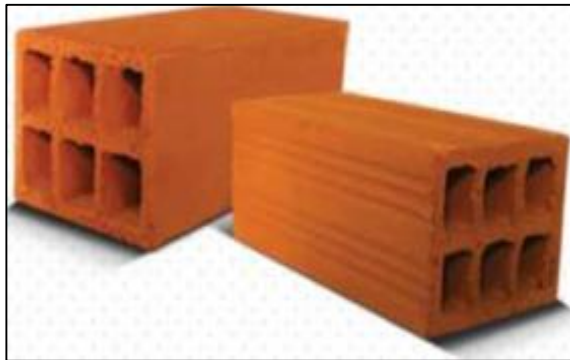


Imagen 10. Albañilería Tubular

Nota Fuente: Universidad Privada del Norte ⁽¹⁵⁾

- Ladrillo de concreto

El Ladrillo de concreto se define como la unidad de albañilería de dimensiones modulares fabricado con cemento Portland y agregados. La ventaja de las unidades de concreto sobre las anteriores es que dependiendo de la dosificación que se emplee (Cemento-Arena-Confitillo-Agua), pueden lograrse unidades con una resistencia que dependan del uso al que se destine.



Imagen 11. Ladrillo de Concreto

Nota Fuente: Universidad Privada del Norte ⁽¹⁵⁾

b) Mortero

Según Jiménez ⁽¹⁶⁾ el mortero es un material de construcción que se produce mediante la mezcla de cemento, agua arena y en ocasiones aditivos que le confieren propiedades especiales.

2.2.1.4. Funciones de los elementos de los muros de albañilería

Medina ⁽¹¹⁾ expresa las siguientes funciones:

a) Función del Muro

El muro de albañilería divide o limita espacios al interior de la vivienda; soporta las cargas de gravedad, es decir, el peso de los materiales, personas, etc. y soporta las cargas sísmicas.



Imagen 12. Función del muro

Nota Fuente: Medina Ricardo ⁽¹¹⁾

b) Función de las Columnas

Las columnas o elementos de confinamiento vertical, tienen como función principal aumentar la capacidad de deformación o flexión del muro ante la fuerza sísmica.

Diseñando y construyendo las columnas en forma adecuada, el muro tendrá una buena resistencia para soportar los efectos del sismo.



Imagen 13. Función de las Columnas

Nota Fuente: Medina Ricardo ⁽¹¹⁾

c) Función de las vigas

Las funciones que se les ha asignado a las vigas soleras y a las vigas de amarre son las siguientes:

- Evitar rajaduras en el muro, impidiendo que éste oscile o vibre libremente en caso de sismo.

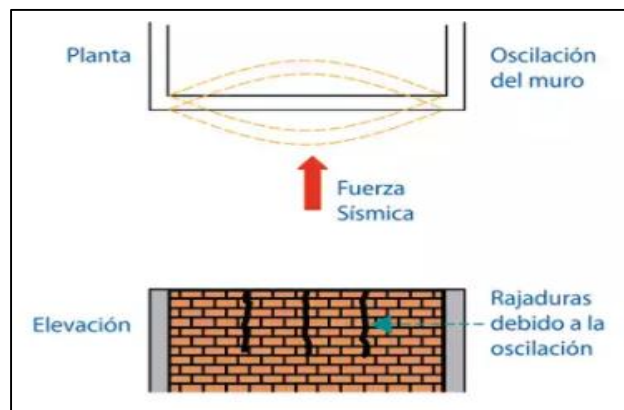


Imagen 14. Función de las Vigas (a)

Nota Fuente: Medina Ricardo ⁽¹¹⁾

- En el caso de las vigas soleras, toma y distribuye uniformemente las cargas verticales.

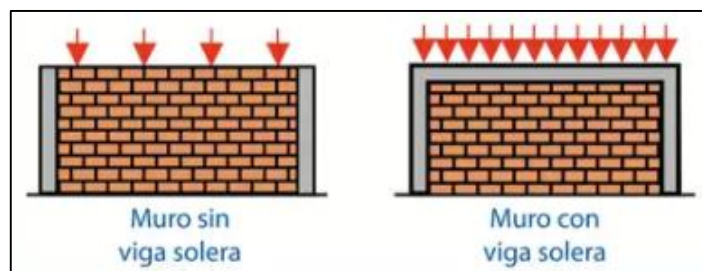


Imagen 15. Función de las Vigas (b)

Nota Fuente: Medina Ricardo ⁽¹¹⁾

2.2.1.5. Clasificación de muros por función estructural

Mayer ⁽¹⁷⁾ indica las siguientes clasificaciones:

a) Muro Portante

Los muros portantes, también conocidos como muros de carga son justamente paredes de edificaciones que poseen la función estructural, es decir, que soportan cargas de otros elementos estructurales como lo son los arcos, bóvedas, vigas, viguetas y cubierta.

Este muro, es la pared maestra y debe estar construida con materiales resistentes a la fuerza.

Los materiales pueden ser: bloques de hormigón armado, ladrillo macizo, madera, entre otros.

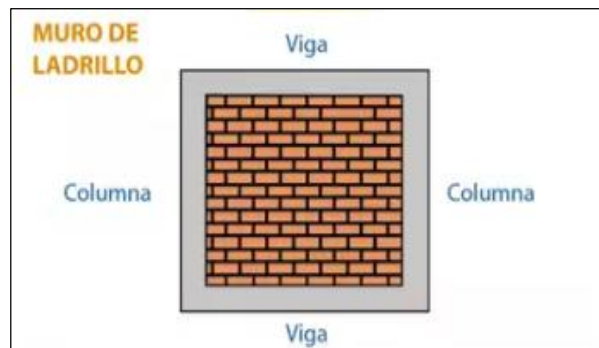


Imagen 16. Muro Portante
Nota Fuente: Medina Ricardo ⁽¹¹⁾

b) Muro no Portante

A diferencia de los muros portantes, los "no portantes", estas paredes o tabiques sólo actúan como cerramiento y divisiones. Estos muros no soportan cargas debido al material con el cual son contruidos.

Son construidos con diferentes materiales, como ladrillos huecos, realizando paredes de 8 cm., madera y el más utilizado en los últimos tiempos, son los tabiques de placas de yeso.

Entonces, para finalizar, los muros portantes, son los que funcionan como elemento estructural y soportan cargas, mientras que los muros no portantes, sólo funcionan como cerramientos y divisiones.



Imagen 17. Muro no Portante
Nota Fuente: Medina Ricardo ⁽¹¹⁾

2.2.2. El concreto

2.2.2.1. Concepto

Villarino ⁽¹⁸⁾ define que el concreto, tal como se conoce hoy día, es un material de construcción constituido básicamente por rocas (Áridos), de tamaño máximo limitado, que cumplen ciertas condiciones en cuanto a sus características mecánicas, químicas y granulométricas, unidas entre sí por una pasta aglomerante hidráulica formada por un conglomerante (cemento) y agua. A este material básico y en el momento de su amasado, pueden añadirse otros productos o materiales para mejorar algunas características determinadas (Adiciones y aditivos).

En primer lugar, es un material que permite conseguir piezas de cualquier forma por complicada que ésta sea, con la única limitación de la complejidad del molde y ello debido al carácter plástico que posee cuando se encuentra en estado fresco.

En segundo lugar, es un material con resistencias apreciables a compresión y que, aunque posea ciertas resistencias débiles a tracción, permite aumentarlas apreciablemente valiéndose del acero que se puede colocar en su interior en los lugares adecuados, dando lugar al hormigón armado y pretensado.

En tercer lugar, presenta la ventaja sobre otros materiales resistentes de proporcionar piezas de un gran monolitismo, incluso en los nudos, haciendo que pueda prescindirse de juntas o uniones que, a veces, son zonas débiles.



Imagen 18. Concreto
Nota. Fuente: Villarino Alberto ⁽¹⁶⁾

2.2.2.2. Tipos de Concreto

Ministerio de Vivienda ⁽¹⁹⁾ describe los siguientes tipos de concreto:

- **Concreto Simple**

Es una mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y agua. En la mezcla el agregado grueso deberá estar totalmente envuelto por la pasta de cemento; el agregado fino deberá rellenar los espacios entre el agregado grueso y a la vez estar similarmente recubierto por misma pasta. la que deberá saturar los últimos vacíos remanente.



Imagen 19. Concreto Simple
Nota. Fuente: Universidad de Chile ⁽⁸⁾

- **Concreto Armado**

Es cuando el concreto simple lleva armaduras de acero como refuerzo y que está diseñado bajo la hipótesis de que los dos materiales trabajan conjuntamente. actuando la armadura para soportar esfuerzos de tracción o incrementar la resistencia a la compresión del concreto.



Imagen 20. Concreto Armado
Nota. Fuente: AECweb ⁽²⁰⁾

- **Concreto Prefabricado**

Es cuando el concreto es dosificado, mezclado, transportado y colocado, de acuerdo a especificaciones precisas, que garanticen una resistencia mínima preestablecida en el diseño y una durabilidad adecuada. La dosificación, preparación, transporte y colocación de este concreto se hará según lo dispuesto por el Reglamento de Concreto del Perú.



Imagen 21. Concreto Prefabricado

Nota. Fuente: ESPRESAC ⁽²¹⁾

- **Concreto Ciclópeo**

Se denomina Concreto Ciclópeo, al concreto que esta complementado con piedras desplazadoras de tamaño máximo, de 10" cubriendo hasta el 30 %, como máximo, del volumen total: éstas deben ser introducidas previa selección y lavado, con el requisito indispensable de que cada piedra, en su ubicación definitiva debe estar totalmente rodeada de concreto simple. El Concreto Ciclópeo no se considera Concreto Estructural.



Imagen 22. Ciclópeo
Nota. Fuente: Tecnología de Materiales ⁽²²⁾

2.2.2.3. Componentes del concreto

a) Cemento

Según Zavala ⁽²³⁾ el cemento es vendido en bolsas de 42.5 kg. Estas deben ser protegidas de la humedad para que no se endurezcan antes de su uso. El lugar de almacenaje para el cemento deberá estar aislado de la humedad del suelo usando mantos de plástico o creando una superficie flotante con cartones y/o tablas de madera.



Imagen 23. Cemento
Nota Fuente: ASIAN ⁽²⁴⁾

Bloques Cando S.L. ⁽²⁵⁾ argumenta lo siguiente:

- Tipos de cemento

Tipo I: El cemento normal, el que todos conocemos, usado en la construcción de obras de hormigón en general, viviendas, estructuras, etc. Se utiliza cuando las especificaciones de construcción no indican el uso de otro tipo de cemento. Libera más calor de hidratación que otros tipos de cemento.

Tipo II: Tiene una resistencia media a los ataques de sulfatos y se utiliza en obras de construcción en general y en construcciones expuestas a la acción moderada de los sulfatos o que requieren un calor de hidratación moderado, cuando así este consiguiera en las especificaciones de construcción. Para lograr estas características se regulan la cantidad máxima de silicato tricálcico y aluminato tricálcico. Por lo general es el cemento utilizado en la realización de tuberías de hormigón y puentes.

Tipo III: Este desarrolla una alta resistencia en un tiempo menor, en 7 días tiene la misma resistencia que un concreto tipo I o II en 28 días. Para lograr este rápido fraguado se aumentan las cantidades de silicato tricálcico y aluminato tricálcico. Este cemento desprende grandes cantidades de calor por lo que no es recomendable para chorreas masivas. Se utiliza por ejemplo para la construcción de elementos prefabricados o construcciones de emergencia.

Tipo IV: Es un cemento de secado lento por lo que no genera gran cantidad de calor de hidratación siendo ideal para chorreas masivas que no requieran una alta resistencia inicial. Para lograr

esto se regulan las cantidades de silicato tricálcico y aluminato tricálcico. Es utilizado en estructuras de hormigón muy grandes, como los diques.

Tipo V: Este cemento se usa en la construcción de elementos y obras que necesiten una resistencia elevada al ataque concentrado de sulfatos y álcalis. Para lograr esto se reduce la cantidad de aluminato tricálcico ya que este es el componente más vulnerable a los sulfatos. Se utiliza por ejemplo en la construcción de alcantarillas, canales de conducción e infraestructuras portuarias.

b) Arena (fina y gruesa)

Zavala ⁽²³⁾ expresa que esta será usada en la mezcla con el cemento, la piedra y el agua. Su misión es el reducir los vacíos entre las piedras. La arena no debe contener tierra orgánica, mica, sales, agentes orgánicos, componentes de hierro, ni tener apariencia oscura. No debe mojarse la arena antes de usarse.

c) Piedra Chancada (Agregado grueso)

La piedra debe ser partida y angulosa. Debe ser dura y compacta. Las piedras que se parten fácilmente no son buenas.

d) Agua

El agua no debe tener impurezas, debe ser limpia, bebible y fresca.

e) Acero corrugado de Refuerzo

Para los elementos de confinamiento de concreto, deberá utilizarse barras de acero corrugado de 9.15 m de longitud y diámetro de 3/8",

1/2" y otros.

Para los estribos de corte pueden usarse barras lisas de 1/4" de diámetro. Para ajustar y unir las barras se recomienda el uso de alambre n°16. Durante su almacenaje, se recomienda cubrir las barras con láminas e plástico o planchas de triplay para prevenir la oxidación.



Imagen 24. Acero Corrugado
Nota Fuente: ACERINOX ⁽²⁶⁾

2.2.2.4. Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido

Huiñapi ⁽²⁷⁾ describe de la siguiente manera:

a) Propiedades del concreto en estado fresco

- **Trabajabilidad:** Está definida por la mayor o menor dificultad para el mezclado, transporte, colocación y compactación del concreto. Está influenciada principalmente por la pasta, el contenido de agua y el equilibrio adecuado entre gruesos y finos, que produce en el caso óptimo una suerte de continuidad en el desplazamiento natural y/o inducido de la masa.
- **Segregación:** Las diferencias de densidades entre los componentes del concreto provocan una tendencia natural a que las partículas

más pesadas descendan, pero en general, la densidad de la pasta con los agregados finos es sólo un 20% menor que la de los gruesos (para agregados normales) lo cual sumado a su viscosidad produce que el agregado grueso quede suspendido e inmerso en la matriz.

- **Exudación:** Propiedad por la cual una parte del agua de mezcla se separa de la masa y sube hacia la superficie del concreto. Es un caso típico de sedimentación en que los sólidos se asientan dentro de la masa plástica.
- **Contracción:** Es una de las propiedades más importantes en función de los problemas de fisuración que acarrea con frecuencia. Ya hemos visto que la pasta de cemento necesariamente se contrae debido a la reducción del volumen original de agua por combinación química, y a esto se le llama **contracción intrínseca** que es un proceso irreversible. Pero además existe otro tipo de **contracción inherente** también a la pasta de cemento y es la llamada **contracción por secado**, que es la responsable de los problemas de fisuración, dado que ocurre tanto en el estado plástico como en el endurecido si se permite la pérdida de agua en la mezcla.

b) Propiedades del concreto en estado endurecido

- **Durabilidad:** Durante toda la vida útil, el hormigón está permanentemente expuesto a las acciones provenientes de agentes externos e internos, que pueden afectar su durabilidad si no se les tiene debidamente en cuenta.

- Permeabilidad: El hormigón es un material permeable, es decir que, al estar sometido a presión de agua exteriormente, se produce escurrimiento a través de su masa. El grado de permeabilidad del hormigón depende de su constitución, y cuenta con un rango de permeabilidad relativamente amplio, por lo cual es conveniente conocer el mecanismo mediante el cual se produce el escurrimiento de agua en el hormigón.
- Resistencia del Hormigo: Es la capacidad de soportar cargas y esfuerzos, siendo su mejor comportamiento en compresión en comparación con la tracción, debido a las propiedades adherentes de la pasta de cemento. Si sobrepasan su capacidad resistente se producirán fracturas, primero de origen local y posteriormente generalizadas, que podrán afectar la seguridad de la estructura.

2.2.2.5. Ventajas y desventajas del concreto

Villarino ⁽¹⁸⁾ manifiesta lo siguiente:

a) Ventajas

- Fragua, endurece y adquiere resistencia.
- Versatilidad.
- Plasticidad.
- No necesita calor para su fabricación.
- Continuidad.
- Buena durabilidad.
- Resistencia al fuego (400 °C) y la radiación nuclear.
- Materiales y componentes fáciles de encontrar.

- Adherencia acero – concreto.
- Coeficiente de dilatación similar al del acero.
- Protege al acero de la corrosión y fuego.
- Variadas terminaciones superficiales relieves y colores.
- Diferentes métodos de construcción.
- Reparación y adaptación.

b) Desventajas

- Baja resistencia a la tracción.
- Inestabilidad dimensional.
- Fabricación en terreno (puede afectar variabilidad del hormigón y estabilidad de sus propiedades).
- Sus propiedades dependen del tiempo.

2.2.3. Cerco Perimétrico

Según Mayorga ⁽²⁸⁾, 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.

2.2.4. Patología

2.2.4.1. Definición

Equipos y laboratorio ⁽²⁹⁾ define la patología puede definirse en general como el estudio científico de las enfermedades que describe la causa, la evolución y término de la misma, así como la naturaleza de sus lesiones.

2.2.4.2. Patología del concreto

Según Rivva ⁽³⁰⁾, es el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas y sus remedios.

Se puede entender también como el estudio del comportamiento defectuoso que presenta actualmente una estructura de concreto, en el cual se analizan, por medio de diagnósticos, las posibles causas de su aparición, el grado de incidencia patológica actual y las más acertadas recomendaciones para su adecuada rehabilitación.

2.2.4.3. Lesiones Patológicas

Según Salome ⁽³¹⁾, los agentes causantes de las lesiones patológicas pueden ser:

- a) Mecánicas: Sismos, sobre cargas, cargas impuestas, movimientos en los terrenos, abrasión, vibraciones, etc. Los daños por estas causas se pueden predecir por la presencia de fisuras o grietas en estructuras.
- b) Físicas: Son acciones como cambios en la temperatura o incendios que suelen producir deformaciones, expansiones, erosión o pérdida de masa en el concreto.
- c) Químicas: Se refiere a reacciones o ataques con ácidos o sulfatos que suceden, por ejemplo, en construcciones que constantemente están en contacto con el agua de mar.

2.2.4.4. Tipos de Patologías

a) Grietas

De acuerdo con Broto y Soria ⁽³²⁾, se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, debido a la existencia de tensiones superiores a su capacidad de resistencia. Entendiéndose como hendidura o abertura de ancho mayor de 2 mm, que se hace en un cuerpo sólido producido por diferentes causas tales como acciones exteriores o por defectos de material.



Imagen 25. Grieta

Nota. Fuente: Elaboración propia

Causas:

Dentro de las grietas, y en función las causas son las siguientes:

- Desplazamiento o fractura generado por tensiones térmicas, asentamiento, retracción, sobrecargas, etc.
- Deficiencias estructurales provocadas por mal cálculo de las cargas, corrosión de los elementos, así como por errores en el diseño y detallado

- Deterioro causado por condiciones marinas y la exposición a reacciones químicas.
- Fallas arquitectónicas generadas por una construcción deficiente, la utilización de materiales inadecuados y descuido significativo asociado a la supervisión y el control de calidad.

Reparación:

Según Iglesias ⁽³³⁾, la inyección de resinas epóxicas o lechadas en las grietas, es un procedimiento adecuado para la restauración de elementos de concreto o mampostería con daños no muy severos. En elementos de concreto se recurre a la inyección de las grietas cuando no se ha producido el aplastamiento del concreto y son pequeñas. En grietas de 0.5 mm de ancho se emplea la inyección de resinas. Para grietas de 0.5 a 5 mm de ancho es necesario mezclar las resinas con algún agregado. Para efectuar la inyección se deberá proceder a limpiar de polvo las grietas con chorro de aire y a sellarlas superficialmente con yeso o cinta adhesiva, dejando ahogadas boquillas metálicas de 1 cm de diámetro espaciadas de 20 a 50 cm. Las resinas epóxicas se introducen a presión por la boquilla más baja y avanzando hacia arriba. La presión necesaria depende del ancho de la grieta y de la viscosidad del producto. Para grietas de más de 0.5 mm de ancho se puede intentar la inyección por gravedad. El equipo de inyección puede ser tan simple como una pistola de calafateo, o tan complejo como un sistema que efectúe la dosificación y la

mezcla de los componentes de la resina en forma automática en el momento de la inyección. En muros de mampostería con grietas entre 0.5 y 3 mm de ancho se puede recurrir a la inyección de resinas, aunque resulta más práctico el uso de una lechada de mortero de cemento-arena. Para grietas de 3 a 10 mm de ancho será necesario emplear algún aditivo expansor con la lechada.

Nivel de Severidad:

Según Maza⁽³⁴⁾ se define lo siguiente:

- Leve: Grietas con ancho de 2.00 – 2.50 mm
- Moderado: Grietas con ancho de 2.51 – 3.00 mm
- Severo: Grietas mayores de 3.01 mm

b) Fisuras

Chávez y Unquén⁽¹⁾ define que las fisuras aparecerán en todas construcciones en que exista hormigón, estas fisuras pueden manifestarse al cabo de años, semanas, días o incluso horas, desde su colocación en obra.

Las características de las fisuras, como: posición en el elemento estructural, forma, proceso, trayectoria, etc., deben ser analizados si se quiere llegar a la causa que lo generó.

Muñoz⁽³⁵⁾ considera que se denomina fisura la separación incompleta entre dos o más partes con o sin espacio entre ellas. Su identificación se realizará según su dirección, ancho y profundidad

utilizando los siguientes adjetivos: longitudinal, transversal, vertical, diagonal, o aleatoria.



Imagen 26. Fisura
Nota. Fuente: Elaboración propia

Causas:

Según Chávez y Unquén ⁽¹⁾, existen dos tipos de fisura:

- Por dilataciones y contracciones higrotérmica: Son las fisuras que afectan sobre todo a elementos de cerramientos de fachada o cubierta.
- Fisuras no estructurales: Lo producen los materiales constituyentes del hormigón. Se puede generar durante su estado plástico, endurecimiento, o después de éste.
- Fisuras estructurales: Debidas a cargas externas, que generan esfuerzos de tracción o compresión, o por deformaciones del hormigón. Se produce en el hormigón endurecido.

Reparación:

Instituto Chileno del Cemento y del Hormigón ⁽³⁶⁾ expresa que se aplican a fallas de reducido espesor, que sólo afectan la superficie del hormigón o el recubrimiento de armaduras.

Definir bordes con cortador angular. Eliminar por picado todo hormigón defectuoso. Obtener forma geométrica adecuada. Limpieza con aire y/o agua. Aplicar con brocha lechada de adherencia. Preparar mortero 1:3 con arena gruesa de tamaño máximo 5 mm o de 1/3 del espesor a rellenar; consistencia semiplástica y eventual aditivo expansor. Proyectar manualmente, compactar y alisar con platacho. Mantener húmedo por 7 días.

Nivel de Severidad:

Según Maza ⁽³⁴⁾ se define lo siguiente:

- Leve: Fisuras con aberturas de 0.00 – 0.50 mm
- Moderado: Fisuras con aberturas de 0.51 – 2.00 mm

c) Corrosión

Chávez y Unquén ⁽¹⁾ expresa que en el proceso de corrosión del acero se produce oxido laminar, que al ser expansivo puede dañar seriamente el hormigón que lo rodea.

La corrosión del acero afecta su aspecto y sección, por lo que disminuirá su resistencia.

Dado que para que se produzca corrosión debe haber presencia de agua o humedad, que son factores dados por el medio ambiente.

Gómez ⁽³⁷⁾ argumenta que la corrosión de armaduras es un proceso electroquímico que provoca la degradación del acero del hormigón. Los factores que afectan a este fenómeno están asociados fundamentalmente a las características del hormigón, al medio ambiente y a la disposición de las armaduras en los componentes estructurales afectados.

Los daños causados por corrosión de armaduras generalmente se manifiestan a través de fisuras en el concreto paralelas a la dirección de los refuerzos, delaminación y desprendimientos del recubrimiento. En componentes estructurales que presentan un elevado contenido de humedad, los primeros síntomas de corrosión se evidencian por medio de manchas de óxido en la superficie del concreto.

Los daños por corrosión pueden afectar la capacidad portante de los componentes estructurales afectados, debidos fundamentalmente a la disminución transversal de las armaduras, la pérdida de adherencia entre el acero y el hormigón y la fisuración de éste. Así mismo, el progresivo deterioro de las estructuras por corrosión provoca desprendimientos de material que pueden comprometer la seguridad de personas.



Imagen 27. Corrosión

Nota. Fuente: Elaboración propia

Causas:

Según Broto y Soria ⁽³²⁾, este fenómeno se debe a la alcalinidad del concreto cuando reacciona con sustancias ácidas o la presencia de una cantidad suficiente de cloruros. Sin embargo, uno de los factores que mayor incidencia tiene para que se presente corrosión es la permeabilidad del recubrimiento, influenciado por procesos de difusión, que generan carbonatación, también aceleran la corrosión del acero de refuerzo. Son especialmente sensibles a la corrosión aquellas zonas sometidas a ciclos de humedecimiento y secado.

Reparaciones:

Paredes ⁽³⁸⁾, considera que la eliminación de hormigón deteriorado, si se observa que existen síntomas de corrosión como mancha de óxidos o fisuraciones en el acero de la estructura, se debe eliminar todo el hormigón de esa zona. Después, para neutralizar el óxido y proteger al fierro, aplicar un químico transformador o removedor de óxido sobre la superficie utilizando una brocha, y al cabo de una hora

aplicar una segunda mano. Luego sigue la restauración de la capacidad resistente de las armaduras, si las pérdidas de sección que existen en el acero son menores del 15% no es necesario restaurar la capacidad nominal del acero ya que con ese porcentaje no existen problemas estructurales, pero si las pérdidas pasan el 15% se deberá recalcular la estructura o restaurar la capacidad inicial del acero. Al restaurar el acero se debe restituir el material realizando un traslape y/o cambio del acero de los estribos, este método requiere eliminar más volumen de concreto, que permita amarrar los nuevos fierros longitudinales y/o colocar los nuevos estribos; y cubrirlas con un aditivo inhibidor. A continuación, aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después se colocará un r un mortero predosificado de alta resistencia. Por último, se colocará como tratamiento superficial con pinturas y sellantes, hidrófugos o impregnantes, obturadores de poros.

Nivel de Severidad:

Según Maza ⁽³⁴⁾ se define lo siguiente:

- Leve: No existe desprendimiento del acero porque está a inicios de corrosión.
- Moderado: El acero comienza a corroerse y ya empieza a afectarlo y comienza con desprendimiento del concreto.

- Severo: Acero totalmente afectado, ocasionando un desprendimiento interior del concreto teniendo como consecuencia grietas, erosiones y desintegración.

d)Eflorescencias

Según Clemente ⁽³⁹⁾, las eflorescencias son depósitos de sales minerales solubles que aparecen sobre la superficie de las estructuras, por exposición a los agentes atmosféricos o presencia de humedad en el terreno. Son manchas que presentan humedad y sales solubles, el agua que asciende desde el suelo disuelve las sales arrestándolas consigo a través de los muros. El agua al evaporarse se cristaliza y se depositan en la superficie del muro.



Imagen 28. Eflorescencia
Nota. Fuente: Elaboración propia

Causas:

Broto y Soria ⁽³²⁾ argumenta que es el agua el medio capaz de generar esta lesión disolviendo las sales y luego arrastrándolas hacia el

exterior. Su procedencia puede ser muy variada, aunque las fuentes más habituales son:

- Napa Freática alta: Es la acumulación de agua subterránea que está a una profundidad relativamente pequeña bajo el nivel del suelo. De esta manera por medio de la capilaridad que es una capacidad del concreto de absorber fluidos, capacidad de ascender el agua del suelo hacia los elementos constructivos. El agua que asciende por los muros contiene sales disueltas, al producirse la evaporación, las sales se cristalizan y se van evaporando en la superficie, de esta manera dañando las terminaciones del muro.
- Agua de lluvia: Que se infiltra desde el exterior por absorción (debido a la porosidad del material) o a través de fisuras y grietas y que luego, en época de temperatura más alta, evapora y vuelve el exterior.

Reparación:

Chávez y Unquén ⁽¹⁾ expresa que los pasos a seguir para efectuar una reparación y protección a un elemento de Hormigón Armado en una edificación serán los siguientes:

- Limpieza general

Lo primero que se deberá realizar para dar inicio al proceso de reparación, será el de raspar con espátula la totalidad de los hongos, pintura descascarada o eflorescencia salina que se puedan haber acumulado en el elemento de Hormigón Armado.

Para efectuar este primer paso de reparación se aconseja pasar una escobilla de carpintero, que tiene las cerdas de acero para una mejor remoción de impurezas. Dependiendo del tipo de revestimiento que posea la superficie a reparar, se podrán tomar otras clases de medidas las cuales faciliten de forma correcta la extracción de todo recubrimiento dañado si no fuera de gran utilidad la utilización de espátulas o escobillas con cerdas de acero.

- Lavado del elemento a reparar

Uno de los pasos importantes dentro de la preparación de la superficie a reparar es el de lavar el elemento de Hormigón Armado con una mezcla de agua con cloro, en una proporción de llenado de balde de 1 a 3. Se mojará una escobilla con cerdas de nailon y se refregará el elemento hasta erradicar de forma total con hongos, eflorescencias salinas que puedan estar impregnado en la superficie.

Se debe tener mucho cuidado al momento de manipular el cloro, se recomienda el uso de guantes y mascarilla. También será de vital importancia proteger el suelo con alguna especie de manta plástica con la finalidad de no dañar el piso dependiendo de qué material tuviese.

- Reparación del elemento

Una vez finalizada la limpieza del elemento, se procederá a efectuar la correspondiente reparación. La reparación por

condensaciones en el elemento de Hormigón Armado se verá reducida a la exhaustiva limpieza del elemento como se sugirió en los pasos anteriores, para posteriormente realizar la impermeabilización correspondiente.

- Lijar la superficie

Una vez finalizada la reparación, si esta tuviese relación a una fisura, se pasará una lija fina para pulir la superficie y eliminar cualquier clase de imperfecciones que se puedan notar después de aplicado el material con que se reparó la fisura.

En este lijado, la limpieza final que se hará debe ser muy rigurosa para no dejar restos de material de reparación que puedan mezclarse con la posterior impermeabilización y acabado de la superficie.

- Impermeabilización de la superficie

Tras un correcto tratamiento a la superficie recién reparada, se aplicará el impermeabilizante que sea apropiado para la superficie, esto dependerá del tipo de elemento constructivo al que pertenezca la superficie. Al finalizar este punto se describirán los tipos de impermeabilizante más comunes a utilizar. Este tipo de impermeabilizante a colocar puede que tenga un color ya definido y no sea necesario pintar o por el contrario se podrá aplicar posterior al pintado de la superficie del elemento reparado. Al aplicar una clase de impermeabilizante por toda la superficie del elemento a reparado, se recomienda efectuar este

procedimiento desde la parte superior a la parte inferior del elemento en el caso que fuese un muro, así se evitará que el producto escurra por donde ya se ha aplicado impermeabilizante. El tipo de impermeabilizante a utilizar dependerá de cierta medida, del tipo de humedad y el nivel de daño que este haya provocado al elemento de Hormigón Armado.

Nivel de Severidad:

Según Maza ⁽³⁴⁾ se define lo siguiente:

- Leve: Aparición de humedad, dando inicio la aparición de sales.
- Moderado: Formación de sales cristalizadas afectando la superficie del elemento y presencia de humedad.

e) Erosión

Broto y Soria ⁽³²⁾ define qué la erosión es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial.

- Erosión Química

Se presenta cuando hay presencias de sulfatos concentrados en el suelo o aguas subterráneas, estas ingresan en contacto por efecto de la humedad capilar en la pasta del concreto, de esta manera se produce la reacción química que genera expansión en el concreto y crear una presión capaz de desgastar, luego romperla y finalmente desintegrar el concreto. Aparte de producir degradación también genera reducción de resistencia mecánica debido a la pérdida de cohesión en los componentes del concreto.



Imagen 29. Erosión

Nota. Fuente: Elaboración propia

Causas:

Las causas químicas producen a partir de todo tipo de productos, tanto como procedentes como organismos, concentraciones en suelos, aguas subterráneas, aguas superficiales y agua de mar. Las sales solubles ejecutan una reacción que se encuentran en los ladrillos, piedras y morteros reaccionan junto con la humedad produciendo eflorescencias y luego generando la erosión. La erosión química generalmente se ejerce con sulfatos de origen natural se puede mencionar como suelos orgánicos, suelos con turbas, suelos arcillosos y aguas freáticas de los mismos, que pueden producir dales sulfatadas.

Reparaciones:

Se debe picar el área del concreto dañada, ya sea de la columna o viga, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con

concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después se colocará un concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ o mayor, o en su lugar utilizar un mortero predosificado de alta resistencia. Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial de los elementos afectados utilizando una brocha, para detener la humedad y evitar el ingreso de contaminantes del ambiente a través de los poros del concreto. En el caso de los muros, si los ladrillos están muy desgastados producto de la erosión, remover las juntas y los ladrillos afectados.

Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después colocar los nuevos ladrillos de igual características a los extraídos y rellenar las juntas con mortero y aditivo plastificante, para que el concreto tenga una mejor fluidez y que se acomode bien a los espacios de las juntas. Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial.

Nivel de Severidad:

Según Maza ⁽³⁴⁾ se define lo siguiente:

- Leve: Son los elementos afectados hasta un 0% a 5% de su espesor.
- Moderado: Son los elementos afectados mayor del 5.01% hasta un 20% de su espesor.

- Severo: Son los elementos afectados mayor del 20.1% de su espesor, ocasionando que la estructura tenga un fallo de alto nivel.

2.2.5. Nivel de Severidad

a) Nivel de severidad de la patología del concreto

Según Saldaña ⁽⁶⁾, se define como la medición de la gravedad de la lesión que afecta al concreto, lo que determina la gravedad de la lesión es la implicación estructural que tiene la patología sobre el concreto, su trascendencia con el tiempo, si es que evoluciona y amplía su área afectada y su comportamiento con el elemento de concreto afectado.

b) Nivel de severidad de la infraestructura

Se define como la medición de la gravedad de la suma de todas las lesiones que existan en la edificación, se determina por el porcentaje de nivel de severidad que tiene la suma de todas las lesiones patológicas.

2.2.5.1. Determinación de nivel de severidad

Tabla 1. Determinación de nivel de severidad

| Ítem | Tipos de patologías | Clasificación de patologías | Nivel de severidad | Indicador |
|------|---------------------|-----------------------------|--------------------|---|
| 1 | Grieta | Mecánico | Leve | Grietas con ancho de 2.01 – 2.50 mm |
| | | | Moderado | Grietas con ancho de 2.51 – 3.00 mm |
| | | | Severo | Grietas mayores de 3.01 mm |
| 2 | Fisura | Mecánico | Leve | Fisuras con aberturas de 0.00 – 0.50 mm |
| | | | Moderado | Fisuras con aberturas de 0.51 – 2.00 mm |
| 3 | Eflorescencia | Químico | Leve | Aparición de humedad, dando inicio la aparición de sales. |
| | | | Moderado | Formación de sales cristalizadas afectando la superficie del elemento y presencia de humedad. |
| 4 | Corrosión | Químico | Leve | No existe desprendimiento del acero porque está a inicios de corrosión. |
| | | | Moderado | El acero comienza a corroerse y ya empieza a afectarlo y comienza con desprendimiento del concreto. |
| | | | Severo | Acero totalmente afectado, ocasionando un desprendimiento interior del concreto teniendo como consecuencia grietas, erosiones y desintegración. |
| 5 | Erosión | Químico | Leve | Son los elementos afectados hasta un 0% a 5% de su espesor. |
| | | | Moderado | Son los elementos afectados mayor del 5.01% hasta un 20% de su espesor. |
| | | | Severo | Son los elementos afectados mayor del 20.1% de su espesor, ocasionando que la estructura tenga un fallo de alto nivel. |

Fuente: Maza K. ⁽³⁴⁾

III. Metodología

Tipo de investigación

El tipo de investigación empleada es la Forma de Investigación Descriptiva ya que estudiamos las patologías de la afectación del concreto y causas que presenta en la realidad, dicha información se recoge por observación.

Nivel de investigación de la tesis

Esta Forma de investigación describe de modo sistemático las características de una población, en este caso la población es el cerco perimétrico de albañilería de la industria Veinte Veinte S.A.C.

Aquí el investigador debe recoger los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumir la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.

Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

Los datos descriptivos se expresan en términos cualitativos (símbolos verbales) y cuantitativos (por medio de símbolos matemáticos).

3.1. Diseño de investigación

El Diseño de investigación del presente proyecto la evaluación es visual, no experimental. El tipo de diseño apropiado bajo el enfoque no experimental fue el transversal, porque se recopiló datos en un momento único; y descriptivo, porque se ubicó una variable de una muestra y así se proporcionó su descripción.

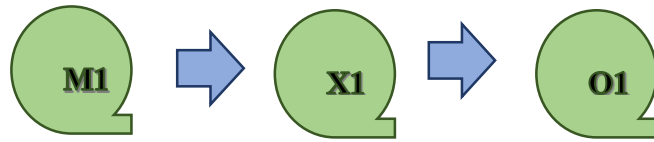
Se desarrolló utilizando la ficha de inspección.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:

M1= Muestra

X1= Variable

O1= Resultado



Fuente: Elaboración Propia

3.2.Población y muestras

Población

Para esta presente investigación la población fue conformado por toda la infraestructura de la industria Veinte Veinte S.A.C., del distrito de Puerto Supe, provincia de Barranca, región Lima.

Muestra

La muestra de estudio estuvo comprendida por la estructura del cerco perimétrico de la Industria Veinte Veinte S.A.C., del distrito de Puerto Supe, provincia de Barranca, región Lima.

Muestreo

El muestreo para la respectiva evaluación, se planteó realizarlo mediante unidades de muestras, de esta manera en la evaluación se pudo ver la condición, el estado de los elementos y los diferentes tipos de patologías del concreto que tienen las columnas, vigas y muros de albañilería del cerco de la industria Veinte Veinte S.A.C., del distrito de Puerto Supe, provincia de Barranca, región Lima.

3.3. Definición y operacionalización de variables

Tabla 2. Cuadro de definición y operacionalización de las variables

| Variable | Definición Conceptual | Dimensiones | Definición operacional | Indicadores |
|-------------------------|---|---|--|---|
| Patologías del concreto | <p>La patología del concreto incluye una serie de manifestaciones que tienden a afectar la capacidad de servicio de una estructura por diferentes mecanismos, causas, formas y síntomas. La naturaleza del daño, entonces, responde a acciones mecánicas, químicas, electroquímicas, físicas y biológicas.</p> <p>(Juan González, 2017)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Lesiones Físicas • Lesiones Mecánicas • Lesiones Químicas | <p>Identificación de las lesiones patológicas del concreto de albañilería, mediante la observación directa, haciendo uso de una ficha técnica de evaluación.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Erosión • Fisura • Grieta • Corrosión • Eflorescencia |
| | | Área | | Afectada |
| | | | | No afectada |
| | | Nivel de severidad | | Leve |
| | Moderado | | | |
| | Severo | | | |

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección de datos

La técnica de recolección de datos que se aplicó es por medio de la observación.

Instrumento de recolección de datos

El instrumento de recolección de datos que se empleó es la Ficha técnica de evaluación, en la cual se registró las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad.

3.5. Plan de análisis

El plan de análisis fue comprendido por la evaluación visual de investigación tipo descriptivo, de esta manera se tuvo que realizar la elaboración de cuadros, gráficos de porcentajes y áreas de afectación por cada lesión patología que afecte a las componentes de estudios los cuales son las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco de la industria Veinte Veinte S.A.C., del distrito de Puerto Supe, provincia de Barranca, región Lima.

Los cuadros y gráficos que se elaboraron, se realizaron mediante hojas de cálculo de Microsoft Excel y en cada una de ellas están agregadas sus respectivas interpretaciones, basados en determinaciones descritos en el marco teórico.

3.6. Matriz de consistencia

Tabla 3. Matriz de consistencia

| TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMIENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C., UBICADO EN EL DISTRITO DE PUERTO SUPE, PROVINCIA DE BARRANCA, REGION LIMA, ABRIL - 2018 | | | | |
|--|--|---|--|--|
| Problema | Objetivos de la investigación | Marco Teórico | Metodología | Referencias Bibliográficas |
| <p><u>Caracterización del problema:</u></p> <p>La Industria Veinte Veinte S.A.C. ubicada en el distrito de Puerto Supe, provincia de Barranca, región Lima, presenta patologías en todo el cerco perimétrico y la mayoría de ellas es producida por presencia de humedad, por el motivo que está situada a 235 metros del mar.</p> <p><u>Enunciado del problema:</u></p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto en las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico de la industria Veinte Veinte S.A.C., ubicada en el distrito de Puerto Supe, provincia de Barranca, región Lima, nos permitirá obtener el nivel de severidad de la infraestructura</p> | <p><u>Objetivo general:</u></p> <p>Determinar y evaluar las patologías del concreto en las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico de la industria Veinte Veinte S.A.C., ubicada en el distrito de Puerto Supe, provincia de Barranca, región Lima.</p> <p><u>Objetivos específicos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los tipos de patologías existentes en vigas, columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la industria Veinte Veinte S.A.C. • Analizar los diferentes elementos y áreas comprometidas, para obtener resultados mediante porcentajes y estadísticas patológicas encontradas en vigas, columnas, sobrecimientos 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. | <p><u>Antecedentes:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Internacionales • Nacionales • Locales <p><u>Bases Teóricas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Albañilería • Clasificación de muros por la función estructural • Concreto • Características importantes del concreto • Tipos de concreto • Patología • Causas de deterioro en el Concreto • Tipos de Patologías | <p><u>Tipo de la investigación</u></p> <p>El tipo de investigación es descriptivo.</p> <p><u>Nivel de la investigación</u></p> <p>Es de enfoque cuantitativo</p> <p><u>Diseño de la investigación</u></p> <p>No experimental, porque no existe manipulación de la variable independiente.</p> <p><u>Población</u></p> <p>Toda la infraestructura</p> <p><u>Muestra</u></p> <p>El cerco perimétrico de albañilería confinada.</p> <p><u>Definición y operacionalización de variables:</u></p> <p>Variable, definición conceptual, dimensiones, definición Operacional e Indicadores.</p> <p>Técnica: La observación. Instrumentos: Ficha de inspección, determinación y evaluación.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Chávez A, Unquén A. Método de evaluación de patologías en edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arenas – Chile. [seriado en línea] 2011 [citado 2017 septiembre 20] 2. Mayer M, ¿Qué son los Muros Portantes y No Portantes? [seriado en línea] 2014 [citado 2017 septiembre 24] |

3.7.Principios Éticos

Vivar ⁽⁴⁰⁾ argumenta lo siguiente:

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.

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.

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



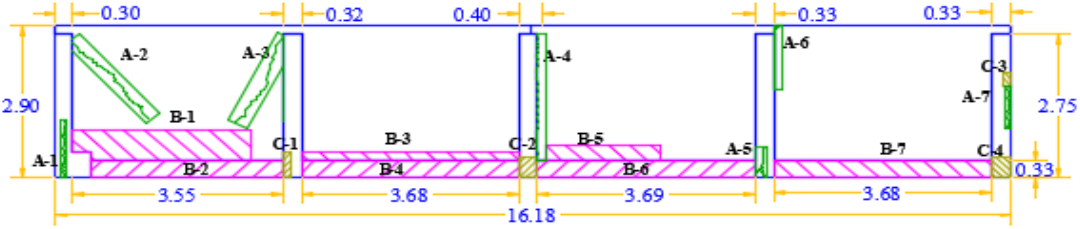
Los datos recolectados de todas las unidades de las muestras del cerco perimétrico de la industria Veinte Veinte S.A.C., del distrito de Puerto Supe, provincia de Barranca, región Lima, fueron analizadas y evaluadas de forma detallada en la” Ficha Técnica de Evaluación” que son las siguientes:

Cuadro 1. Recolección de datos de la UM 01

| UNIDAD DE MUESTRA 01 | | | | | | | |
|-------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|--------------------|--------------------|
| ELEMENTOS | | | | | | | |
| COLUMNAS (M2) | VIGAS (M2) | | MURO (M2) | | | SOBRECIMIENTO (M2) | |
| 3.52 | 0.00 | | 38.58 | | | 4.82 | |
| PATOLOGIAS DE GRIETA | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | ANCHO DE ABERTURA (MM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| MURO | A-2 | 2.03 | 0.30 | 0.61 | 100.00 | SEVERO | |
| | A-3 | 1.88 | 0.35 | 0.66 | 8.00 | SEVERO | |
| | A-4 | 2.42 | 0.15 | 0.36 | 8.00 | SEVERO | |
| | A-6 | 1.20 | 0.15 | 0.18 | 4.00 | SEVERO | |
| COLUMNA | A-1 | 1.11 | 0.10 | 0.11 | 9.00 | SEVERO | |
| | A-5 | 0.60 | 0.20 | 0.12 | 8.00 | SEVERO | |
| | A-7 | 0.80 | 0.10 | 0.08 | 6.00 | SEVERO | |
| PATOLOGIAS DE EROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | % DE PROFUN. | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO | B-1 | 0.60 | 3.00 | 1.80 | 10.00 | 76.92 | SEVERO |
| | B-3 | 0.15 | 3.68 | 0.55 | 7.00 | 53.85 | SEVERO |
| | B-5 | 0.30 | 1.95 | 0.59 | 4.00 | 30.77 | SEVERO |
| SOBRECIMIENTO | B-2 | 3.23 | 0.33 | 1.07 | 2.00 | 10.00 | MODERADO |
| | B-4 | 3.68 | 0.33 | 1.21 | 2.00 | 10.00 | MODERADO |
| | B-6 | 3.69 | 0.33 | 1.22 | 3.00 | 15.00 | MODERADO |
| | B-7 | 3.68 | 0.33 | 1.21 | 3.00 | 15.00 | MODERADO |
| PATOLOGIAS DE CORROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| COLUMNA | C-1 | 0.50 | 0.15 | 0.08 | 10.00 | SEVERO | |
| | C-2 | 0.40 | 0.30 | 0.12 | 8.00 | SEVERO | |
| | C-3 | 0.25 | 0.15 | 0.04 | 10.00 | MODERADO | |
| | C-4 | 0.40 | 0.33 | 0.13 | 7.00 | SEVERO | |

Fuente: Elaboración propia

Ficha 1. Evaluación de la UM 01

| FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN | | | | |
|--|---------------------------------|---|-------------------------|-----------------|
| TITULO DE LA TESIS: | | | | |
| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C., DEL DISTRITO DE PUERTO SUPE, PROVINCIA DE BARRANCA, REGIÓN LIMA, ABRIL - 2018 | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 01 | | | | |
| ASESOR | EVALUADO | ANTIGÜEDAD DE EDIFICACION | ÁREA DE EVALUACIÓN (M2) | NÚMERO DE PAÑOS |
| MGRT. MIGUEL GONZALO LEON DE LOS RIOS | BACH. SAEL ANTHONY INFANTE SOSA | 40 AÑOS | 46.92 | 4 |
|  | |  | | |
| FOTOGRAFÍA | | UBICACIÓN PLANO EN PLANTA | | |
| <p align="center"><u>UNIDAD DE MUESTRA 01</u></p>  | | | | |
| REPRESENTACIÓN GRÁFICA | | <p> A GRIETA D FISURA B EROSIÓN E EFLORESCENCIA C CORROSIÓN </p> | | |
| TIPOS DE PATOLOGÍAS | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Ficha 1..... Continuación

| UNIDAD DE MUESTRA 01 | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|---|------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|---|--------------------------------|
| ELEMENTOS | | COLUMNA | | VIGA | | MURO | | SOBRECIMIENTO | | TOTAL DE AREA AFECTADA DE PATOLOGIAS | |
| | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | | |
| | | 3.52 | | 0.00 | | 38.58 | | 4.82 | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (%) |
| 1 | GRIETA | 0.31 | 8.84% | 0.00 | 0.00% | 1.81 | 4.69% | 0.00 | 0.00% | 2.12 | 4.52% |
| 2 | EROSIÓN | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 2.94 | 7.61% | 4.71 | 97.77% | 7.65 | 16.30% |
| 3 | CORROSIÓN | 0.36 | 10.36% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.36 | 0.78% |
| TOTAL | | 0.68 | 19.19% | 0.00 | 0.00% | 4.75 | 12.30% | 4.71 | 97.77% | 10.13 | 21.60% |
| RESUMEN DE AREAS AFECTADAS | | | | | | | | | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (M2) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (M2) | ELEMENTOS | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (%) | | | |
| 1 | GRIETA | 4.52% | 10.13 | 36.79 | COLUMNA | 19.19% | 21.60% | 78.40% | | | |
| 2 | EROSIÓN | 16.30% | | | ALBAÑILERIA | 12.30% | | | | | |
| 3 | CORROSIÓN | 0.78% | | | SOBRECIMIENTO | 97.77% | | | | | |
| NINGUNO | | 78.40% | | | | | | | | | |
| NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 01 | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | | PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD (%) | | | | | | | | | |
| | | NINGUNO | | LEVE | | MODERADO | | SEVERO | | | |
| COLUMNA | | 80.81% | | 0.00% | | 1.07% | | 18.13% | | | |
| MURO | | 87.70% | | 0.00% | | 0.00% | | 12.30% | | | |
| SOBRECIMIENTO | | 0.00% | | 0.00% | | 100.00% | | 0.00% | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 01 | | 78.40% | | 0.00% | | 10.04% | | 11.56% | | | |

Fuente: Elaboración propia

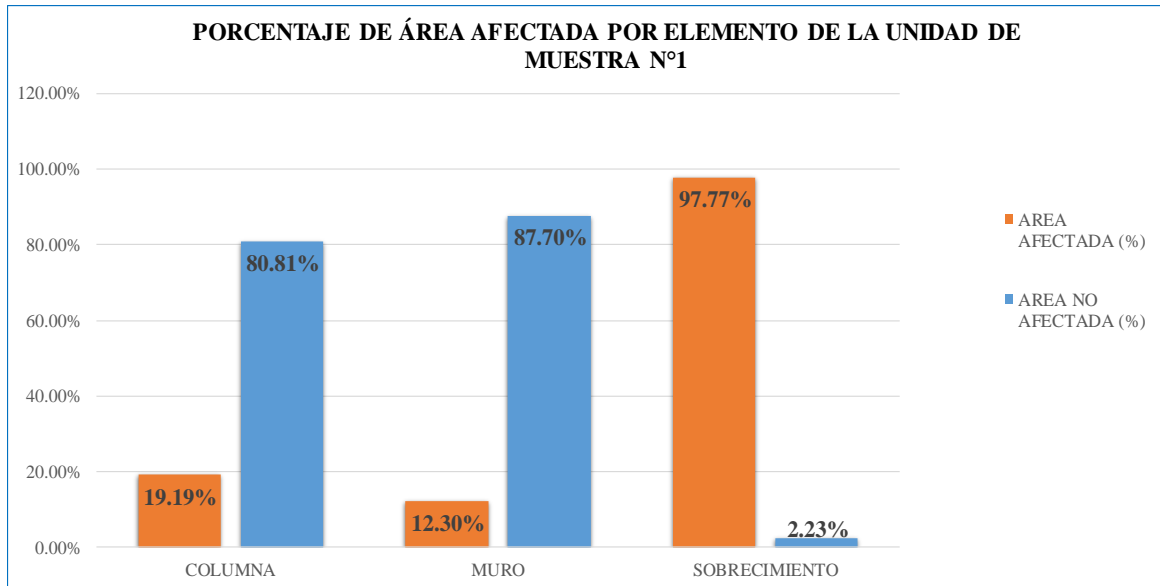


Gráfico 1. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 01

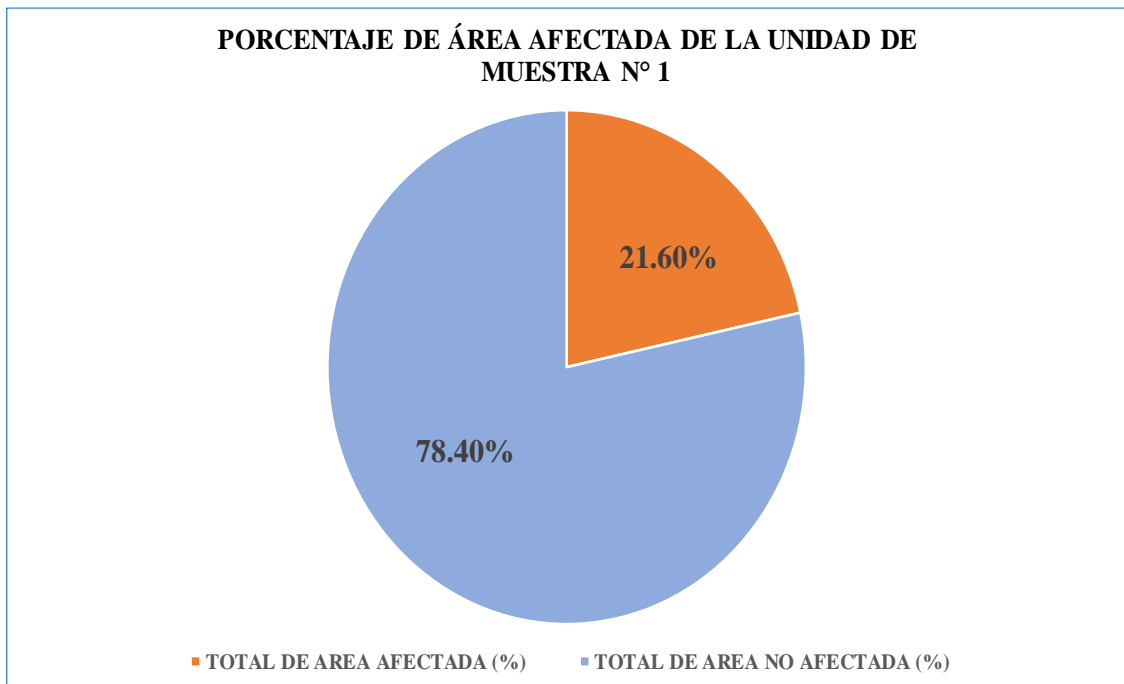


Gráfico 2. Porcentaje de área afectada de la UM - 01

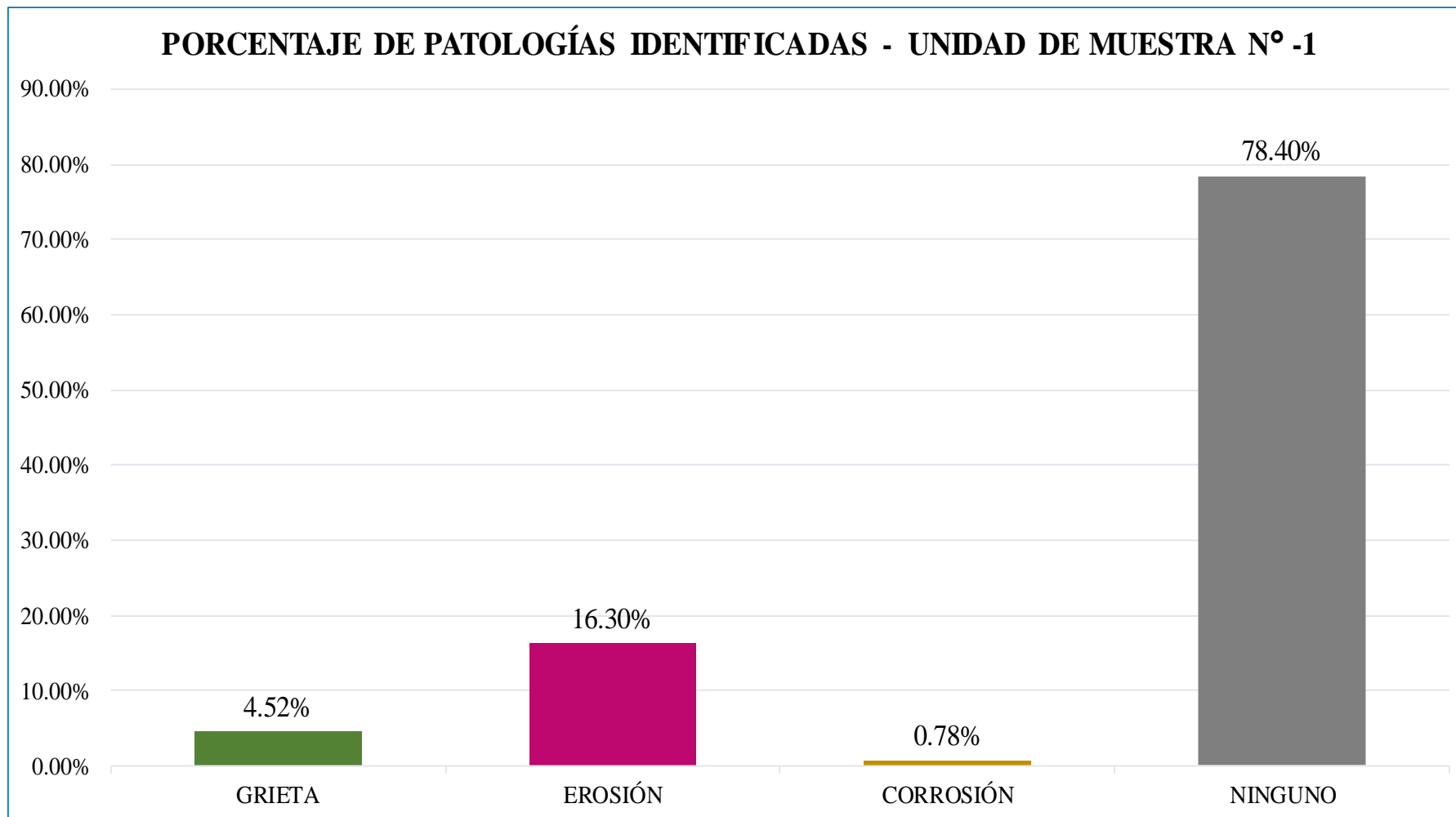


Gráfico 3. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 01

PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°-1

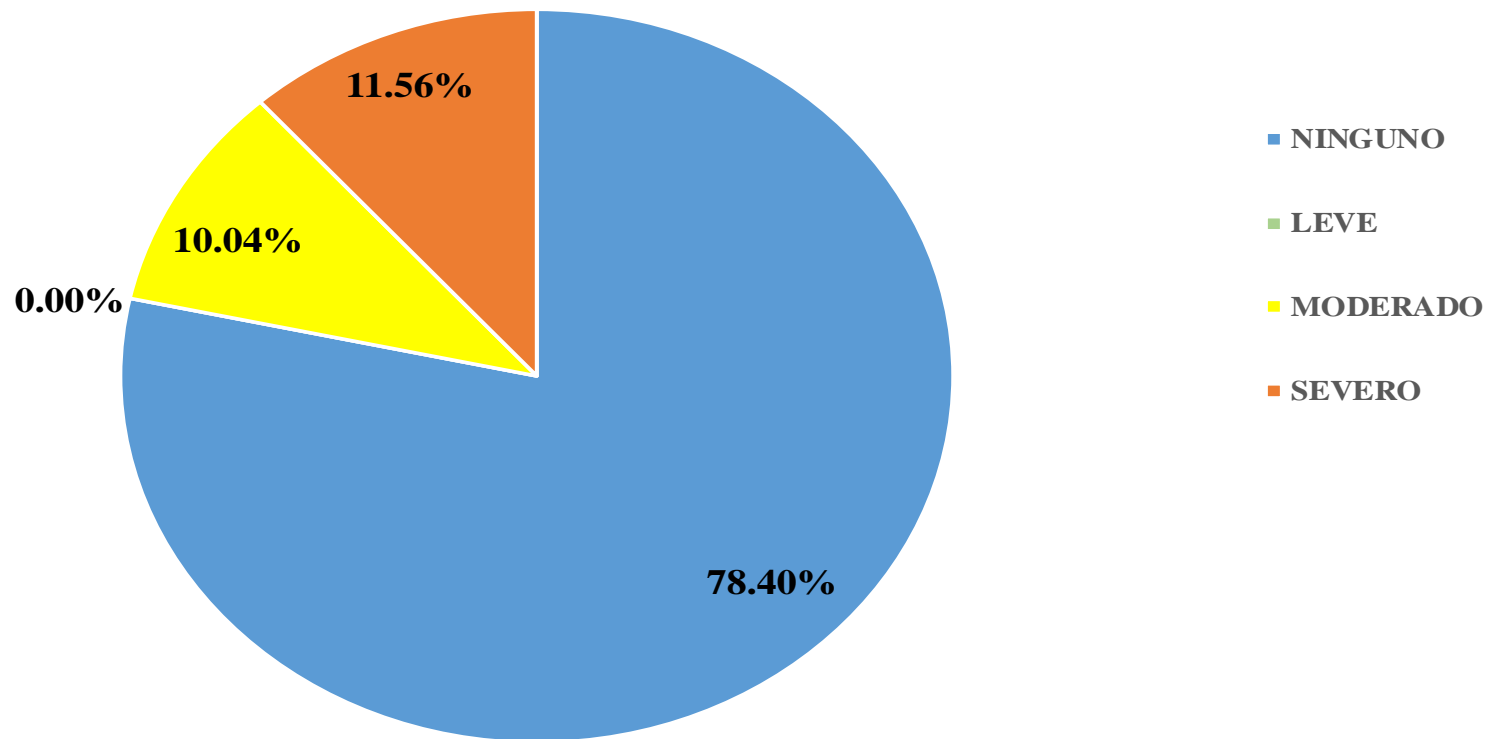



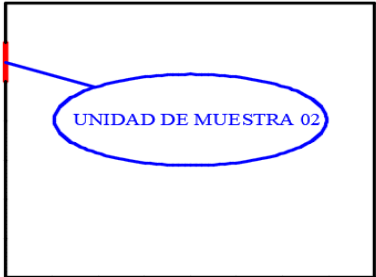

Gráfico 4. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 01

Cuadro 2. Recolección de datos de la UM 02

| UNIDAD DE MUESTRA 02 | | | | | | | |
|-------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|--------------------|--------------------|
| ELEMENTOS | | | | | | | |
| COLUMNAS (M2) | VIGAS (M2) | | MURO (M2) | | | SOBRECIMIENTO (M2) | |
| 4.68 | 0.00 | | 42.9 | | | 9.64 | |
| PATOLOGIAS DE GRIETA | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | ANCHO DE ABERTURA (MM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| MURO | A-1 | 1.67 | 0.20 | 0.33 | 7.00 | SEVERO | |
| COLUMNA | A-2 | 1.30 | 0.17 | 0.22 | 4.00 | SEVERO | |
| | A-3 | 1.30 | 0.15 | 0.20 | 5.00 | SEVERO | |
| | A-4 | 0.60 | 0.15 | 0.09 | 3.00 | SEVERO | |
| PATOLOGIAS DE EROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | % DE PROFUN. | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO | B-1 | 0.15 | 3.75 | 0.56 | 3.00 | 23.08 | SEVERO |
| SOBRECIMIENTO | B-2 | 3.75 | 0.52 | 1.95 | 2.00 | 10.00 | MODERADO |
| | B-3 | 3.72 | 0.52 | 1.93 | 5.00 | 25.00 | SEVERO |
| PATOLOGIAS DE CORROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| COLUMNA | C-1 | 0.20 | 0.32 | 0.06 | 5.00 | SEVERO | |
| | C-2 | 0.30 | 0.20 | 0.06 | 7.00 | MODERADO | |
| | C-3 | 0.15 | 0.20 | 0.03 | 7.00 | MODERADO | |
| | C-4 | 0.20 | 0.15 | 0.03 | 5.00 | MODERADO | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 2. Evaluación de la UM 02

| FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN | | | | |
|--|---------------------------------|---|-------------------------|-----------------|
| TITULO DE LA TESIS: | | | | |
| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C., DEL DISTRITO DE PUERTO SUPE, PROVINCIA DE BARRANCA, REGIÓN LIMA, ABRIL - 2018 | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 02 | | | | |
| ASESOR | EVALUADO | ANTIGÜEDAD DE EDIFICACION | ÁREA DE EVALUACIÓN (M2) | NÚMERO DE PAÑOS |
| MGRT. MIGUEL GONZALO LEON DE LOS RIOS | BACH. SAEL ANTHONY INFANTE SOSA | 40 AÑOS | 57.22 | 4 |
|  | |  | | |
| FOTOGRAFÍA | | UBICACIÓN PLANO EN PLANTA | | |
| <p style="text-align: center;">UNIDAD DE MUESTRA 02</p>  | |  | | |
| REPRESENTACIÓN GRÁFICA | | TIPOS DE PATOLOGÍAS | | |

Fuente: Elaboración propia

Ficha 2.....Continuación

| UNIDAD DE MUESTRA 02 | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------|
| ELEMENTOS | COLUMNA | | VIGA | | MURO | | SOBRECIMIENTO | | TOTAL DE AREA AFECTADA DE PATOLOGIAS | | |
| | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | | | |
| | 4.68 | | 0 | | 42.90 | | 9.64 | | | | |
| PATOLOGIAS | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (%) | |
| 1 | GRIETA | 0.51 | 10.81% | 0.00 | 0.00% | 0.33 | 0.78% | 0.00 | 0.00% | 0.84 | 1.47% |
| 2 | EROSIÓN | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.56 | 1.31% | 3.88 | 40.29% | 4.45 | 7.77% |
| 3 | CORROSIÓN | 0.18 | 3.93% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.18 | 0.32% |
| TOTAL | | 0.69 | 14.74% | 0.00 | 0.00% | 0.90 | 2.09% | 3.88 | 40.29% | 5.47 | 9.56% |
| RESUMEN DE AREAS AFECTADAS | | | | | | | | | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (M2) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (M2) | ELEMENTOS | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (%) | | | |
| 1 | GRIETA | 1.47% | 5.47 | 51.75 | COLUMNA | 14.74% | 9.56% | 90.44% | | | |
| 2 | EROSIÓN | 7.77% | | | MURO | 2.09% | | | | | |
| 3 | CORROSIÓN | 0.32% | | | SOBRECIMIENTO | 40.29% | | | | | |
| NINGUNO | | 90.44% | | | | | | | | | |
| NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 02 | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | | PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD (%) | | | | | | | | | |
| | | NINGUNO | LEVE | MODERADO | SEVERO | | | | | | |
| COLUMNA | | 85.26% | 0.00% | 2.56% | 12.18% | | | | | | |
| MURO | | 97.91% | 0.00% | 0.00% | 2.09% | | | | | | |
| SOBRECIMIENTO | | 59.71% | 0.00% | 20.23% | 20.07% | | | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 02 | | 90.44% | 0.00% | 3.62% | 5.94% | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

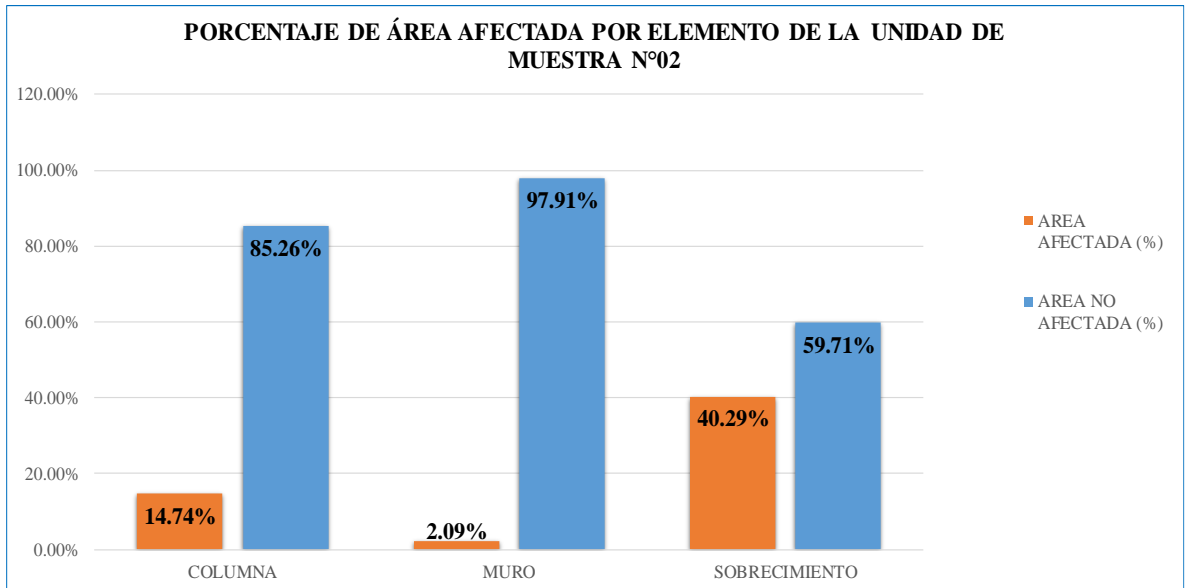


Gráfico. 5. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 02

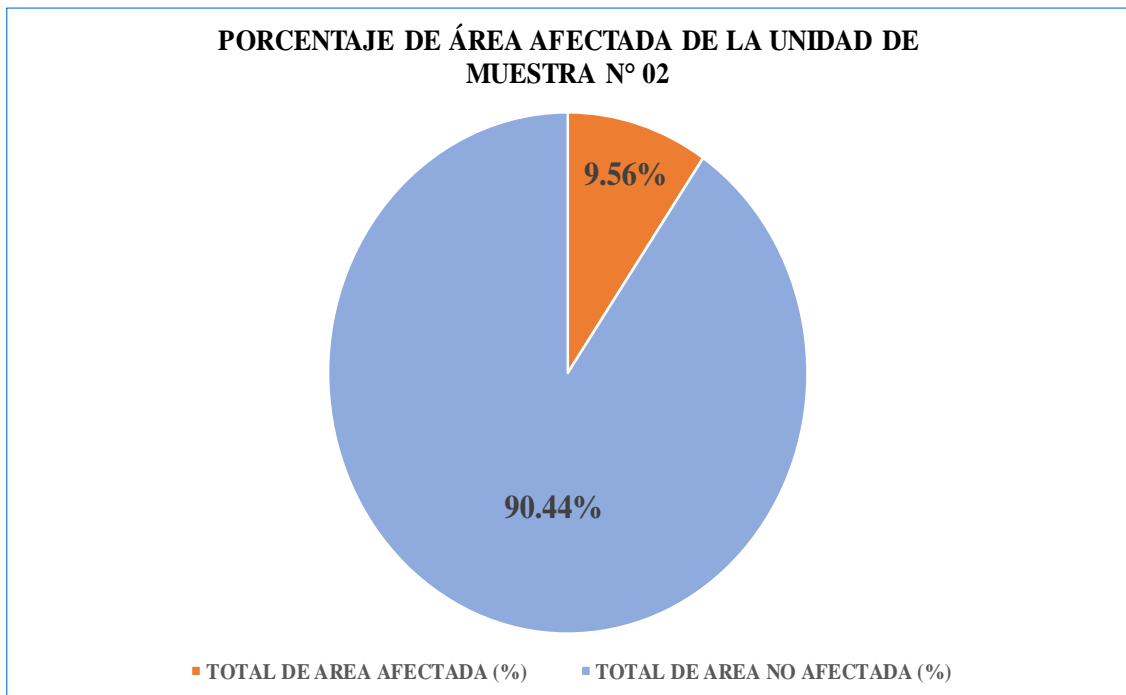


Gráfico. 6. Porcentaje de área afectada de la UM - 02

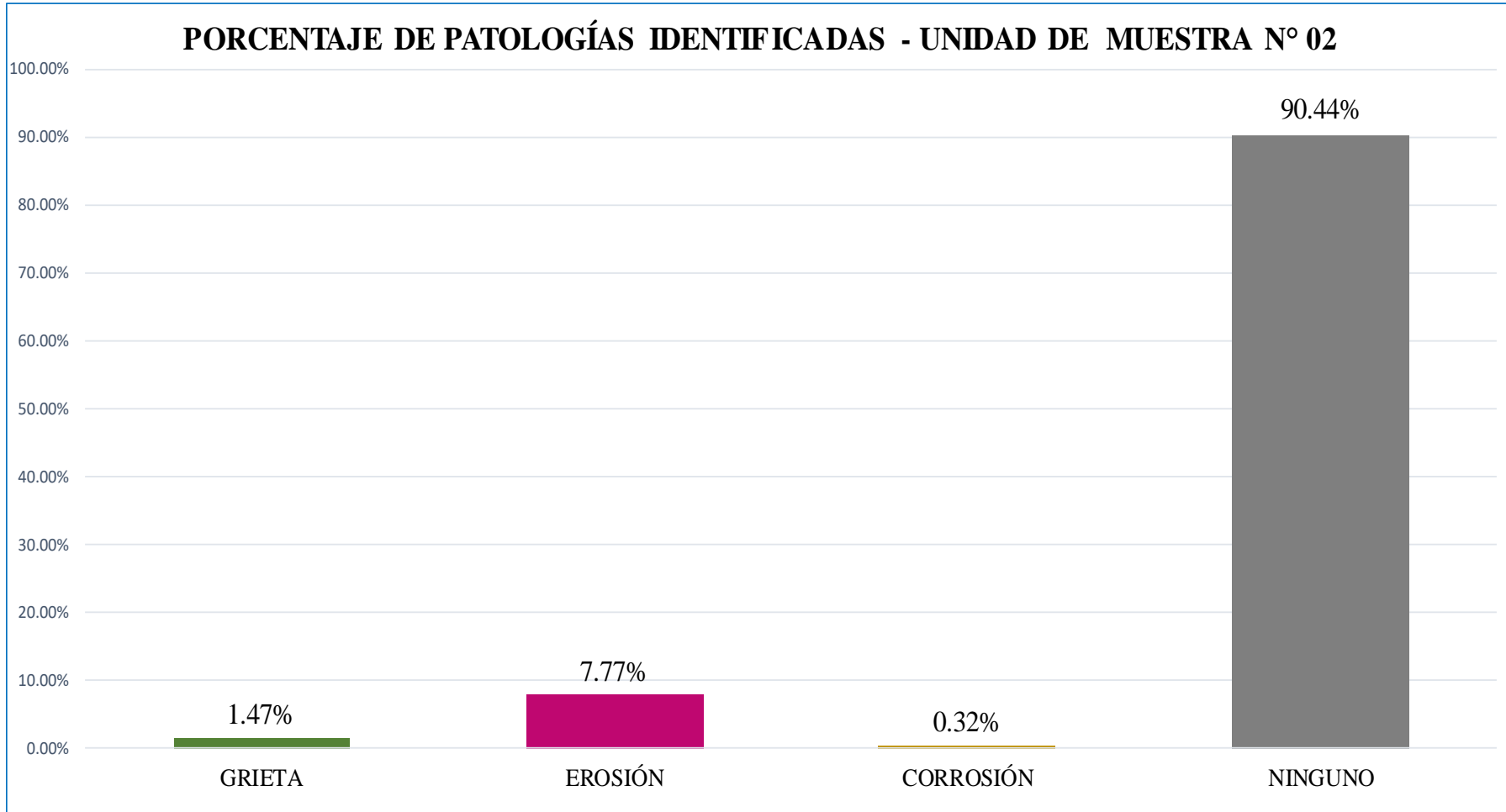


Gráfico 7. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 02

PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 02

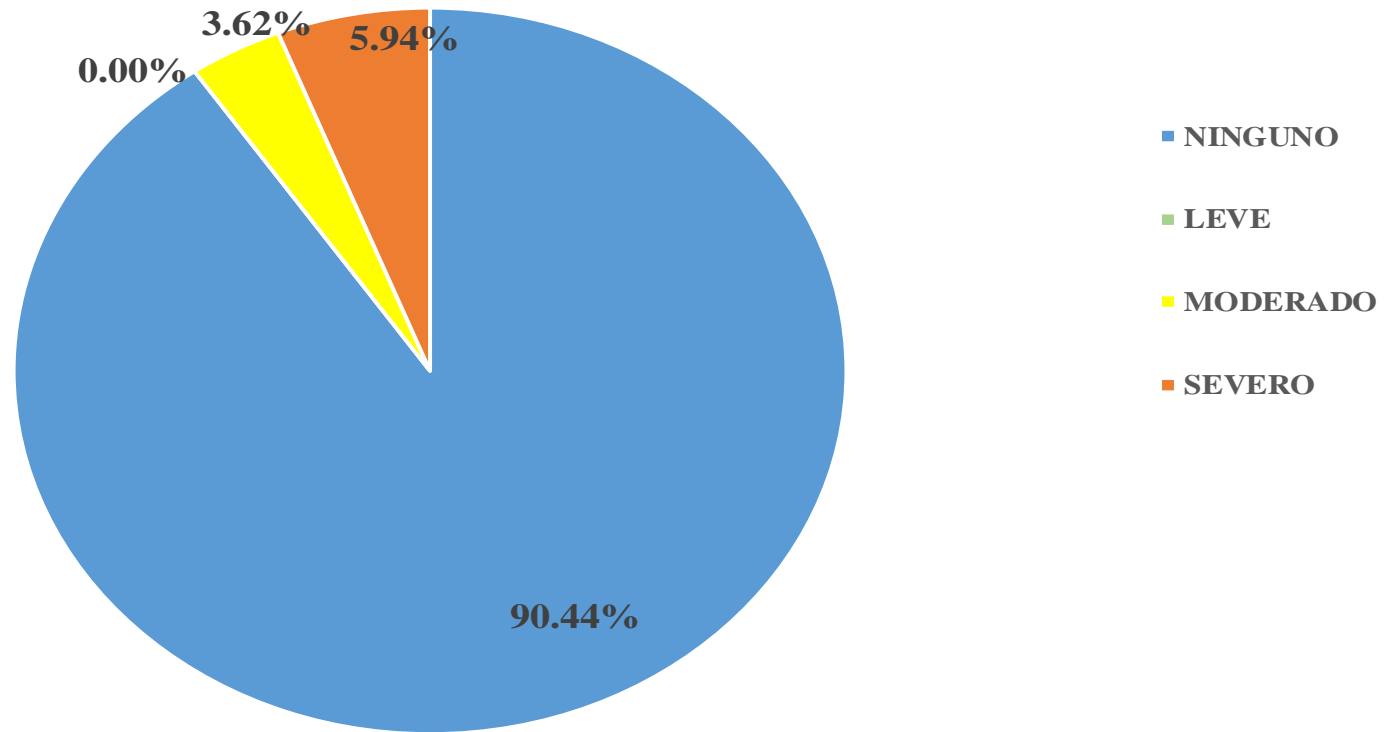




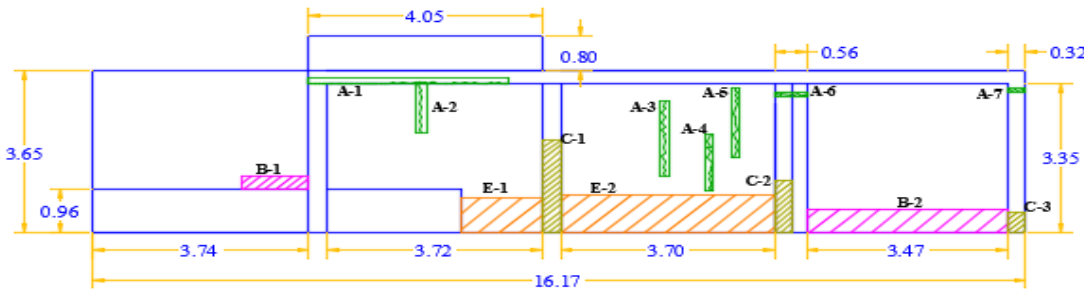

Gráfico 8. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 02

Cuadro 3. Recolección de datos de la UM 03

| UNIDAD DE MUESTRA 03 | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|--------------------|--------------------|
| ELEMENTOS | | | | | | | |
| COLUMNAS (M2) | VIGAS (M2) | | MURO (M2) | | | SOBRECIMIENTO (M2) | |
| 5.09 | 3.73 | | 45.14 | | | 5.81 | |
| PATOLOGIAS DE GRIETA | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | ANCHO DE ABERTURA (MM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| MURO | A-2 | 1.10 | 0.20 | 0.22 | 4.00 | SEVERO | |
| | A-3 | 1.73 | 0.20 | 0.35 | 2.00 | MODERADO | |
| | A-4 | 1.28 | 0.20 | 0.26 | 2.00 | MODERADO | |
| | A-5 | 1.56 | 0.20 | 0.31 | 2.00 | MODERADO | |
| COLUMNA | A-6 | 0.10 | 0.56 | 0.06 | 2.00 | MODERADO | |
| | A-7 | 0.10 | 0.32 | 0.03 | 5.00 | SEVERO | |
| VIGA | A-1 | 0.15 | 3.48 | 0.52 | 6.00 | SEVERO | |
| PATOLOGIAS DE EROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | % DE PROFUN. | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO | B-1 | 0.30 | 1.16 | 0.35 | 2.00 | 15.38 | MODERADO |
| | B-2 | 0.50 | 3.47 | 1.74 | 4.00 | 30.77 | SEVERO |
| PATOLOGIAS DE CORROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CODIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| COLUMNA | C-1 | 2.10 | 0.33 | 0.69 | 4.00 | SEVERO | |
| | C-2 | 1.15 | 0.32 | 0.37 | 2.00 | MODERADO | |
| | C-3 | 0.45 | 0.32 | 0.14 | 3.00 | MODERADO | |
| PATOLOGIAS DE EFLORESCENCIA | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| MURO | E-1 | 0.76 | 1.71 | 1.30 | | MODERADO | |
| | E-2 | 0.85 | 3.70 | 3.15 | | MODERADO | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 3. Evaluación de la UM 03

| FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN | | | | |
|--|---------------------------------|---|-------------------------|-----------------|
| TÍTULO DE LA TESIS: | | | | |
| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C., DEL DISTRITO DE PUERTO SUPE, PROVINCIA DE BARRANCA, REGIÓN LIMA, ABRIL - 2018 | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 03 | | | | |
| ASESOR | EVALUADO | ANTIGÜEDAD DE EDIFICACION | ÁREA DE EVALUACIÓN (M2) | NÚMERO DE PAÑOS |
| MGRT. MIGUEL GONZALO LEON DE LOS RIOS | BACH. SAEL ANTHONY INFANTE SOSA | 40 AÑOS | 59.77 | 4 |
|  | |  | | |
| FOTOGRAFÍA | | UBICACIÓN PLANO EN PLANTA | | |
| <p style="text-align: center;">UNIDAD DE MUESTRA 03</p>  | |  | | |
| REPRESENTACIÓN GRAFICA | | TIPOS DE PATOLOGÍAS | | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 3.....Continuación

| UNIDAD DE MUESTRA 03 | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| ELEMENTOS | | COLUMNA | | VIGA | | MURO | | SOBRECIMIENTO | | TOTAL DE AREA AFECTADA DE PATOLOGIAS | |
| | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | | |
| | | 5.09 | | 3.73 | | 45.14 | | 5.81 | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (%) |
| 1 | GRIETA | 0.09 | 1.73% | 0.52 | 13.99% | 1.13 | 2.51% | 0.00 | 0.00% | 1.74 | 2.92% |
| 2 | EROSIÓN | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 2.08 | 4.61% | 0.00 | 0.00% | 2.08 | 3.49% |
| 3 | CORROSIÓN | 1.21 | 23.67% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 1.21 | 2.02% |
| 4 | EFLORESCENCIA | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 4.44 | 9.85% | 0.00 | 0.00% | 4.44 | 7.44% |
| TOTAL | | 1.29 | 25.40% | 0.52 | 13.99% | 7.66 | 16.97% | 0.00 | 0.00% | 9.48 | 15.86% |
| RESUMEN DE AREAS AFECTADAS | | | | | | | | | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (M2) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (M2) | ELEMENTOS | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (%) | | | |
| 1 | GRIETA | 2.92% | 9.48 | 50.29 | COLUMNA | 25.40% | 15.86% | 84.14% | | | |
| 2 | EROSIÓN | 3.49% | | | MURO | 16.97% | | | | | |
| 3 | CORROSIÓN | 2.02% | | | VIGA | 13.99% | | | | | |
| 4 | EFLORESCENCIA | 7.44% | | | SOBRECIMIENTO | 0.00% | | | | | |
| NINGUNO | | 84.14% | | | | | | | | | |
| NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRA 03 | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | | PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD (%) | | | | | | | | | |
| | | NINGUNO | LEVE | MODERADO | SEVERO | | | | | | |
| COLUMNA | | 74.60% | 0.00% | 11.16% | 14.24% | | | | | | |
| MURO | | 83.03% | 0.00% | 12.64% | 4.33% | | | | | | |
| VIGA | | 86.01% | 0.00% | 0.00% | 13.99% | | | | | | |
| SOBRECIMIENTO | | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | | | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 03 | | 84.14% | 0.00% | 10.29% | 5.36% | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

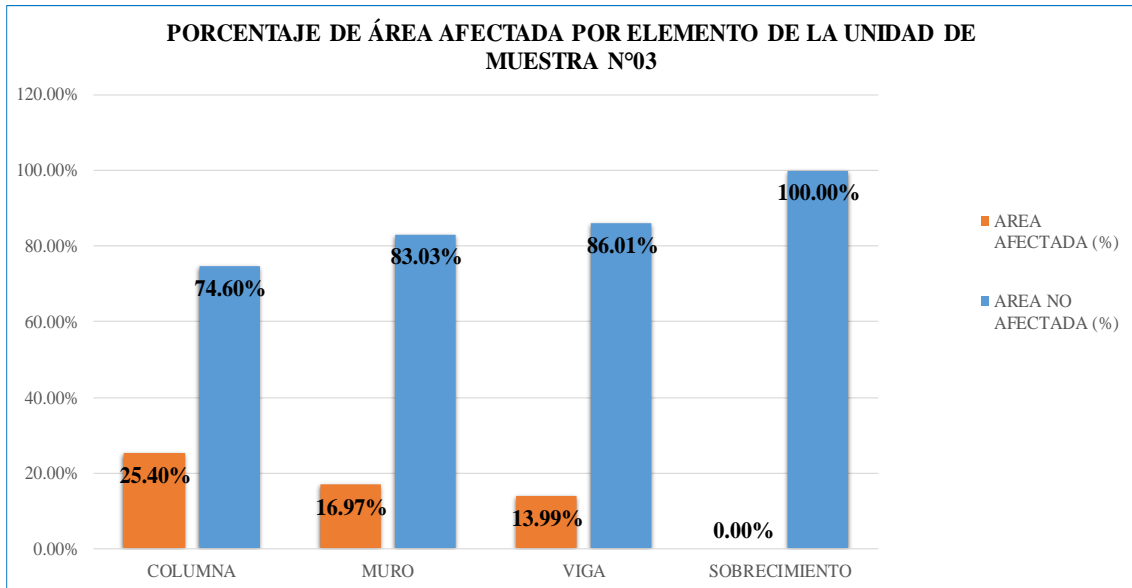


Gráfico 9. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 03

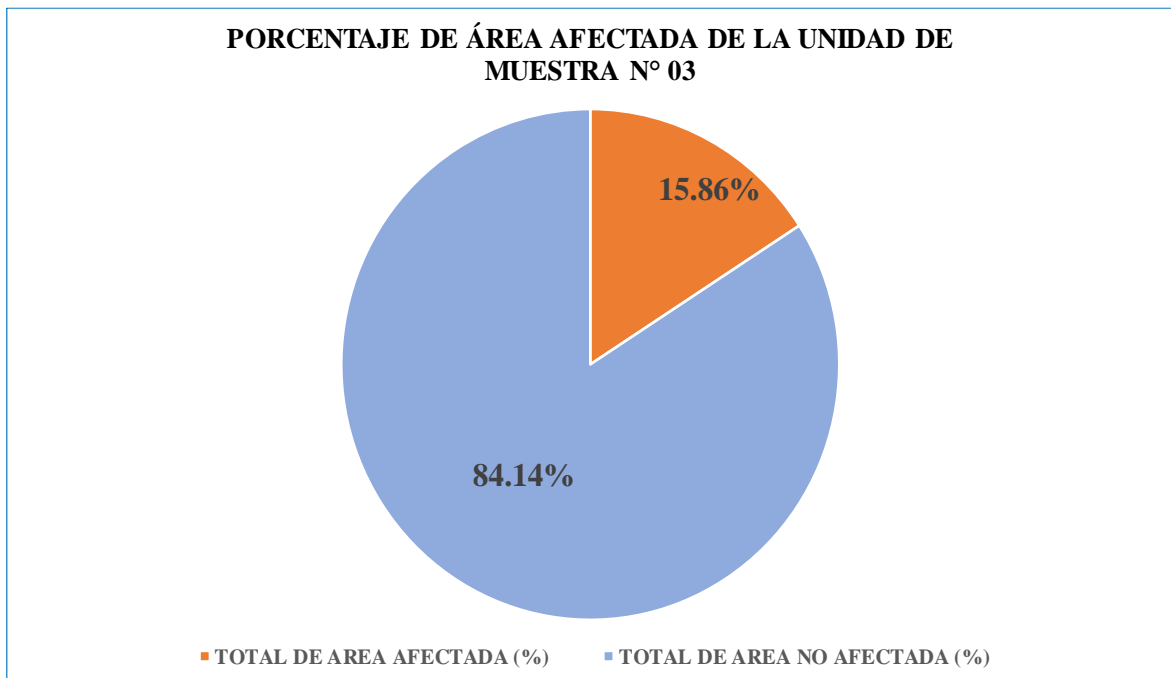


Gráfico 10. Porcentaje de área afectada de la UM - 03

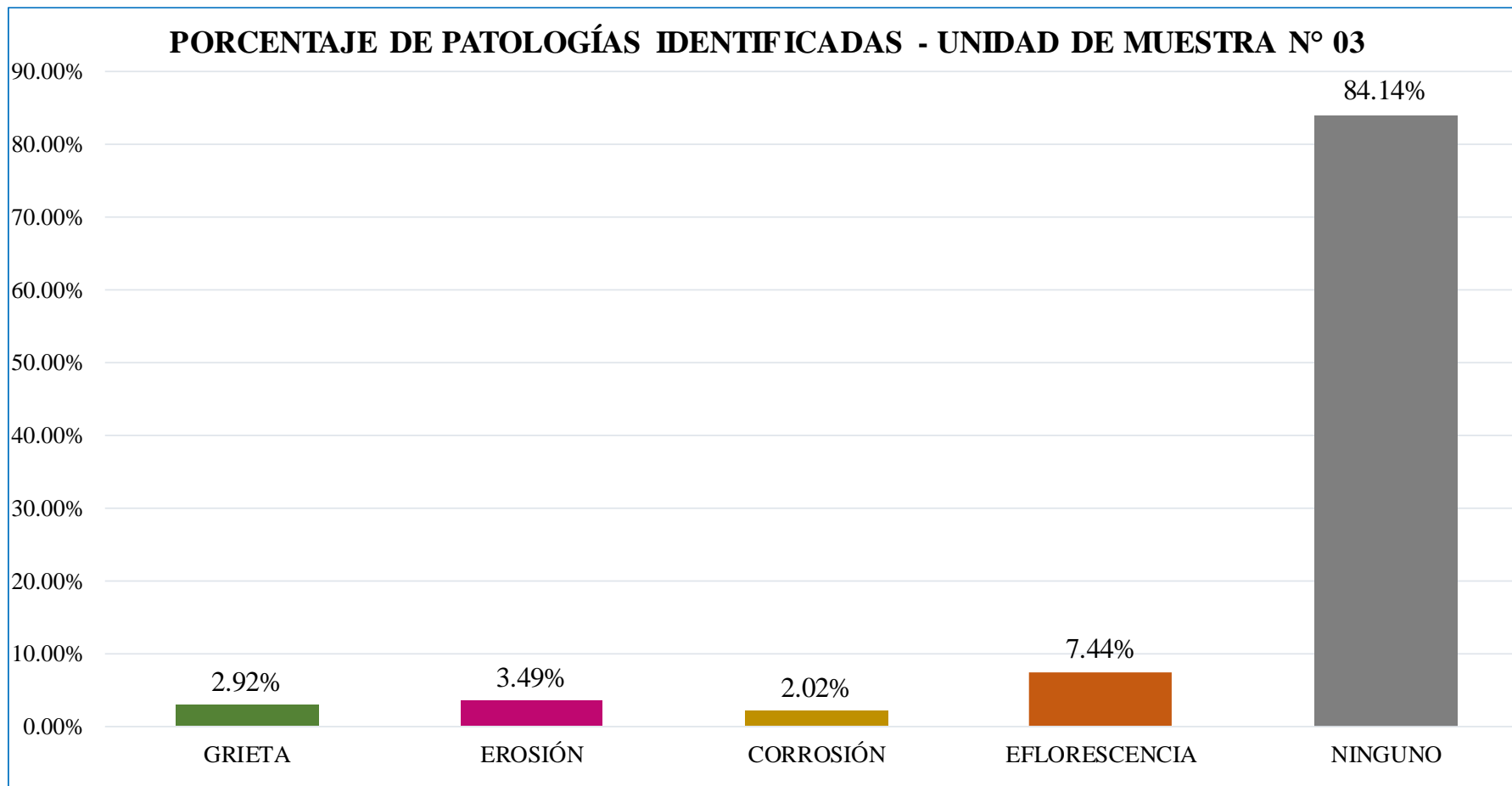


Gráfico 11. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 03

PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 03

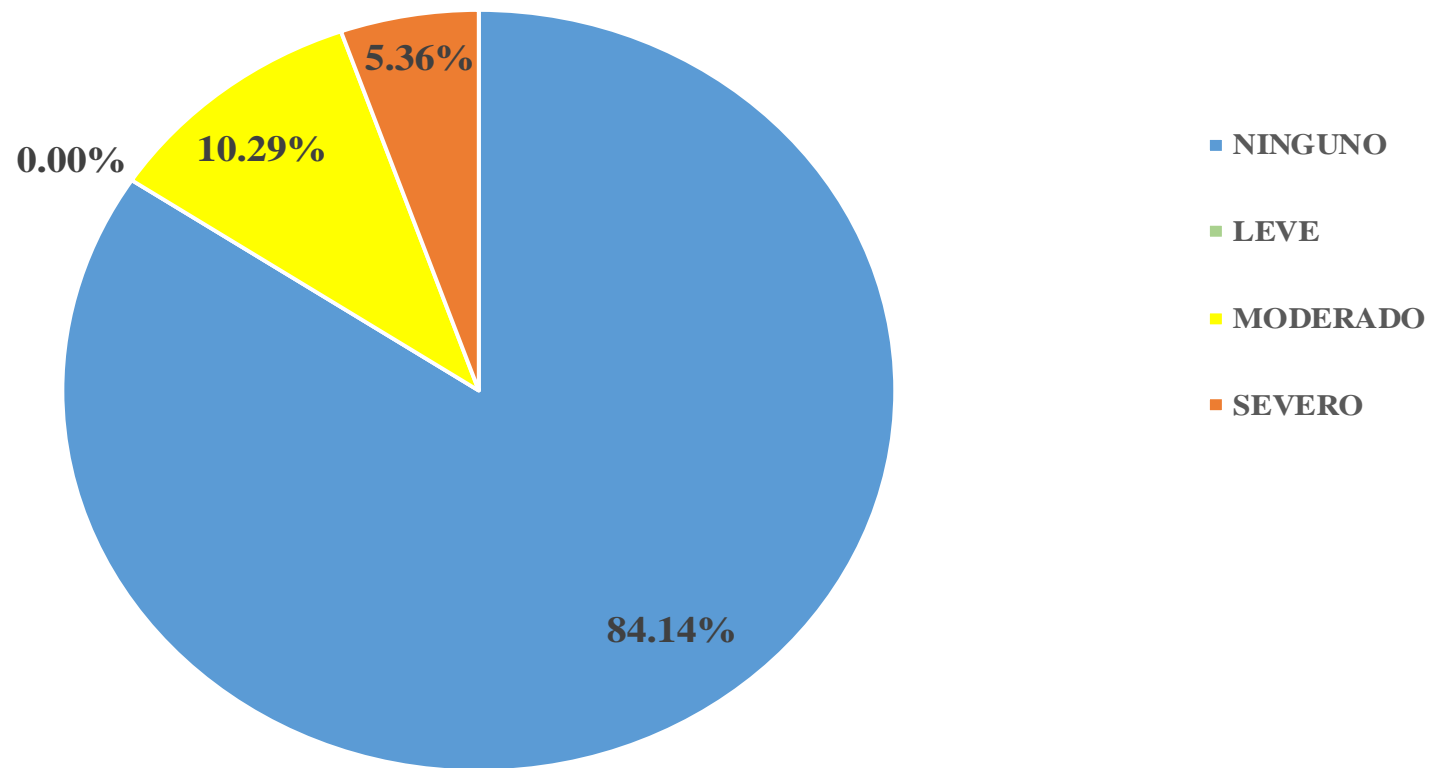




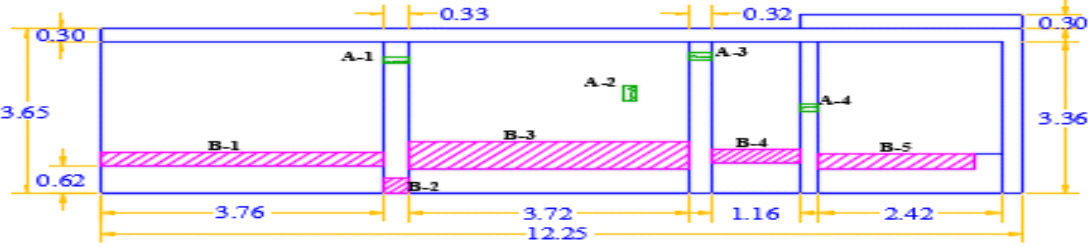

Gráfico 12. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 03

Cuadro 4. Recolección de datos de la UM 04

| UNIDAD DE MUESTRA 04 | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|--------------------|--------------------|
| ELEMENTOS | | | | | | | |
| COLUMNAS (M2) | VIGAS (M2) | | MURO (M2) | | | SOBRECIMIENTO (M2) | |
| 4.00 | 4.34 | | 26.92 | | | 9.45 | |
| PATOLOGIAS DE GRIETA | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | ANCHO DE ABERTURA (MM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| MURO | A-2 | 0.36 | 0.20 | 0.07 | 5.00 | SEVERO | |
| COLUMNA | A-1 | 0.15 | 0.33 | 0.05 | 5.00 | SEVERO | |
| | A-3 | 0.15 | 0.32 | 0.05 | 4.00 | SEVERO | |
| | A-4 | 0.15 | 0.24 | 0.04 | 2.00 | MODERADO | |
| PATOLOGIAS DE EROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | % DE PROFUN. | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO | B-1 | 0.30 | 3.76 | 1.13 | 3.00 | 23.08 | SEVERO |
| | B-3 | 0.60 | 3.72 | 2.23 | 2.00 | 15.38 | MODERADO |
| | B-4 | 0.30 | 1.16 | 0.35 | 1.00 | 7.69 | MODERADO |
| | B-5 | 0.33 | 2.07 | 0.68 | 1.00 | 7.69 | MODERADO |
| COLUMNA | B-2 | 0.35 | 0.33 | 0.12 | 2.00 | 10.00 | MODERADO |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 4. Evaluación de la UM 04

| FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN | | | | |
|--|---------------------------------|---|-------------------------|-----------------|
| TITULO DE LA TESIS: | | | | |
| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C., DEL DISTRITO DE PUERTO SUPE, PROVINCIA DE BARRANCA, REGIÓN LIMA, ABRIL - 2018 | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 04 | | | | |
| ASESOR | EVALUADO | ANTIGÜEDAD DE EDIFICACION | ÁREA DE EVALUACIÓN (M2) | NÚMERO DE PAÑOS |
| MGRT. MIGUEL GONZALO LEON DE LOS RIOS | BACH. SAEL ANTHONY INFANTE SOSA | 40 AÑOS | 44.71 | 4 |
|  | |  | | |
| FOTOGRAFÍA | | UBICACIÓN PLANO EN PLANTA | | |
| <p align="center">UNIDAD DE MUESTRA 04</p>  | |  | | |
| REPRESENTACIÓN GRAFICA | | TIPOS DE PATOLOGÍAS | | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 4.....Continuación

| UNIDAD DE MUESTRA 04 | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| ELEMENTOS | COLUMNA | | VIGA | | MURO | | SOBRECIMIENTO | | TOTAL DE AREA AFECTADA DE PATOLOGIAS | | |
| | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | | | |
| | 4.00 | | 4.34 | | 26.92 | | 9.45 | | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (%) |
| 1 | GRIETA | 0.13 | 3.34% | 0.00 | 0.00% | 0.07 | 0.27% | 0.00 | 0.00% | 0.21 | 0.46% |
| 2 | EROSIÓN | 0.12 | 2.89% | 0.00 | 0.00% | 4.39 | 16.31% | 0.00 | 0.00% | 4.51 | 10.08% |
| TOTAL | | 0.25 | 6.23% | 0.00 | 0.00% | 4.46 | 16.58% | 0.00 | 0.00% | 4.71 | 10.54% |
| RESUMEN DE AREAS AFECTADAS | | | | | | | | | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (M2) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (M2) | ELEMENTOS | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (%) | | | |
| 1 | GRIETA | 0.46% | 4.71 | 40.00 | COLUMNA | 6.23% | 10.54% | 89.46% | | | |
| 2 | EROSIÓN | 10.08% | | | MURO | 16.58% | | | | | |
| NINGUNO | | 89.46% | | | | | | | | | |
| NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 04 | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | | | | PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD (%) | | | | | | | |
| | | | | NINGUNO | LEVE | MODERADO | SEVERO | | | | |
| COLUMNA | | | | 93.78% | 0.00% | 3.79% | 2.44% | | | | |
| MURO | | | | 83.42% | 0.00% | 12.12% | 4.46% | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 04 | | | | 89.46% | 0.00% | 7.64% | 2.90% | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

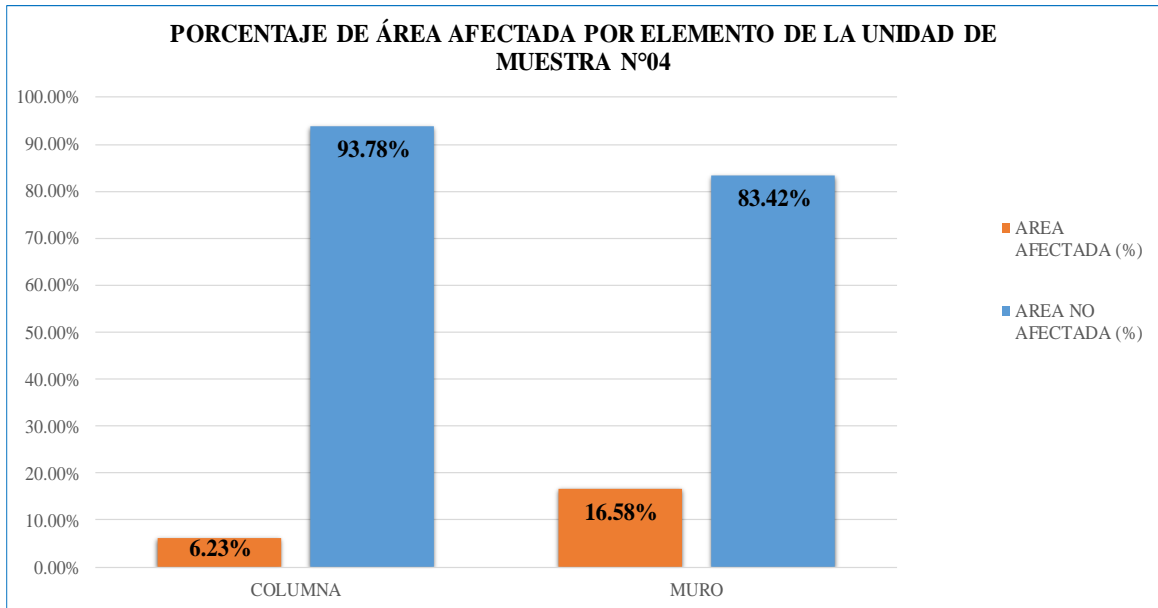


Gráfico 13. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 04

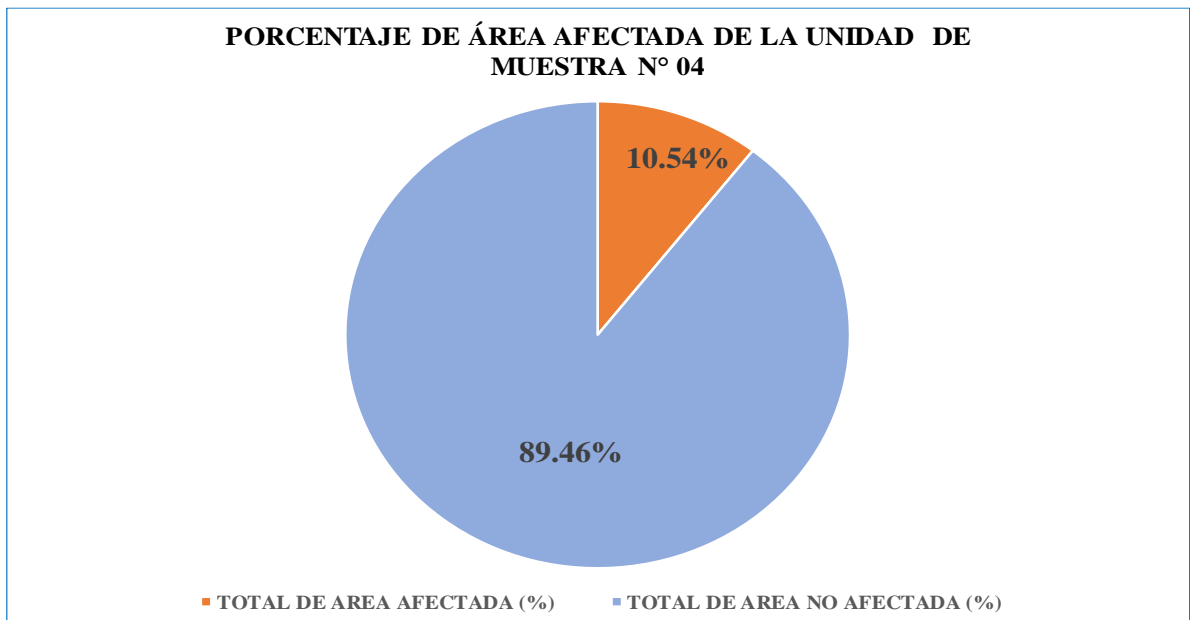


Gráfico 14. Porcentaje de área afectada de la UM - 04

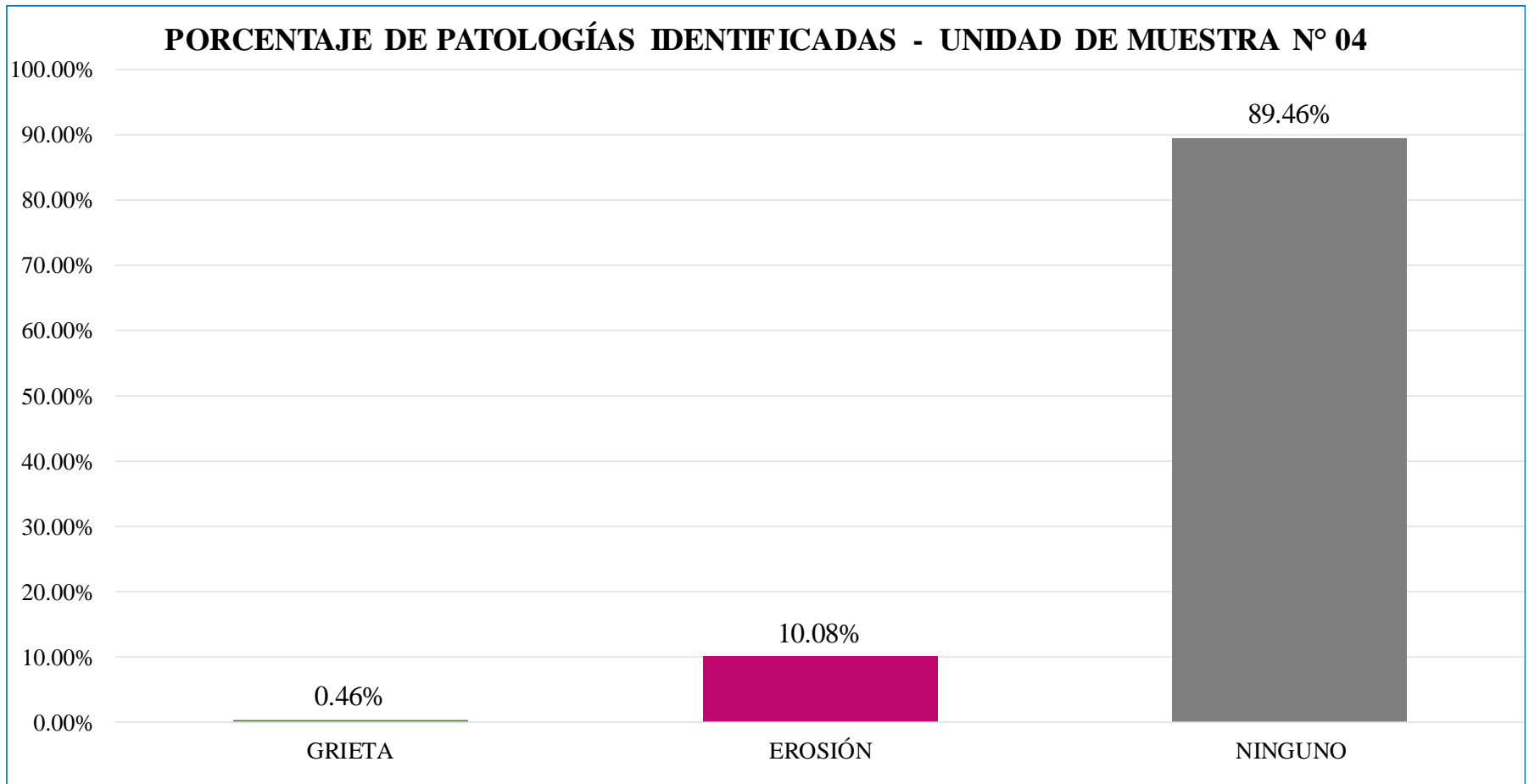


Gráfico 15. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 04

PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 04

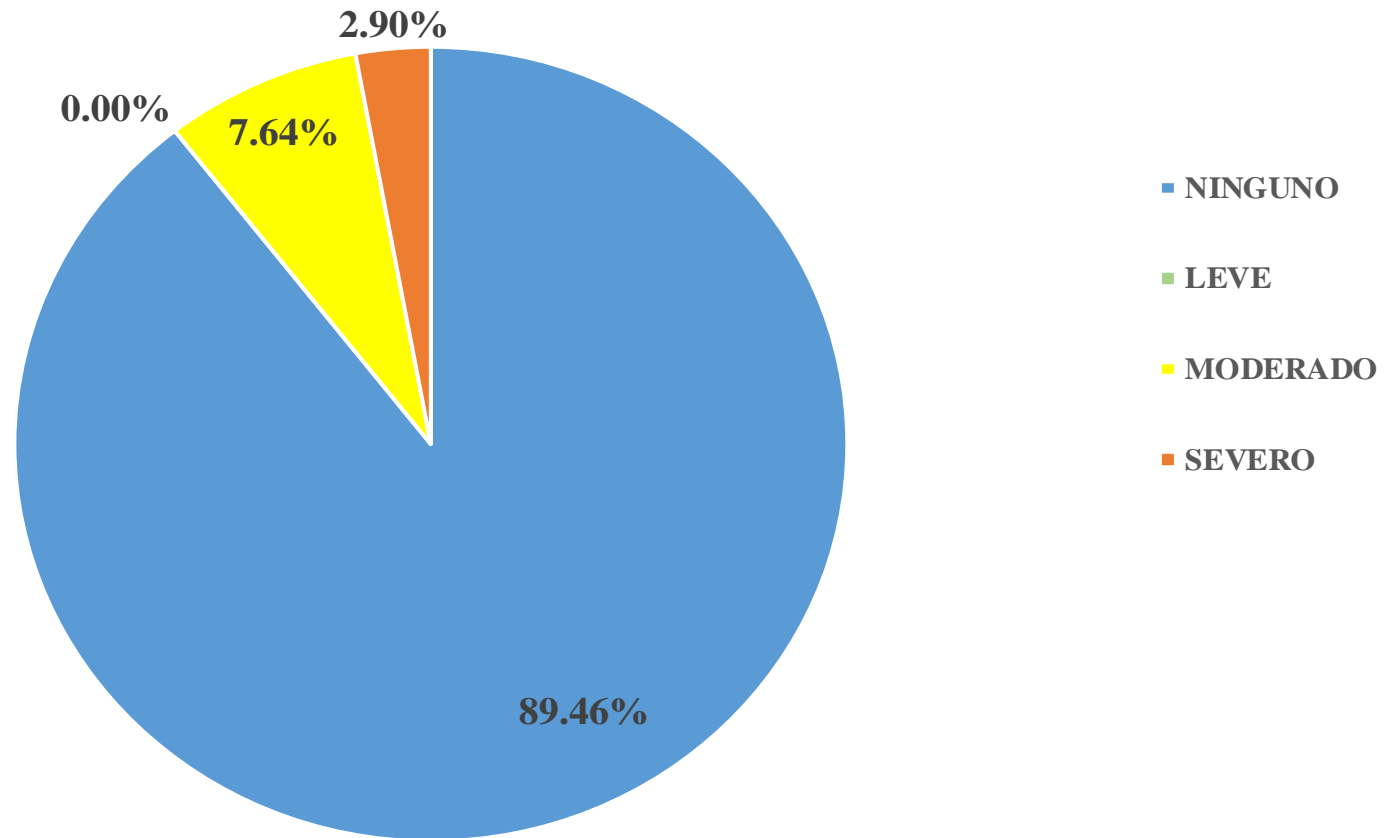




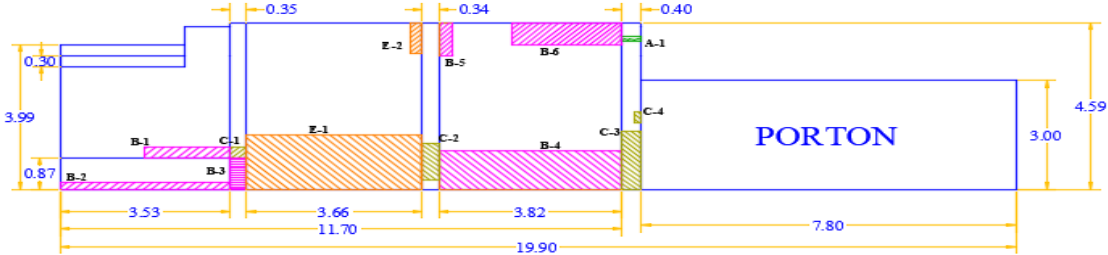

Gráfico 16. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 04

Cuadro 5. Recolección de datos de la UM 05

| UNIDAD DE MUESTRA 05 | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|--------------------|--------------------|
| ELEMENTOS | | | | | | | |
| COLUMNAS (M2) | VIGAS (M2) | | MURO (M2) | | | SOBRECIMIENTO (M2) | |
| 4.82 | 1.55 | | 45.94 | | | 3.07 | |
| PATOLOGIAS DE GRIETA | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | ANCHO DE ABERTURA (MM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| COLUMNA | A-1 | 0.15 | 0.40 | 0.06 | 4.00 | SEVERO | |
| PATOLOGIAS DE EROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | % DE PROFUN. | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO | B-1 | 0.30 | 1.77 | 0.53 | 2.00 | 13.33 | MODERADO |
| | B-4 | 1.08 | 3.82 | 4.13 | 2.00 | 13.33 | MODERADO |
| | B-5 | 0.30 | 0.90 | 0.27 | 2.00 | 13.33 | MODERADO |
| | B-6 | 0.60 | 2.29 | 1.37 | 1.00 | 6.67 | MODERADO |
| COLUMNA | B-3 | 0.87 | 0.35 | 0.30 | 2.00 | 10.00 | MODERADO |
| SOBRECIMIENTO | B-2 | 0.20 | 3.53 | 0.71 | 2.00 | 10.00 | MODERADO |
| PATOLOGIAS DE CORROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| COLUMNA | C-1 | 0.30 | 0.35 | 0.11 | 4.00 | MODERADO | |
| | C-2 | 0.34 | 1.00 | 0.34 | 5.00 | SEVERO | |
| | C-3 | 1.60 | 0.40 | 0.64 | 5.00 | MODERADO | |
| | C-4 | 0.30 | 0.15 | 0.05 | 3.00 | MODERADO | |
| PATOLOGIAS DE EFLORESCENCIA | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| MURO | E-1 | 1.50 | 3.66 | 5.49 | | MODERADO | |
| | E-2 | 0.85 | 0.25 | 0.21 | | MODERADO | |

Fuente. Elaboración Propia

Ficha 5. Evaluación de la UM 05

| FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN | | | | |
|--|---------------------------------|---|-------------------------|-----------------|
| TITULO DE LA TESIS: | | | | |
| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C., DEL DISTRITO DE PUERTO SUPE, PROVINCIA DE BARRANCA, REGIÓN LIMA, ABRIL - 2018 | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 05 | | | | |
| ASESOR | EVALUADO | ANTIGÜEDAD DE EDIFICACION | ÁREA DE EVALUACIÓN (M2) | NÚMERO DE PAÑOS |
| MGRT. MIGUEL GONZALO LEON DE LOS RIOS | BACH. SAEL ANTHONY INFANTE SOSA | 40 AÑOS | 55.38 | 3 |
|  | |  | | |
| FOTOGRAFÍA | | UBICACIÓN PLANO EN PLANTA | | |
| <p>UNIDAD DE MUESTRA 05</p>  | |  | | |
| REPRESENTACIÓN GRAFICA | | TIPOS DE PATOLOGÍAS | | |

Fuente. Elaboración Propia

Ficha 5.....Continuación

| UNIDAD DE MUESTRA 05 | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| ELEMENTOS | | COLUMNA | | VIGA | | MURO | | SOBRECIMIENTO | | TOTAL DE AREA AFECTADA DE PATOLOGIAS | |
| | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | | |
| | | 4.82 | | 1.55 | | 45.94 | | 3.07 | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (%) |
| 1 | GRIETA | 0.06 | 1.24% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.06 | 0.11% |
| 2 | EROSIÓN | 0.30 | 6.32% | 0.00 | 0.00% | 6.30 | 13.71% | 0.71 | 23.00% | 7.31 | 13.20% |
| 3 | CORROSIÓN | 1.13 | 23.44% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 1.13 | 2.04% |
| 4 | EFLORESCENCIA | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 5.70 | 12.41% | 0.00 | 0.00% | 5.70 | 10.30% |
| TOTAL | | 1.49 | 31.01% | 0.00 | 0.00% | 12.00 | 26.13% | 0.71 | 23.00% | 14.20 | 25.65% |
| RESUMEN DE AREAS AFECTADAS | | | | | | | | | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (M2) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (M2) | ELEMENTOS | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (%) | | | |
| 1 | GRIETA | 0.11% | 14.20 | 41.18 | COLUMNA | 31.01% | 25.65% | 74.35% | | | |
| 2 | EROSIÓN | 13.20% | | | MURO | 26.13% | | | | | |
| 3 | CORROSIÓN | 2.04% | | | VIGA | 0.00% | | | | | |
| 4 | EFLORESCENCIA | 10.30% | | | SOBRECIMIENTO | 23.00% | | | | | |
| NINGUNO | | 74.35% | | | | | | | | | |
| NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA 05 | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | | PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD (%) | | | | | | | | | |
| | | NINGUNO | LEVE | MODERADO | SEVERO | | | | | | |
| COLUMNA | | 68.99% | 0.00% | 22.71% | 8.30% | | | | | | |
| MURO | | 73.87% | 0.00% | 26.13% | 0.00% | | | | | | |
| VIGA | | 100.00% | 0.00% | 0.00% | 0.00% | | | | | | |
| SOBRECIMIENTO | | 77.00% | 0.00% | 23.00% | 0.00% | | | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 05 | | 74.35% | 0.00% | 24.93% | 0.72% | | | | | | |

Fuente. Elaboración Propia

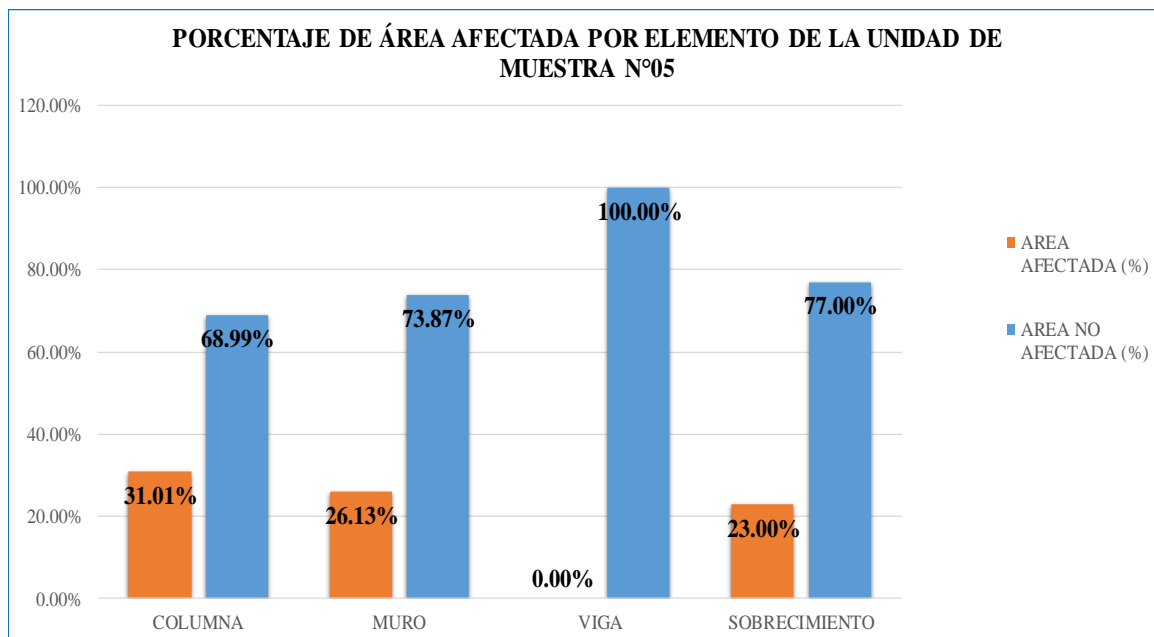


Gráfico 17. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 05

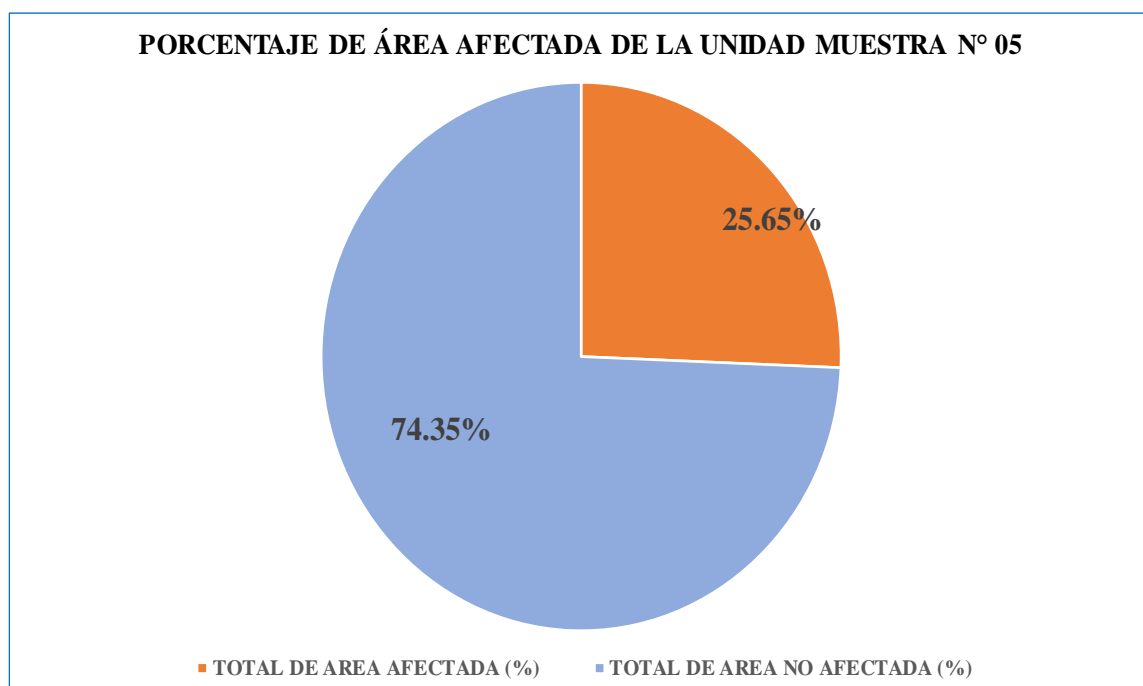


Gráfico 18. Porcentaje de área afectada de la UM - 05

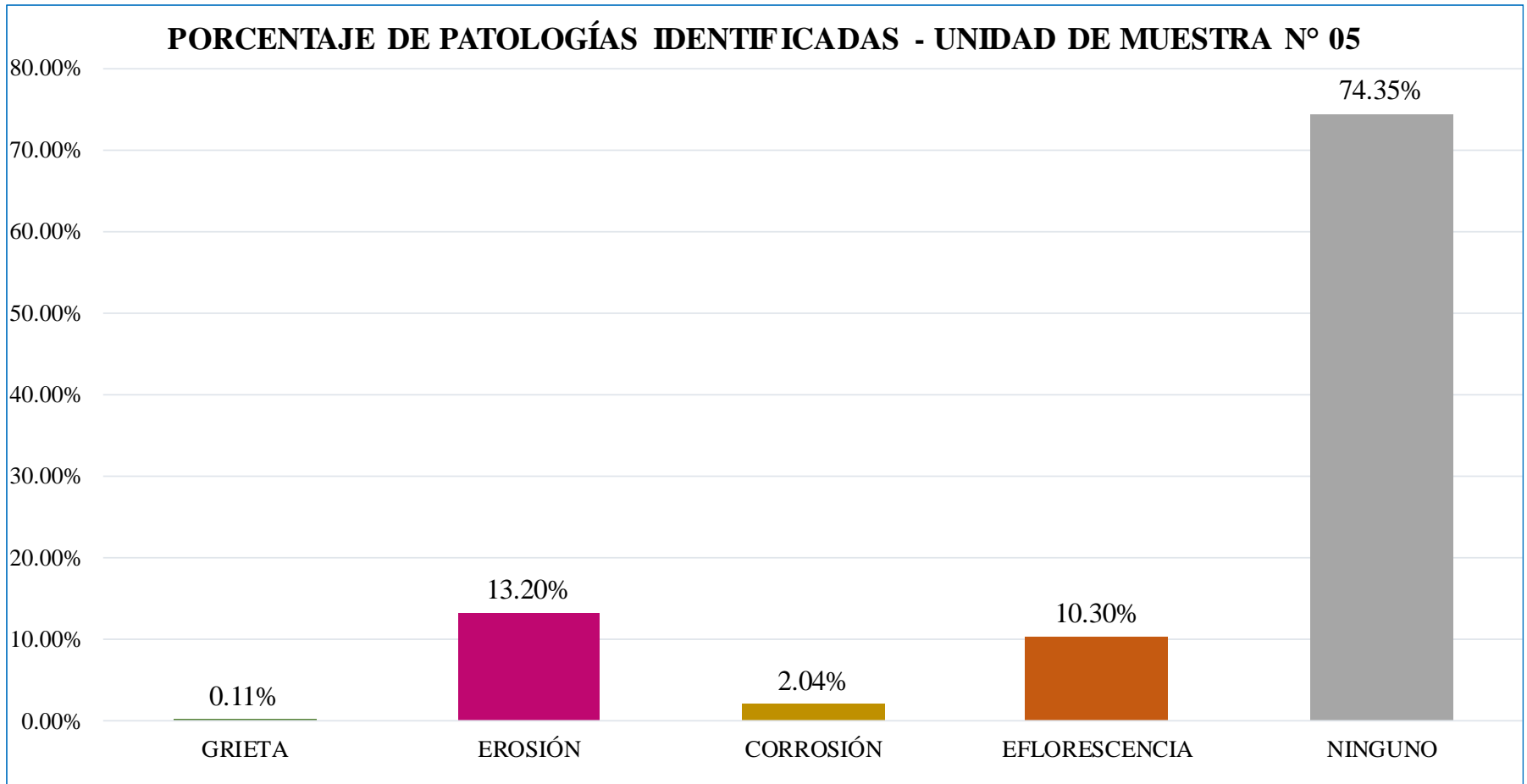


Gráfico 19. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 05

PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 05

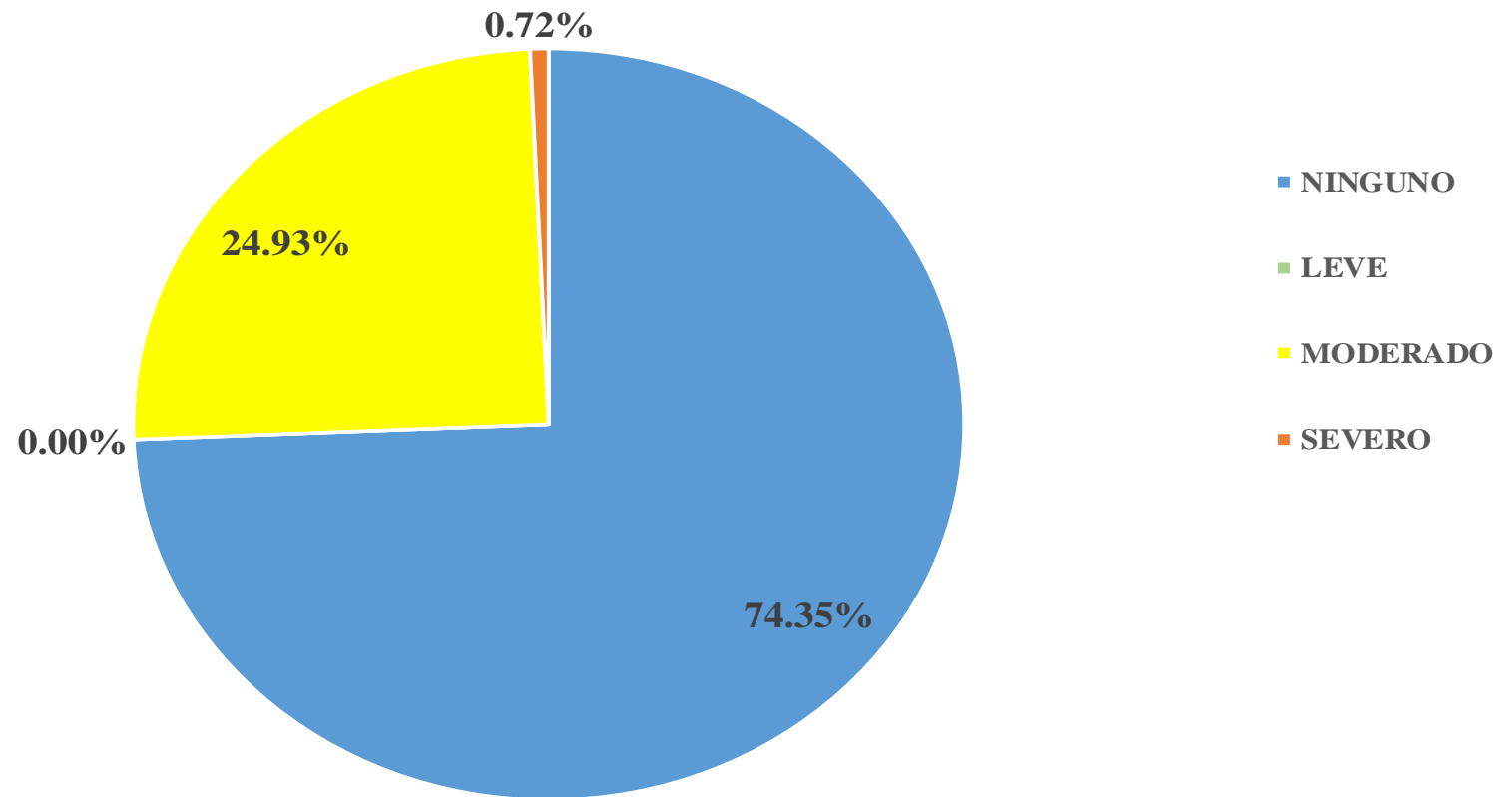




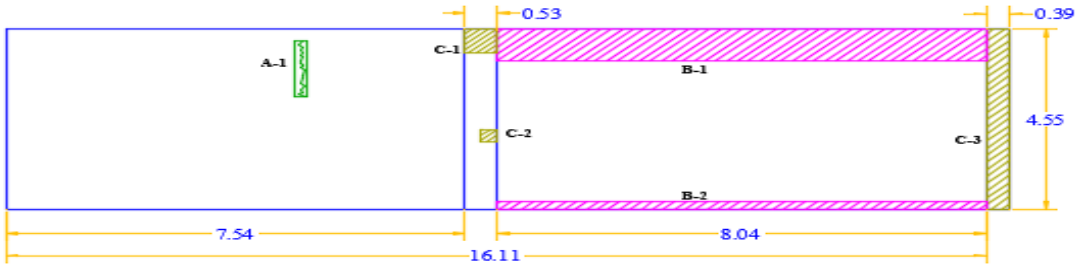

Gráfico 20. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 05

Cuadro 6. Recolección de datos de la UM 06

| UNIDAD DE MUESTRA 06 | | | | | | | |
|-------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|--------------------|--------------------|
| ELEMENTOS | | | | | | | |
| COLUMNAS (M2) | VIGAS (M2) | MURO (M2) | | | SOBRECIMIENTO (M2) | | |
| 4.19 | 0.00 | 70.89 | | | 0.00 | | |
| PATOLOGIAS DE GRIETA | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | ANCHO DE ABERTURA (MM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| MURO | A-1 | 1.41 | 0.20 | 0.28 | 2.00 | MODERADO | |
| PATOLOGIAS DE EROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | % DE PROFUN. | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO | B-1 | 0.80 | 8.04 | 6.43 | 1.00 | 6.67 | MODERADO |
| | B-2 | 0.20 | 8.04 | 1.61 | 0.20 | 1.33 | LEVE |
| PATOLOGIAS DE CORROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| COLUMNA | C-1 | 0.60 | 0.53 | 0.32 | 5.00 | SEVERO | |
| | C-2 | 0.30 | 0.27 | 0.08 | 7.00 | MODERADO | |
| | C-3 | 4.55 | 0.39 | 1.77 | 7.00 | SEVERO | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 6. Evaluación de la UM 06

| FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN | | | | |
|--|---------------------------------|---|-------------------------|-----------------|
| TITULO DE LA TESIS: | | | | |
| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C., DEL DISTRITO DE PUERTO SUPE, PROVINCIA DE BARRANCA, REGIÓN LIMA, ABRIL - 2018 | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 06 | | | | |
| ASESOR | EVALUADO | ANTIGÜEDAD DE EDIFICACION | ÁREA DE EVALUACIÓN (M2) | NÚMERO DE PAÑOS |
| MGRT. MIGUEL GONZALO LEON DE LOS RIOS | BACH. SAEL ANTHONY INFANTE SOSA | 40 AÑOS | 75.08 | 2 |
|  <p>IMG_20171130_113335.jpg (2560 x 1920)</p> | |  | | |
| FOTOGRAFÍA | | UBICACIÓN PLANO EN PLANTA | | |
| <p>UNIDAD DE MUESTRA 06</p>  | |  | | |
| REPRESENTACIÓN GRAFICA | | TIPOS DE PATOLOGÍAS | | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 6.....Continuación

| UNIDAD DE MUESTRA 06 | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| ELEMENTOS | | COLUMNA | | VIGA | | MURO | | SOBRECIMIENTO | | TOTAL DE AREA AFECTADA DE PATOLOGIAS | |
| | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | | |
| | | 4.19 | | 0 | | 70.89 | | 0 | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (%) |
| 1 | GRIETA | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.28 | 0.40% | 0.00 | 0.00% | 0.28 | 0.38% |
| 2 | EROSIÓN | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 8.04 | 11.34% | 0.00 | 0.00% | 8.04 | 10.71% |
| 3 | CORROSIÓN | 2.17 | 51.87% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 2.17 | 2.89% |
| TOTAL | | 2.17 | 51.87% | 0.00 | 0.00% | 8.32 | 11.74% | 0.00 | 0.00% | 10.50 | 13.98% |
| RESUMEN DE AREAS AFECTADAS | | | | | | | | | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (M2) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (M2) | ELEMENTOS | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (%) | | | |
| 1 | GRIETA | 0.38% | 10.50 | 64.58 | COLUMNA | 51.87% | 13.98% | 86.02% | | | |
| 2 | EROSIÓN | 10.71% | | | MURO | 11.74% | | | | | |
| 3 | CORROSIÓN | 2.89% | | | | | | | | | |
| NINGUNO | | 86.02% | | | | | | | | | |
| NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 06 | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | | | | PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD (%) | | | | | | | |
| | | | | NINGUNO | LEVE | MODERADO | SEVERO | | | | |
| COLUMNA | | | | 48.13% | 0.00% | 1.93% | 49.94% | | | | |
| MURO | | | | 88.26% | 2.27% | 9.07% | 0.40% | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 06 | | | | 86.02% | 2.14% | 8.67% | 3.16% | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

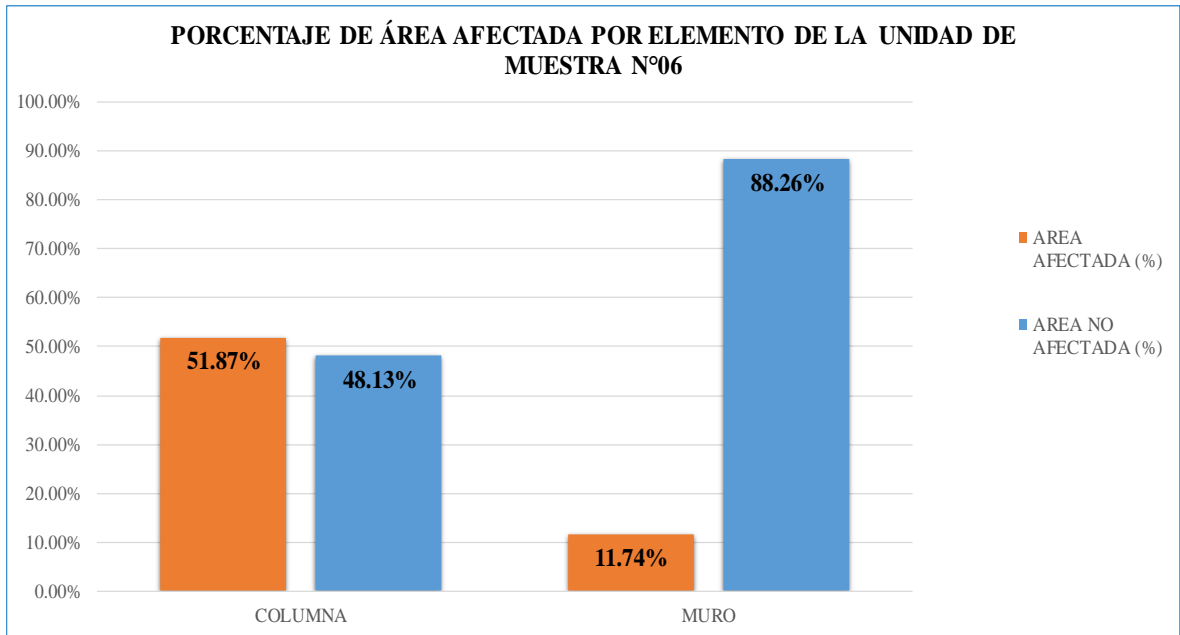


Grafico 21. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 06

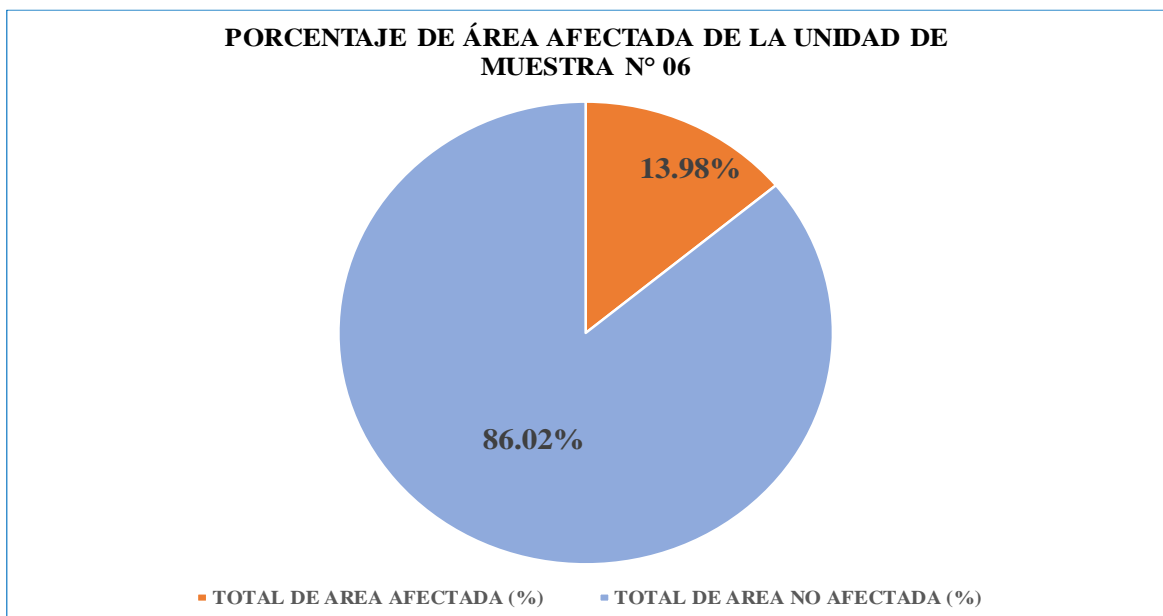


Gráfico 22. Porcentaje de área afectada de la UM - 06

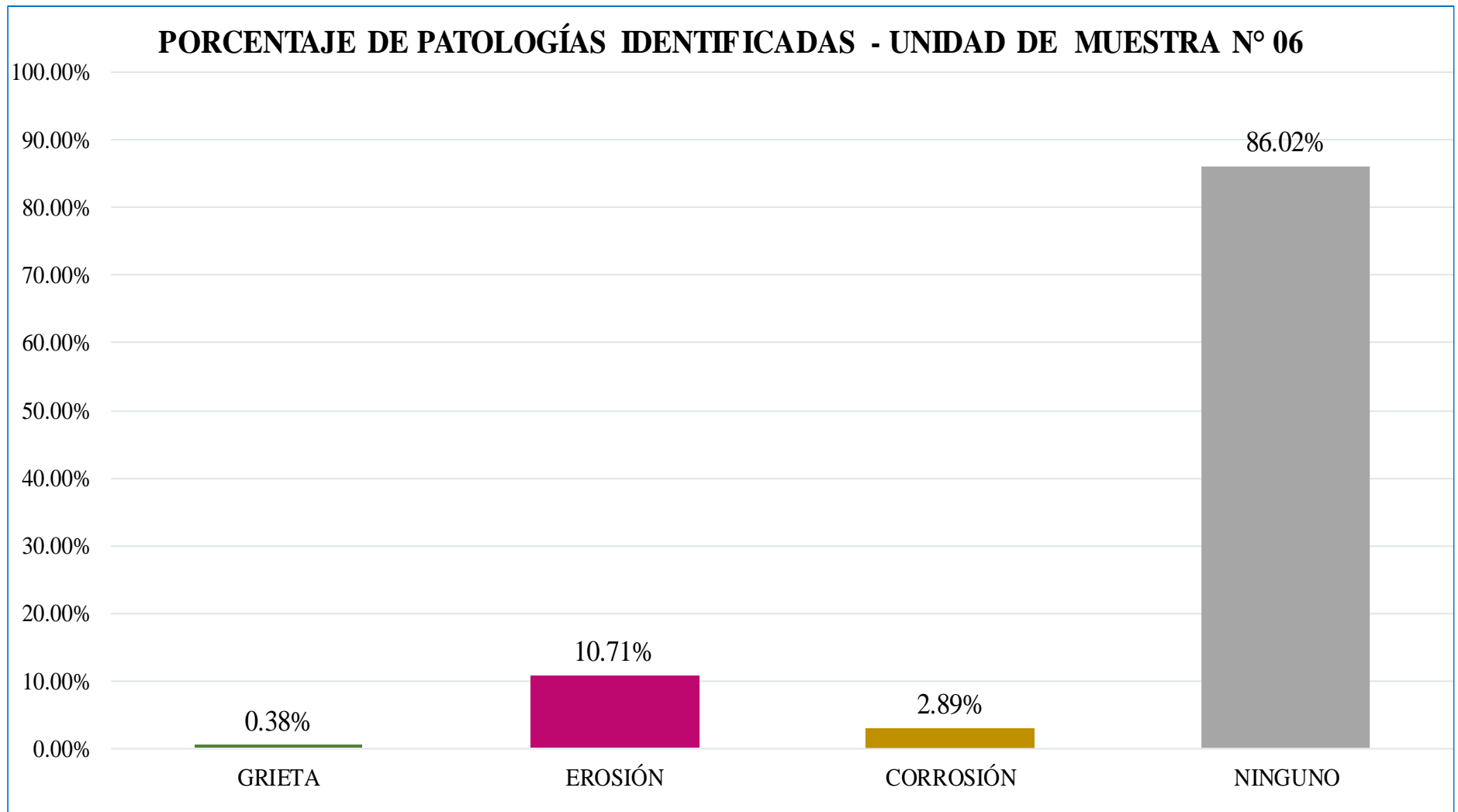


Gráfico 23. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 06

PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 06

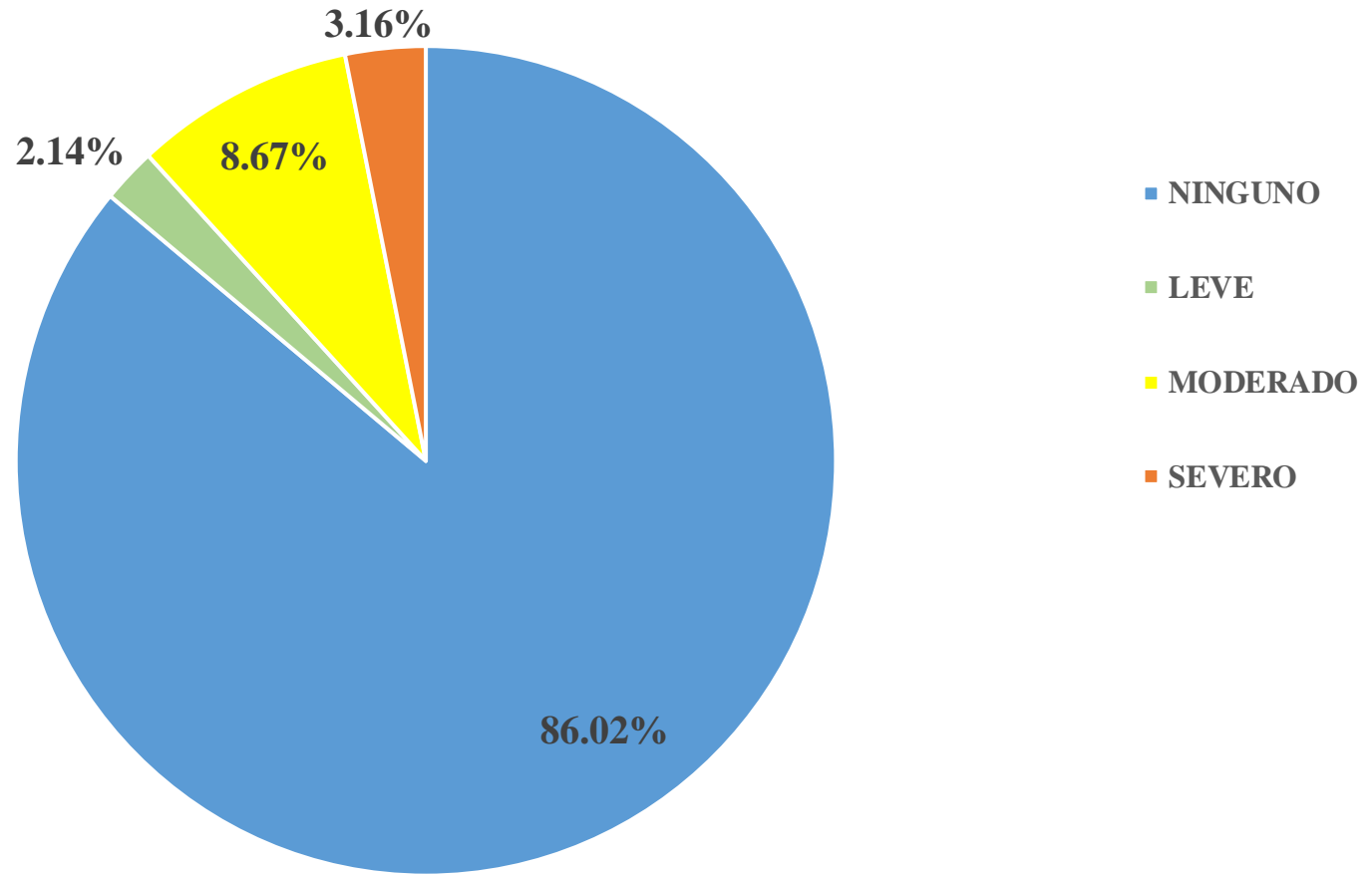




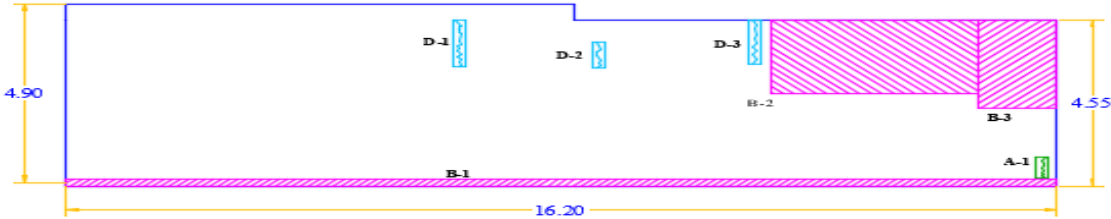
Gráfico 24. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 06

Cuadro 7. Recolección de datos de la UM 07

| UNIDAD DE MUESTRA 07 | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|--------------------|--------------------|
| ELEMENTOS | | | | | | | |
| COLUMNAS (M2) | VIGAS (M2) | | MURO (M2) | | | SOBRECIMIENTO (M2) | |
| 0.00 | 0.00 | | 73.71 | | | 0.00 | |
| PATOLOGIAS DE GRIETA | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | ANCHO DE ABERTURA (MM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| MURO | A-1 | 0.57 | 0.20 | 0.11 | 3.00 | SEVERO | |
| PATOLOGIAS DE EROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | % DE PROFUN. | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO | B-1 | 0.20 | 16.20 | 3.24 | 1.50 | 10.00 | MODERADO |
| | B-2 | 2.00 | 3.37 | 6.74 | 0.30 | 2.00 | LEVE |
| | B-3 | 2.42 | 1.28 | 3.10 | 2.00 | 13.33 | MODERADO |
| PATOLOGIAS DE FISURA | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | ANCHO DE ABERTURA (MM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| MURO | D-1 | 1.30 | 0.20 | 0.26 | 1.00 | MODERADA | |
| | D-2 | 0.70 | 0.20 | 0.14 | 2.00 | MODERADA | |
| | D-3 | 1.20 | 0.20 | 0.24 | 1.00 | MODERADA | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 7. Evaluación de la UM 07

| FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN | | | | |
|---|---------------------------------|--|-------------------------|-----------------|
| TITULO DE LA TESIS: | | | | |
| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C., DEL DISTRITO DE PUERTO SUPE, PROVINCIA DE BARRANCA, REGIÓN LIMA, ABRIL - 2018 | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 07 | | | | |
| ASESOR | EVALUADO | ANTIGÜEDAD DE EDIFICACION | ÁREA DE EVALUACIÓN (M2) | NÚMERO DE PAÑOS |
| MGRT. MIGUEL GONZALO LEON DE LOS RIOS | BACH. SAEL ANTHONY INFANTE SOSA | 40 AÑOS | 73.71 | 1 |
|  | |  | | |
| FOTOGRAFÍA | | UBICACIÓN PLANO EN PLANTA | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 07 | |  | | |
| REPRESENTACIÓN GRAFICA | | TIPOS DE PATOLOGÍAS | | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> A GRIETA D FISURA B EROSIÓN E EFLORESCENCIA C CORROSIÓN | | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 7.....Continuación

| UNIDAD DE MUESTRA 07 | | | | | | | | | | | |
|---|---------|--------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| ELEMENTOS | | COLUMNA | | VIGA | | MURO | | SOBRECIMIENTO | | TOTAL DE AREA AFECTADA DE PATOLOGIAS | |
| | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | | |
| | | 0 | | 0 | | 73.71 | | 0 | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (%) |
| 1 | GRIETA | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.11 | 0.15% | 0.00 | 0.00% | 0.11 | 0.15% |
| 2 | EROSIÓN | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 13.08 | 17.74% | 0.00 | 0.00% | 13.08 | 17.74% |
| 3 | FISURA | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.64 | 0.87% | 0.00 | 0.00% | 0.64 | 0.87% |
| TOTAL | | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 13.83 | 18.76% | 0.00 | 0.00% | 13.83 | 18.76% |
| RESUMEN DE AREAS AFECTADAS | | | | | | | | | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (M2) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (M2) | ELEMENTOS | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (%) | | | |
| 1 | GRIETA | 0.15% | 13.83 | 59.88 | MURO | 18.76% | 18.76% | 81.24% | | | |
| 2 | EROSIÓN | 17.74% | | | | | | | | | |
| 3 | FISURA | 0.87% | | | | | | | | | |
| NINGUNO | | 81.24% | | | | | | | | | |
| NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 07 | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | | | | PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD (%) | | | | | | | |
| | | | | NINGUNO | LEVE | MODERADO | SEVERO | | | | |
| MURO | | | | 81.24% | 9.14% | 9.47% | 0.15% | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 07 | | | | 81.24% | 9.14% | 9.47% | 0.15% | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

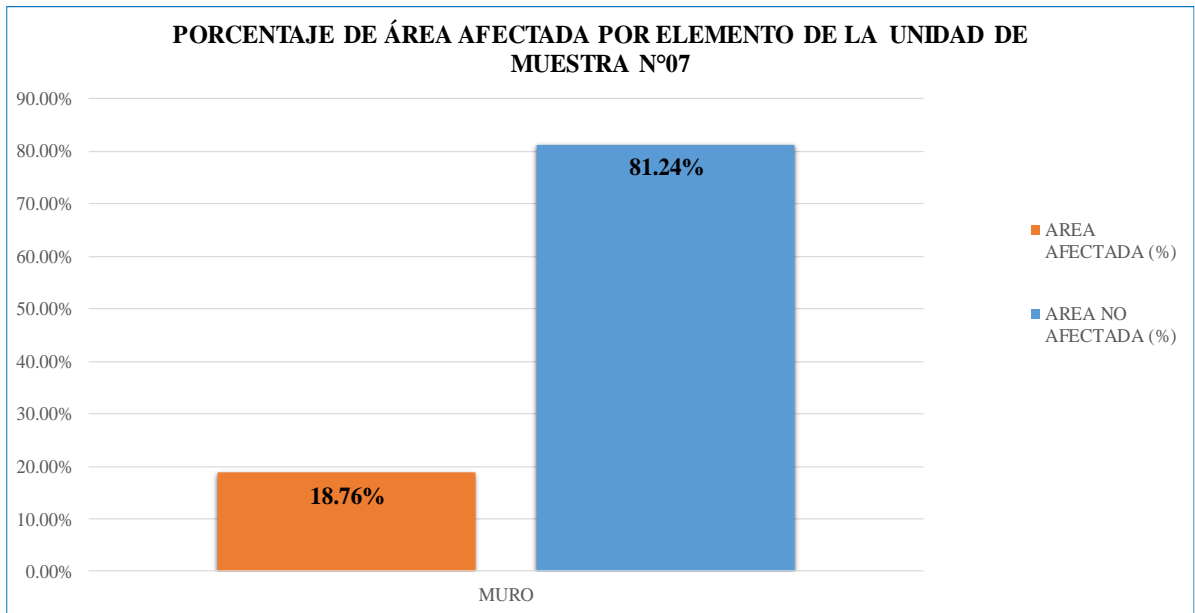


Gráfico 25. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 07

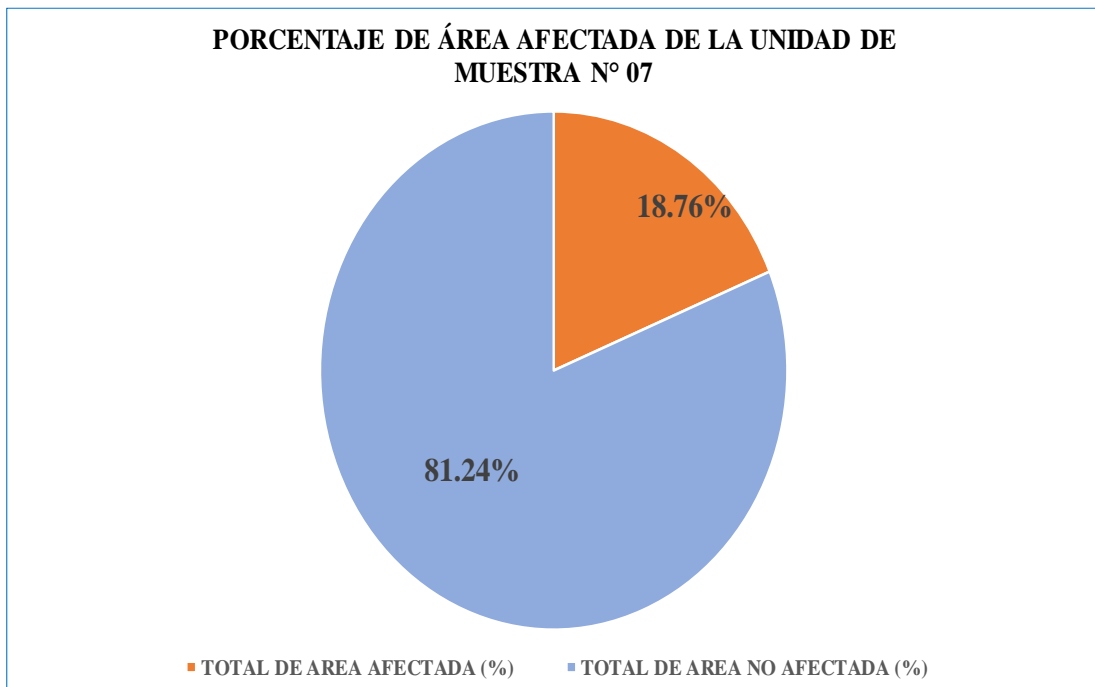


Gráfico 26. Porcentaje de área afectada de la UM - 07

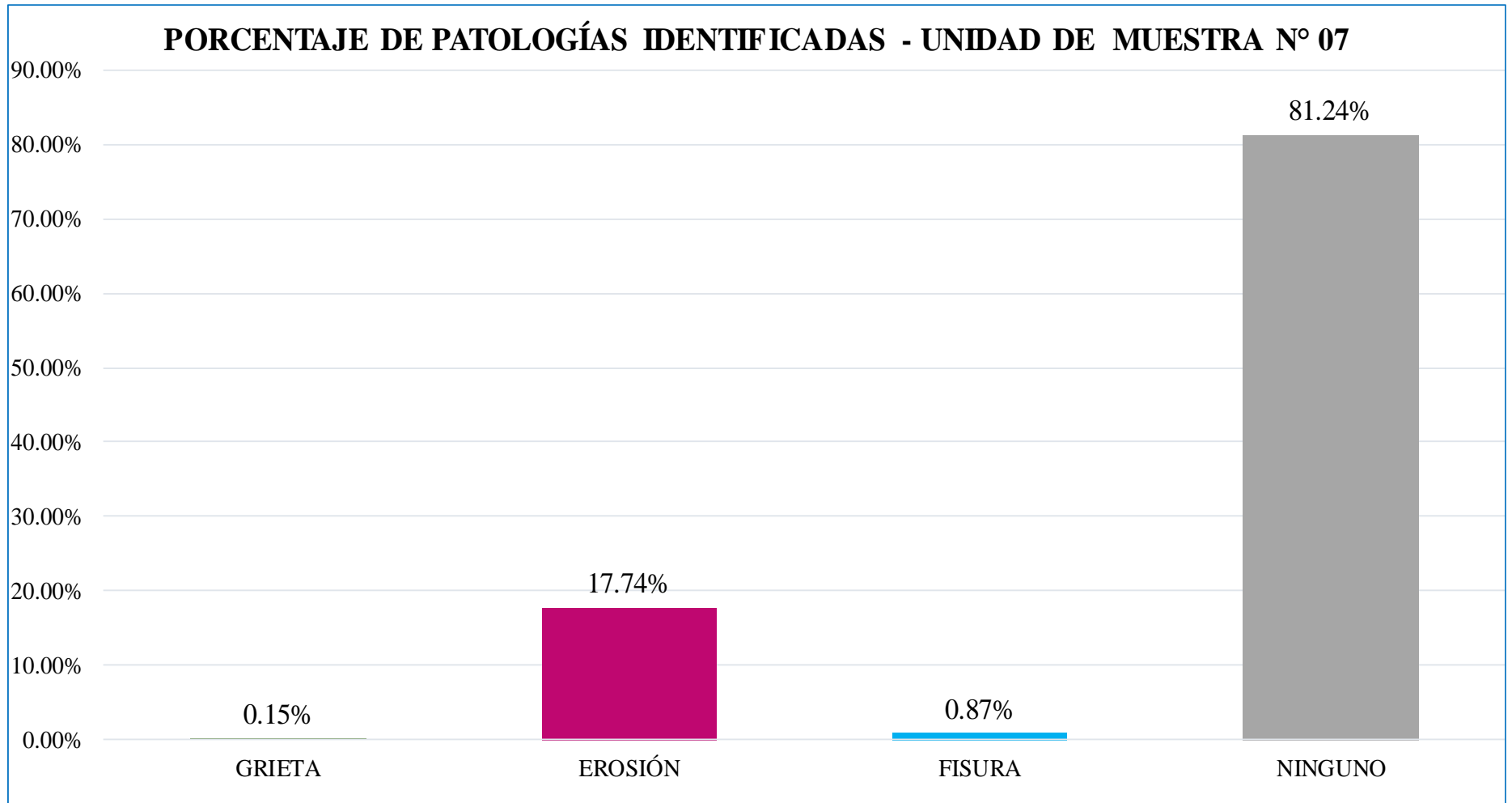


Gráfico 27. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 07

PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 07

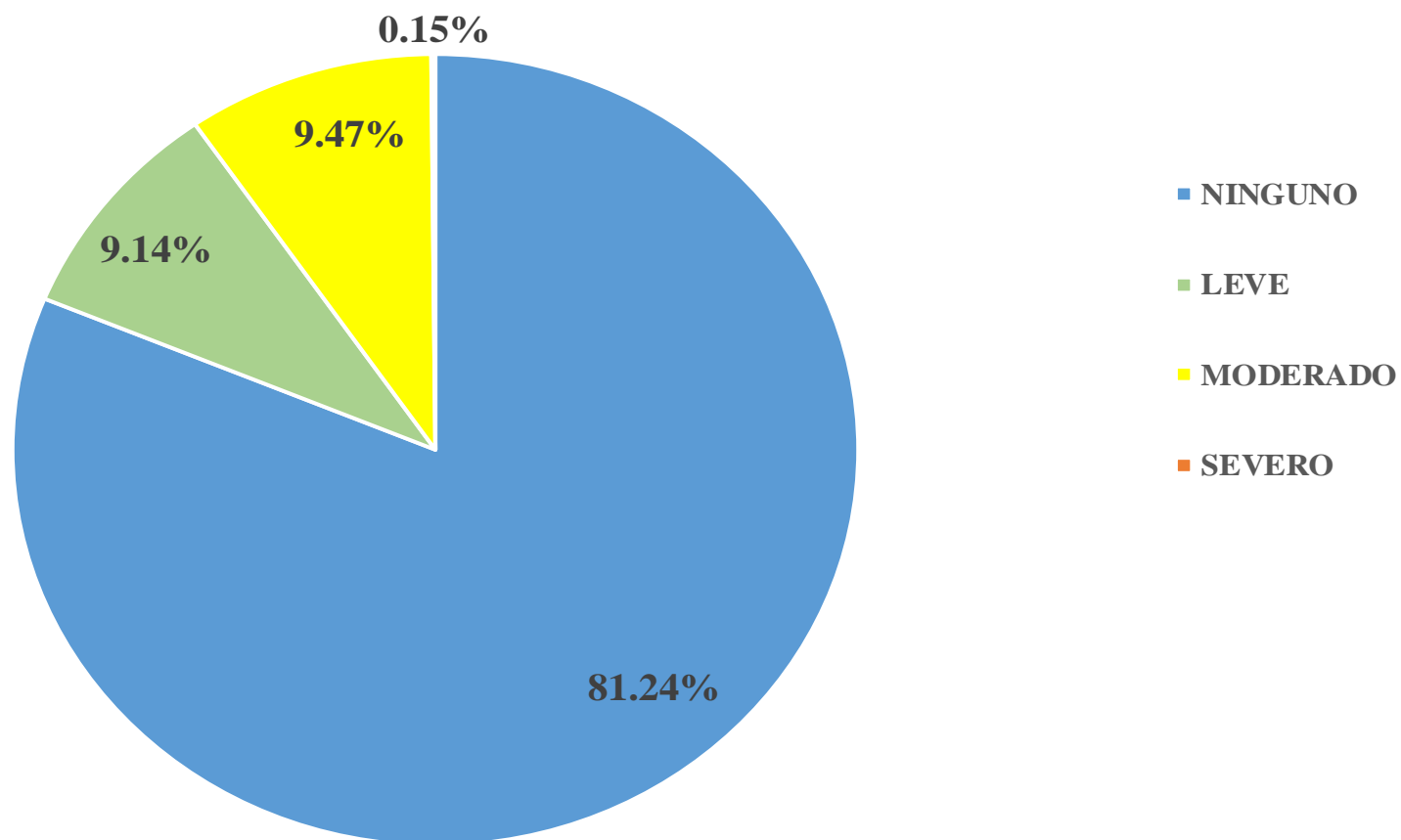




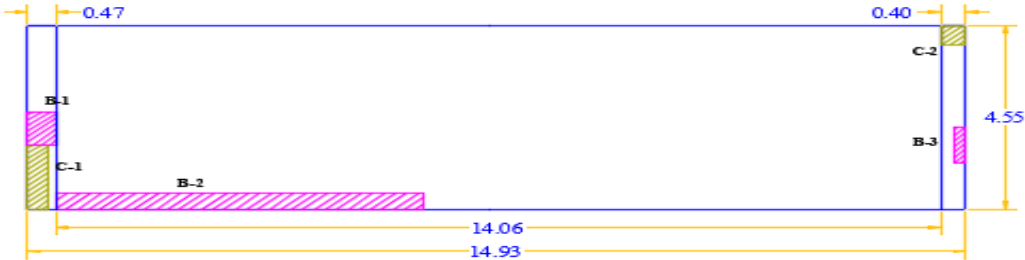

Gráfico 28. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 07

Cuadro 8. Recolección de datos de la UM 08

| UNIDAD DE MUESTRA 08 | | | | | | | |
|-------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|--------------------|--------------------|
| ELEMENTOS | | | | | | | |
| COLUMNAS (M2) | VIGAS (M2) | | MURO (M2) | | | SOBRECIMIENTO (M2) | |
| 3.96 | 0.00 | | 63.97 | | | 0.00 | |
| PATOLOGIAS DE EROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | % DE PROFUN. | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO | B-2 | 0.40 | 5.83 | 2.33 | 1.00 | 6.67 | MODERADA |
| COLUMNA | B-1 | 0.80 | 0.47 | 0.38 | 3.00 | 15.00 | MODERADA |
| | B-3 | 0.88 | 0.20 | 0.18 | 3.00 | 15.00 | MODERADA |
| PATOLOGIAS DE CORROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| COLUMNA | C-1 | 0.50 | 0.40 | 0.20 | 4.00 | MODERADO | |

Fuente: Elaboración Propio

Ficha 8. Evaluación de la UM 08

| FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN | | | | |
|--|---------------------------------|---|-------------------------|-----------------|
| TITULO DE LA TESIS: | | | | |
| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C., DEL DISTRITO DE PUERTO SUPE, PROVINCIA DE BARRANCA, REGIÓN LIMA, ABRIL - 2018 | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 08 | | | | |
| ASESOR | EVALUADO | ANTIGÜEDAD DE EDIFICACION | ÁREA DE EVALUACIÓN (M2) | NÚMERO DE PAÑOS |
| MGRT. MIGUEL GONZALO LEON DE LOS RIOS | BACH. SAEL ANTHONY INFANTE SOSA | 40 AÑOS | 67.93 | 1 |
|  | |  | | |
| FOTOGRAFÍA | | UBICACIÓN PLANO EN PLANTA | | |
| <p align="center"><u>UNIDAD DE MUESTRA 08</u></p>  | |  | | |
| REPRESENTACIÓN GRAFICA | | TIPOS DE PATOLOGÍAS | | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 8.....Continuación

| UNIDAD DE MUESTRA 08 | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| ELEMENTOS | | COLUMNA | | VIGA | | MURO | | SOBRECIMIENTO | | TOTAL DE AREA AFECTADA DE PATOLOGIAS | |
| | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | | |
| | | 3.96 | | 0 | | 63.97 | | 0 | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (%) |
| 1 | EROSIÓN | 0.55 | 13.94% | 0.00 | 0.00% | 2.33 | 3.65% | 0.00 | 0.00% | 2.88 | 4.25% |
| 2 | CORROSIÓN | 0.20 | 5.05% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.20 | 0.29% |
| TOTAL | | 0.75 | 18.99% | 0.00 | 0.00% | 2.33 | 3.65% | 0.00 | 0.00% | 3.08 | 4.54% |
| RESUMEN DE AREAS AFECTADAS | | | | | | | | | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (M2) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (M2) | ELEMENTOS | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (%) | | | |
| 1 | EROSIÓN | 4.25% | 3.08 | 64.85 | COLUMNA | 18.99% | 4.54% | 95.46% | | | |
| 2 | CORROSIÓN | 0.29% | | | MURO | 3.65% | | | | | |
| NINGUNO | | 95.46% | | | | | | | | | |
| NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 08 | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | | PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD (%) | | | | | | | | | |
| | | NINGUNO | LEVE | MODERADO | SEVERO | | | | | | |
| COLUMNA | | 81.01% | 0.00% | 18.99% | 0.00% | | | | | | |
| MURO | | 96.35% | 0.00% | 3.65% | 0.00% | | | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 08 | | 95.46% | 0.00% | 4.54% | 0.00% | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

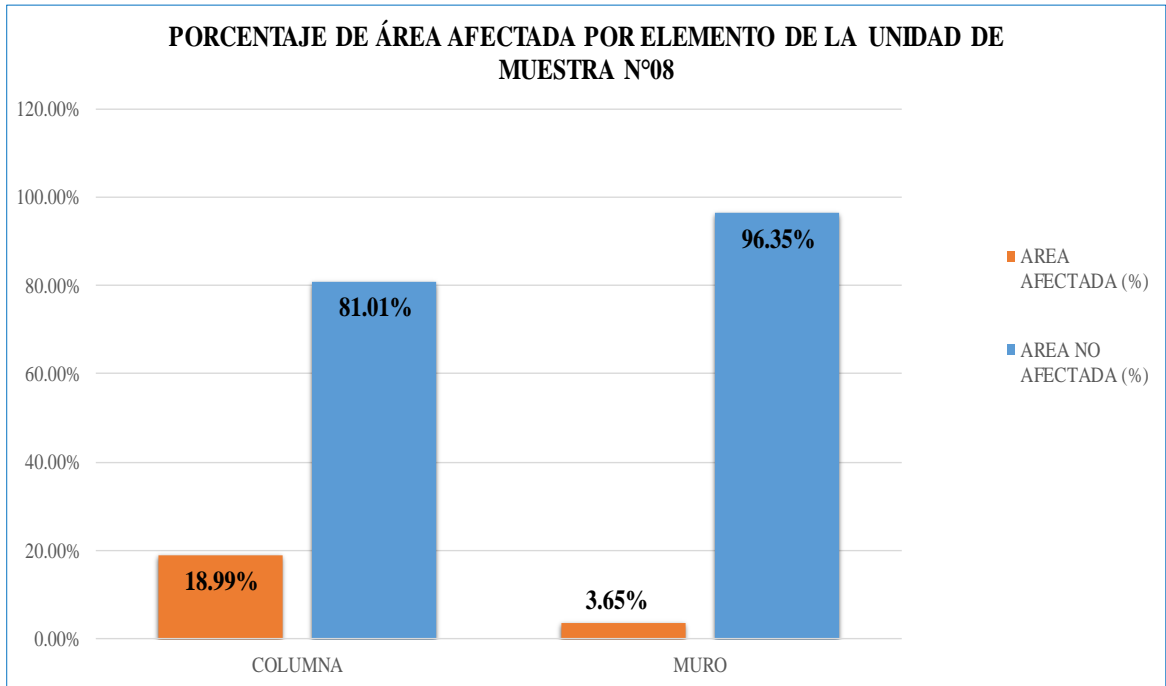


Gráfico 29. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 08

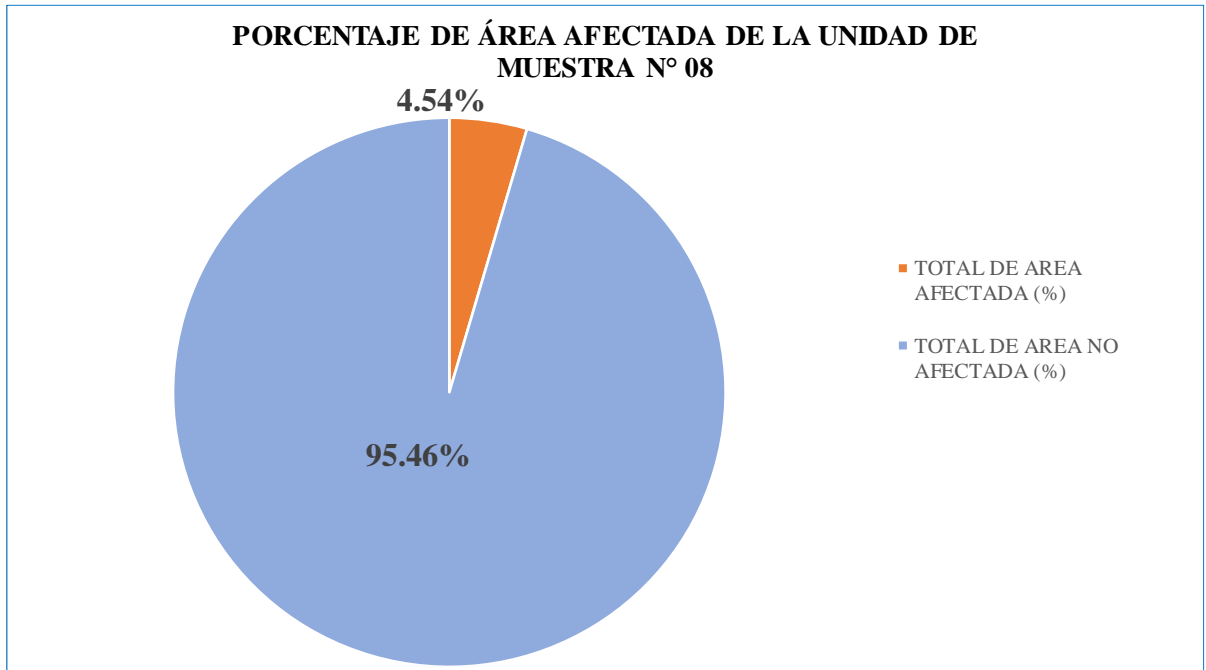


Gráfico 30. Porcentaje de área afectada de la UM - 08

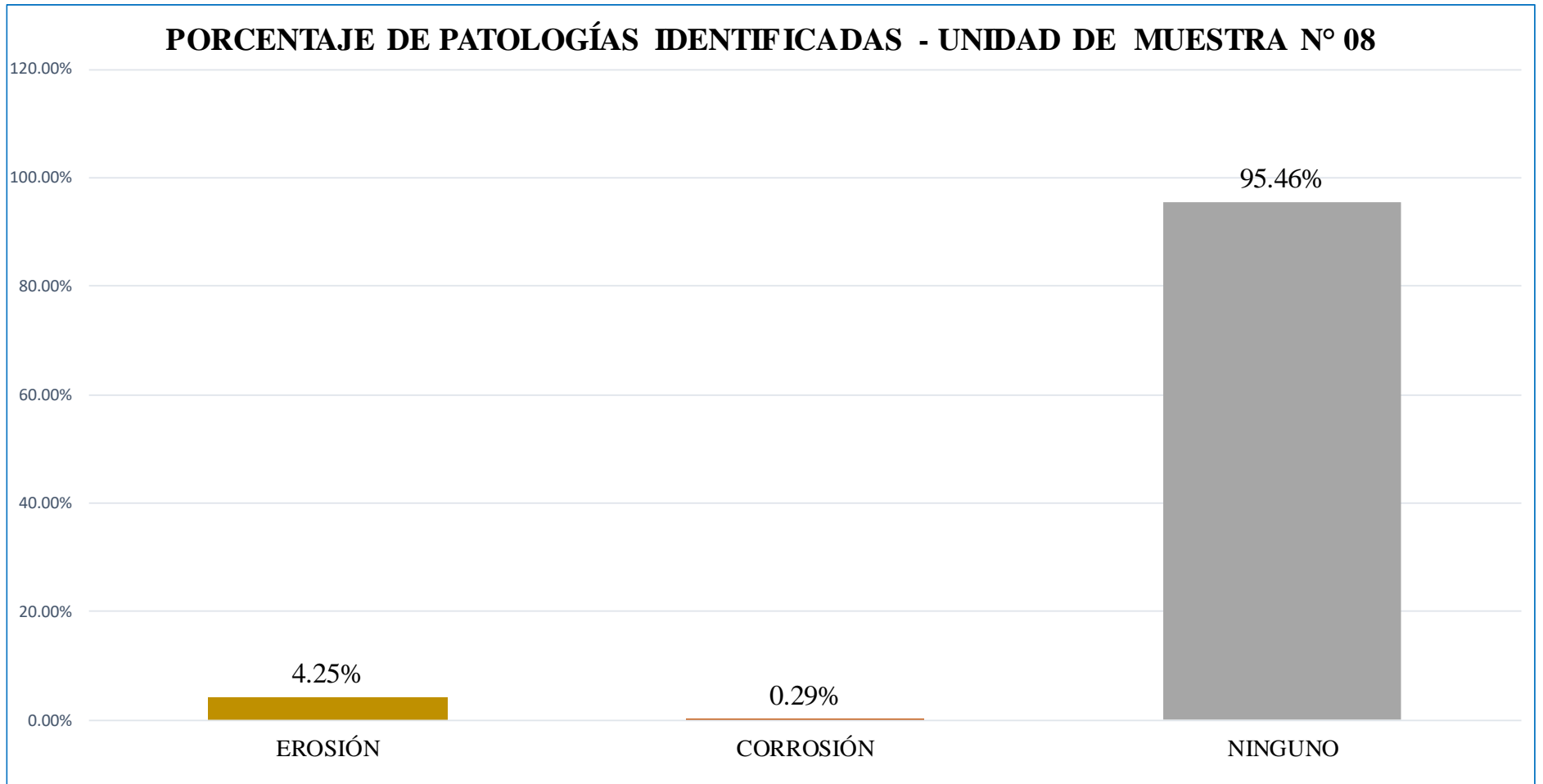


Gráfico 31. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 08

PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 08

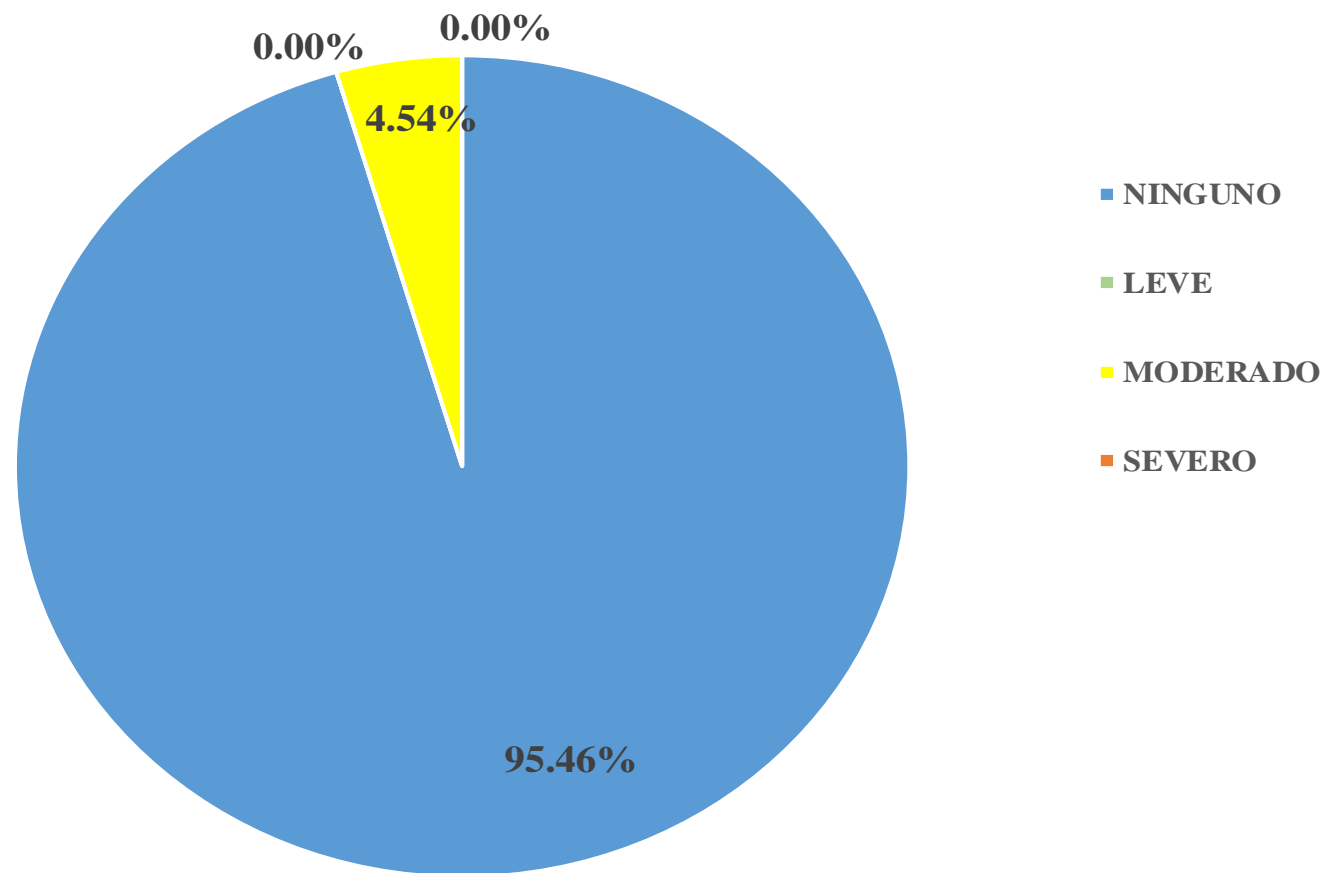




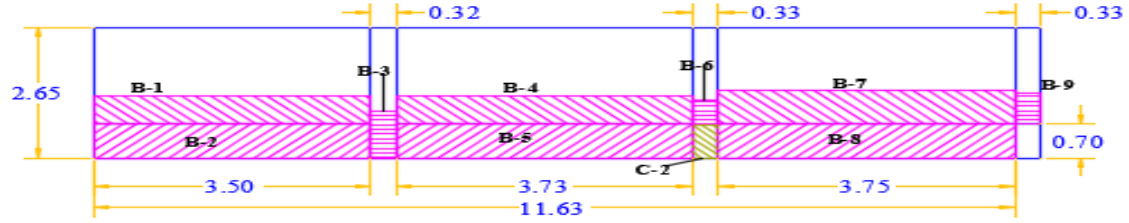

Gráfico 32. Porcentaje Nivel de Severidad de la UM - 08

Cuadro 9. Recolección de datos de la UM 09

| UNIDAD DE MUESTRA 09 | | | | | | | |
|-------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|--------------------|--------------------|
| ELEMENTOS | | | | | | | |
| COLUMNAS (M2) | VIGAS (M2) | | MURO (M2) | | | SOBRECIMIENTO (M2) | |
| 2.60 | 0.00 | | 29.10 | | | 7.69 | |
| PATOLOGIAS DE EROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | % DE PROFUN. | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO | B-1 | 0.57 | 3.50 | 2.00 | 4.00 | 30.77 | SEVERO |
| | B-4 | 0.57 | 3.73 | 2.13 | 2.00 | 15.38 | MODERADA |
| | B-7 | 0.67 | 3.75 | 2.51 | 8.00 | 61.54 | SEVERO |
| COLUMNA | B-3 | 0.94 | 0.32 | 0.30 | 2.00 | 10.00 | MODERADA |
| | B-6 | 0.49 | 0.33 | 0.16 | 3.00 | 15.00 | MODERADA |
| | B-9 | 0.63 | 0.33 | 0.21 | 2.00 | 10.00 | MODERADA |
| SOBRECIMIENTO | B-2 | 0.70 | 3.50 | 2.45 | 1.50 | 7.50 | MODERADA |
| | B-5 | 0.70 | 3.73 | 2.61 | 2.00 | 10.00 | MODERADA |
| | B-8 | 0.70 | 3.75 | 2.63 | 1.50 | 7.50 | MODERADA |
| PATOLOGIAS DE CORROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| COLUMNA | C-1 | 0.66 | 0.33 | 0.22 | 4.00 | MODERADA | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 9. Evaluación de la UM 09

| FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN | | | | |
|--|---------------------------------|---|-------------------------|-----------------|
| TITULO DE LA TESIS: | | | | |
| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C., DEL DISTRITO DE PUERTO SUPE, PROVINCIA DE BARRANCA, REGIÓN LIMA, ABRIL - 2018 | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 09 | | | | |
| ASESOR | EVALUADO | ANTIGÜEDAD DE EDIFICACION | ÁREA DE EVALUACIÓN (M2) | NÚMERO DE PAÑOS |
| MGRT. MIGUEL GONZALO LEON DE LOS RIOS | BACH. SAEL ANTHONY INFANTE SOSA | 40 AÑOS | 39.39 | 3 |
|  | |  | | |
| FOTOGRAFÍA | | UBICACIÓN PLANO EN PLANTA | | |
| <p><u>UNIDAD DE MUESTRA 09</u></p>  | |  | | |
| REPRESENTACIÓN GRAFICA | | TIPOS DE PATOLOGÍAS | | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 9.....Continuación

| UNIDAD DE MUESTRA 09 | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| ELEMENTOS | COLUMNA | | VIGA | | MURO | | SOBRECIMIENTO | | TOTAL DE AREA AFECTADA DE PATOLOGIAS | | |
| | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | | | |
| | 2.60 | | 0.00 | | 29.10 | | 7.69 | | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (%) |
| 1 | EROSIÓN | 0.67 | 25.78% | 0.00 | 0.00% | 6.63 | 22.80% | 7.69 | 100.00% | 14.99 | 38.06% |
| 2 | CORROSIÓN | 0.22 | 8.38% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.22 | 0.55% |
| TOTAL | | 0.89 | 34.16% | 0.00 | 0.00% | 6.63 | 22.80% | 7.69 | 100.00% | 15.21 | 38.61% |
| RESUMEN DE AREAS AFECTADAS | | | | | | | | | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (M2) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (M2) | ELEMENTOS | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (%) | | | |
| 1 | EROSIÓN | 38.06% | 15.21 | 24.18 | COLUMNA | 34.16% | 38.61% | 61.39% | | | |
| 2 | CORROSIÓN | 0.55% | | | MURO | 22.80% | | | | | |
| NINGUNO | | 61.39% | | | SOBRECIMIENTO | 100.00% | | | | | |
| NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 09 | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | | PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD (%) | | | | | | | | | |
| | | NINGUNO | LEVE | MODERADO | SEVERO | | | | | | |
| COLUMNA | | 65.84% | 0.00% | 34.16% | 0.00% | | | | | | |
| MURO | | 77.20% | 0.00% | 7.31% | 15.49% | | | | | | |
| SOBRECIMIENTO | | 0.05% | 0.00% | 99.95% | 0.00% | | | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 09 | | 61.39% | 0.00% | 27.17% | 11.44% | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

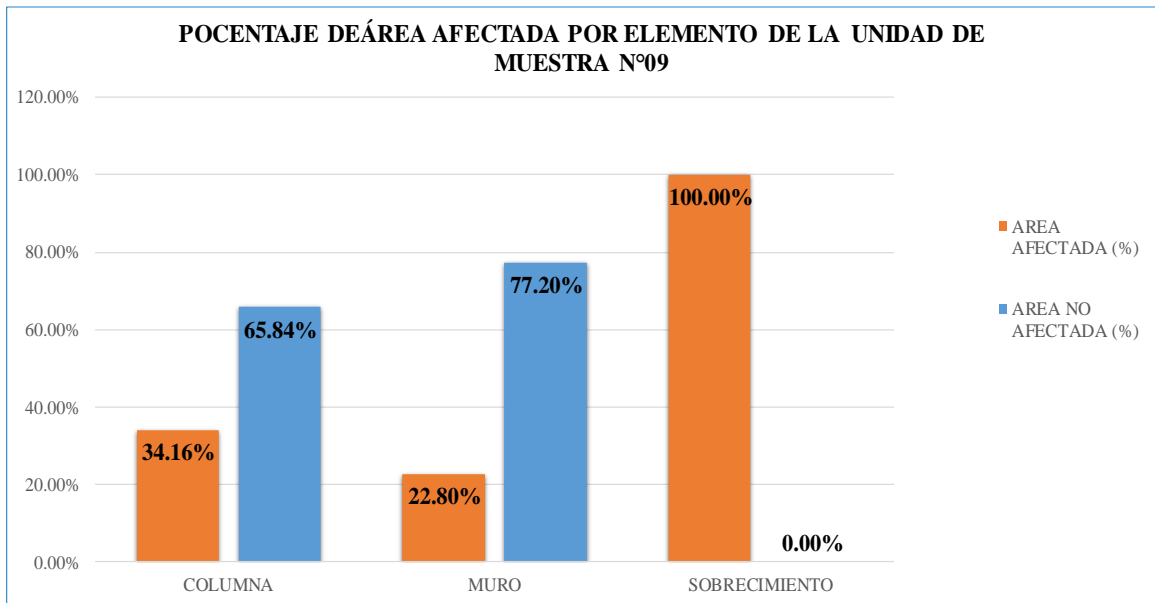


Gráfico 33. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 09

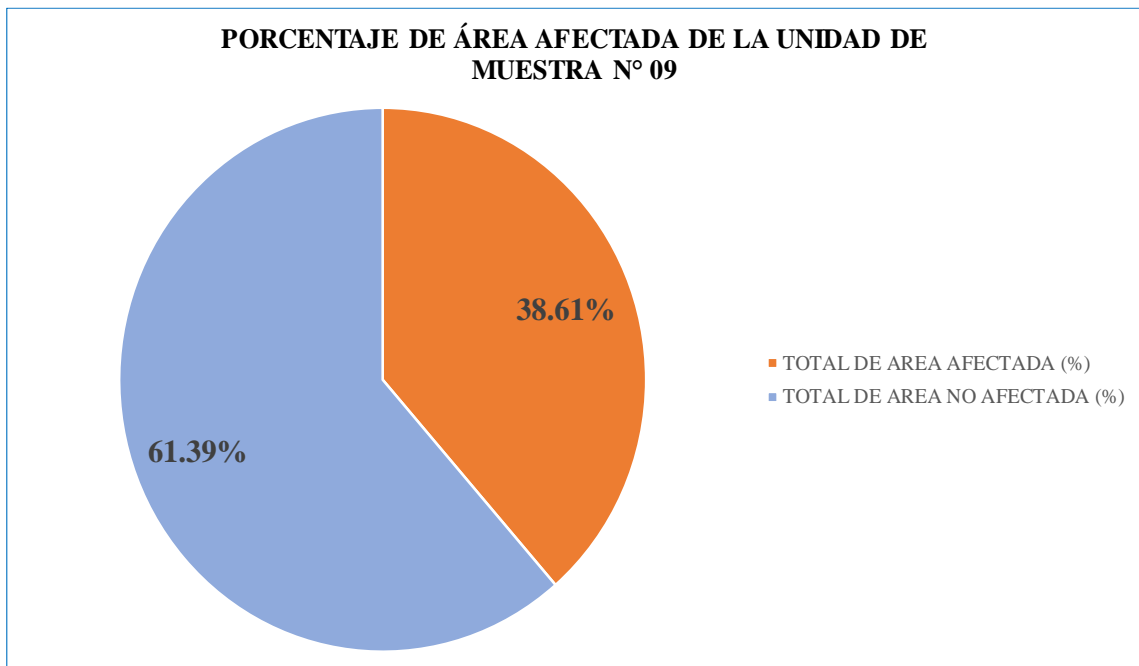


Gráfico 34. Porcentaje de área afectada de la UM - 09

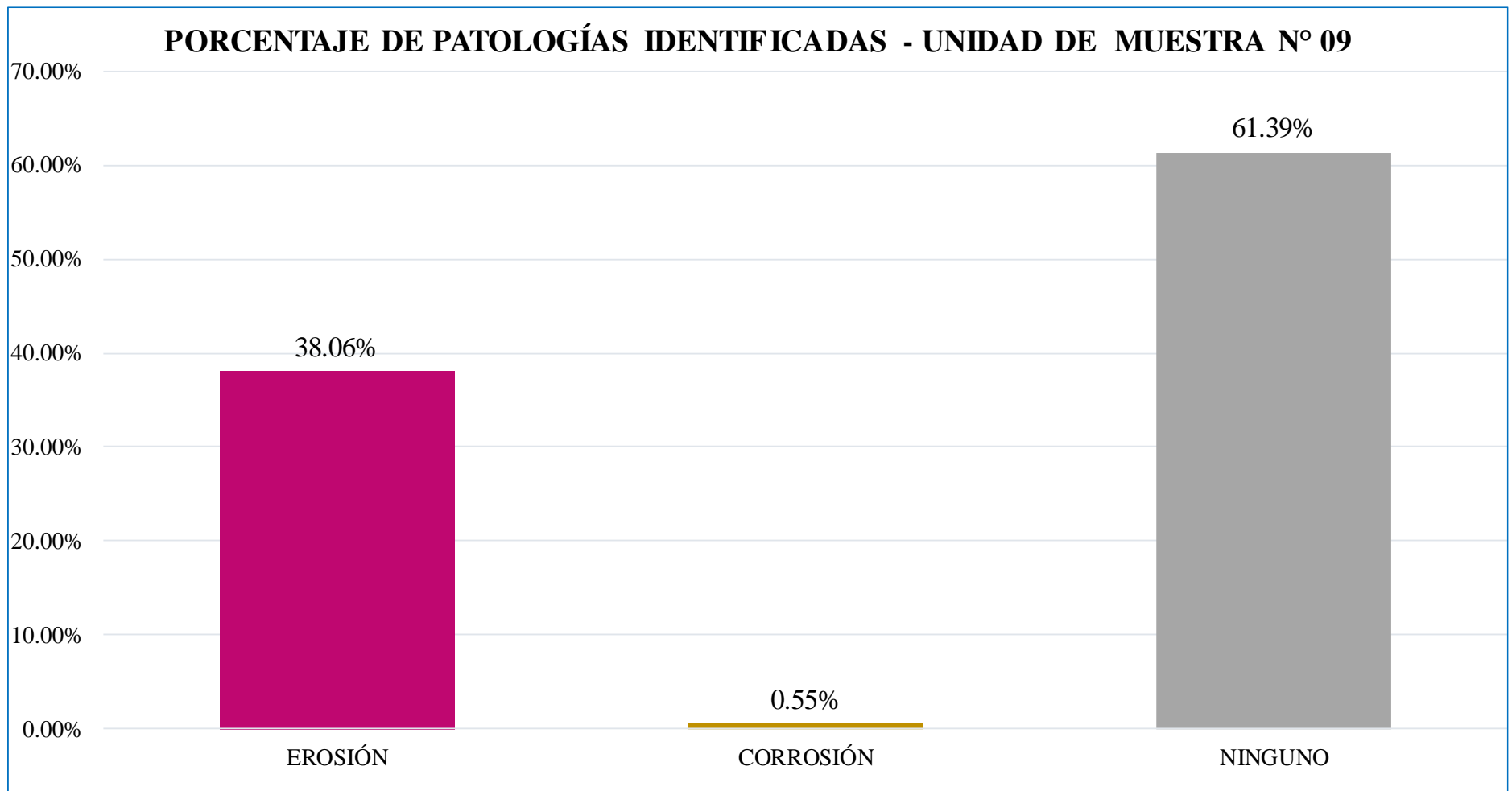


Gráfico 35. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 09

PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 09

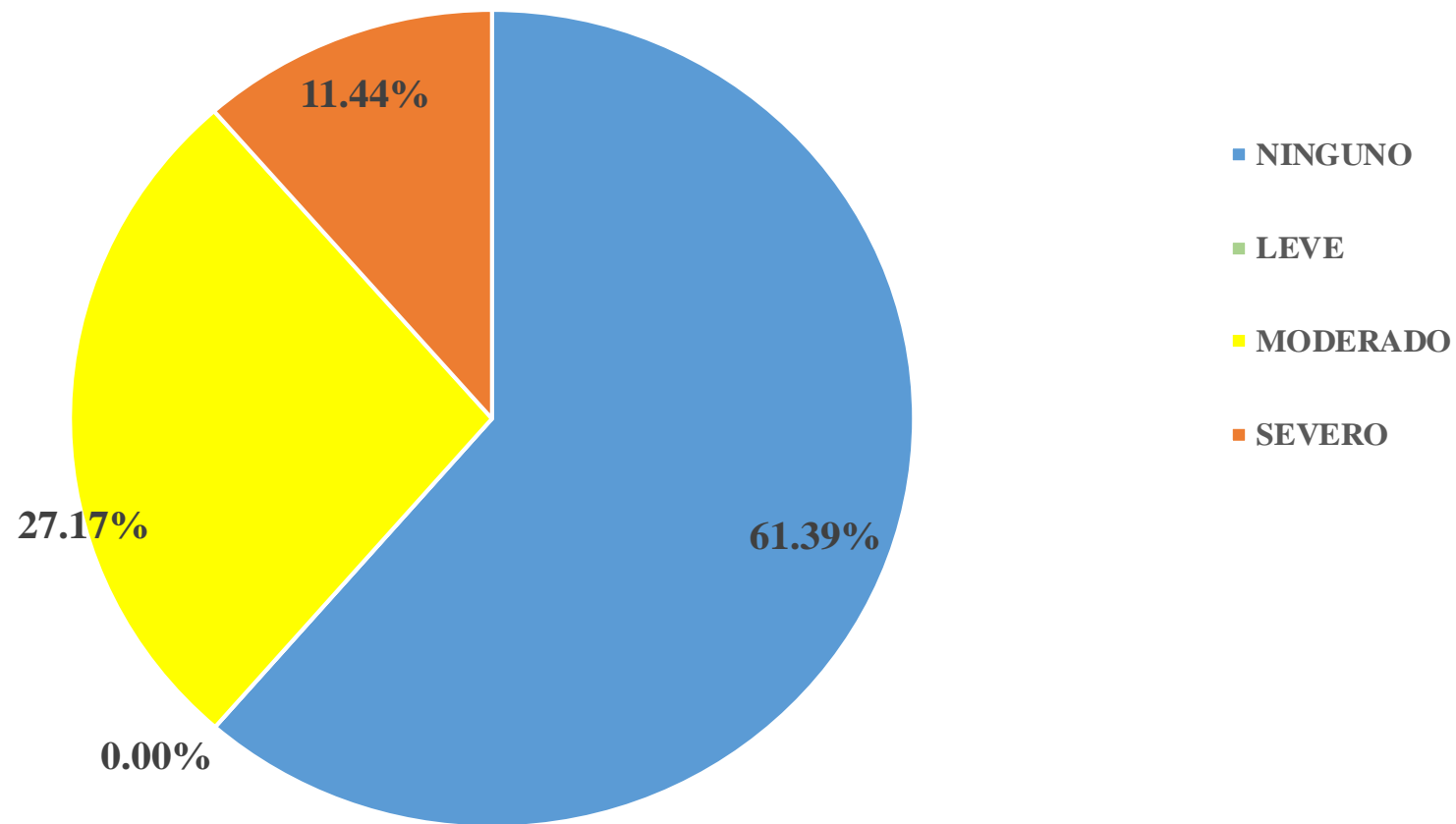




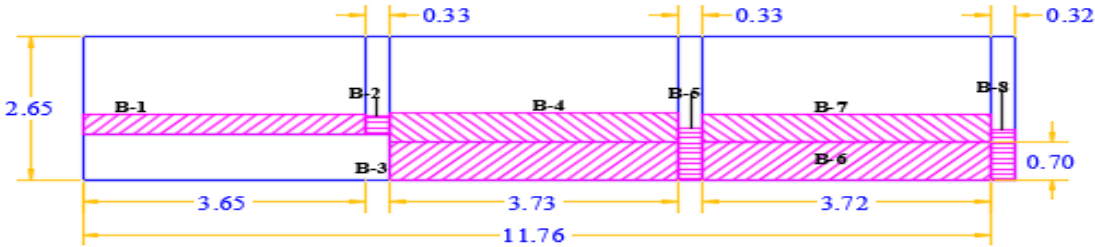
Gráfico 36. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 09

Cuadro 10. Recolección de datos de la UM 10

| UNIDAD DE MUESTRA 10 | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----------|-----------|-----------|--------------------|--------------|--------------------|
| ELEMENTOS | | | | | | | |
| COLUMNAS (M2) | VIGAS (M2) | MURO (M2) | | | SOBRECIMIENTO (M2) | | |
| 2.60 | 0.00 | 21.10 | | | 8.32 | | |
| PATOLOGIAS DE EROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | % DE PROFUN. | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO | B-1 | 0.35 | 3.65 | 1.28 | 4.00 | 30.77 | SEVERO |
| | B-4 | 0.53 | 3.73 | 1.98 | 6.00 | 46.15 | SEVERO |
| | B-7 | 0.50 | 3.72 | 1.86 | 7.00 | 53.85 | SEVERO |
| COLUMNA | B-2 | 0.32 | 0.33 | 0.11 | 2.00 | 10.00 | MODERADA |
| | B-5 | 0.95 | 0.33 | 0.31 | 2.00 | 10.00 | MODERADA |
| | B-8 | 0.94 | 0.32 | 0.30 | 3.00 | 15.00 | MODERADA |
| SOBRECIMIENTO | B-3 | 0.70 | 3.73 | 2.61 | 3.00 | 15.00 | MODERADA |
| | B-6 | 0.70 | 3.72 | 2.60 | 2.00 | 10.00 | MODERADA |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 10. Evaluación de la UM 10

| FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN | | | | |
|--|---------------------------------|--|-------------------------|-----------------|
| TITULO DE LA TESIS: | | | | |
| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C., DEL DISTRITO DE PUERTO SUPE, PROVINCIA DE BARRANCA, REGIÓN LIMA, ABRIL - 2018 | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 10 | | | | |
| ASESOR | EVALUADO | ANTIGÜEDAD DE EDIFICACION | ÁREA DE EVALUACIÓN (M2) | NÚMERO DE PAÑOS |
| MGRT. MIGUEL GONZALO LEON DE LOS RIOS | BACH. SAEL ANTHONY INFANTE SOSA | 40 AÑOS | 32.02 | 3 |
|  | |  | | |
| FOTOGRAFÍA | | UBICACIÓN PLANO EN PLANTA | | |
| <p align="center">UNIDAD DE MUESTRA 10</p>  | | | | |
| REPRESENTACIÓN GRAFICA | | <p> █ GRIETA █ FISURA █ EROSIÓN █ EFLORESCENCIA █ CORROSIÓN </p> | | |
| | | TIPOS DE PATOLOGÍAS | | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 10.....Continuación

| UNIDAD DE MUESTRA 10 | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| ELEMENTOS | COLUMNA | | VIGA | | MURO | | SOBRECIMIENTO | | TOTAL DE AREA AFECTADA DE PATOLOGIAS | | |
| | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | | | |
| | 2.60 | | 0.00 | | 21.10 | | 8.32 | | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (%) |
| 1 | EROSIÓN | 0.72 | 27.69% | 0.00 | 0.00% | 5.11 | 24.24% | 5.22 | 62.68% | 11.05 | 34.51% |
| TOTAL | | 0.72 | 27.69% | 0.00 | 0.00% | 5.11 | 24.24% | 5.22 | 62.68% | 11.05 | 34.51% |
| RESUMEN DE AREAS AFECTADAS | | | | | | | | | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (M2) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (M2) | ELEMENTOS | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (%) | | | |
| 1 | EROSIÓN | 34.51% | 11.05 | 20.97 | COLUMNA | 27.69% | 34.51% | 65.49% | | | |
| | NINGUNO | 65.49% | | | MURO | 24.24% | | | | | |
| | | | | | SOBRECIMIENTO | 62.68% | | | | | |
| NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10 | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | | PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD (%) | | | | | | | | | |
| | | NINGUNO | LEVE | MODERADO | SEVERO | | | | | | |
| COLUMNA | | 72.31% | 0.00% | 27.69% | 0.00% | | | | | | |
| MURO | | 75.76% | 0.00% | 0.00% | 24.24% | | | | | | |
| SOBRECIMIENTO | | 37.32% | 0.00% | 62.68% | 0.00% | | | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 10 | | 65.49% | 0.00% | 18.53% | 15.97% | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

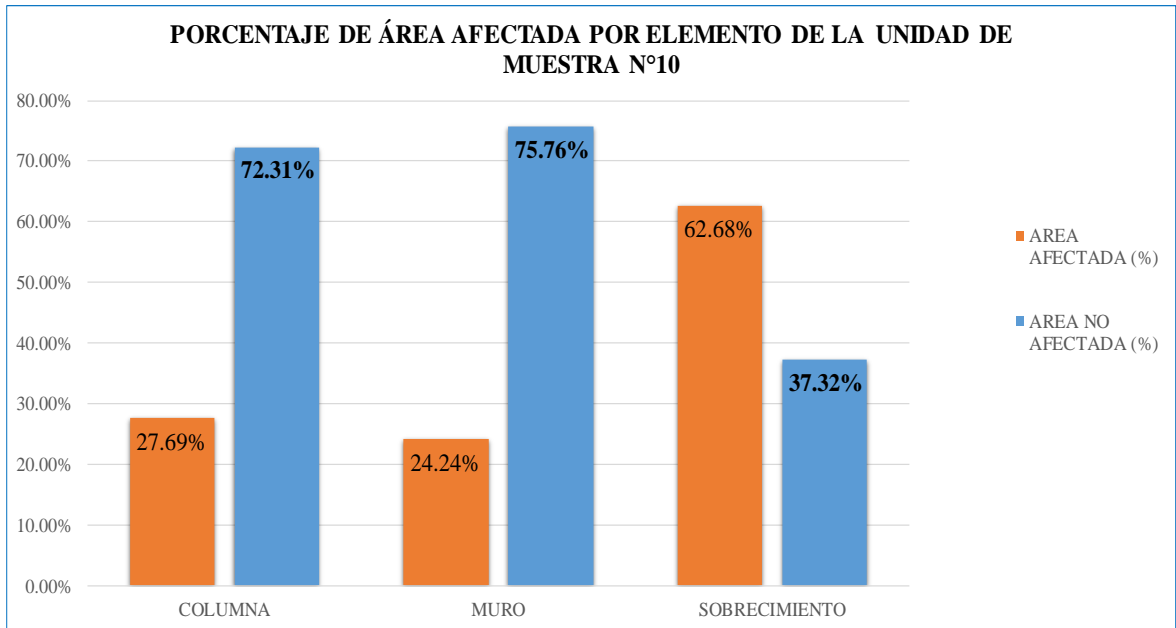


Gráfico 37. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 10

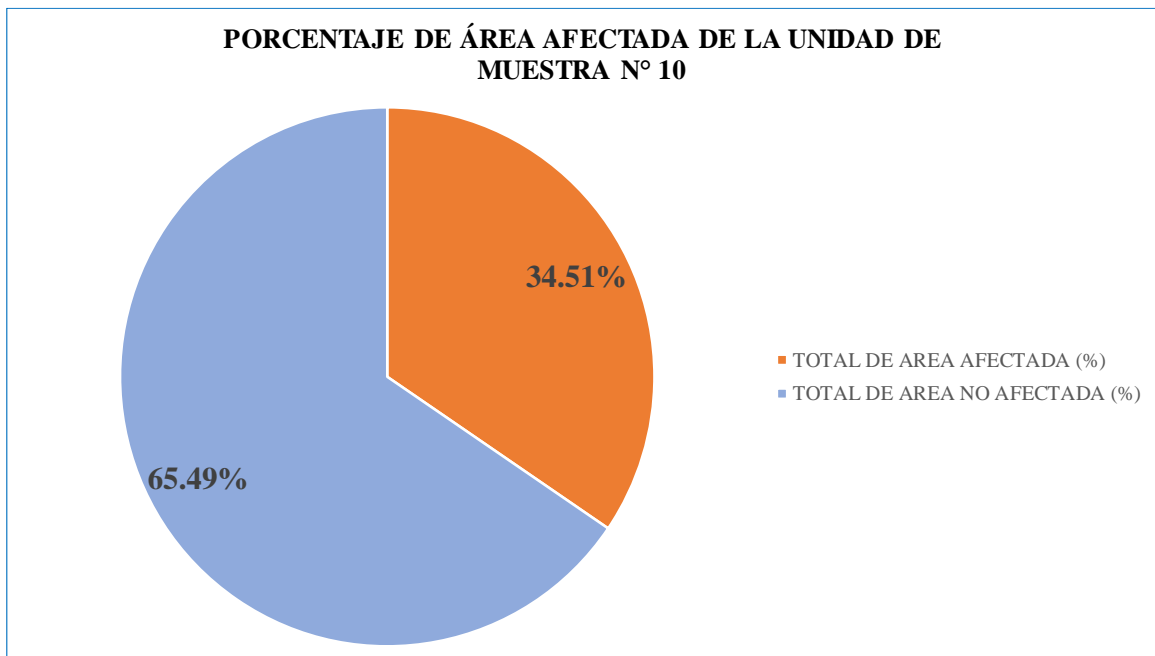


Gráfico 38. Porcentaje de área afectada de la UM - 10

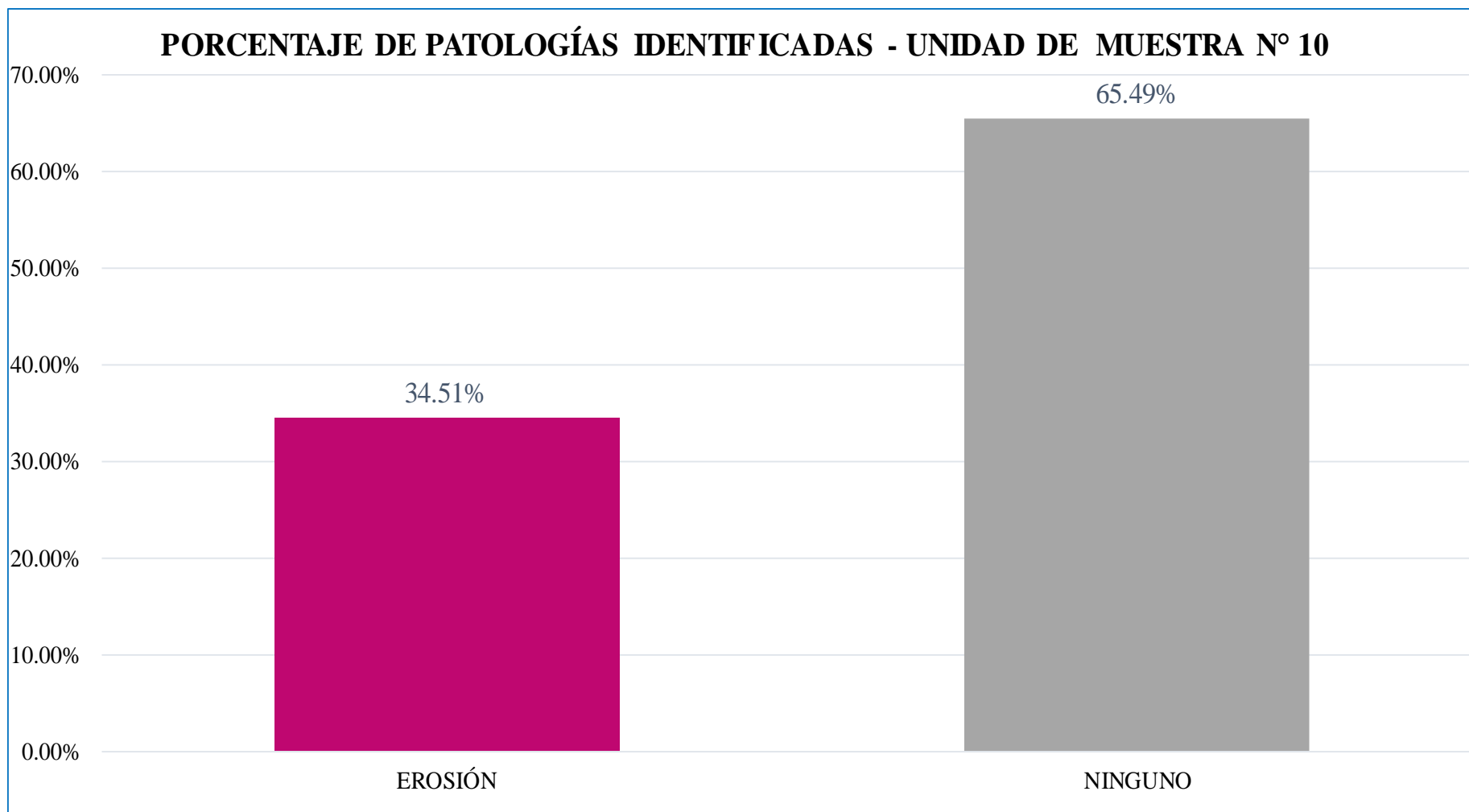


Gráfico 39. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 10

PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 10

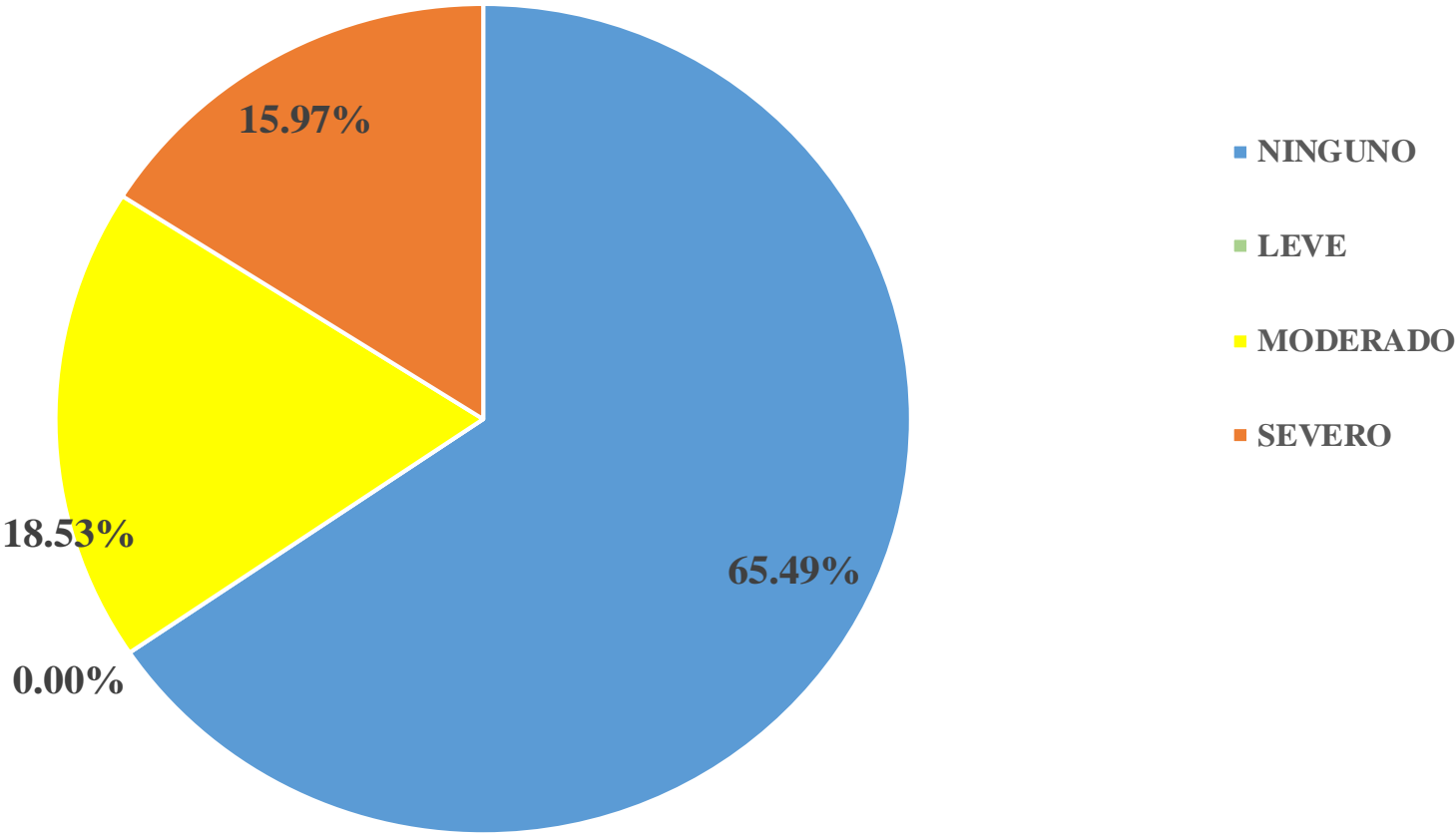


Gráfico 40. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 10

Cuadro 11. Recolección de datos de la UM 11

| UNIDAD DE MUESTRA 11 | | | | | | | |
|-------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ELEMENTOS | | | | | | | |
| COLUMNAS (M2) | VIGAS (M2) | MURO (M2) | | | SOBRECIMIENTO (M2) | | |
| 1.44 | 0.00 | 13.97 | | | 15.35 | | |
| PATOLOGIAS DE EROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | % DE PROFUN. | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO | B-1 | 0.48 | 1.52 | 0.73 | 3.00 | 23.08 | SEVERO |
| | B-3 | 0.45 | 2.17 | 0.98 | 2.00 | 15.38 | MODERADA |
| COLUMNA | B-3 | 0.30 | 0.33 | 0.10 | 1.00 | 5.00 | LEVE |
| | B-6 | 0.35 | 0.32 | 0.11 | 1.00 | 5.00 | LEVE |
| SOBRECIMIENTO | B-2 | 0.70 | 1.52 | 1.06 | 5.00 | 25.00 | SEVERO |
| PATOLOGIAS DE CORROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| COLUMNA | C-1 | 0.60 | 0.20 | 0.12 | 5.00 | MODERADA | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 11. Evaluación de la UM 11

| FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN | | | | |
|--|---------------------------------|---|-------------------------|-----------------|
| TITULO DE LA TESIS: | | | | |
| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C., DEL DISTRITO DE PUERTO SUPE, PROVINCIA DE BARRANCA, REGIÓN LIMA, ABRIL - 2018 | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 11 | | | | |
| ASESOR | EVALUADO | ANTIGÜEDAD DE EDIFICACION | ÁREA DE EVALUACIÓN (M2) | NÚMERO DE PAÑOS |
| MGRT. MIGUEL GONZALO LEON DE LOS RIOS | BACH. SAEL ANTHONY INFANTE SOSA | 40 AÑOS | 30.76 | 3 |
|  | |  | | |
| FOTOGRAFÍA | | UBICACIÓN PLANO EN PLANTA | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 11 | | | | |
|  | | <ul style="list-style-type: none"> <li style="margin-right: 20px;">A GRIETA <li style="margin-right: 20px;">D FISURA <li style="margin-right: 20px;">B EROSIÓN <li style="margin-right: 20px;">E EFLORESCENCIA <li style="margin-right: 20px;">C CORROSIÓN | | |
| REPRESENTACIÓN GRAFICA | | TIPOS DE PATOLOGÍAS | | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 11.....Continuación

| UNIDAD DE MUESTRA 11 | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| ELEMENTOS | COLUMNA | | VIGA | | MURO | | SOBRECIMIENTO | | TOTAL DE AREA AFECTADA DE PATOLOGIAS | | |
| | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | | | |
| | 1.44 | | 0 | | 13.97 | | 15.35 | | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (%) |
| 1 | EROSIÓN | 0.21 | 14.65% | 0.00 | 0.00% | 1.71 | 12.21% | 1.06 | 6.93% | 2.98 | 9.69% |
| 2 | CORROSIÓN | 0.12 | 8.33% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.12 | 0.39% |
| TOTAL | | 0.33 | 22.99% | 0.00 | 0.00% | 1.71 | 12.21% | 1.06 | 6.93% | 3.10 | 10.08% |
| RESUMEN DE AREAS AFECTADAS | | | | | | | | | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (M2) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (M2) | ELEMENTOS | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (%) | | | |
| 1 | EROSIÓN | 9.69% | 3.10 | 27.66 | COLUMNA | 22.99% | 10.08% | 89.92% | | | |
| 2 | CORROSIÓN | 0.39% | | | MURO | 12.21% | | | | | |
| NINGUNO | | 89.92% | | | SOBRECIMIENTO | 6.93% | | | | | |
| NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA 09 | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | | PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD (%) | | | | | | | | | |
| | | NINGUNO | LEVE | MODERADO | SEVERO | | | | | | |
| COLUMNA | | 77.01% | 14.65% | 8.33% | 0.00% | | | | | | |
| MURO | | 87.79% | 0.00% | 6.99% | 5.22% | | | | | | |
| SOBRECIMIENTO | | 93.07% | 0.00% | 0.00% | 6.93% | | | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 11 | | 89.92% | 0.69% | 3.56% | 5.83% | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

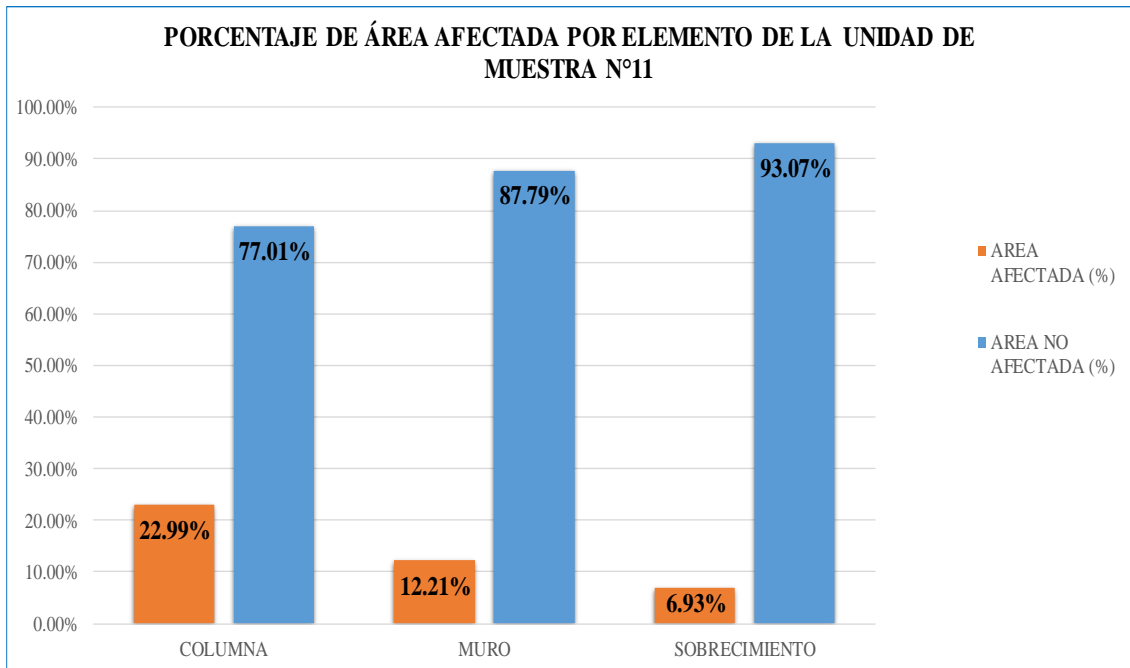


Gráfico 41. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 11

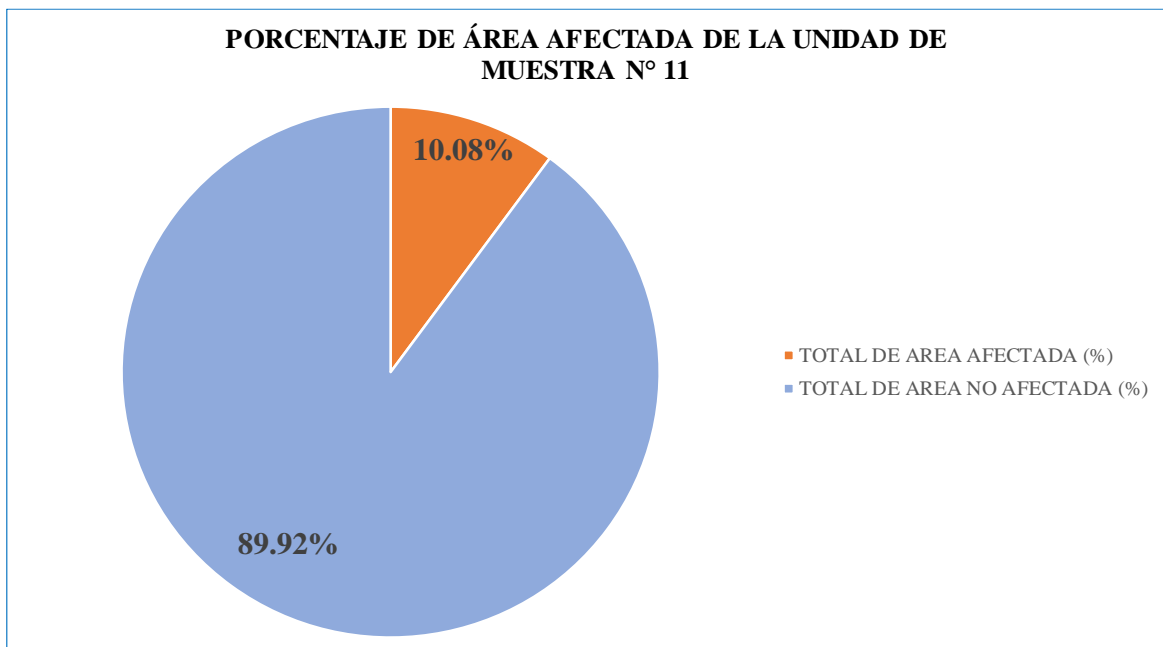


Gráfico 42. Porcentaje de área afectada de la UM - 11

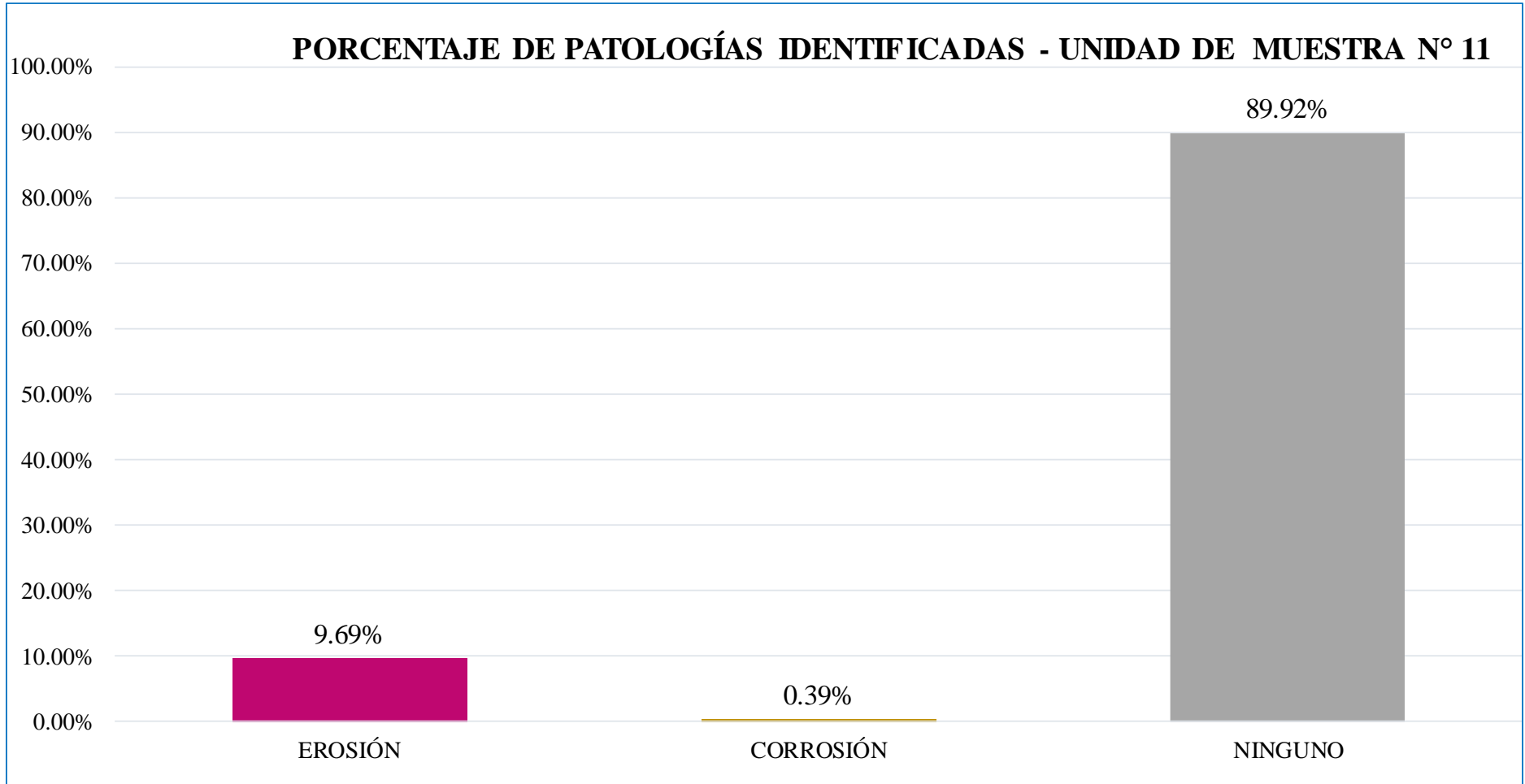


Gráfico 43. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 11

PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 11

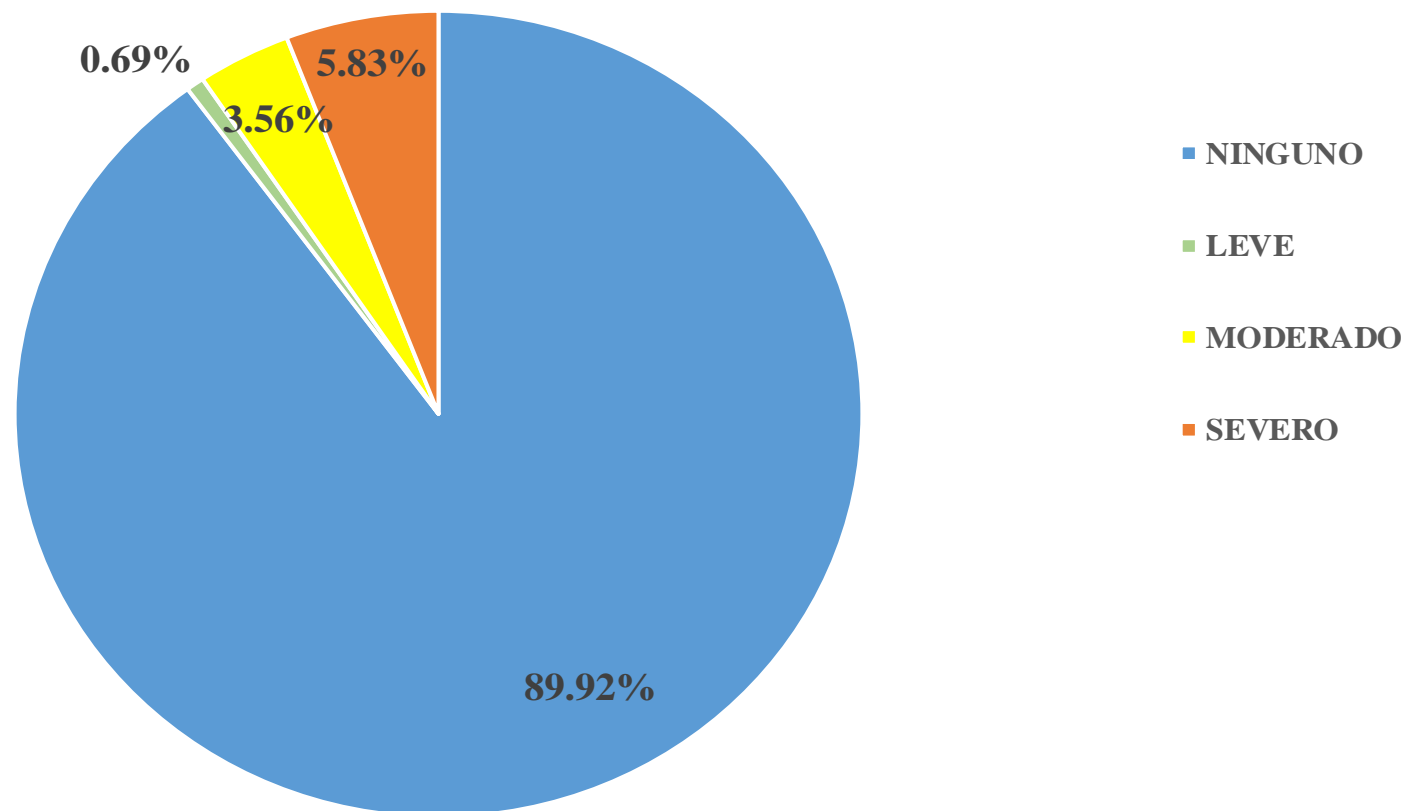




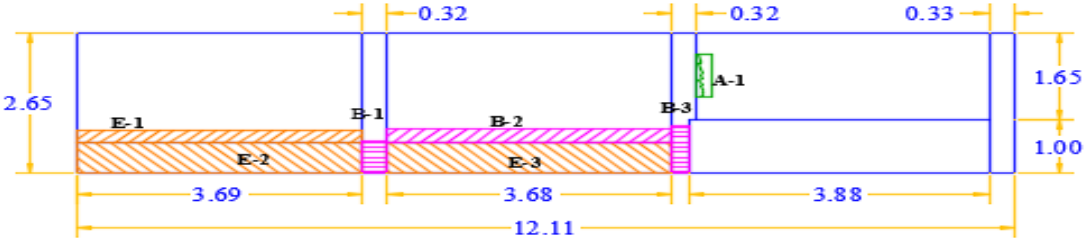

Gráfico 44. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 11

Cuadro 12. Recolección de datos de la UM 12

| UNIDAD DE MUESTRA 12 | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|--------------------|--------------------|
| ELEMENTOS | | | | | | | |
| COLUMNAS (M2) | VIGAS (M2) | | MURO (M2) | | | SOBRECIMIENTO (M2) | |
| 2.57 | 0.00 | | 21.73 | | | 8.08 | |
| PATOLOGIAS DE GRIETA | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | ANCHO DE ABERTURA (MM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| MURO | A-2 | 0.80 | 0.20 | 0.16 | 15.00 | SEVERO | |
| PATOLOGIAS DE EROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | % DE PROFUN. | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO | B-1 | 0.25 | 3.68 | 0.92 | 3.00 | 23.08 | SEVERO |
| COLUMNA | B-2 | 0.60 | 0.32 | 0.19 | 2.00 | 13.33 | MODERADO |
| | B-3 | 0.90 | 0.32 | 0.29 | 2.00 | 13.33 | MODERADO |
| PATOLOGIAS DE EFLORESCENCIA | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| MURO | E-1 | 0.25 | 3.69 | 0.92 | | MODERADO | |
| SOBRECIMIENTO | E-2 | 0.57 | 3.69 | 2.10 | | MODERADO | |
| | E-3 | 0.57 | 3.68 | 2.10 | | MODERADO | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 12. Evaluación de la UM 12

| FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN | | | | |
|--|---------------------------------|---|-------------------------|-----------------|
| TITULO DE LA TESIS: | | | | |
| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C., DEL DISTRITO DE PUERTO SUPE, PROVINCIA DE BARRANCA, REGIÓN LIMA, ABRIL - 2018 | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 12 | | | | |
| ASESOR | EVALUADO | ANTIGÜEDAD DE EDIFICACION | ÁREA DE EVALUACIÓN (M2) | NÚMERO DE PAÑOS |
| MGRT. MIGUEL GONZALO LEON DE LOS RIOS | BACH. SAEL ANTHONY INFANTE SOSA | 40 AÑOS | 32.38 | 3 |
|  | |  | | |
| FOTOGRAFÍA | | UBICACIÓN PLANO EN PLANTA | | |
| <p style="text-align: center;">UNIDAD DE MUESTRA 12</p>  | |  | | |
| REPRESENTACIÓN GRAFICA | | TIPOS DE PATOLOGÍAS | | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 12.....Continuación

| UNIDAD DE MUESTRA 12 | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|--------|
| ELEMENTOS | COLUMNA | | VIGA | | MURO | | SOBRECIMIENTO | | TOTAL DE AREA AFECTADA DE PATOLOGIAS | | |
| | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | | | |
| | 2.57 | | 0 | | 21.73 | | 8.08 | | | | |
| PATOLOGIAS | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (%) | |
| 1 | GRIETA | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.16 | 0.74% | 0.00 | 0.00% | 0.16 | 0.49% |
| 2 | EROSIÓN | 0.48 | 18.68% | 0.00 | 0.00% | 0.92 | 4.23% | 0.00 | 0.00% | 1.40 | 4.32% |
| 4 | EFLORESCENCIA | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.92 | 4.25% | 4.20 | 51.99% | 5.12 | 15.82% |
| TOTAL | | 0.48 | 18.68% | 0.00 | 0.00% | 2.00 | 9.22% | 4.20 | 51.99% | 6.68 | 20.64% |
| RESUMEN DE AREAS AFECTADAS | | | | | | | | | | | |
| PATOLOGIAS | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (M2) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (M2) | ELEMENTOS | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (%) | | | | |
| 1 | GRIETA | 0.49% | 6.68 | 25.70 | COLUMNA | 18.68% | 20.64% | 79.36% | | | |
| 2 | EROSIÓN | 4.32% | | | MURO | 9.22% | | | | | |
| 4 | EFLORESCENCIA | 15.82% | | | SOBRECIMIENTO | 51.99% | | | | | |
| NINGUNO | | 79.36% | | | | | | | | | |
| NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRA 12 | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | | PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD (%) | | | | | | | | | |
| | | NINGUNO | LEVE | MODERADO | SEVERO | | | | | | |
| COLUMNA | | 81.32% | 0.00% | 18.68% | 0.00% | | | | | | |
| MURO | | 90.78% | 0.00% | 4.25% | 4.97% | | | | | | |
| SOBRECIMIENTO | | 87.03% | 0.00% | 12.97% | 0.00% | | | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 12 | | 79.36% | 0.00% | 17.31% | 3.34% | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

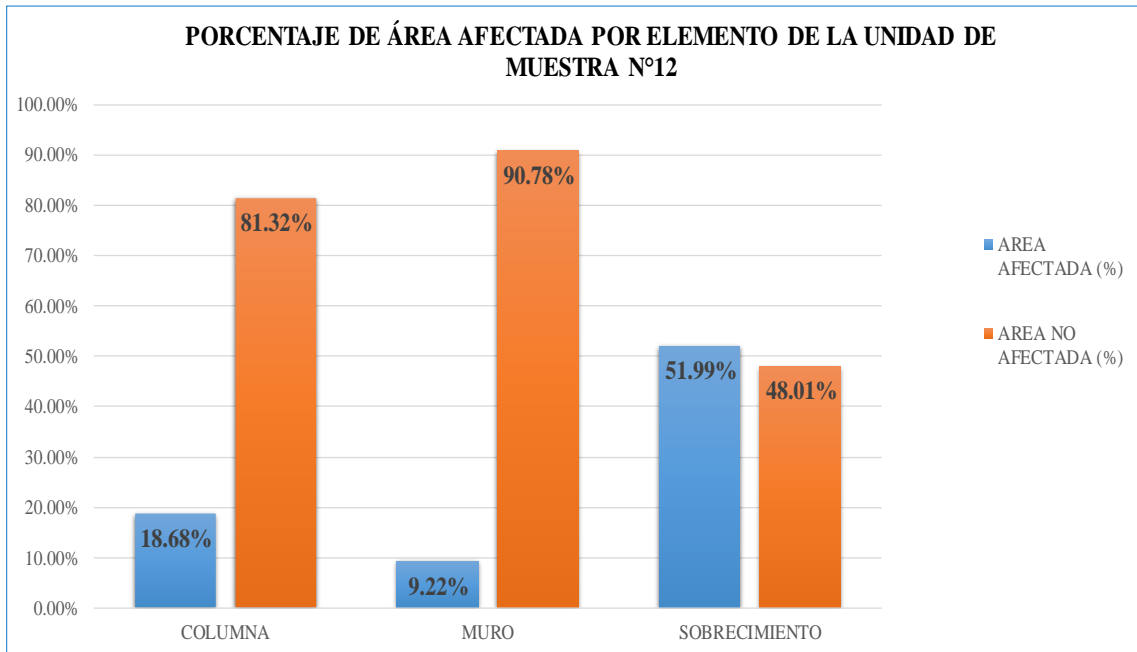


Gráfico 45. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 12

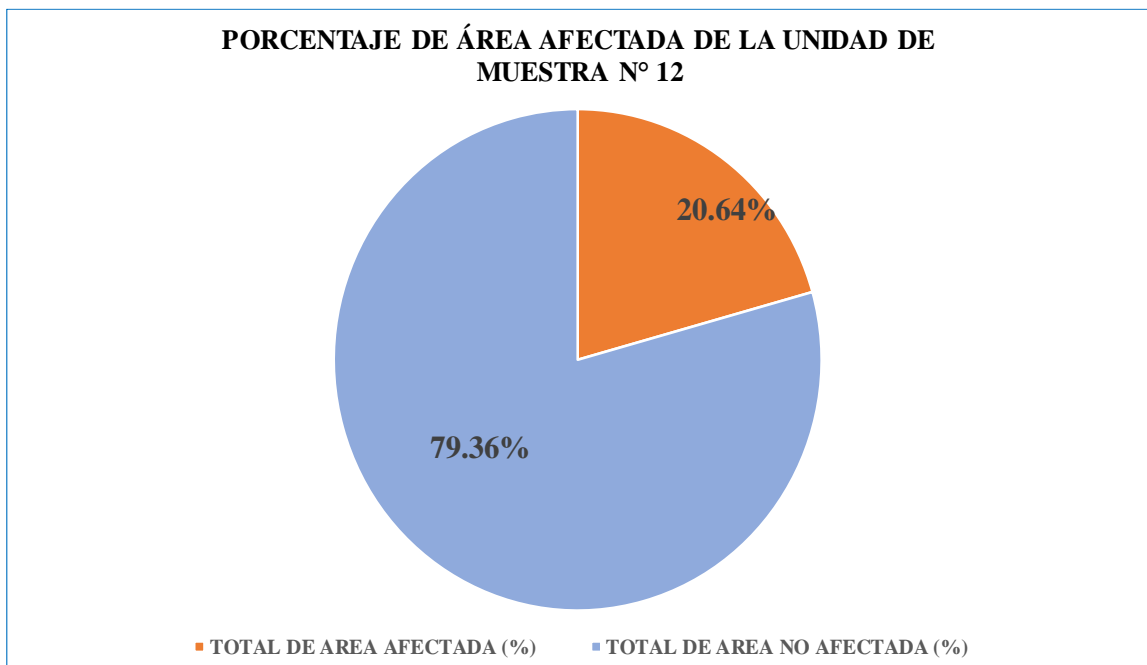


Gráfico 46. Porcentaje de área afectada de la UM - 12

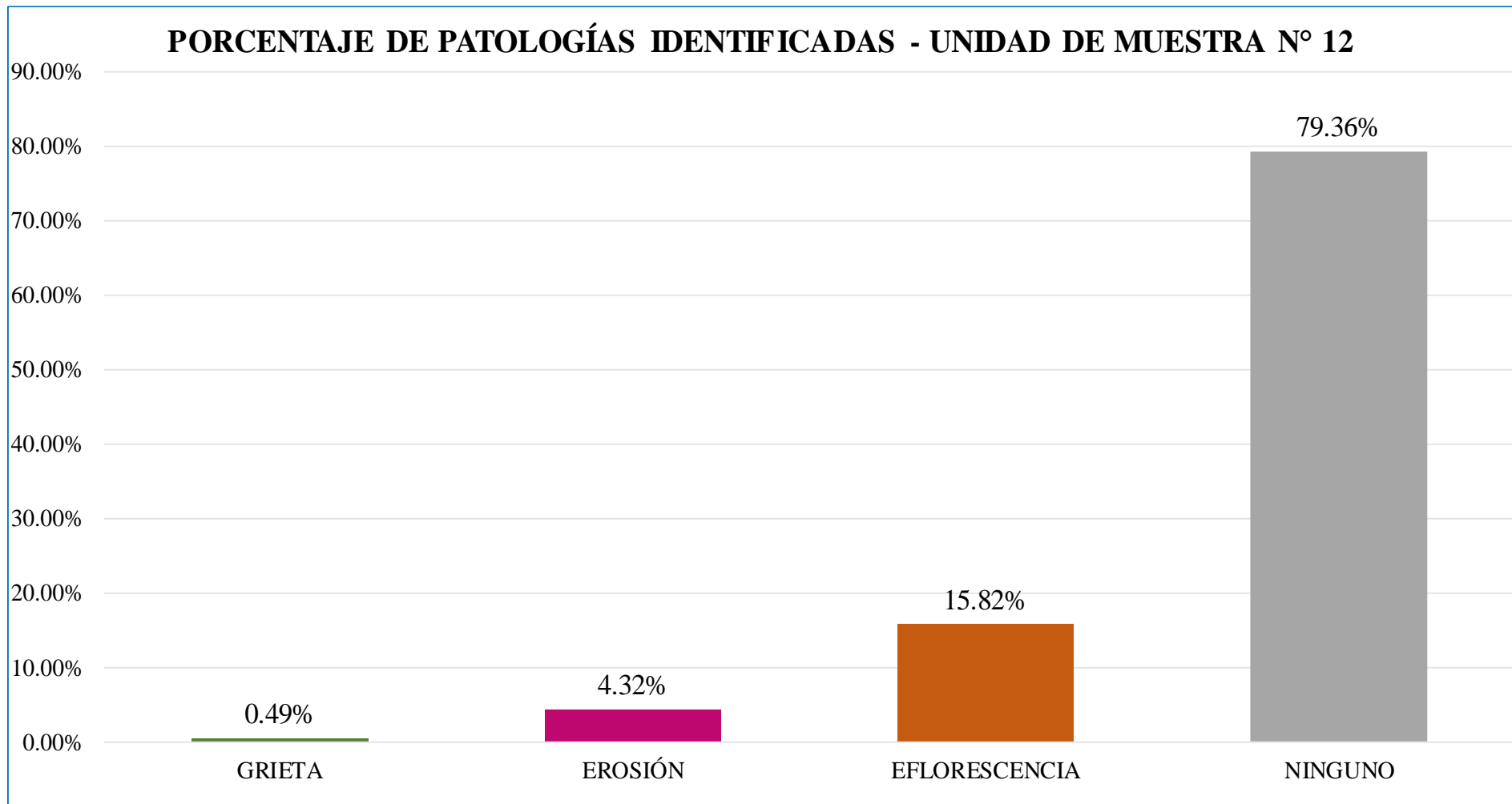


Gráfico 47. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 12

PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 12

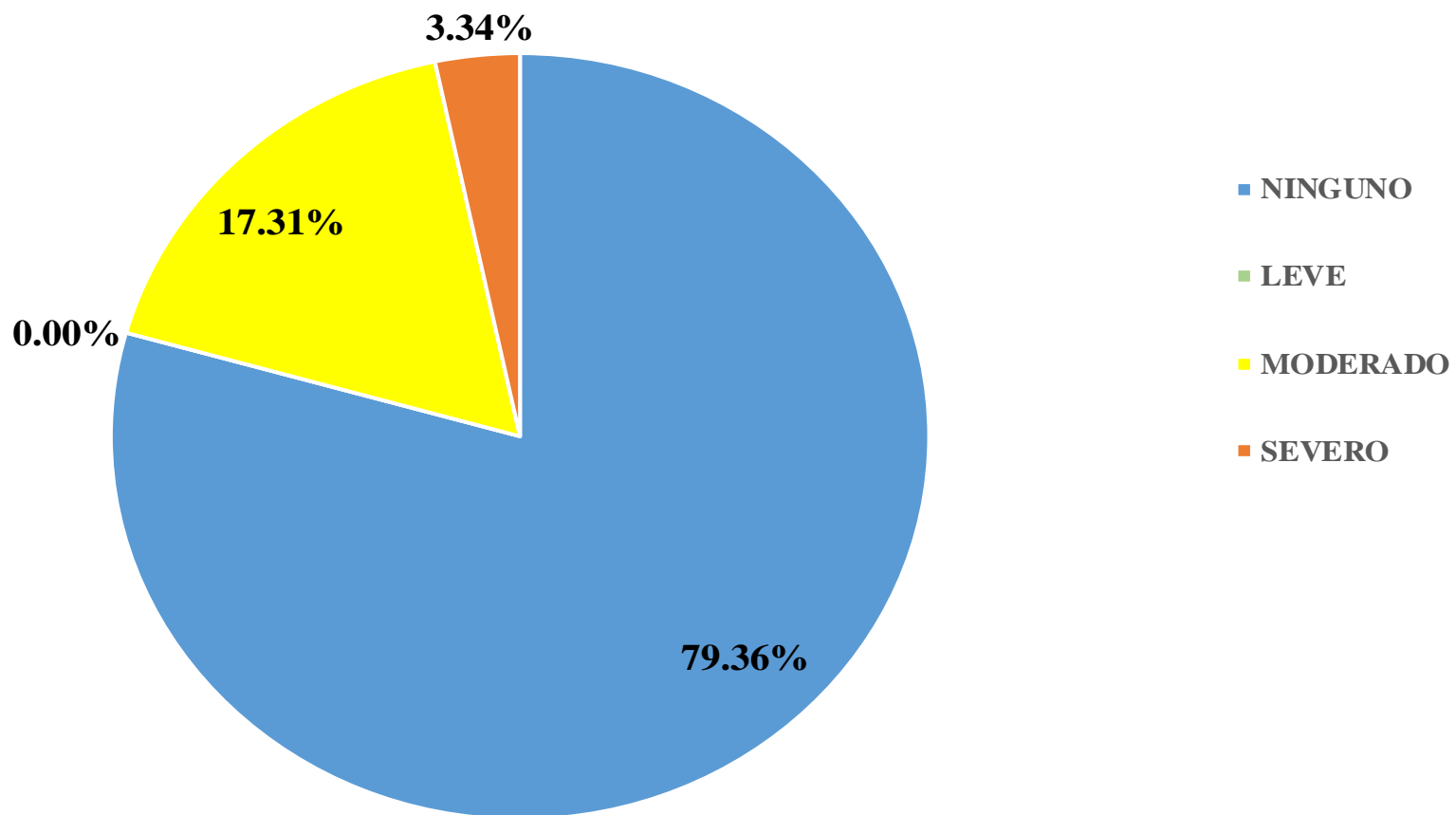




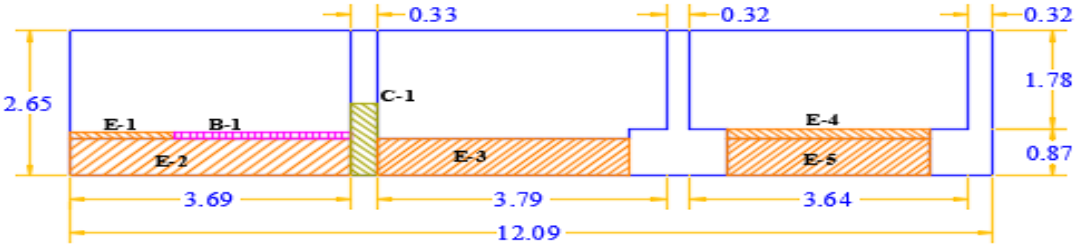
Gráfico 48. Porcentaje de Nivel de Severidad de la Unidad de Muestra N° 12

Cuadro 13. Recolección de datos de la UM 13

| UNIDAD DE MUESTRA 13 | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------|--------------------|--------------------|
| ELEMENTOS | | | | | | | |
| COLUMNAS (M2) | VIGAS (M2) | | MURO (M2) | | | SOBRECIMIENTO (M2) | |
| 2.57 | 0.00 | | 21.35 | | | 7.45 | |
| PATOLOGIAS DE EROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | % DE PROFUN. | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO | B-1 | 0.15 | 2.31 | 0.35 | 5.00 | 38.46 | SEVERO |
| PATOLOGIAS DE CORROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| COLUMNA | C-1 | 1.33 | 0.33 | 0.44 | 3.00 | SEVERO | |
| PATOLOGIAS DE EFLORESCENCIA | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| MURO | E-1 | 0.15 | 1.38 | 0.21 | | MODERADO | |
| | E-4 | 0.20 | 3.64 | 0.73 | | MODERADO | |
| SOBRECIMIENTO | E-2 | 0.67 | 3.69 | 2.47 | | MODERADO | |
| | E-3 | 0.67 | 3.79 | 2.54 | | MODERADO | |
| | E-5 | 0.67 | 3.64 | 2.44 | | MODERADO | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 13. Evaluación de la UM 13

| FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN | | | | |
|--|---------------------------------|---|-------------------------|-----------------|
| TITULO DE LA TESIS: | | | | |
| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C., DEL DISTRITO DE PUERTO SUPE, PROVINCIA DE BARRANCA, REGIÓN LIMA, ABRIL - 2018 | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 13 | | | | |
| ASESOR | EVALUADO | ANTIGÜEDAD DE EDIFICACION | ÁREA DE EVALUACIÓN (M2) | NÚMERO DE PAÑOS |
| MGR.T. MIGUEL GONZALO LEON DE LOS RIOS | BACH. SAEL ANTHONY INFANTE SOSA | 40 AÑOS | 31.37 | 3 |
|  | |  | | |
| FOTOGRAFÍA | | UBICACIÓN PLANO EN PLANTA | | |
| <p style="text-align: center;">UNIDAD DE MUESTRA 13</p>  | | | | |
| REPRESENTACIÓN GRAFICA | | TIPOS DE PATOLOGÍAS | | |
| | | <p> ■ GRIETA ■ FISURA ■ EROSIÓN ■ EFLORESCENCIA ■ CORROSIÓN </p> | | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 13.....Continuación

| UNIDAD DE MUESTRA 13 | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|--------|
| ELEMENTOS | COLUMNA | | VIGA | | MURO | | SOBRECIMIENTO | | TOTAL DE AREA AFECTADA DE PATOLOGIAS | | |
| | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | | | |
| | 2.57 | | 0 | | 21.35 | | 7.45 | | | | |
| PATOLOGIAS | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (%) | |
| 1 | EROSIÓN | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.35 | 1.62% | 0.00 | 0.00% | 0.35 | 1.10% |
| 2 | CORROSIÓN | 0.44 | 17.08% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.44 | 1.40% |
| 3 | EFLORESCENCIA | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.94 | 4.38% | 7.45 | 100.00% | 8.39 | 26.73% |
| TOTAL | | 0.44 | 17.08% | 0.00 | 0.00% | 1.28 | 6.00% | 7.45 | 100.00% | 9.17 | 29.23% |
| RESUMEN DE AREAS AFECTADAS | | | | | | | | | | | |
| PATOLOGIAS | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (M2) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (M2) | ELEMENTOS | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (%) | | | | |
| 2 | EROSIÓN | 1.10% | 9.17 | 22.20 | MURO | 6.00% | 29.23% | 70.77% | | | |
| 3 | CORROSIÓN | 1.40% | | | COLUMNA | 17.08% | | | | | |
| 4 | EFLORESCENCIA | 26.73% | | | SOBRECIMIENTO | 100.00% | | | | | |
| | NINGUNO | 70.77% | | | | | | | | | |
| NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRA 13 | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | | | PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD (%) | | | | | | | | |
| | | | NINGUNO | LEVE | MODERADO | SEVERO | | | | | |
| COLUMNA | | | 82.92% | 0.00% | 0.00% | 17.08% | | | | | |
| MURO | | | 94.00% | 0.00% | 4.38% | 1.62% | | | | | |
| SOBRECIMIENTO | | | 0.00% | 0.00% | 100.00% | 0.00% | | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 13 | | | 70.77% | 0.00% | 26.73% | 2.50% | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

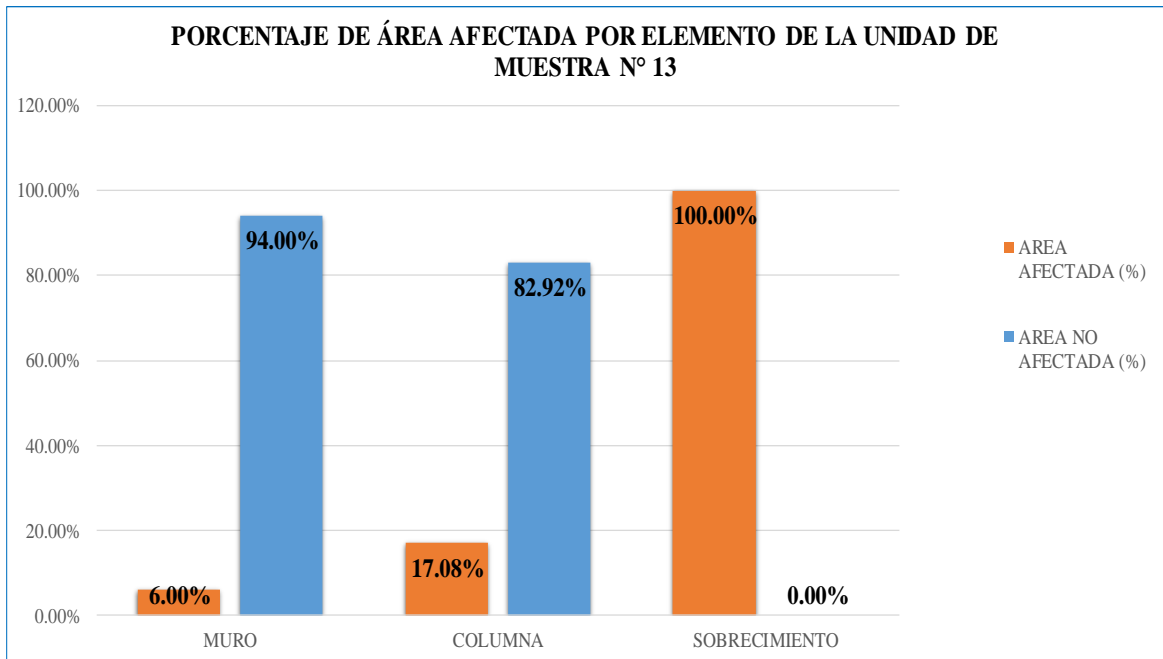


Gráfico 49. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 13

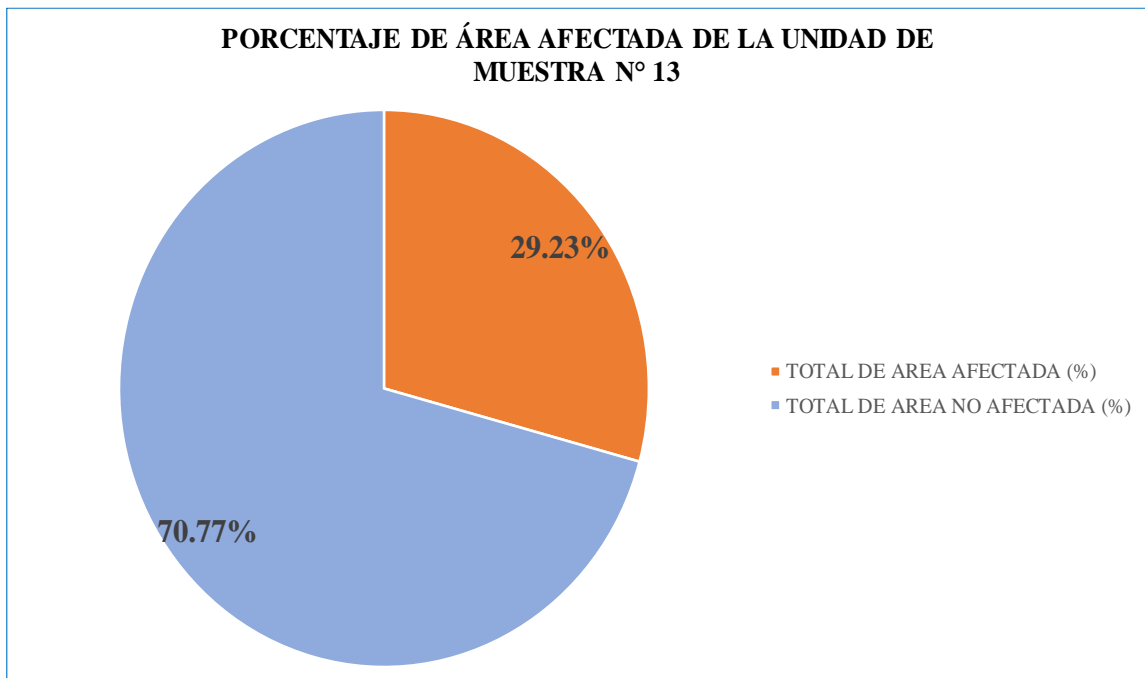


Gráfico 50. Porcentaje de área afectada de la UM - 13

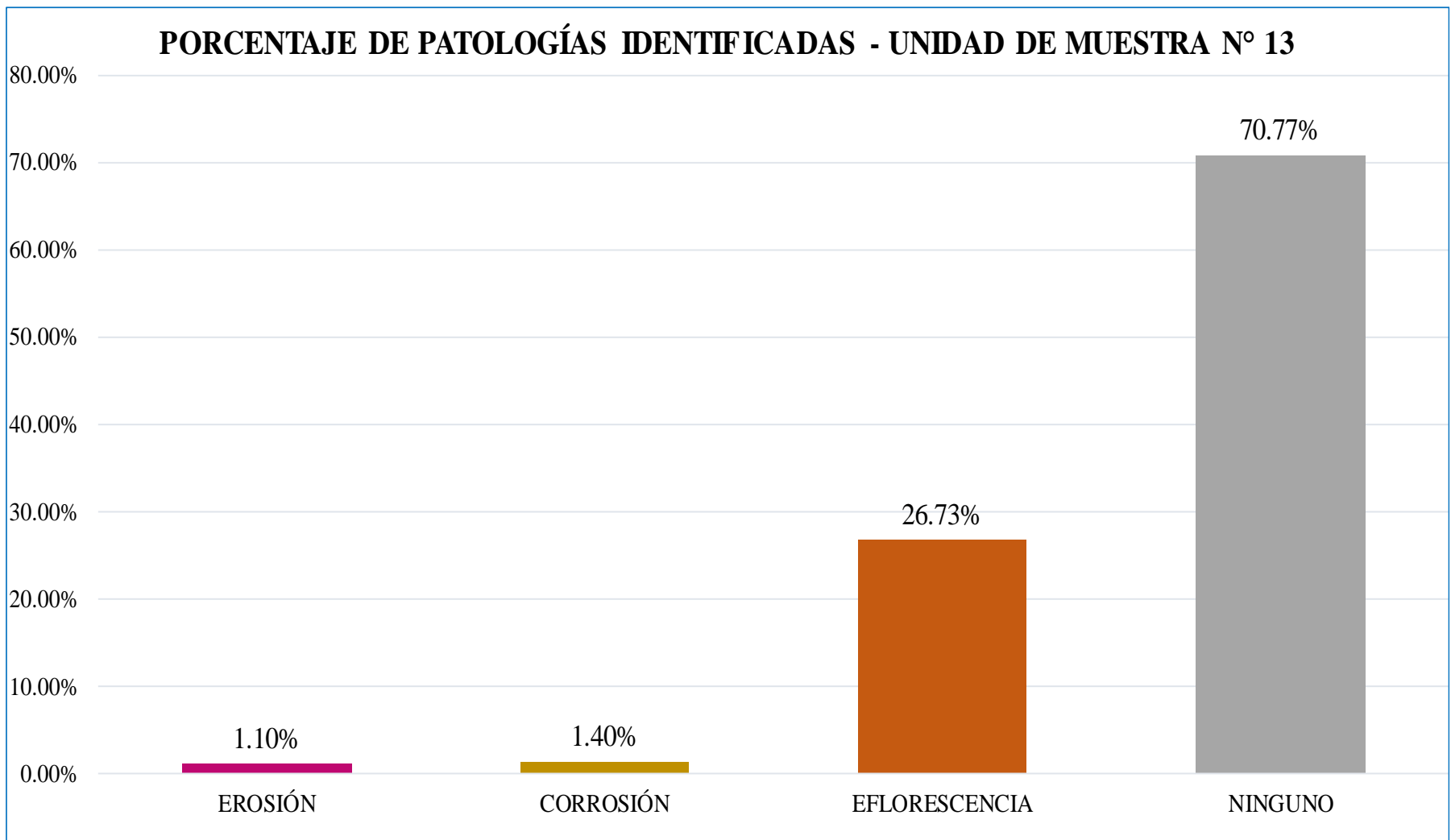


Gráfico 51. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 13

PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 13

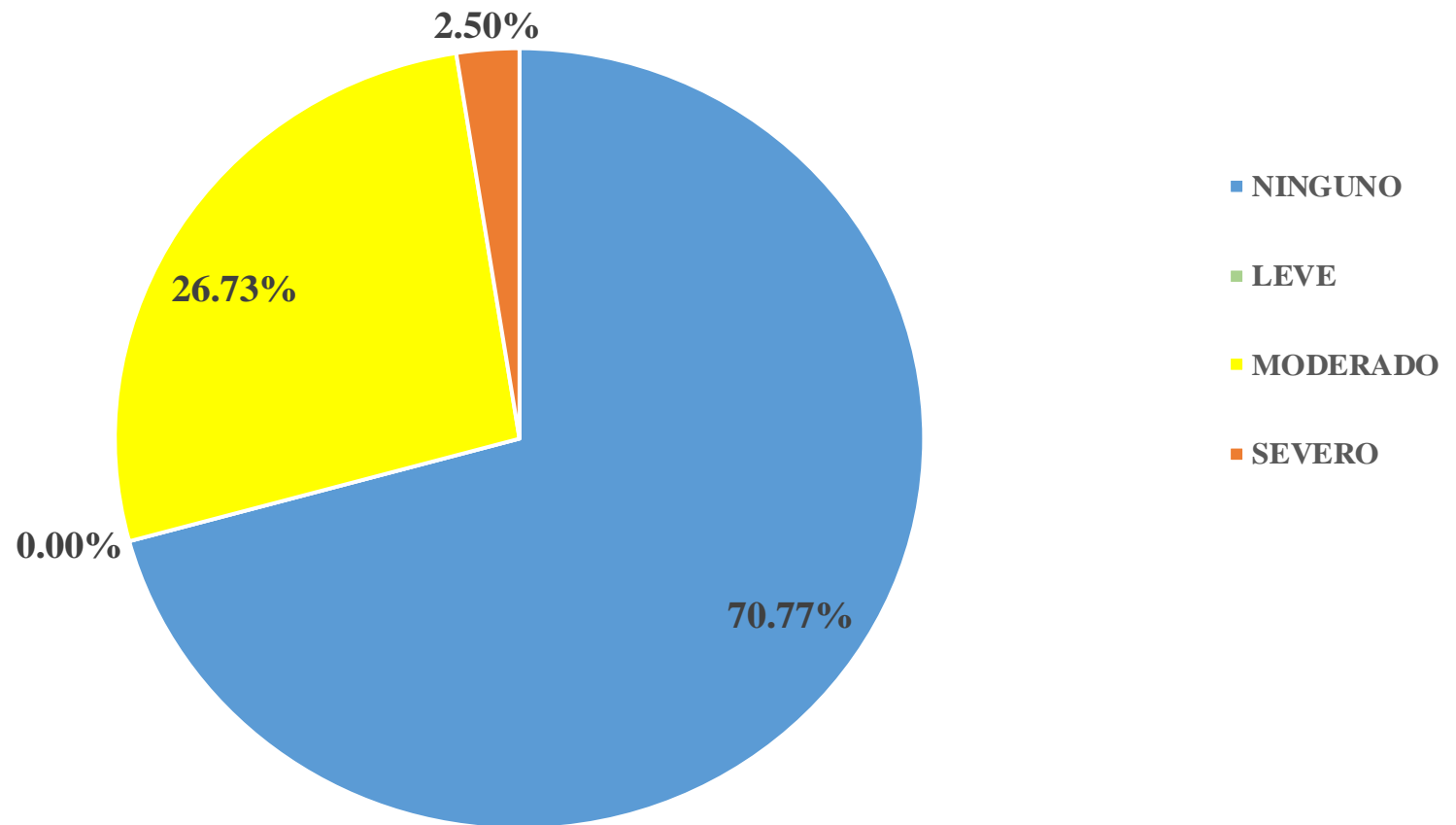




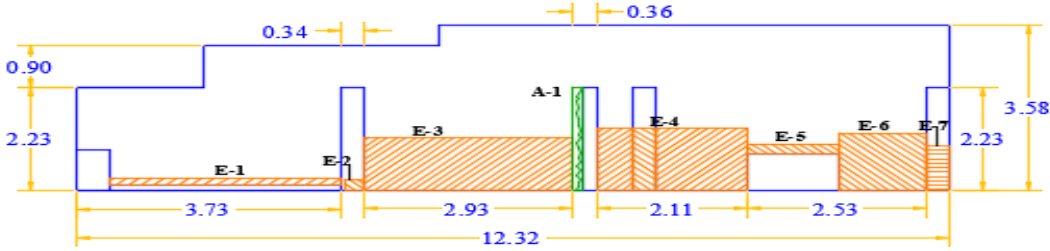
Gráfico 52. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 13

Cuadro 14. Recolección de datos de la UM 14

| UNIDAD DE MUESTRA 14 | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|--------------------|
| ELEMENTOS | | | | | | |
| COLUMNAS (M2) | VIGAS (M2) | | MURO (M2) | | SOBRECIMIENTO (M2) | |
| 1.56 | 0.00 | | 36.25 | | 2.37 | |
| PATOLOGIAS DE GRIETA | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | ANCHO DE ABERTURA (MM) | NIVEL DE SEVERIDAD |
| COLUMNA | A-1 | 2.23 | 0.15 | 0.33 | 20.00 | SEVERO |
| PATOLOGIAS DE EFLORESCENCIA | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO | E-1 | 0.15 | 3.73 | 0.56 | | MODERADO |
| | E-3 | 1.13 | 2.93 | 3.31 | | MODERADO |
| | E-4 | 1.35 | 2.11 | 2.85 | | MODERADO |
| | E-5 | 0.22 | 1.30 | 0.29 | | MODERADO |
| | E-6 | 1.24 | 1.23 | 1.53 | | MODERADO |
| | E-7 | 0.95 | 0.33 | 0.31 | | MODERADO |
| COLUMNA | E-2 | 0.23 | 0.26 | 0.06 | | MODERADO |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 14. Evaluación de la UM 14

| FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN | | | | |
|---|---------------------------------|---|-------------------------|-----------------|
| TITULO DE LA TESIS: | | | | |
| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C., DEL DISTRITO DE PUERTO SUPE, PROVINCIA DE BARRANCA, REGIÓN LIMA, ABRIL - 2018 | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 14 | | | | |
| ASESOR | EVALUADO | ANTIGÜEDAD DE EDIFICACION | ÁREA DE EVALUACIÓN (M2) | NÚMERO DE PAÑOS |
| MGRT. MIGUEL GONZALO LEON DE LOS RIOS | BACH. SAEL ANTHONY INFANTE SOSA | 40 AÑOS | 40.18 | 2 |
|  | |  | | |
| FOTOGRAFÍA | | UBICACIÓN PLANO EN PLANTA | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 14 | |  | | |
| REPRESENTACIÓN GRAFICA | | <p> A GRIETA D FISURA B EROSIÓN E EFLORESCENCIA C CORROSIÓN </p> | | |
| TIPOS DE PATOLOGÍAS | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 14.....Continuación

| UNIDAD DE MUESTRA 14 | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|--------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| ELEMENTOS | | COLUMNA | | VIGA | | MURO | | SOBRECIMEINTO | | TOTAL DE AREA AFECTADA DE PATOLOGIAS | |
| | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | | |
| | | 1.56 | | 0 | | 36.25 | | 2.37 | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (%) |
| 1 | GRIETA | 0.33 | 21.44% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.33 | 0.83% |
| 2 | EFLORESCENCIA | 0.06 | 3.83% | 0.00 | 0.00% | 8.84 | 24.40% | 0.00 | 0.00% | 8.90 | 22.16% |
| TOTAL | | 0.39 | 25.28% | 0.00 | 0.00% | 8.84 | 24.40% | 0.00 | 0.00% | 9.24 | 22.99% |
| RESUMEN DE AREAS AFECTADAS | | | | | | | | | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (M2) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (M2) | ELEMENTOS | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (%) | | | |
| 1 | GRIETA | 0.83% | 9.24 | 30.94 | COLUMNA | 25.28% | 22.99% | 77.01% | | | |
| 2 | EFLORESCENCIA | 22.16% | | | MURO | 24.40% | | | | | |
| NINGUNO | | 77.01% | | | | | | | | | |
| NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRA 14 | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | | | | PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD (%) | | | | | | | |
| | | | | NINGUNO | LEVE | MODERADO | SEVERO | | | | |
| COLUMNA | | | | 74.72% | 0.00% | 3.83% | 21.44% | | | | |
| MURO | | | | 75.60% | 0.00% | 24.40% | 0.00% | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 14 | | | | 77.01% | 0.00% | 22.16% | 0.83% | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

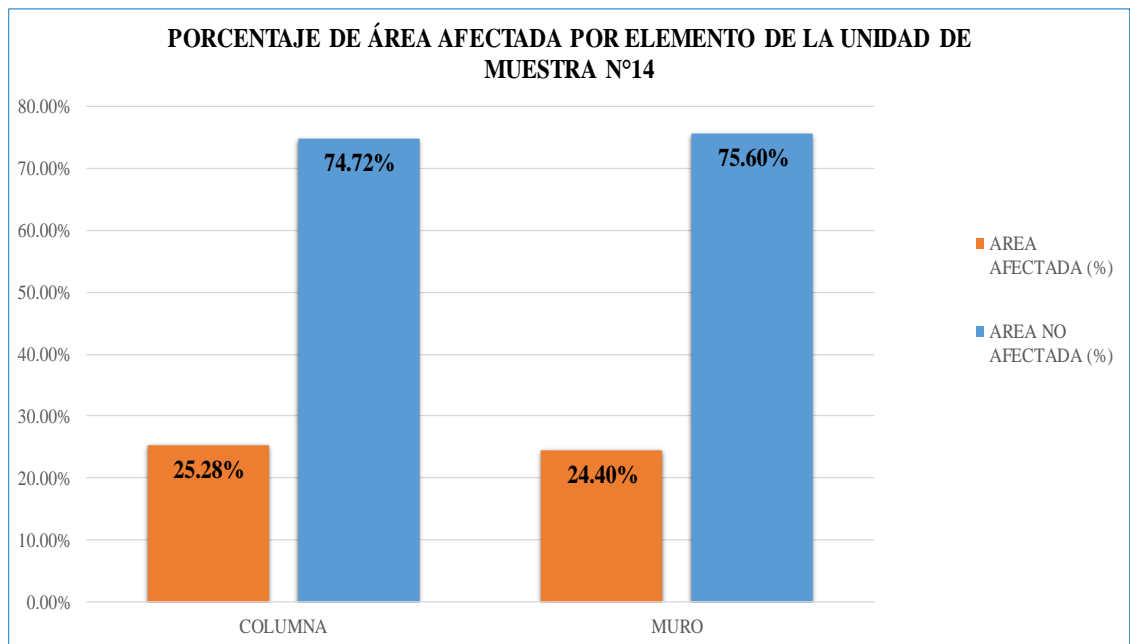


Gráfico 53. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 14

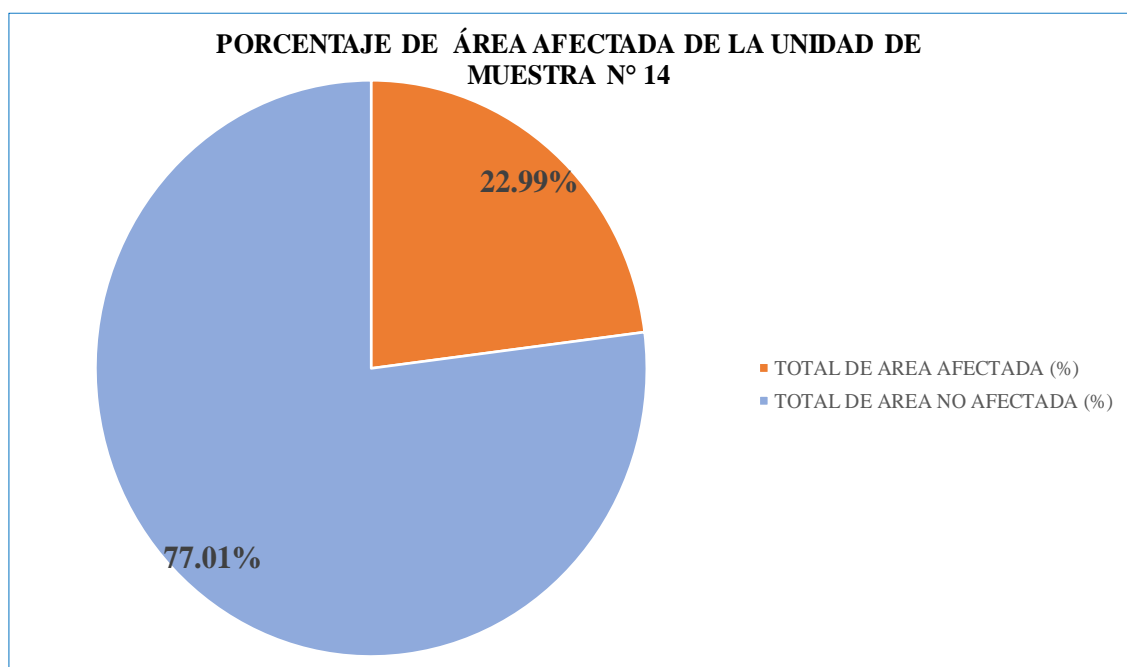
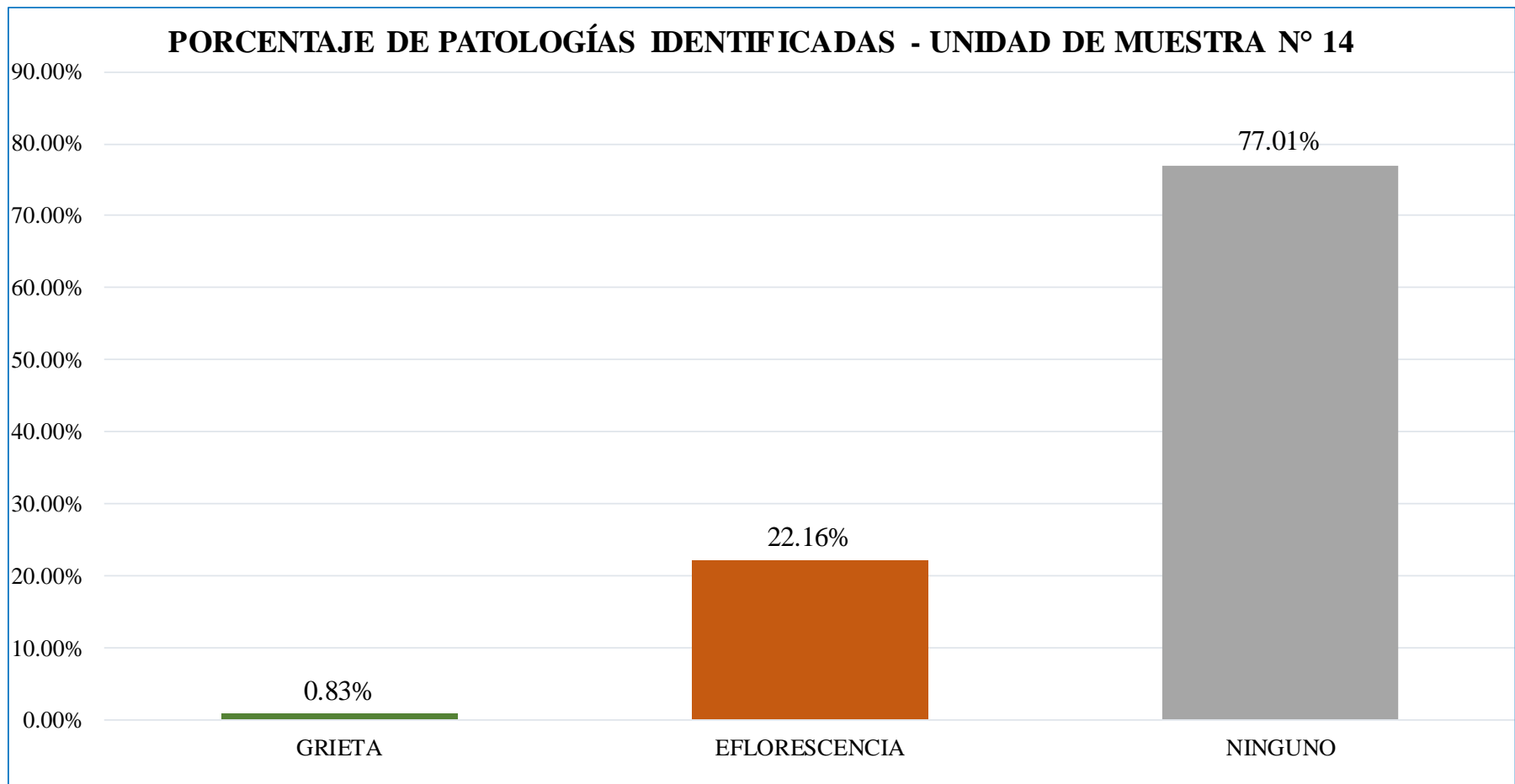


Gráfico 54. Porcentaje de área afectada de la UM - 14



Gráfica. 55. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 14

PORCENTAJE DENIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 14

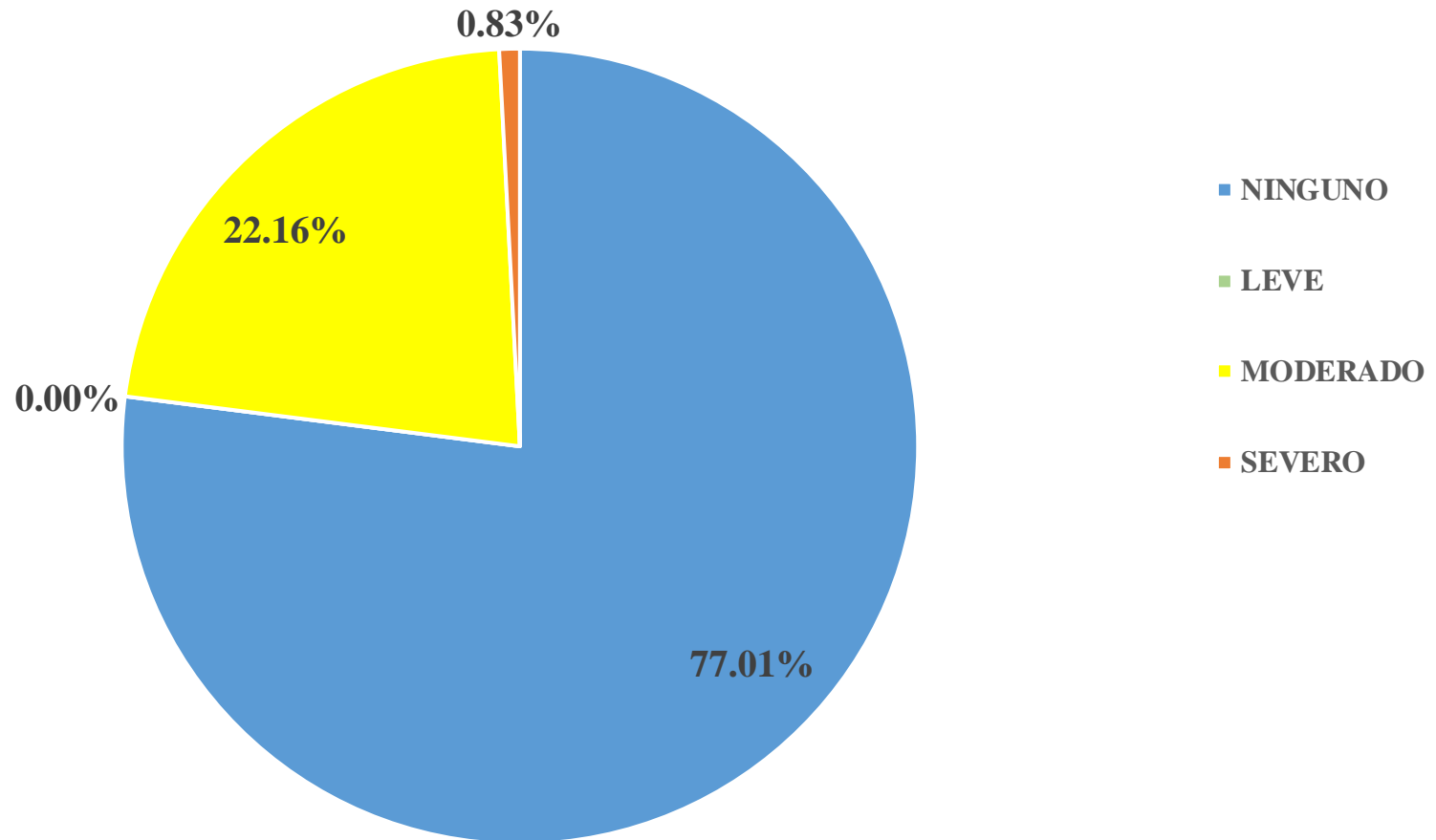




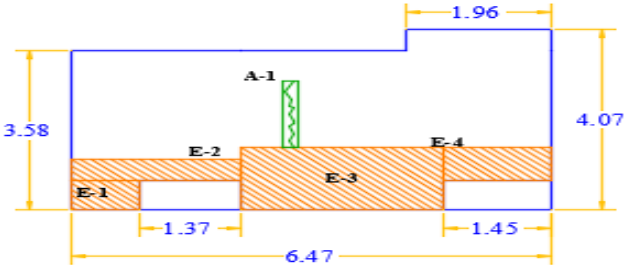

Gráfico 56. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 14

Cuadro 15. Recolección de datos de la UM 15

| UNIDAD DE MUESTRA 15 | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|--------------------|
| ELEMENTOS | | | | | | |
| COLUMNAS (M2) | VIGAS (M2) | MURO (M2) | | | SOBRECIMIENTO (M2) | |
| 0.00 | 0.00 | 22.27 | | | 1.86 | |
| PATOLOGIAS DE GRIETA | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | ANCHO DE ABERTURA (MM) | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO | A-1 | 1.50 | 0.20 | 0.30 | 20.00 | SEVERO |
| PATOLOGIAS DE EFLORESCENCIA | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| MURO | E-1 | 0.66 | 0.91 | 0.60 | MODERADO | |
| | E-2 | 0.50 | 2.28 | 1.14 | MODERADO | |
| | E-3 | 1.31 | 2.74 | 3.59 | MODERADO | |
| | E-4 | 0.75 | 1.45 | 1.09 | MODERADO | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 15. Evaluación de la UM 15

| FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN | | | | |
|--|---------------------------------|---------------------------|---|-----------------|
| TITULO DE LA TESIS: | | | | |
| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C., DEL DISTRITO DE PUERTO SUPE, PROVINCIA DE BARRANCA, REGIÓN LIMA, ABRIL - 2018 | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 15 | | | | |
| ASESOR | EVALUADO | ANTIGÜEDAD DE EDIFICACION | ÁREA DE EVALUACIÓN (M2) | NÚMERO DE PAÑOS |
| MGRT. MIGUEL GONZALO LEON DE LOS RIOS | BACH. SAEL ANTHONY INFANTE SOSA | 40 AÑOS | 24.13 | 1 |
|  | | |  | |
| FOTOGRAFÍA | | | UBICACIÓN PLANO EN PLANTA | |
| <p align="center">UNIDAD DE MUESTRA 15</p>  | | |  | |
| REPRESENTACIÓN GRAFICA | | | TIPOS DE PATOLOGÍAS | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 15.....Continuación

| UNIDAD DE MUESTRA 15 | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|--------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| ELEMENTOS | | COLUMNA | | VIGA | | MURO | | SOBRECIMIENTO | | TOTAL DE AREA AFECTADA DE PATOLOGIAS | |
| | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | | |
| | | 0 | | 0 | | 22.27 | | 1.86 | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | AREA AFECTADA (M2) | AREA AFECTADA (%) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (%) |
| 1 | GRIETA | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.30 | 1.35% | 0.00 | 0.00% | 0.30 | 1.24% |
| 2 | EFLORESCENCIA | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 6.42 | 28.82% | 0.00 | 0.00% | 6.42 | 26.60% |
| TOTAL | | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 6.72 | 30.16% | 0.00 | 0.00% | 6.72 | 27.84% |
| RESUMEN DE AREAS AFECTADAS | | | | | | | | | | | |
| PATOLOGIAS | | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (M2) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (M2) | ELEMENTOS | AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA NO AFECTADA (%) | | | |
| 1 | GRIETA | 1.24% | 6.72 | 17.41 | MURO | 30.16% | 27.84% | 72.16% | | | |
| 2 | EFLORESCENCIA | 26.60% | | | | | | | | | |
| NINGUNO | | 72.16% | | | | | | | | | |
| NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRA 15 | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | | | | PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD (%) | | | | | | | |
| | | | | NINGUNO | LEVE | MODERADO | SEVERO | | | | |
| MURO | | | | 69.84% | 0.00% | 28.82% | 1.35% | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA 15 | | | | 72.16% | 0.00% | 26.60% | 1.24% | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

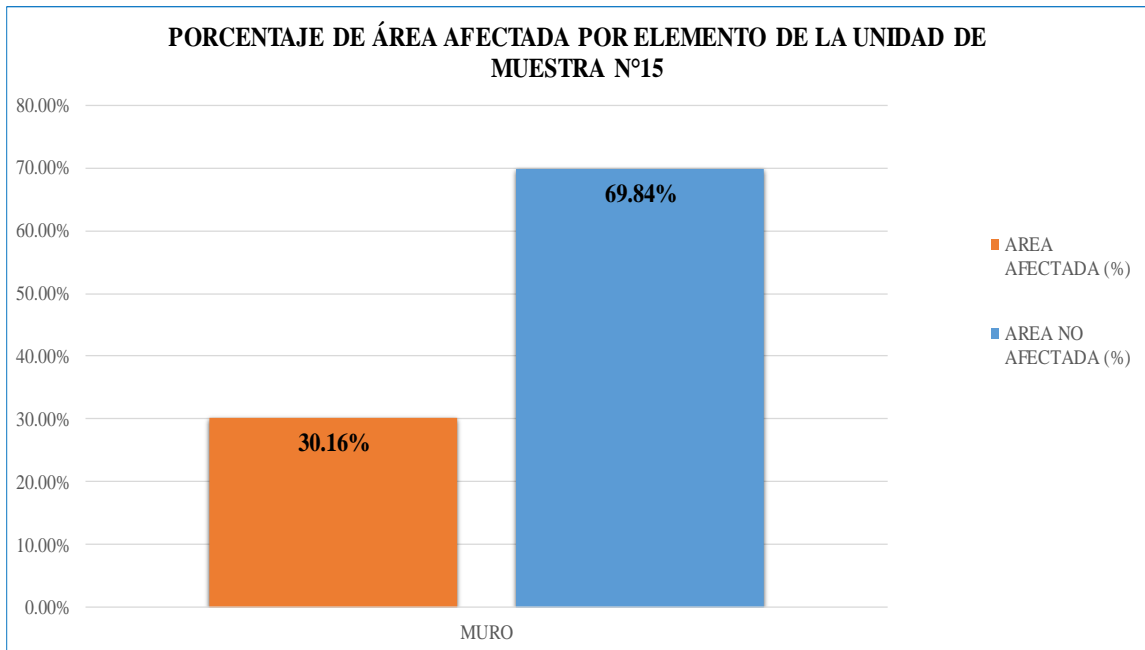


Gráfico 57. Porcentaje de Área Afectada por Elemento de la UM - 15

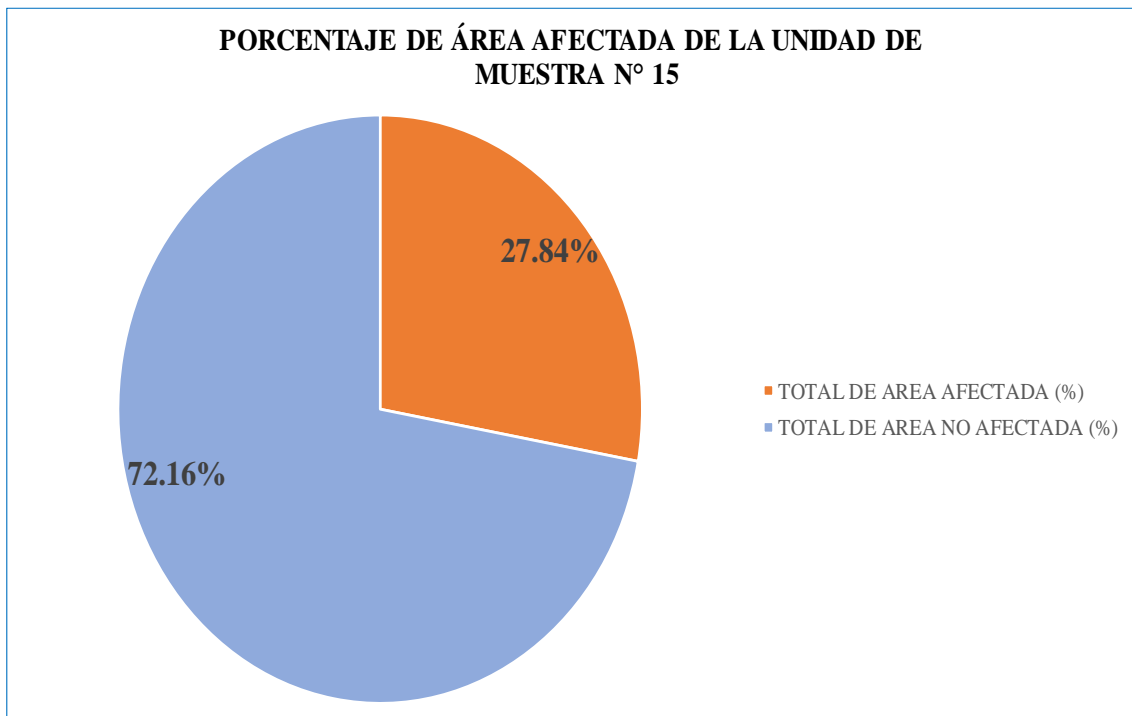


Gráfico 58. Porcentaje de área afectada de la UM - 15

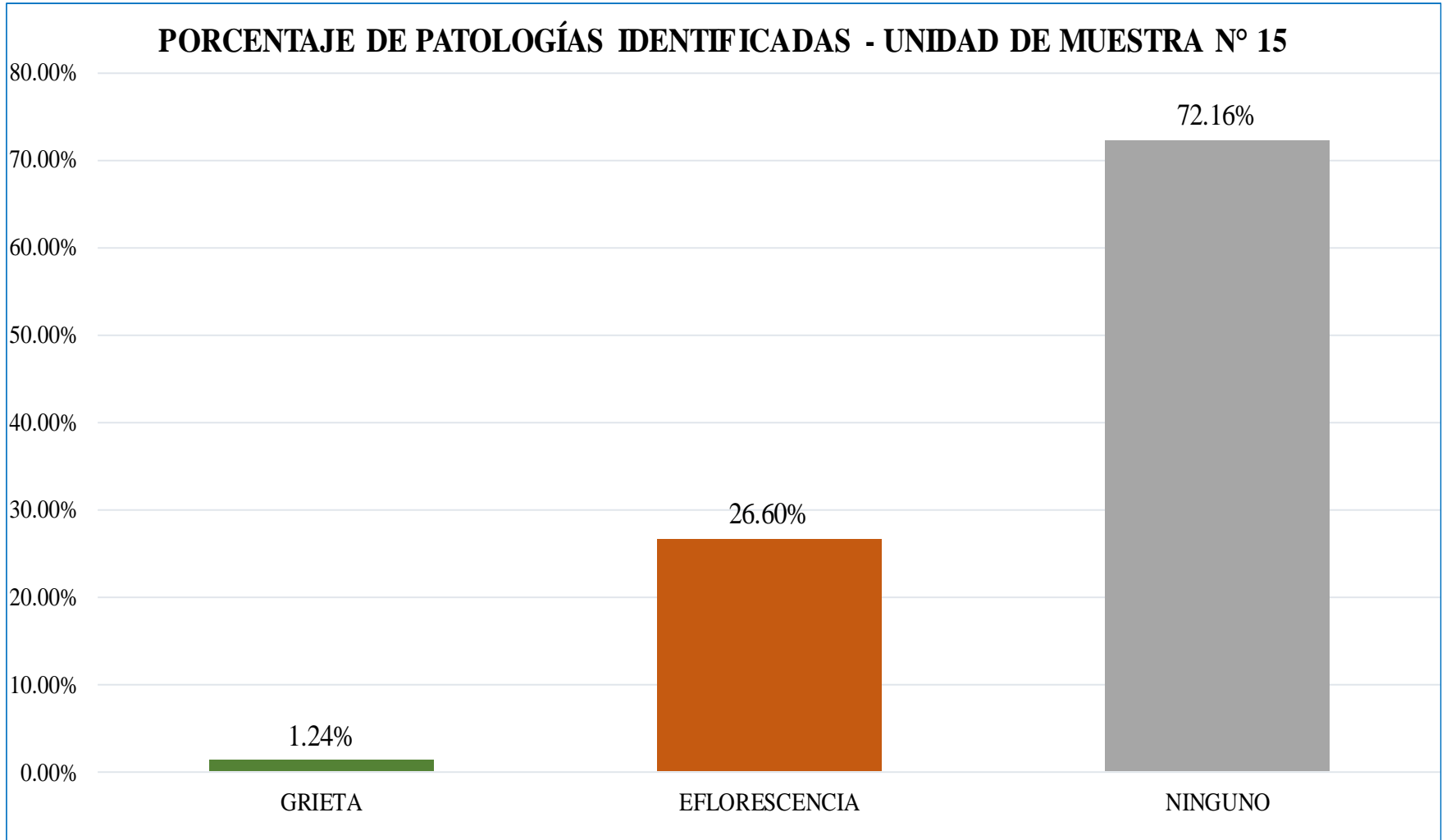


Gráfico 59. Porcentaje de Patologías Identificadas de la UM - 15

PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 15

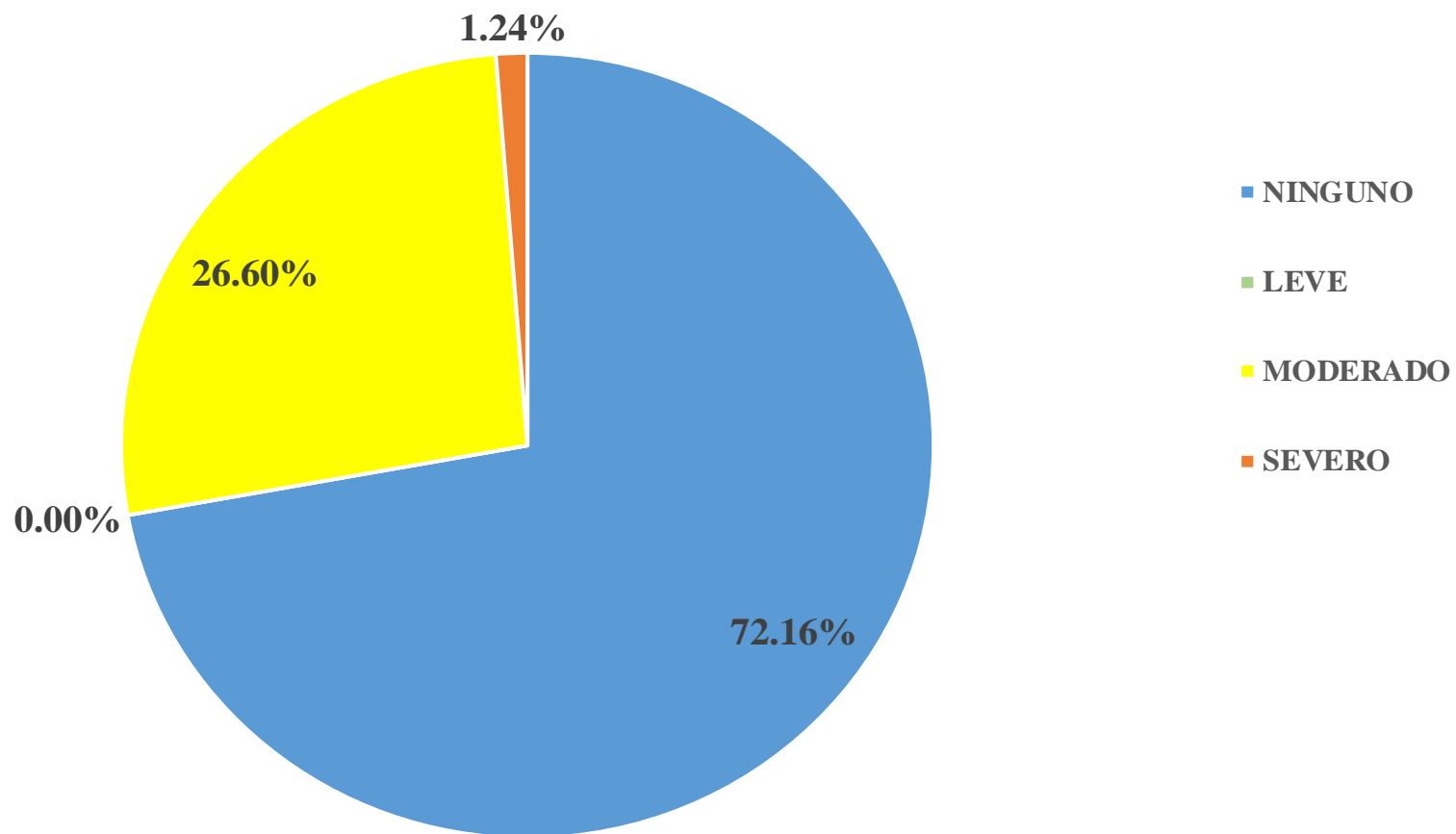

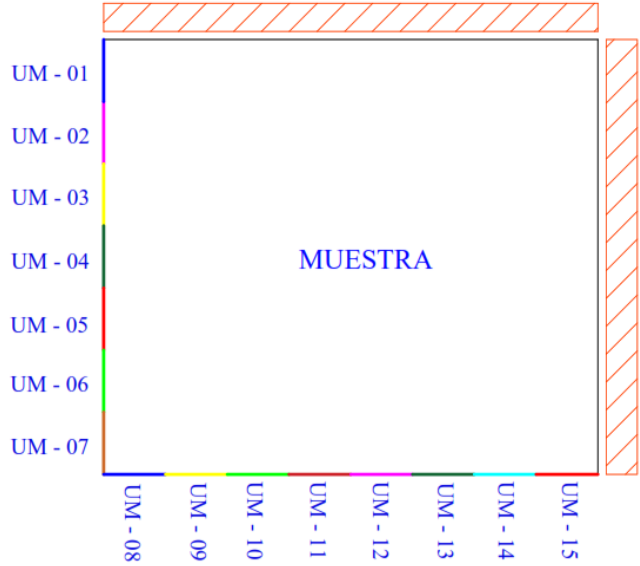




Gráfico 60. Porcentaje de Nivel de Severidad de la UM - 15

Ficha 16. Evaluación de la Muestra

| FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN | | | | |
|---|---------------------------------|---|-------------------------|---------------------|
| TITULO DE LA TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C., DEL DISTRITO DE PUERTO SUPE, PROVINCIA DE BARRANCA, REGIÓN LIMA, ABRIL - 2018 | | | | |
| MUESTRA | | | | |
| ASESOR | EVALUADO | ANTIGÜEDAD DE EDIFICACION | ÁREA DE EVALUACIÓN (M2) | UNIDADES DE MUESTRA |
| MGRT. MIGUEL GONZALO LEON DE LOS RIOS | BACH. SAEL ANTHONY INFANTE SOSA | 40 AÑOS | 710.95 | 15 |
|  | |  | | |
| <p>FOTOGRAFÍA: CERCO PERIMÉTRICO INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C - TRAMO 1 - 7</p> | | <p>PLANO EN PLANTA DEL CERCO PERIMÉTRICO</p> | | |
|  | |  | | |
| <p>FOTOGRAFÍA: CERCO PERIMÉTRICO INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C - TRAMO 8 - 15</p> | | <p>TIPOS DE PATOLOGÍAS</p> | | |

Fuente: Elaboración Propia

Ficha 16.....Continuación

| RESUMEN DE PATOLOGÍAS EN MUESTRA | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| ELEMENTOS | | COLUMNA | | VIGA | | MURO | | SOBRECIMIENTO | | TOTAL DE ÁREA AFECTADA DE PATOLOGÍAS | |
| | | ÁREA (M2) | | ÁREA (M2) | | ÁREA (M2) | | ÁREA (M2) | | | |
| | | 43.60 | | 9.62 | | 573.82 | | 83.91 | | | |
| PATOLOGIAS | | ÁREA AFECTADA (M2) | ÁREA AFECTADA (%) | ÁREA AFECTADA (M2) | ÁREA AFECTADA (%) | ÁREA AFECTADA (M2) | ÁREA AFECTADA (%) | ÁREA AFECTADA (M2) | ÁREA AFECTADA (%) | TOTAL ÁREA AFECTADA (M2) | TOTAL ÁREA AFECTADA (%) |
| 1 | GRIETA | 1.43 | 3.28% | 0.52 | 5.41% | 4.19 | 0.73% | 0.00 | 0.00% | 6.14 | 0.86% |
| 2 | EROSIÓN | 3.49 | 8.00% | 0.00 | 0.00% | 54.44 | 9.49% | 23.27 | 27.73% | 81.20 | 11.42% |
| 3 | FISURAS | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.64 | 0.11% | 0.00 | 0.00% | 0.64 | 0.09% |
| 4 | CORROSIÓN | 5.59 | 12.82% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 5.59 | 0.79% |
| 5 | EFLORESCENCIA | 0.06 | 0.14% | 0.00 | 0.00% | 27.26 | 4.75% | 11.65 | 13.88% | 38.97 | 5.48% |
| TOTAL | | 10.57 | 24.24% | 0.52 | 5.41% | 86.53 | 15.08% | 34.92 | 41.62% | 132.54 | 18.64% |
| RESUMEN DE ÁREAS AFECTADAS EN MUESTRA | | | | | | | | | | | |
| PATOLOGIAS | | ÁREA AFECTADA (%) | TOTAL DE ÁREA AFECTADA (M2) | TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA (M2) | ELEMENTOS | ÁREA AFECTADA (%) | TOTAL DE ÁREA AFECTADA (%) | TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA (%) | | | |
| 1 | GRIETA | 0.86% | 132.54 | 578.41 | COLUMNA | 24.24% | 18.64% | 81.36% | | | |
| 2 | EROSIÓN | 11.42% | | | MURO | 15.08% | | | | | |
| 3 | FISURAS | 0.09% | | | VIGA | 5.41% | | | | | |
| 4 | CORROSIÓN | 0.79% | | | SOBRECIMIENTO | 41.62% | | | | | |
| 5 | EFLORESCENCIA | 5.48% | | | | | | | | | |
| NINGUNO | | 81.36% | | | | | | | | | |
| NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL EN MUESTRA | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | | PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD (%) | | | | | | | | | |
| | | NINGUNO | LEVE | MODERADO | SEVERO | | | | | | |
| COLUMNA | | 75.76% | 0.48% | 11.97% | 11.79% | | | | | | |
| MURO | | 84.96% | 1.46% | 9.50% | 4.09% | | | | | | |
| VIGA | | 94.59% | 0.00 | 0.00% | 5.41% | | | | | | |
| SOBRECIMIENTO | | 58.38% | 0.00 | 38.05% | 3.56% | | | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA | | 81.36% | 1.20% | 12.92% | 4.52% | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

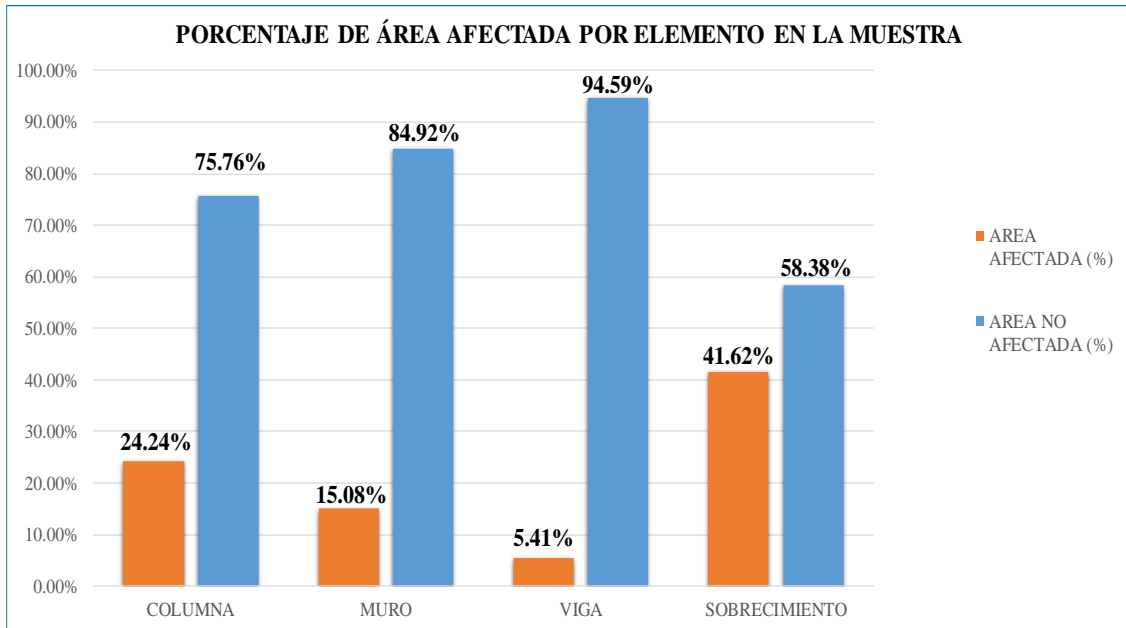


Gráfico 61. Porcentaje de Área Afectada por Elemento en la Muestra

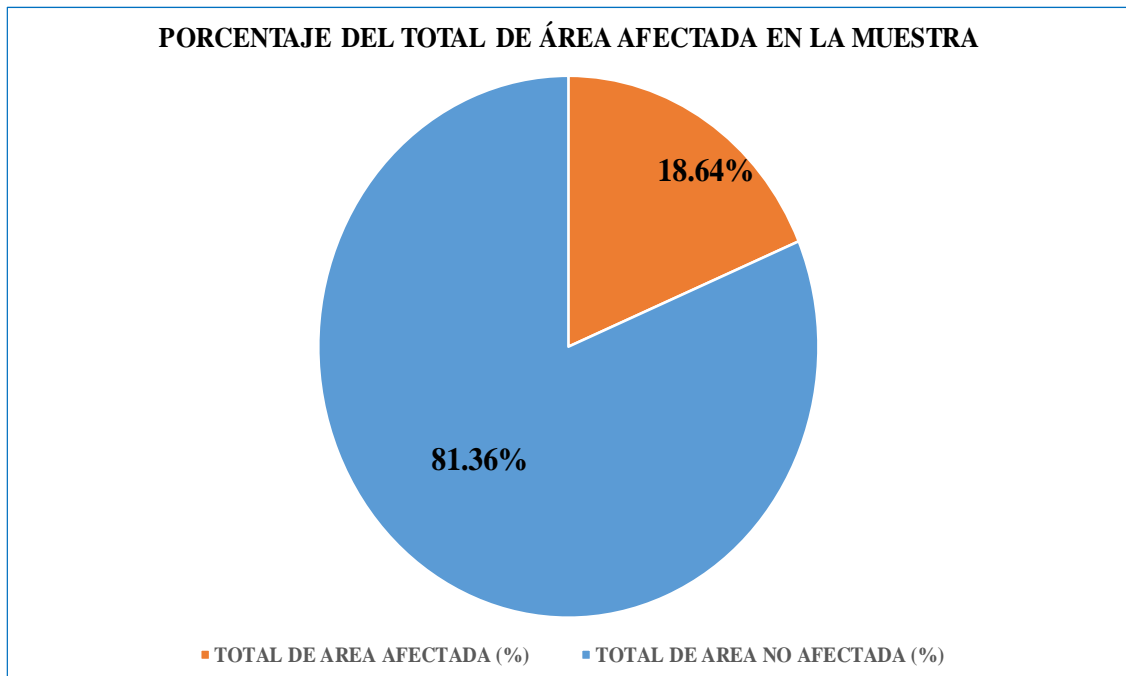


Gráfico 62. Porcentaje de área afectada en la Muestra

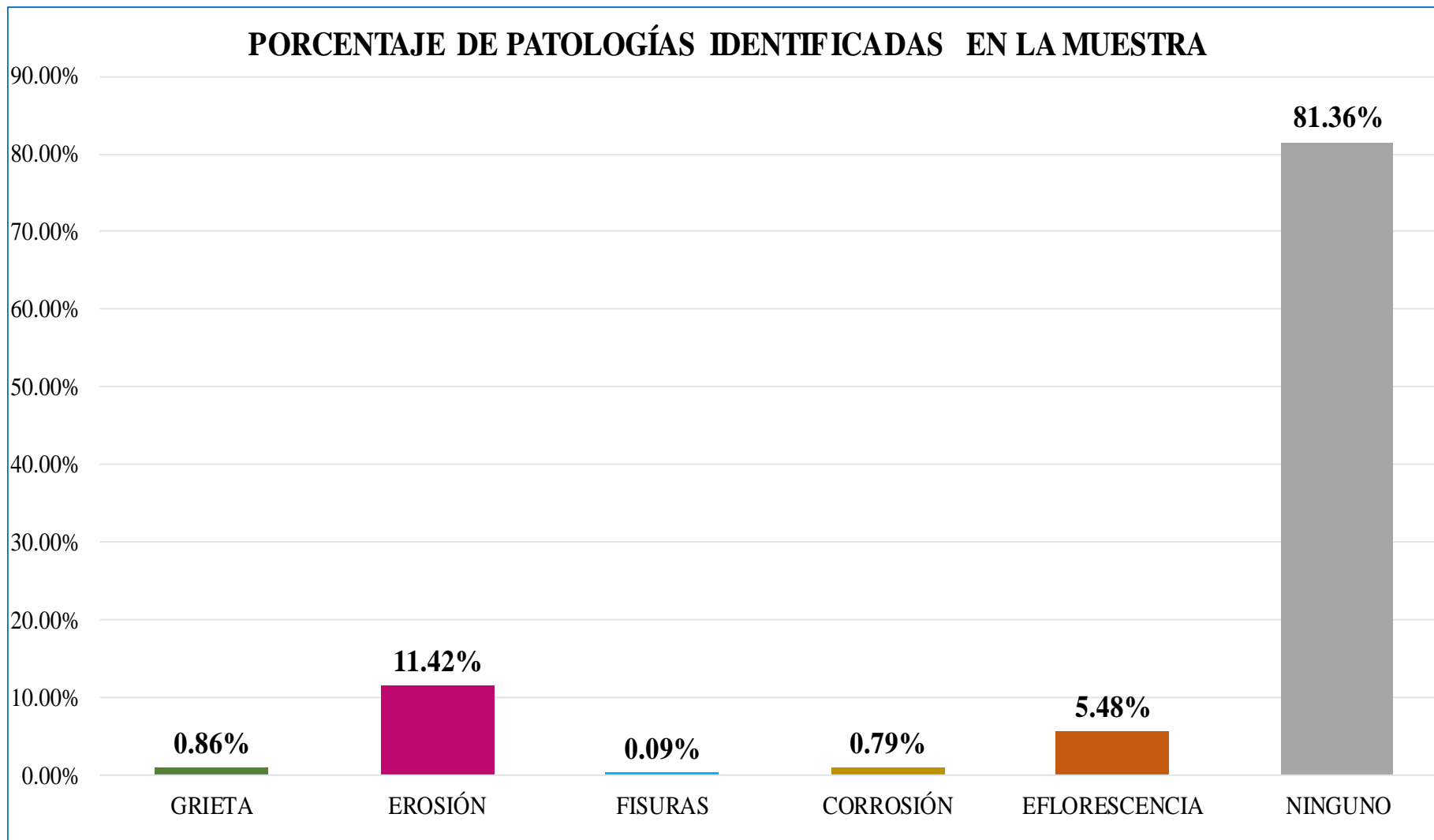


Gráfico 63. Porcentaje de Patologías Identificadas en la Muestra

PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD EN LA MUESTRA

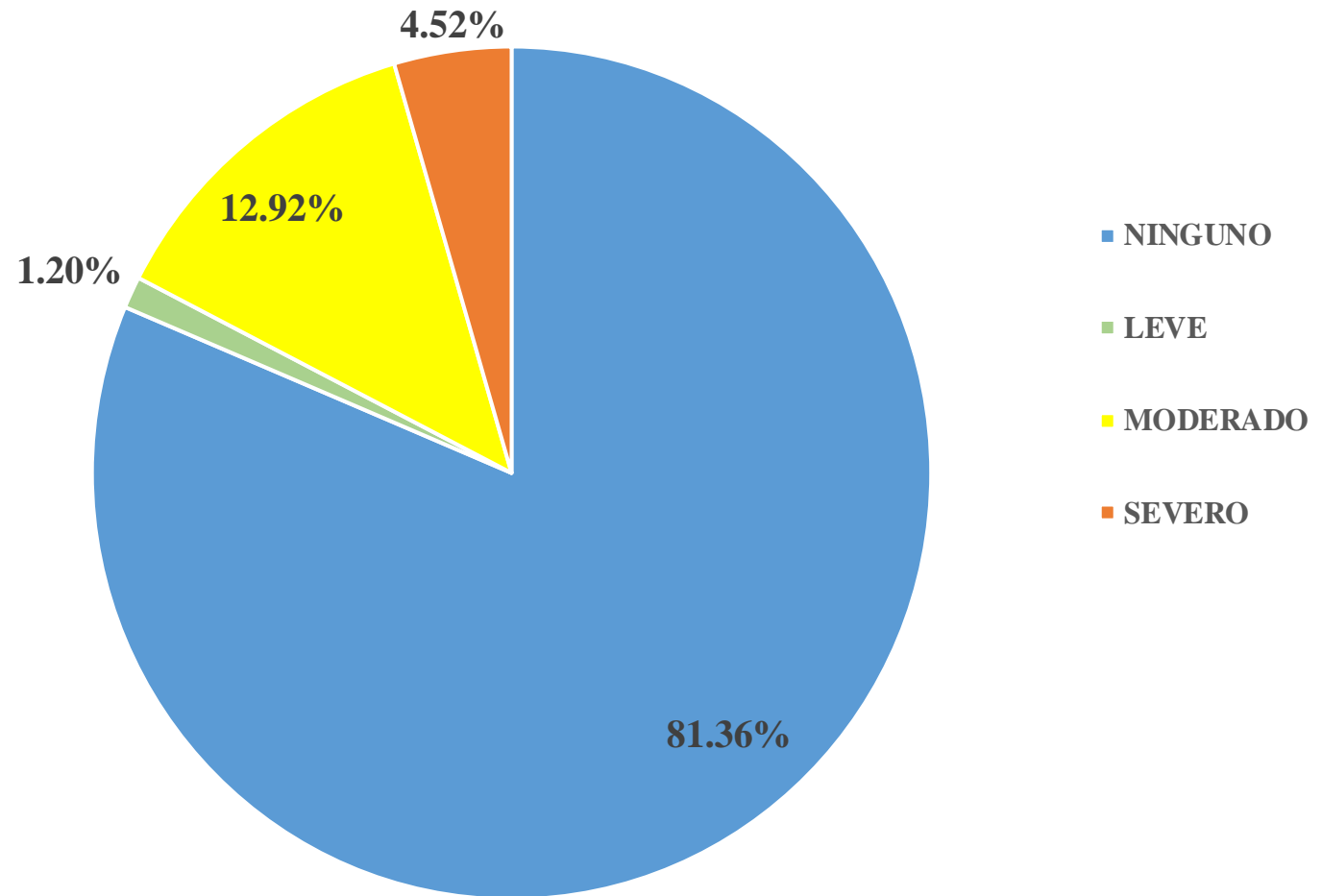


Grafico. 64. Porcentaje de Nivel de Severidad en la Muestra

Tabla 4. Tabla de Resumen de Evaluación de las Unidades de Muestra

| UNIDAD DE MUESTRA | AREA AFECTADA | | AREA NO AFECTADA | | NIVEL DE SEVERIDAD |
|-------------------|---------------|---------------|------------------|---------------|--------------------|
| | M2 | % | M2 | % | |
| UM - 01 | 10.13 | 21.59% | 36.79 | 78.41% | SEVERO |
| UM - 02 | 5.46 | 9.54% | 51.76 | 90.46% | SEVERO |
| UM - 03 | 9.47 | 15.84% | 50.30 | 84.16% | MODERADO |
| UM - 04 | 4.71 | 10.53% | 40.00 | 89.47% | MODERADO |
| UM - 05 | 14.20 | 25.64% | 41.18 | 74.36% | MODERADO |
| UM - 06 | 10.49 | 13.97% | 64.59 | 86.03% | MODERADO |
| UM - 07 | 13.83 | 18.76% | 59.88 | 81.24% | MODERADO |
| UM - 08 | 3.08 | 4.53% | 64.85 | 95.47% | MODERADO |
| UM - 09 | 15.21 | 38.61% | 24.18 | 61.39% | MODERADO |
| UM - 10 | 11.05 | 34.51% | 20.97 | 65.49% | MODERADO |
| UM - 11 | 3.10 | 10.08% | 27.66 | 89.92% | SEVERO |
| UM - 12 | 6.68 | 20.63% | 25.70 | 79.37% | MODERADO |
| UM - 13 | 9.18 | 29.26% | 22.19 | 70.74% | MODERADO |
| UM - 14 | 9.23 | 22.97% | 30.95 | 77.03% | MODERADO |
| UM - 15 | 6.72 | 27.85% | 17.41 | 72.15% | MODERADO |
| TOTAL | 132.54 | 18.64% | 578.41 | 81.36% | MODERADO |

Fuente: Elaboración Propia

AREA AFECTADA DE LAS UNIDADES DE MUESTRA

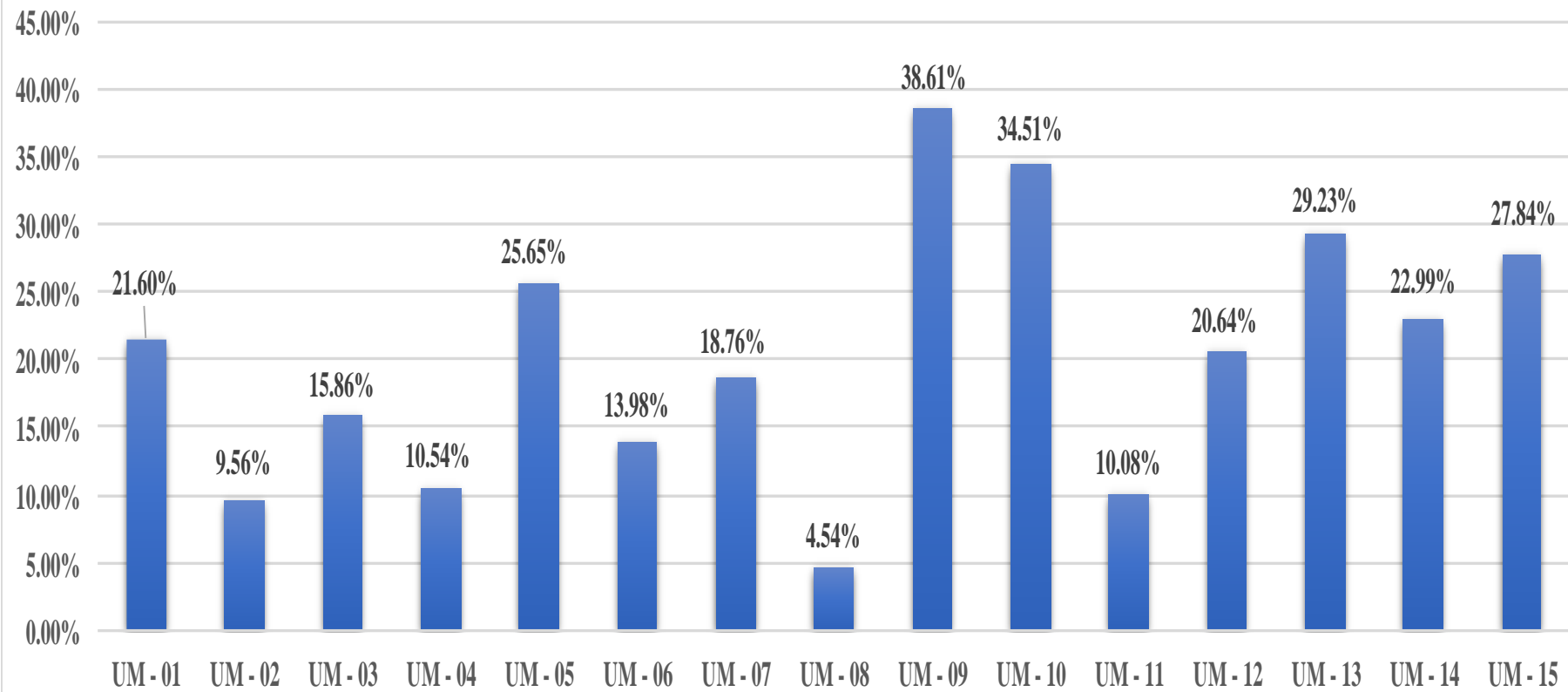


Gráfico 65. Porcentaje de Área Afectada de las Unidades de Muestra

4.2. Análisis de Resultados

Al culminar con las evaluaciones de las 15 unidades muestrales, se pudo obtener los siguientes resultados:

- Tipos de Patologías:

Las patologías encontradas fueron las siguientes: Grieta, Erosión, Corrosión, Fisura y Eflorescencia. Las patologías de grieta afectaron con 0.86 %, la erosión afectó con 11.42%, la corrosión afectó 0.79%, las fisuras afectaron 0.09% y la eflorescencia afectó 5.48%, del área total de la muestra del cerco perimétrico de la industria Veinte Veinte S.A.C.

- Área Afectada:

El área total que se evaluó es de 710.95 m², de la cual se obtiene que su área afectada es de 132.54 m² (18.64%), y el área no afectada es de 578.41 m² (81.36%).

- Nivel de Severidad:

El nivel de severidad de la muestra resultó que las patologías severas son 4.52%, las moderadas son 12.92%, las leves son 1.20% y parte de la muestra con ninguna patología con 81.36%.

- La patología de erosión química se genera por la presencia de humedad en los suelos (napa freática alta), de esta manera el agua asciende por los poros del concreto conteniendo sales disueltas produciendo la reacción química, ocasionando desgaste y desprendimiento en el concreto como en los sobrecimientos, también en el mortero y unidades de ladrillo, y esto se aprecia en las siguientes unidades de muestra:

| UNIDAD DE MUESTRA | PORCENTAJE (%) |
|-------------------|----------------|
| UM - 01 | 16.30 % |
| UM - 02 | 7.77 % |
| UM - 03 | 3.49 % |
| UM - 04 | 10.08 % |
| UM - 05 | 13.20 |
| UM - 06 | 10.71 % |
| UM - 07 | 17.74 % |
| UM - 08 | 4.25 % |
| UM - 09 | 38.06 % |
| UM - 10 | 34.51 % |
| UM - 11 | 9.69 % |
| UM - 12 | 4.32 % |
| UM - 13 | 1.10 % |

- La patología de la eflorescencia se genera por la humedad del suelo que arrastra hasta los muros y también por la brisa, las sales que traen consigo se disuelve, el agua al evaporarse se cristaliza generando manchas y se depositan en las superficies del muro y esta patología se presentan en las siguientes unidades de muestra:

| UNIDAD DE MUESTRA | PORCENTAJE (%) |
|-------------------|----------------|
| UM - 03 | 7.44% |
| UM – 05 | 10.30% |
| UM – 12 | 15.82% |
| UM – 13 | 26.73% |
| UM – 14 | 22.16% |
| UM - 15 | 26.60% |

- La patología de la corrosión se genera debido a la humedad en los suelos, el agua asciende por medio de la capilaridad, las sales que ingresan produce la reacción de la corrosión, de esta manera afecta el aspecto, sección del acero y disminuyendo su resistencia. La corrosión al expandirse genera grietas en el concreto y desprendimientos en el recubrimiento, y se puede apreciar en las siguientes unidades de muestra:

| UNIDAD DE MUESTRA | PORCENTAJE (%) |
|-------------------|----------------|
| UM – 01 | 0.78% |
| UM – 02 | 0.32% |
| UM – 03 | 2.02% |
| UM – 05 | 2.04% |
| UM – 06 | 2.89% |
| UM – 08 | 0.29% |
| UM – 09 | 0.55% |
| UM – 11 | 0.39% |
| UM - 13 | 1.40% |

- La patología de la fisura, se produce por cambios temperatura, ciclos de frío y calor, así generando dilataciones y contracciones higrotérmica, y esta se presentan en la siguiente unidad de muestra:

| UNIDAD DE MUESTRA | PORCENTAJE (%) |
|-------------------|----------------|
| UM - 07 | 0.87% |

- La patología de las grietas, son ocasionadas por corrosión en los elementos, en la mayoría de presencia de grietas están dadas en las columnas, la grieta en muros se generó por sobrecarga y se muestran en las siguientes unidades de muestra:

| UNIDAD DE MUESTRA | PORCENTAJE (%) |
|-------------------|----------------|
| UM – 01 | 4.52% |
| UM – 02 | 1.47% |
| UM – 03 | 2.92% |
| UM – 04 | 0.46% |
| UM – 05 | 0.11% |
| UM – 06 | 0.38% |
| UM – 07 | 0.15% |
| UM – 12 | 0.49% |

- La Unidad de Muestra que tiene más presencia de patologías es la Unidad de Muestras 09 con 15.21 m², teniendo así el 38.61% de área afectada en la unidad de muestra.
- La Unidad de Muestra que tiene menos presencia de patologías es la Unidad de Muestras 08 con 3.08 m², teniendo así el 4.53% de área afectada en la unidad de muestra.
- La patología predominante es la erosión química con un 11.42%, la cual se debe a que, por efecto de la humedad capilar, el mortero y las unidades de albañilería entran en un proceso de desintegración interna generando desgaste y desprendimiento del recubrimiento.
- La patología con menos presencia en las unidades muestrales es la fisura con un 0.09%, causado por dilataciones y contracciones higrotérmica

V. Conclusiones

1. Se determinó que las unidades de muestra del cerco perimétrico de la Industria Veinte Veinte S.A.C., que el **18.64%** presenta patologías y que el **81.36%** están sin patologías.
2. Posteriormente de la determinación de las unidades de muestras se identificaron las patologías mencionadas con los siguientes resultados: Fisuras con un porcentaje de 0.09%, Corrosión con un porcentaje de 0.79%, Grieta con un porcentaje 0.86%, Eflorescencia con un porcentaje de 5.48% y Erosión con un porcentaje 11.42%, siendo el ultimo la más predominante en todo el cerco perimétrico de la Industria Veinte Veinte S.A.C., del distrito de Puerto Supe, Provincia de Barranca, región Lima.
3. El nivel de severidad del cerco perimétrico de la Industria Veinte Veinte S.A.C., del distrito de Puerto Supe, Provincia de Barranca, el cual por medio de la evaluación se determina que el nivel de severidad más predominante es MODERADO.
4. La causa de las patologías predominantes como la erosión y la eflorescencia se centra en la humedad del subsuelo (napa freática alta) y la brisa marina, ya que la Industria Veinte Veinte S.A.C. está situada a 235 metros de distancia hacia al mar.

Aspectos Complementarios

Recomendaciones

1. Se recomienda realizar un drenaje, ya que la napa freática es alta y genera humedad en el cerco perimétrico, de esta manera se realizaría una zanja perimetral y en ella se colocaría una tubería dándole una pendiente del 1%, las superficies de los tubos deben de tener agujeros de 5 mm, así se tendría el acceso del fluido y al final del recorrido del drenaje unir con un colector de la red del alcantarillado, por último, la excavación rellenarlo con material granular de 1/4.
2. Se recomienda en las muestras UM-01, UM-03, UM-05, UM-06 y UM-13, hacer demolición y reconstrucción a las columnas que se tienen corrosión de nivel de severidad severo, debido por la humedad capilar, también se recomienda tener mayor consideración en los materiales a usar, que tengan mayor resistencia a estas presencias que degradan al concreto, como cemento tipo II que tiene resistencia moderada a los ataques de sulfatos, colocar aditivo epóxico a las varillas de acero para protegerlo de los sulfatos y para la superficie del recubrimiento colocar aditivo impermeabilizante.
3. Se recomienda para las unidades de muestra como: UM-05, UM-12, UM-13, UM-14 y UM-15, que padecen de eflorescencia, disolver las sales de la superficie del muro con agua a presión y retirarlos con un cepillo, en el caso que las sales estén recristalizadas y se endurecen es necesario recurrir a cepillos

con púas metálicas, al acabar con la limpieza de la eflorescencia se procede a emplear un aditivo para impermeabilizar la superficie.

4. Para las unidades de muestras como: UM-01 hasta la UM-13, que tienen presencia de erosión se les recomienda limpiar la superficie del muro con una brocha con el fin de retirar el polvo, y suciedades, dejando todo estructuralmente sano. Picar toda la parte afectada del muro y reponerlo, usando lechada de cemento con aditivo para unir construcción antigua con construcción nueva, también usar cemento tipo II que tiene resistencia moderada a los ataques de sulfatos.

5. Se recomienda para la patología de fisura que se encuentra en la UM-07, cepillar toda la línea de la fisura, luego removemos con espátula o lija la pintura que está cerca a la fisura para que esta no tenga contacto con el sellante que vamos a aplicar, una vez lijada limpiamos con brocha toda el área trabajada, finalmente aplicamos sellante acrílico relleno y tapando toda la fisura, con la ayuda de una espátula.

Referencias Bibliográficas

1. Chávez A, Unquén A. Método de evaluación de patologías en edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arenas – Chile. [seriado en línea] 2011 [citado 2017 diciembre 20]: p. 16, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248. Disponible en: http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf
2. Quintero M, Solano C, Pandales C. La degradación y el mantenimiento en las obras de edificación: estudio de caso Institución Educativa Antonio Derka Santo Domingo en Medellín – Colombia. [seriado en línea] 2013 [citado 2017 diciembre 20]: p. 14, 15, 84, 88, 89, 124. Disponible en: <http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/170/La%20degradaci%C3%B3n%20y%20el%20mantenimiento%20en%20las%20obras%20de%20edificaci%C3%B3n.%20Estudio%20de%20caso%20%20Instituci%C3%B3n%20Educativa%20Antonio%20Derka%20Santo%20Domingo.pdf?sequence=1>
3. 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”: febrero -2011. [seriado en línea] 2012 [citado 2017 diciembre 20]: p. 9, 10, 67, 68, 69, 70, 71. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000020762>
4. Muñoz R, Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico del mercado central del distrito de Huamanguilla, provincia de Huanta, región Ayacucho -

- marzo 2016. [seriado en línea] 2017 [citado 2017 diciembre 20]: p. 1, 2, 85, 86, 87. Disponible en:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000039761>
5. Blas J, Determinación y evaluación de las patologías muros de albañilería, columnas y vigas de concreto armado del cerco perimétrico de la institución educativa Erasmo Roca, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash - enero 2015. [seriado en línea] 2015 [citado 2017 diciembre 20]: p. 2, 136, 137, 139, 140. Disponible en:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000039756>
6. Saldaña E. Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado en vigas, columnas y muro de albañilería del mercado Buenos Aires, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, septiembre 2016. [seriado en línea] 2017 [citado 2017 diciembre 20]: p. 15,16,65, 66, 115, 116. Disponible en:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000042128>
7. Quispe N. Construcciones II - Albañilería. [seriado en línea] 2014. [citado 2018 enero 3]: p. 6,5: Disponible en:
<https://civilyedaro.files.wordpress.com/2014/08/5ta-clase-construcciones-ii.pdf>
8. Universidad de Chile. Albañilería: Conceptos Generales. [seriado en línea] 2013 [citado 2017 diciembre 20]: p. 68. Disponible en:

https://www.u-cursos.cl/fau/2011/1/AO305/1/material_docente/bajar?id_material=460054

9. Estévez J. Muros, materiales y métodos de construcción 2. Slideshare. [seriada en línea].2014. [citado 2018 enero 4]: p. 1-73. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/joseantonioesteveztejeda/explicacion-sobre-muros?material=460054>.
10. Construcción y Diseño en Vis. 6 Elementos de Confinamiento. sites. [Seriada en línea].2017. [citado 2018 enero 4]: p. 1. Disponible en:
<https://sites.google.com/site/cydennis/6elementos>
11. Medina R, Boletín Construyendo – Aceros Arequipa [serie en internet]. [seriado en línea] 2014 [citado 2018 enero 5]: p. 5-42. Disponible en:
<http://www.acerosarequipa.com/construccion-de-viviendas/construccion-de-viviendasaprende-linea/construccion-de-viviendasboletin-construyendo/maestro-de-obraboletin-construyendoedicion-12/construccion-de-viviendasboletin-construyendoedicion-12capacitandonos-muros-portantes.html>
12. Delgado D. Costo y Presupuesto en edificaciones. [Seriada en línea].2013. [citado 2018 enero 7]: p. 1-41. Disponible en:
https://es.slideshare.net/Consultora_KECSAC/modulo-v-costos-y-presupuestos-en-edificaciones

13. Quispe R. Concreto simple. [Seriada en línea].2015. [citado 2018 enero 24]: p. 1-41. Disponible en:
<http://es.slideshare.net/steffninaquispe/concreto-simple-55677108>
14. Cruz J, Albañilería. [seriado en línea] 2014 [citado 2018 enero 26]: p. 3, 4, 5, 6, 7. Disponible en:
<https://ubooks.s3.amazonaws.com/uploads/book/raw/1473456814123-x5qp4n05quj0yfc3-528371ff89cefa349c041d482f432845/CLASE+EMANA+N%C2%B002+UNIDAD+DE+ALBAr%C3%91ILERIA+PARTE+1.pdf>
15. Universidad Privada del Norte, Albañilería. [seriado en línea] 2014 [citado 2018 febrero 2]: p.5, 6, 7, 8.
Disponible en:
<https://ubooks.s3.amazonaws.com/uploads/book/raw/1473456814123-x5qp4n05quj0yfc3-528371ff89cefa349c041d482f432845/CLASE+SEMANA+N%C2%B002+UNIDAD+DE+ALBA%C3%91ILERIA+PARTE+1.pdf>
16. Jiménez M. Efecto del medio salino en morteros modificados con fibra metálica. Prezi. [Seriada en línea].2013. [citado 2018 febrero 2]: p. 1-33.
Disponible en:
<https://prezi.com/yxps2mkicpzw/efecto-del-medio-salino-en-morteros-modificados-con-fibra-metalica/?webgl=0>

17. Mayer P, Diseña Estudio. [Online], Que son los muros portantes y no portantes. [seriado en línea] 2015 [citado 2018 febrero 4]. Disponible en:
<http://disenaestudio.blogspot.pe/2014/05/que-son-los-muros-portantes-y-no-portantes.html>

18. Villarino A. El Hormigón. [seriado en línea] 2012 [citado 2018 febrero 4]: p. 1, 2, 3, 4. Disponible en:
<http://www6.uniovi.es/usr/fblanco/Tema8.Materiales.Construccion.Hormigon.pdf>

19. Ministerio de vivienda, Requisitos de materiales y procedimientos de construcción. [seriado en línea] 2010 [citado 2017 febrero 5]: p. 356, 357. Disponible en:
http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/reglamento_nacional/TITULO%20V%20II%20REQUISITOS%20PARA%20MATERIALES%20Y%20PROCEDIMIENTOS%20DE%20CONSTRUCCION.pdf

20. AECweb. [página de internet]. San Pablo. Hormigón armado es la solución duradera y rentable [seriado en línea] 2015. [citado 2018 febrero 8]. Disponible en:
https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/concreto-armado-e-solucao-duravel-e-economica_6993_0_1

21. ESPRESAC. [página de internet]. Lima. Razones para utilizar el prefabricado de concreto. [seriado en línea] 2014. [citado 2018 febrero 8]. Disponible en:
<http://www.espresac.com.pe/utilizar-el-prefabricado-de-concreto/>
22. Tecnología de Materiales. [página de internet]. Concretos. [seriado en línea] 2015. [citado 2018 febrero 9]. Disponible en:
<http://jhonrodrigueztec.blogspot.pe/2015/10/semana-10.html>
23. Zavala C, Guía de la construcción con albañilería. [seriado en línea] 2004 [citado 2018 febrero 9]: p. 1,2,3. Disponible en:
http://iisee.kenken.go.jp/net/saito/web_edes_b/construction_of_masonry_Spanish.pdf
24. ASIAN (Asociación Superior de Ingeniería de Andalucía). [página de internet]. ASIAN colabora con el Instituto Español del Cemento. [seriado en línea] 2017 [citado 2018 febrero 9]. Disponible en:
<http://ingenieriadeandalucia.es/asian-colabora-con-el-instituto-espanol-del-cemento/>
25. Bloques Cando S.L., Cemento Portland Usos y Tipos [Online]. [seriado en línea] 2016 [citado 2018 febrero 10]. Disponible en:
<http://bloquescando.com/cemento-portland-usos-y-tipos/>

26. Acerinox. [página de internet]. Barra corrugada en frío. [seriado en línea] 2017. [citado 2018 febrero 10]. Disponible en:
<https://www.acerinox.com/es/productos/producto-largo/Barra-corrugada-en-fro>
27. Huiñapi C. Propiedades principales del concreto fresco. [seriado en línea] 2015 junio 5; [citado 2018 febrero 10]: p. 1-16. Disponible en:
https://www.academia.edu/7813086/PROPIEDADES_PRINCIPALES_DEL_CONCRETO_FRESCO?auto=download
28. 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 2018 febrero 10]: p. 9. Disponible en:
http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga_villarroel_2010.pdf
29. Patología. [página de internet]. Medellín: Equipos y laboratorio; 2011 [seriado en línea] 2016 diciembre 19; [citado 2018 febrero 11]. Disponible en:
http://www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos_mo.php?it=3296
30. Rivva E. Durabilidad del Concreto. 1 ed. Lima. Instituto de la Construcción y Gerencia; 2007. [seriado en línea]2016 [citado 2018 febrero 11]: p. 3. Disponible en:

<https://vdocuments.site/download/durabilidad-y-patologia-del-concreto-enrique-rivva-l-59295b97b2e97>

31. Salome G, Patología de la construcción en mampostería y hormigones. [seriado en línea] 2007 [citado 2018 febrero 12]: p. 8,9,18. Disponible en:
<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1633/1/T-ESPE-014821.pdf>

32. Broto C, Soria V, Enciclopedia Broto de patologías de la construcción [seriado en línea] 2012 [citado 2018 febrero 12]: p. 6, 7, 34, 36, 54, 55. Disponible en:
https://higieneysseguridadlaboralcvvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf

33. Iglesias J. Reparación de estructuras de concreto y mampostería. [seriado en línea]2001[citado 2018 febrero 12]: p. 71, 72. Disponible en:
<http://www.imcyc.com/biblioteca/ArchivosPDF/Reparacion%20de%20Estructuras/4%20Reparacion%20de%20estructuras%20de%20concreto%20y%20mamposteria.pdf>

34. Maza K. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la estructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14009 Selmira de Varona del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, julio-2016. [seriado en línea] 2017[citado 2018 febrero 15]. p :64]. Disponible en:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000043502>

35. Muñoz A, Evaluación y diagnóstico de las estructuras de concreto. [seriado en línea] 2001 [citado 2018 febrero 15]: p. 11. Disponible en:
http://www.institutoconstruir.org/centrocivil/concreto%20armado/Evaluacion_patologias_estructuras.pdf
36. Instituto Chileno del Cemento y del Hormigón. Aportes Técnicos de Reparación y refuerzo de estructuras de Hormigón Armado y Albañilería. [seriado en línea]2012[citado 2018 febrero 20]: p. 18. Disponible en:
http://www.comunidadescolar.cl/documentacion/BasesPostulacion/Manual_Reparaciones_Tipicas.pdf
37. Gómez J, Principales causas y posibles soluciones de las reclamaciones a nivel patológico en sistemas de edificaciones aporricadas. [seriado en línea] 2011 [citado 2018 febrero 20]: p. 33, 34. Disponible en:
<http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/11113/Principales%20causas%20y%20posibles%20soluciones%20de%20las%20reclamaciones%20a%20nivel%20patol%C3%B3gico%20en%20sistemas%20de%20edificaciones%20aporricadas.pdf?sequence=1>
38. Paredes J. Corrosión del acero en elementos de hormigón armado: Vigas y Columnas. [seriado en línea]2015[citado 2018 febrero 22]: p. 4. Disponible en:
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/24384/1/Paper%20Paredes-Prieto.pdf>

39. Clemente L, Patología de la albañilería confinada en Huancayo. [seriado en línea] 2012 [citado 2018 febrero 25]: p. 13. Disponible en:
<https://kupdf.com/downloadFile/58ef5489dc0d60fd4eda985b?preview=1>.

40. Vivar M, Prototipo Proyecto de Tesis 2015. [seriado en línea] 2015 citado 2018 marzo 10], disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/268404686/Prototipo-Proyecto-Tesis-2015-i>

Anexos:

Anexo N° 01: Panel Fotográfico

Foto 1: Panorámica de la Industria Veinte Veinte S.A.C del tramo 1 – 7 del cerco perimétrico., del distrito de Puerto Supe, provincia de Barranca, Región Lima



Foto 2: Panorámica del tramo 8 - 15 del cerco perimétrico de la Industria Veinte Veinte S.A.C



Foto 3: Acero de la columna afectado por la corrosión en la Unidad de Muestra 06.



Foto 4: Determinación de fisura vertical en la Unidad de Muestra 07.



Foto 5: Sobrecimiento y albañilería afectada por la erosión en la Unidad de Muestra 09.



Foto 6: Albañilería y columna afectada por la eflorescencia en la Unidad de Muestra 14.



Foto 7: Albañilería afectada por una grieta producida por un asentamiento diferencial en la Unidad de Muestra 1.



Anexo 02: Reparación de Patologías

PATOLOGÍA: EROSIÓN FÍSICA-QUÍMICA - UNIDAD DE MUESTRA 11 (Nivel de Severidad: Moderado)



Descripción

Se puede visualizar en la imagen, el desgaste producido en el sobrecimiento, la albañilería y mortero, de esta manera genera la pérdida de cohesión entre los componentes.

Causa

Se produce por la humedad capilar, que en ella trae sales solubles generando el proceso de degradación en el concreto, unidades de ladrillo y mortero, causando desgaste en la parte superficial de ello.

Reparaciones

- Limpiar bien la superficie con cepillo en los casos en que se ha recristalizado en forma de costras más o menos duras y difíciles de disolver con agua, dejándola libre de grasa, polvo, pintura y otros.
- Picar toda la parte afectada del muro y ejecutar construcción nueva, usando aditivos a la humedad y a la permeabilidad.
- Por otro lado, otra opción sería limpiar el área afectada con brocha, luego colocar una lechada de cemento con aditivo 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.

PATOLOGÍA: FISURA -UNIDAD DE MUESTRA 07 (Nivel de Severidad: Moderado)



Descripción

En la imagen se observa la fisura que se presentan en la superficie del tarrajeo la cual es vertical, con un espesor de 2mm, de nivel de severidad moderado.

Causa

Se ocasiono por el cambio de temperatura, ciclos de frio y calor, produciendo dilataciones y contracciones higrotérmicas.

Reparación

Cepillamos toda la línea de la fisura para sacar partes del mortero desprendido.

Luego removemos con espátula o lija la pintura que está cerca a la fisura para que esta no tenga contacto con el sellante que vamos a aplicar.

Una vez lijada limpiamos con brocha toda el área trabajada.

Aplicamos sellante acrílico relleno y tapando toda la fisura, con la ayuda de una espátula.

Por ultimo dejamos secar 2 horas aproximadamente, y posteriormente pintamos.

PATOLOGÍA: CORROSIÓN -UNIDAD DE MUESTRA 05 (Nivel de Severidad: Severo)



Descripción

Se observa en la fotografía la corrosión del acero que por medio de la humedad capilar del concreto el agua y sales solubles se infiltran en ella hasta llegar al acero, produciendo la reacción de la corrosión afectando la sección del acero luego esta se expande, afectando al concreto causando grietas y después desprendimientos, hasta dejar expuesto a la intemperie al acero, y su nivel de severidad es severo.

Causa

Humedad por capilaridad por el nivel freático alto, generando la reacción corrosiva deteriorando la sección del acero, haciendo que se expanda hasta dañar el concreto.

Reparación

Se propone realizar la siguiente reparación

- Se tiene que recurrir a la demolición y reconstrucción por el motivo de que tienen corrosión de nivel de severidad severo, se recomienda tener mayor consideración en los materiales a usar, que tengan mayor resistencia a estas presencias que degradan al concreto y al acero, como cemento tipo II que tiene resistencia moderada a los ataques de sulfatos, colocar aditivo epóxico a las varillas de acero para protegerlo de los sulfatos y para la superficie del recubrimiento colocar aditivo impermeabilizante.

PATOLOGÍA: GRIETA -UNIDAD DE MUESTRA 01 (Nivel de Severidad: Severo)



Descripción

En la fotografía se aprecia una grieta en la albañilería, cercana a la columna, producida por un asentamiento diferencial, tiene un espesor de 10 cm, la cual su nivel de severidad es severo.

Causa

La grieta es producida por un asentamiento diferencial, provocado por movimientos excesivos, generando la grieta en el muro de albañilería.

Reparación

En este caso el muro fallo estructuralmente de la cual se debería de quitar el elemento y se necesitaría reforzar las fundaciones para que el elemento nuevo este firmemente estable.

PATOLOGÍA: EFLORESCENCIA -UNIDAD DE MUESTRA 14 (Nivel de Severidad: Moderado)



Descripción

Se puede mostrar en la imagen las eflorescencias que son manchas que presentan humedad y sales solubles, y que al evaporarse se cristalizan dejando manchas de color blanco que se depositan en la superficie del muro y su nivel de severidad es moderado.

Causa

- Generado por la capa freática alta, de esta manera por medio de la capilaridad el concreto asciende agua, y en ella contiene sales disueltas, y esta humedad al evaporarse, las sales se cristalizan y se depositan en la superficie del muro, y así provocando desgaste en ella.

Reparación

- Disolver las sales solubles con una manguera y agua a presión y limpiarlos con cepillo de cerdas plásticas, se recomienda realizar éste proceso en día caluroso para que el agua se evapore quedando seca la superficie.
- Por ultimo en el área afectada colocar aditivo impermeabilizante

Elaboración Propia

Anexo 03: Cuadro de Recolección de datos y Ficha de Evaluación

• Cuadro de Recolección de datos

| UNIDAD DE MUESTRA | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|--------------------|--------------------|
| ELEMENTOS | | | | | | | |
| COLUMNAS (M2) | VIGAS (M2) | | MURO (M2) | | | SOBRECIMIENTO (M2) | |
| | | | | | | | |
| PATOLOGIAS DE GRIETA | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | ANCHO DE ABERTURA (MM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| MURO | | | | | | | |
| COLUMNA | | | | | | | |
| VIGA | | | | | | | |
| SOBRECIMIENTO | | | | | | | |
| PATOLOGIAS DE EROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | % DE PROFUN. | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO | | | | | | | |
| COLUMNA | | | | | | | |
| VIGA | | | | | | | |
| SOBRECIMIENTO | | | | | | | |
| PATOLOGIAS DE CORROSIÓN | | | | | | | |
| ELEMENTOS | REFERENCIA | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | PROFUNDIDAD (CM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| COLUMNA | | | | | | | |
| VIGA | | | | | | | |
| PATOLOGIAS DE EFLORESCENCIA | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| MURO | | | | | | | |
| COLUMNA | | | | | | | |
| VIGA | | | | | | | |
| SOBRECIMIENTO | | | | | | | |
| PATOLOGIAS DE FISURA | | | | | | | |
| ELEMENTOS | CÓDIGO | LARGO (M) | ANCHO (M) | AREA (M2) | ANCHO DE ABERTURA (MM) | NIVEL DE SEVERIDAD | |
| MURO | | | | | | | |
| COLUMNA | | | | | | | |
| VIGA | | | | | | | |
| SOBRECIMIENTO | | | | | | | |

- Primera hoja de la Ficha Técnica de Evaluación

| FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN | | | | |
|---|---------------------------------|--|-------------------------|-----------------|
| TÍTULO DE LA TESIS: | | | | |
| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INDUSTRIA VEINTE VEINTE S.A.C., DEL DISTRITO DE PUERTO SUPE, PROVINCIA DE BARRANCA, REGIÓN LIMA, ABRIL - 2018 | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA | | | | |
| ASESOR | EVALUADO | ANTIGÜEDAD DE EDIFICACION | ÁREA DE EVALUACIÓN (M2) | NÚMERO DE PAÑOS |
| MGRT. MIGUEL GONZALO LEON DE LOS RIOS | BACH. SAEL ANTHONY INFANTE SOSA | 40 AÑOS | | |
| | | | | |
| FOTOGRAFÍA | | UBICACIÓN PLANO EN PLANTA | | |
| | | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: left;"> <p>A GRIETA</p> <p>B EROSIÓN</p> <p>C CORROSIÓN</p> </div> <div style="text-align: left;"> <p>D FISURA</p> <p>E EFLORESCENCIA</p> </div> </div> | | |
| REPRESENTACIÓN GRÁFICA | | TIPOS DE PATOLOGÍAS | | |

- Segunda hoja de la Ficha Técnica de Evaluación

| UNIDAD DE MUESTRA | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------|--|
| ELEMENTOS | COLUMNA | | VIGA | | MURO | | SOBRECIMIENTO | | TOTAL DE ÁREA AFECTADA DE PATOLOGÍAS | | |
| | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | AREA (M2) | | | | |
| PATOLOGÍAS | ÁREA AFECTADA (M2) | ÁREA AFECTADA (%) | ÁREA AFECTADA (M2) | ÁREA AFECTADA (%) | ÁREA AFECTADA (M2) | ÁREA AFECTADA (%) | ÁREA AFECTADA (M2) | ÁREA AFECTADA (%) | TOTAL ÁREA AFECTADA (M2) | TOTAL ÁREA AFECTADA (%) | |
| 1 | GRIETA | | | | | | | | | | |
| 2 | EROSIÓN | | | | | | | | | | |
| 3 | CORROSIÓN | | | | | | | | | | |
| 4 | FISURA | | | | | | | | | | |
| 5 | EFLORESCENCIA | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | |
| RESUMEN DE ÁREAS AFECTADAS | | | | | | | | | | | |
| PATOLOGÍAS | ÁREA AFECTADA (%) | TOTAL DE ÁREA AFECTADA (M2) | TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA (M2) | ELEMENTOS | ÁREA AFECTADA (%) | TOTAL DE AREA AFECTADA (%) | TOTAL DE ÁREA NO AFECTADA (%) | | | | |
| 1 | GRIETA | | | | COLUMNA | | | | | | |
| 2 | EROSIÓN | | | | MURO | | | | | | |
| 3 | CORROSIÓN | | | | VIGA | | | | | | |
| 4 | FISURA | | | | SOBRECIMIENTO | | | | | | |
| 5 | EFLORESCENCIA | | | | | | | | | | |
| NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD MUESTRA | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | | PORCENTAJE DE NIVEL DE SEVERIDAD (%) | | | | | | | | | |
| | | NINGUNO | | | LEVE | | | MODERADO | | SEVERO | |
| COLUMNA | | | | | | | | | | | |
| MURO | | | | | | | | | | | |
| VIGA | | | | | | | | | | | |
| SOBRECIMIENTO | | | | | | | | | | | |
| UNIDAD DE MUESTRA | | | | | | | | | | | |