



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

## **FACULTAD INGENIERÍA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS  
DEL CONCRETO EN ALBAÑILERÍA DEL CERCO  
PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL  
N°348 DEL CASERÍO DE UQUIA, DISTRITO DE  
INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN  
ANCASH. ENERO-2018

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

**AUTOR**

BACH. REYNA HUARCA LÓPEZ

**ASESOR**

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

**CHIMBOTE-PERÚ**

**2018**

## **1. Título De Tesis**

Determinación y Evaluación de las Patologías del concreto en Albañilería del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Inicial N°348 del Caserío de Uquia, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Región Ancash. Enero – 2018

## **2. Firma Del Jurado**

Mgtr. Johanna del Carmen Sotelo Urbano  
Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez  
Miembro

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo  
Miembro

### **3. Agradecimiento**

Mi eterno agradecimiento a Dios por su misericordia para permitirme tener salud y fortaleza para culminar este Proyecto de vida.

A mi Alma Mater Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote por albergarme en sus aulas durante mi formación profesional.

A mis Docentes y amigos (a) por sus enseñanzas y compañías en el proceso de aprendizaje.

## **Dedicatoria**

A la reminiscencia de mis Padres Víctor y Maximina, y hermanas Maura y Marina, gracias por vivir en mis pensamientos y mi corazón. “Hoy, siempre y desde lo alto guían mi caminar por la vida”.

Con profundo amor y agradecimiento a mi esposo Juan y mis Hijos Víctor y Darío por el apoyo que en todo momento me proporcionan, enseñándome con sus consejos a vencer las dificultades, limar asperezas y guiar mi camino por la senda del bien y la superación.

#### 4. Resumen

La presente investigación fue realizada en la infraestructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial N°348 del caserío de Uquia, Distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Ancash. Enero – 2018. Con el **objetivo** de Determinar y evaluar las patologías del concreto en albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial N°348 del caserío de Uquia, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Región Ancash. Enero – 2018. La **metodología** usada fue Descriptivo, el **nivel de investigación**, de acuerdo a las características del estudio es cualitativo - cuantitativo. La **muestra** es el cerco perimétrico, siendo esta muestra de 13 unidades de muestra, equivalentes a 37 paños a evaluar, 17 externas y 20 internas del cerco perimétrico de la institución educativa inicial N°348 del caserío de Uquia, la identificación de patologías se ha realizado mediante la **observación** directa, y con la ayuda de fichas técnicas adecuadas, para luego analizar e interpretar los resultados, el tipo de patologías de mayor incidencia es la Eflorescencia con 22.46% del total de área estudiada. El total de área afectada por algún tipo de patología es de 23.18% y el 72.82% del área no fue afectado, el nivel de severidad de toda el área afectada es: moderada.

Palabra clave: Patologías, evaluación, nivel de severidad.

## Abstract

The present investigation was carried out in the infrastructure of the perimetric fence of the Initial Educational Institution of the farm of Uquia, District of Independence, province of Huaraz, region Ancash. January - 2018. With the objective of To determine and to evaluate the pathologies in confined masonry of the perimetric fence of the Initial Educational Institution of the farm of Uquia, District of Independence, Province of Huaraz, Region Ancash. January - 2018. The methodology used was descriptive, the level of research, according to the characteristics of the study is qualitative - quantitative. The sample is the perimeter fence, being this sample of 13 sample units, equivalent to 37 faces to evaluate, 17 external and 20 internal of the perimetric fence of the initial educational institution of the farmhouse of Uquia, the identification of pathologies has been realized by the visual observation, and with the help of appropriate technical data sheets, to analyze and interpret the results, the type of pathologies with the highest incidence is Efflorescence with 22.46% of the total area studied. The total area affected by some type of pathology is 23.18% and 76.82% of the area was not affected; the severity level of the entire affected area is: moderate.

Key word: Pathologies, evaluation, level of severity.

## 5. Contenido

|   |      |
|---|------|
| <b>1. Título De Tesis</b> .....                     | ii   |
| <b>2. Firma Del Jurado</b> .....                    | iii  |
| <b>3. Agradecimiento</b> .....                      | iv   |
| <b>4. Resumen</b> .....                             | vi   |
| <b>5. Contenido</b> .....                           | viii |
| <b>6. Índice de tablas y gráficos</b> .....         | xi   |
| <b>I Introducción</b> .....                         | 1    |
| <b>II Revisión De Literatura</b> .....              | 3    |
| <b>2.1 Antecedentes</b> .....                       | 3    |
| 2.1.1 Antecedentes internacionales .....            | 3    |
| 2.1.2 Antecedentes nacionales.....                  | 7    |
| 2.1.3 Antecedentes locales .....                    | 10   |
| <b>2.2 Bases teóricas de la Investigación</b> ..... | 13   |
| 2.2.1 Albañilería:.....                             | 13   |
| 2.2.2 Tipos de Albañilería:.....                    | 13   |
| 2.2.3 Componentes de Albañilería: .....             | 15   |
| 2.2.4 Elementos de Albañilería: .....               | 16   |
| 2.2.5 Cerco Perimétrico: .....                      | 27   |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| 2.2.6      | Patología:.....  | 27        |
| 2.2.7      | Patología Estructural:.....                            | 27        |
| 2.2.7.1.   | Causas de daños en el concreto:.....                   | 28        |
| 2.2.8      | Patología según su Origen:.....                        | 31        |
| 2.2.8.1    | Mecánicas.....   | 31        |
| 2.2.8.2    | Físicas: ... ..  | 31        |
| 2.2.8.3    | Químicas: .....  | 32        |
| 2.2.9      | Descripción de las patologías: .....                   | 33        |
| 2.2.9.1    | Eflorescencia:.....                                    | 33        |
| 2.2.9.2    | Grieta:.....   | 33        |
| 2.2.9.3    | Fisura: .....  | 33        |
| 2.2.9.4    | Erosión:.....  | 35        |
| <b>III</b> | <b>Metodología</b> .....                               | <b>37</b> |
| 3.1        | Diseño de la Investigación: .....                      | 37        |
| 3.2        | Población y Muestra: .....                             | 38        |
| 3.3        | Definición y Operacionalización de Variables .....     | 40        |
| 3.4        | Técnicas e Instrumentos de recolección de datos: ..... | 41        |
| 3.5        | Plan de Análisis: .....                                | 42        |
| 3.6        | Matriz de consistencia.....                            | 43        |
| 3.7        | Principios éticos:.....                                | 44        |

|           |                                  |     |
|-----------|----------------------------------|-----|
| <b>IV</b> | <b>Resultados</b> .....          | 45  |
| 4.2       | Análisis de resultados: .....    | 101 |
| <b>V</b>  | <b>Conclusiones</b> .....        | 103 |
|           | Aspectos complementarios:.....   | 105 |
|           | Referencias bibliográficas ..... | 107 |

## 6. Índice de tablas y gráficos

### Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1.</b> Rangos de severidad de las fisuras.....                           | 34 |
| <b>Tabla 2.</b> Rango de nivel de severidad de las patologías.....                | 36 |
| <b>Tabla 3.</b> Ubicación de unidades de muestra.....                             | 39 |
| <b>Tabla 4.</b> Definición y Operacionalización de las variables.....             | 40 |
| <b>Tabla 5.</b> Matriz de consistencia.....                                       | 43 |
| <b>Tabla 6.</b> Recojo de información de campo en la unidad de muestra N°01.....  | 46 |
| <b>Tabla 7.</b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°01.....     | 47 |
| <b>Tabla 8.</b> Recojo de información de campo en la unidad de muestra N°02.....  | 50 |
| <b>Tabla 9.</b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°02.....     | 51 |
| <b>Tabla 10.</b> Recojo de información de campo en la unidad de muestra N°03..... | 54 |
| <b>Tabla 11.</b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°03.....    | 55 |
| <b>Tabla 12.</b> Recojo de información de campo en la unidad de muestra N°04..... | 58 |
| <b>Tabla 13.</b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°04.....    | 59 |
| <b>Tabla 14.</b> Recojo de información de campo en la unidad de muestra N°05..... | 62 |
| <b>Tabla 15.</b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°05.....    | 63 |
| <b>Tabla 16.</b> Recojo de información de campo en la unidad de muestra N°06..... | 66 |
| <b>Tabla 17.</b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°06.....    | 67 |
| <b>Tabla 18.</b> Recojo de información de campo en la unidad de muestra N°07..... | 70 |
| <b>Tabla 19.</b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°07.....    | 71 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 20.</b> Recojo de información de campo en la unidad de muestra N°08..... | 74 |
| <b>Tabla 21.</b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°08.....    | 75 |
| <b>Tabla 22.</b> Recojo de información de campo en la unidad de muestra N°09..... | 78 |
| <b>Tabla 23.</b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra °09.....     | 79 |
| <b>Tabla 24.</b> Recojo de información de campo en la unidad de muestra N°10..... | 82 |
| <b>Tabla 25.</b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°10.....    | 83 |
| <b>Tabla 26.</b> Recojo de información de campo en la unidad de muestraN°11.....  | 86 |
| <b>Tabla 27.</b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°11.....    | 87 |
| <b>Tabla 28.</b> Recojo de información de campo en la unidad de muestra N°12..... | 90 |
| <b>Tabla 29.</b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°12.....    | 91 |
| <b>Tabla 30.</b> Recojo de información de campo en la unidad de muestra N°13..... | 94 |
| <b>Tabla 31.</b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°13.....    | 95 |
| <b>Tabla 32.</b> Análisis de información de campo en toda la muestra .....        | 98 |

## Índice de figuras

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> Albañilería confinada.....                                      | 15 |
| <b>Figura 2.</b> Muro portante.....  | 17 |
| <b>Figura 3.</b> Muro no portante.....   | 18 |
| <b>Figura 4.</b> Asentado de ladrillo de cabeza.....                             | 19 |
| <b>Figura 5.</b> Asentado de ladrillo de soga.....                               | 19 |
| <b>Figura 6.</b> Asentado de ladrillo de canto.....                              | 20 |
| <b>Figura 7.</b> Porcentaje de patología identificada en la UM N°01.....         | 48 |
| <b>Figura 8.</b> Porcentaje de afectación por elemento en la UM N°01.....        | 48 |
| <b>Figura 9.</b> Porcentaje de área afectada y no afectación en la UM N°01.....  | 49 |
| <b>Figura 10.</b> Porcentaje de nivel de severidad en la UM N°01.....            | 49 |
| <b>Figura 11.</b> Porcentaje de patología identificada en la UM N°02.....        | 52 |
| <b>Figura 12.</b> Porcentaje de afectación por elemento en la UM N°02.....       | 52 |
| <b>Figura 13.</b> Porcentaje de área afectada y no afectación en la UM N°02..... | 53 |
| <b>Figura 14.</b> Porcentaje de nivel de severidad en la UM N°02.....            | 53 |
| <b>Figura 15.</b> Porcentaje de patología identificada en la UM N°03.....        | 56 |
| <b>Figura 16.</b> Porcentaje de afectación por elemento en la UM N°03.....       | 56 |
| <b>Figura 17.</b> Porcentaje de área afectada y no afectación en la UM N°03..... | 57 |
| <b>Figura 18.</b> Porcentaje de nivel de severidad en la UM N°03.....            | 57 |
| <b>Figura 19.</b> Porcentaje de patología identificada en la UM N°04.....        | 60 |
| <b>Figura 20.</b> Porcentaje de afectación por elemento en la UM N°04.....       | 60 |
| <b>Figura 21.</b> Porcentaje de área afectada y no afectación en la UM N°04..... | 61 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 22.</b> Porcentaje de nivel de severidad en la UM N°04.....            | 61 |
| <b>Figura 23.</b> Porcentaje de patología identificada en la UM N°05.....        | 64 |
| <b>Figura 24.</b> Porcentaje de afectación por elemento en la UM N°05.....       | 64 |
| <b>Figura 25.</b> Porcentaje de área afectada y no afectación en la UM N°05..... | 65 |
| <b>Figura 26.</b> Porcentaje de nivel de severidad en la UM N°05.....            | 65 |
| <b>Figura 27.</b> Porcentaje de patología identificada en la UM N°06.....        | 68 |
| <b>Figura 28.</b> Porcentaje de afectación por elemento en la UM N°06.....       | 68 |
| <b>Figura 29.</b> Porcentaje de área afectada y no afectación en la UM N°06..... | 69 |
| <b>Figura 30.</b> Porcentaje de nivel de severidad en la UM N°06.....            | 69 |
| <b>Figura 31.</b> Porcentaje de patología identificada en la UM N°07.....        | 72 |
| <b>Figura 32.</b> Porcentaje de afectación por elemento en la UM N°07.....       | 72 |
| <b>Figura 33.</b> Porcentaje de área afectada y no afectación en la UM N°07..... | 73 |
| <b>Figura 34.</b> Porcentaje de nivel de severidad en la UM N°07.....            | 73 |
| <b>Figura 35.</b> Porcentaje de patología identificada en la UM N°08.....        | 76 |
| <b>Figura 36.</b> Porcentaje de afectación por elemento en la UM N°08.....       | 76 |
| <b>Figura 37.</b> Porcentaje de área afectada y no afectación en la UM N°08..... | 77 |
| <b>Figura 38.</b> Porcentaje de nivel de severidad en la UM N°08.....            | 77 |
| <b>Figura 39.</b> Porcentaje de patología identificada en la UM N°09.....        | 80 |
| <b>Figura 40.</b> Porcentaje de afectación por elemento en la UM N°09.....       | 80 |
| <b>Figura 41.</b> Porcentaje de área afectada y no afectación en la UM N°09..... | 81 |
| <b>Figura 42.</b> Porcentaje de nivel de severidad en la UM N°09.....            | 81 |
| <b>Figura 43.</b> Porcentaje de patología identificada en la UM N°10.....        | 84 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Figura 44.</b> Porcentaje de afectación por elemento en la UM N°10.....            | 84  |
| <b>Figura 45.</b> Porcentaje de área afectada y no afectación en la UM N°10.....      | 85  |
| <b>Figura 46.</b> Porcentaje de nivel de severidad en la UM N°10.....                 | 85  |
| <b>Figura 47.</b> Porcentaje de patología identificada en la UM N°11.....             | 88  |
| <b>Figura 48.</b> Porcentaje de afectación por elemento en la UM N°11.....            | 88  |
| <b>Figura 49.</b> Porcentaje de área afectada y no afectación en la UM N°11.....      | 89  |
| <b>Figura 50.</b> Porcentaje de nivel de severidad en la UM N°11.....                 | 89  |
| <b>Figura 51.</b> Porcentaje de patología identificada en la UM N°12.....             | 92  |
| <b>Figura 52.</b> Porcentaje de afectación por elemento en la UM N°12.....            | 92  |
| <b>Figura 53.</b> Porcentaje de área afectada y no afectación en la UM N°12.....      | 93  |
| <b>Figura N°54.</b> Porcentaje de nivel de severidad en la UM N°12.....               | 93  |
| <b>Figura 55.</b> Porcentaje de patología identificada en la UM N°13.....             | 96  |
| <b>Figura 56.</b> Porcentaje de afectación por elemento en la UM N°13.....            | 96  |
| <b>Figura 57.</b> Porcentaje de área afectada y no afectación en la UM N°13.....      | 97  |
| <b>Figura 58.</b> Porcentaje de nivel de severidad en la UM N°13.....                 | 97  |
| <b>Figura 59.</b> Porcentaje de patología identificada en toda la muestra.....        | 99  |
| <b>Figura 60.</b> Porcentaje de afectación por elemento en toda la muestra.....       | 99  |
| <b>Figura 61.</b> Porcentaje de área afectada y no afectación en toda la muestra..... | 100 |
| <b>Figura 62.</b> Porcentaje de nivel de severidad en toda la muestra.....,,,,,       | 100 |

## I Introducción

El crecimiento Poblacional en los últimos años es muy significativo, especialmente los niños, tanto en las zonas rurales como urbanas, la necesidad de estos, va en aumento siendo una de ellas las oportunidades a acceder a instituciones educativas que presten garantías de seguridad. Es política de gobiernos locales, regionales y nacionales el de brindar y mantener operativa las instituciones educativas con sus respectivos cercos perimétricos. En el caserío de Uquia del Distrito de Independencia, ante la demanda de espacios educativos se construyeron muchos de estos sin tener en cuenta criterios técnicos, los cuales se han ido deteriorando y muchos cumplieron ya con su vida útil.

Existiendo la necesidad de que estos complejos educativos cuenten con cercos perimétricos para evitar daños en su estructura interna como los servicios higiénicos, aulas, comedores y otras instalaciones su existencia es justificada, pero también estos cercos deben ser construidas con calidad, entonces ha sido importante evaluar estas estructuras para determinar los diferentes tipos de patologías presentadas en columnas, vigas y muros de albañilería confinada en la Institución Educativa Inicial del Caserío de Uquia del Distrito de independencia, se hace las recomendaciones y observaciones que darán lugar para nuevas construcciones.

Es importante señalar que el Caserío de Uquia se encuentra en una zona de riesgo aluvionico, esto nos hace reflexionar que la evaluación del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial nos ayudó para un análisis de vulnerabilidad en los lugares donde se debe edificar un proyecto, en este sentido en el presente trabajo de tesis se identificó todas las **Enfermedades o Patologías**

que existen en el Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Inicial N°348 del Caserío de Uquia con la que se hizo las recomendaciones a la institución educativa y asimismo pueda servir como guía para futuros proyectos de estudio. Para el desarrollo del presente Tesis se planteó el siguiente **Problema** ¿En qué medida será la Determinación y Evaluación de las Patologías del concreto en albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial N°348 del caserío de Uquia, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Región Ancash Enero – 2018?, planteándose los siguientes objetivos: **Objetivo general** Determinar y evaluar las patologías del concreto en albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial N°348 del caserío de Uquia, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Región Ancash. Enero – 2018 y **Objetivos específicos:** Identificar los tipos de patología, Evaluar la Incidencia de las patologías y Determinar el nivel de severidad de las patologías del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial N°348 del caserío de Uquia, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Región Ancash. Enero – 2018. La **Metodología** empleada en este trabajo de investigación es de tipo Descriptivo. El presente trabajo de investigación es de diseño no experimental, se observará fenómenos tal y como se dieron, para identificar, analizar y determinar el grado de severidad de las patologías en la estructura de la presente investigación. El presente trabajo de investigación pretende hacer de conocimiento general, los resultados obtenidos según las evaluaciones realizadas se dan conocimiento general del estado actual y condiciones de servicio de su infraestructura.

## II Revisión De Literatura

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes internacionales

##### A. **El Monasterio de Santa María de Moreruela Análisis de las Patologías de los Muros y Bóvedas de la Iglesia. Madrid-España. Junio 2012.**

(Campano J. 2012)(1)

El trabajo de investigación mencionado ha tenido como **objetivo** el análisis de los procesos patológicos de las bóvedas y los muros de la iglesia del Monasterio de Santa María de Moreruela, usando el **Método** ordenado con principios de meticulosidad, la profunda observación in situ, el rigor y el orden. El trabajo de Campano Consta de diez capítulos, estudiados y analizados, en profundidad, el monasterio y la Iglesia, a través de la bibliografía la documentación encontrada, se procedió al desarrollo planimétrico y con la técnica de laser 3D. Campano obtuvo como **resultado** de las pruebas realizadas, como el ensayo de cristalización de sales por inmersión en sales solubles, se apreció con este procedimiento, que las piedras de arenisca perdieron masa hasta en un veinte por ciento, según los datos obtenidos, los drenajes soportan sobrecarga procedente de la fábrica de piedras de los muros caídos de los cerramientos de la iglesia, algunos tramos presentan grietas producido por la acumulación de agua en el terreno, provocada por las arcillas expansivas se encuentren anegadas de agua cuando el nivel freático sube de nivel. En cuanto al análisis de las rocas usadas en el proceso constructivo tanto

de en la base como en los muros se apreciaron los siguientes datos: En los ensayos de obtención del peso el 50% de los valores de la probeta se encuentran entre los valores 510 y 550 (g), en los ensayos de resistencia de compresión axial el 50% de los valores se encuentran entre 12,00 y 15,50 (MPa), en los ensayos de densidad el 50% de valores se encuentran entre 2.525 y 2.560 (Kg/m<sup>3</sup>), en los ensayos de absorción el 50% de los valores se encuentran entre 0.310 y 0.370(%)- Campano concluyo que la causa fundamental de la ruina acelerada que sufriera la bóveda y los muros de la Iglesia fue debida, fundamentalmente, a la perdida de la masa de las dovelas, así como al mal funcionamiento de los drenajes que tenía como objetivo aislar de las variaciones de la humedad, el terreno de arcillas expansivas, sobre el que apoyan los elementos de cimentación.

**B. Metodología de Evaluación en Patología Estructural. Bucaramanga, Colombia.2005.**

Carreño, J; Rodríguez R. 2005) (2)

Este trabajo de investigación se realizó con el **objetivo** de identificar las edificaciones que han sufrido daños graves y que pueden representar una amenaza para la comunidad, así como también las edificaciones seguras que pueden ser ocupadas o las que pueden servir como refugios temporales en el momento de presentarse un colapso en la vivienda. El **método** usado para esta investigación fue cuantitativa, temporal y espacial.

Carreño y Serrano, **concluyeron** que no se puede estudiar independientemente unas de otras las diferentes patologías, ya que están relacionadas entre sí, al convertirse una en posible causa de otra, manifiestan que es importante definir claramente la analogía entre ellas para no tener el riesgo de confundirlas, evitando errores en el diagnóstico, los procedimientos para la evaluación normalmente se aplican por medio de dos niveles o etapas de desarrollo, la evaluación rápida (o de habitabilidad) que se basa en el nivel de riesgo o peligro que representa una edificación para la población, y la evaluación detallada, que describe el nivel de daño estructural y su clasificación. “La recomendación que proponen es que algún día las decisiones de riesgo sean tomadas con criterio transparentes y comprometan de manera responsable a todos los actores, como ocupantes, propietarios, prestamistas y aseguradores y gobiernos, además que se disponga de curvas de costo/beneficio, que sumen el costo directo de la construcción y las pérdidas esperadas debido a la presencia de daños, esto ayudaría a justificar mejor el beneficio de reforzar estructuras existentes y optimizar el diseño de nuevas edificaciones, y la recomendación más importante es que los residentes de las edificaciones tienen que tomar conciencia de la magnitud del problema, reportando con responsabilidad ante los organismos competentes, los posibles daños que se están presentando en las estructuras, para así llevar a cabo planes de prevención que eviten las pérdidas de vidas humanas en un futuro.

**C. Patologías en Estructuras de Hormigón Armado Aplicado a Marquesina del Parque Saval. Valdivia. Chile.2007.**

(Monroy R.2007) (3)

El trabajo de investigación se hizo con el **Objetivo** de identificar y analizar las posibles patologías en edificio de hormigón armado ubicado en el parque Saval en la ciudad de Valdivia, Se utilizó el **método** Visual, además se aplicaron ensayos no destructivos de ultrasonido y esclerométrico. El investigador llegó a la siguiente **conclusión**: el edificio presentaba patologías en alrededor de 20% de su total, el ensayo de fenolftaleína arrojó una profundidad de carbonatación de 1.5 cm”. MONROY concluyó que el avance del frente de carbonatación se producía desde la superficie expuesta hacia el interior del hormigón armado. La profundidad de carbonatación es pequeña, debido a que la mayor parte del tiempo de las zonas de las estructuras están protegidas por la humedad relativa del aire en Valdivia, que da pie a que los poros en el hormigón estén llenos de humedad y no permitan el paso del dióxido de carbono hacia el exterior del hormigón, otra podría haber sido la baja concentración de CO<sub>2</sub> en la zona, la estructura de la marquesina se encuentra bastante deteriorada por el estado avanzado de corrosión que presenta, entre otras patologías, Se recomendó dar un tratamiento superficial con algún tipo de mortero sellante y pintura para proteger el hormigón, el edificio podría estar en mejores condiciones. Los pilares del sector poniente del edificio debió ser reemplazo por presentar oxidación, por otros de igual sección en lo posible de

acero galvanizado, al igual que el pilar de escalera para el acceso al segundo nivel, para los pilares que presentan sus armaduras en un estado avanzado de oxidación como el de la escalera y el machón del lado norte, se recomendó aplicar el sistema de anclajes armadura.

#### 2.1.2 Antecedentes nacionales

##### **A. Evaluación de Fallas en Muros de Albañilería Confinada, en los Colegios del Distrito de Salitral Provincia de Morropon, Departamento de Piura. Piura. Perú 2010.**

(Aponte M.2010) (4)

El trabajo de investigación realizado por el tenista tuvo el **objetivo** de “Determinar los tipos de fallas en los muros de albañilería confinada de los colegios del Distrito de Salitral Provincia Morropon, Departamento de Piura y el grado de vulnerabilidad de las construcciones. La **metodología** usada es de tipo correccional, descriptivo, no experimental”. APONTE obtuvo los siguientes **resultados**, “el 54.17% de los colegios tienen un nivel de falla moderado en los muros de albañilería, mientras que el 8.33% tienen un nivel severo, en cuanto al tipo y nivel de falla en muros de albañilería confinado obtuvo que el 45.84% de los colegios presentan falla por cortante, donde el 20.83% tienen un nivel de falla fuerte entre los mismos tipos de fallas antes mencionados, mientras que el 29.17% presentan un nivel moderado en este rubro y presenta un tipo de falla por flexión. En conclusión, de los 24 ambientes de la infraestructura educativa evaluados en el distrito de Salitral, solo dos presentaron muros agrietados, los mismos que se han evaluado como severos, estos dos requerirían ser rehabilitados, los 22 restantes no presentaron daños graves, por lo tanto no tenían alto grado de vulnerabilidad. La ventaja del colegio del Distrito de Salitral-Morropon, radica en que eran de un solo nivel donde su cobertura es liviana, por lo tanto sus muros portantes resisten un

mínimo de carga, sin embargo deberán ser resistentes a fuerzas horizontales, recomendando lo siguiente que cualquier sistema constructivo que se utilice cumpla con la legislación y normativa vigente, que se cumpla con las exigencias señaladas en la ordenanza general de urbanismo y construcciones relativas a la estabilidad de las edificaciones y cuenten con un proyecto de cálculo estructural, así mismo señala que es importante el estudio de mecánica de suelos antes de construir colegios u otros establecimientos para de esa forma se diseñe la cimentación acorde con el tipo de suelo”.

**B. Determinación y Evaluación de las Patologías en Columnas, Vigas de Concreto Armado y Muros de Albañilería Confinada del Predio del Gobierno Regional Ayacucho, Ubicado en el Asentamiento Humano Integral Ñahuinpuquio, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Huamanga, Región Ayacucho, abril 2015”.**

(Cahuana F.2015) (5)

El **objetivo** fue determinar y evaluar de las patologías en columnas, vigas de concreto armado y muros de albañilería confinada del predio de gobierno regional Ayacucho, ubicado en el Asentamiento Humano Integral Ñahuinpuquio, Distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, Región Ayacucho, abril 2015. La **metodología** usada para esta investigación fue del tipo Descriptivo, no experimental, explicativo y correlacionado. Se obtuvo los siguientes **resultados** de área investigada 2068.36m<sup>2</sup>, el área afectada fue 682.62m<sup>2</sup>, representando un 33% del total, concluyéndose que las patologías encontradas en cada tramo y sus niveles de severidad en los tramos que se evaluó tanto externo como interno de nivel moderada eran: humedad de

concreto, corrosión del acero y en un tramo solo en el exterior presento humedad en el concreto”. Cahuana recomendó un mantenimiento preventivo ya que mayormente de encontró humedades y filtraciones en todo el cerco perimétrico y usar los materiales adecuados, en los demás tramos también se encontraron otras patologías y se recomendó su respectivo mantenimiento, la zona que se evaluó para el mantenimiento se recomendó reparar con prevención climatológico ya que en la zona llueve frecuentemente.

C. **Determinación y Evaluación de las Patologías en Columnas, Vigas de Concreto Armado y Muros de Albañilería del Pabellón de Ingeniería Química y Civil de la Universidad Nacional de San Agustín, en el Distrito, Provincia y Departamento de Arequipa, Enero 2015.**

(Espinoza R.2015) (6)

El trabajo en mención tuvo el **objetivo** de “determinar el nivel de patologías encontradas en los muros de albañilería del pabellón de Ingeniería Química y Civil de la Universidad Nacional de San Agustín en el Distrito, Provincia y Departamento de Arequipa, Enero 2015, la **metodología** del trabajo fue de tipo evaluativo visual, se obtuvo como **resultado** desde la unidad de muestra del pabellón de Ingeniería civil, de Matriz 1 hasta Matriz 13 se presenta un promedio de 0.80m<sup>2</sup> de área afectada y un área de 12.82m<sup>2</sup> sin afectar, agrupando la muestra del pabellón de Ingeniería Química de la Matriz a la Matriz 12, se presenta un promedio de 0.78 m<sup>2</sup> de área afectada y sin afectar una área de 13.11m<sup>2</sup>, llegando a las siguientes conclusiones de las 25 matrices

evaluadas el 5,7% de área afectada tenía un nivel daño moderada, las patologías encontradas fueron fisura, filtración y eflorescencia, las patologías más frecuentes fueron fisuras de nivel de daño moderado en casi todas las unidades de muestra con áreas afectadas variables, las patologías con mayor nivel de daño corresponde a fisuras”.

### 2.1.3 Antecedentes locales

#### A. **Determinación y Evaluación de las Patologías de las Columnas, Vigas y Muros de Albañilería del Centro de Salud, del Distrito de Conchucos, Provincia de Pallasca, Departamento de Ancash, Febrero-2015**

(Rodríguez G.2015) (7)

El trabajo tuvo como **Objetivo** “Determinar y Evaluar el diagnóstico patológico, para identificar, localizar y caracterizar las patologías que presenten las columnas, vigas y muros del Centro de Salud, del Distrito de Conchucos, Provincia de Pallasca, Departamento de Ancash. Utilizo el **método** de investigación Descriptiva y personalizada, se obtuvo los siguientes **resultados** en Muros: fisuras 44.10%, grietas 8.92%, humedad 46.98%. En columnas: fisura 32.16%, segregación 17.9%, humedad 50.25%. En vigas: humedad 100%. Se concluyó que los porcentajes de afectación de las Patologías encontradas en las columnas, vigas y muros de albañilería del Centro de Salud son: fisuras, grietas, humedad y segregación, siendo la patología más abundante las humedades con respecto a la estructura, existiendo un alto grado de vulnerabilidad a la

humedad, debido a que la estructura está ubicado en la parte baja, de tal manera que las aguas fluviales provenientes de otros lugares se expanden y acumulan en la estructura, luego por proceso de capilaridad avanza hacia la parte superior provocando deterioro, la estructura se encuentra es un estado Regular en un sentido genérico, los muros son afectados en un 22.71%, de todo el área de la columna es afectada el 2.14%, y las vigas en un 1.9%, siendo un total de 9.70% de afectación en toda la estructura”. Rodríguez recomendó la reparación de los muros más afectados y el resane de las áreas menos afectadas, así mismo programar mantenimientos periódicos en la estructura del centro de Salud.

**B. 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 Ancash – Enero 2015.**

(Blas J.2015) (8)

La investigación se realizó con el **Objetivo** de “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, usando el **método** de investigación descriptivo cuantitativo, obteniéndose los siguientes **resultados**: en el muro el área afectada es 54.806m<sup>2</sup> en el lado exterior y 43.423m<sup>2</sup> en el lado interior, en las columnas el área afecta es

2.975m<sup>2</sup> en el lado exterior y 1.800m<sup>2</sup> en el lado interior, en muros la falla es de 1 en cuatro paños, a mayor área afectada del paño del muro de albañilería, columnas y vigas de concreto, es el daño que las fallas que se producen al cerco perimétrico pues ese valor indicó el grado en que cada combinación de deterioro, nivel de severidad y cantidad, afectan a la condición del mismo, por el contrario, a mayor área afectada, quieren decir que el tamaño de la falla dentro de la unidad de muestra es despreciable o muy pequeña como para ejercer un daño significativo al área de estudio”. BLAS dio las siguientes recomendaciones: revisión de planos, especificaciones y registros de construcción y mantenimiento para conocer la disposición de las armaduras originales, el espesor y la calidad del concreto, para estimar si existió algún error en el diseño o ejecución del proyecto, si se sospecha de corrosión en la armadura, retirar el concreto y observar directamente el estado del acero.

C. **Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Villa María, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, - Setiembre 2015.**

(Rosario Z.2015) (9)

“El trabajo de Investigación tuvo como **Objetivo** Determinar y Evaluar las Patologías encontradas en columnas, vigas y muros de albañilería

confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Villa María, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, la **metodología** de investigación usada fue la evaluación del tipo visual, descriptivo y personalizado. En **conclusión**, se encontró el porcentaje de Patologías como Desintegración 22.86%, Eflorescencia 22.86%, fisuras verticales 18.57%, daños de juntas 8.93%, agrietamiento horizontal 6.43%, erosión 6.07%, fisuras horizontales 5.00%, ataque biológico 4.29%, ataque por agua 3.57%, y fisuras longitudinales 1.43%. Se encontró con un grado de severidad de Leve, el motivo por la cual esta patología prevalece presentando el mayor porcentaje de cada muestra evaluado se debió a que los muros de albañilería eran los más afectados, caracterizando a estos paños por poseer mayores áreas que las demás |cumplir con el mantenimiento anual para conservar la estructura del cerco perimétrico en buenas condiciones y para que cumpla con su vida útil proyectada”.

## 2.2 **Bases teóricas de la Investigación**

### 2.2.1 **Albañilería:**

(Ramírez.2011)(11)

Es el arte de construir edificios u obras en que se empleen, según sean los casos, ladrillo, piedra, cal, arena, yeso, cemento u otros materiales semejantes.

### 2.2.2 **Tipos de Albañilería:**

(Regal A. 1986)(12)

Se clasifican en dos grandes grupos: Albañilería de piedra seca y mampostería

### **2.2.2.1 Albañilería simple:**

(Ramírez.2011) (11)

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

### **2.2.2.2 Albañilería confinada:**

(Aceros Arequipa.2007) (13)

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



Figura 1: Albañilería confinada

### **2.2.2.3 Albañilería armada:**

(Gallegos, H. 1990) (14,15,15)

El objetivo de la albañilería armada es integrar comportamiento del acero y la albañilería de modo tal que funcionen como un todo, de manera semejante a lo que ocurre en concreto armado, este objetivo demanda que exista adherencia plena de la armadura y que consecuentemente todos los empalmes y anclajes de la misma desarrollen la total resistencia de la armadura a tracción.

## **2.2.3 Componentes de Albañilería:**

### **2.2.3.1 Unidad de Albañilería:**

(Omar G.) (16)

La unidad de albañilería es el componente básico para la construcción de muros de albañilería y se denominan ladrillos: cuando sus dimensiones y peso permiten que sean manejadas con una sola mano en el proceso constructivo. Bloques, si se requieren las dos manos para su traslado y asentado. En ambos casos se pueden tener o no orificios.

(San Bartolomé A. 1994) (17)

La variedad de unidades que se emplea en los muros confinados es elevada; las principales son de arcilla (con moldeo artesanal o industrial), silico-calcareo (industrial) y bloques de concreto (artesanal o industrial).

### **2.2.3.2 Mortero:**

(Construmatica) (18)

Es una "mezcla compuesta de uno o varios conglomerantes inorgánicos, de áridos, de agua, y a veces, de adiciones y/o aditivos para fábricas de albañilería (fachadas, muros, pilares, tabiques), rejuntado y trabazón de albañilería". Dichas mezclas deben ser homogéneas y sus componentes se deben utilizar en unas proporciones determinadas, de acuerdo con la utilización prevista del mortero.

#### 2.2.4 Elementos de Albañilería:

##### 2.2.4.1 Muro:

(Sanchez, O.2012) (22)

Se denomina muro o pared a la obra levantada a plomo para transmitir o recibir la carga de elementos superiores como techos, vigas, etc.

Se clasifican en los siguientes tipos de muros:

##### a) Muros portantes

(Rojas J.) (23)

Son muros que soportan una gran parte del peso de una casa y lo transmiten hacia los cimientos, se les reconoce porque las vigas de los techos se apoyan transversalmente a ellos, es por eso que los ladrillos deben ser de muy buena calidad. Las estructuras con muros portantes incluyen un tipo de estructura donde los elementos verticales resistentes son los muros y no los pilares como en el caso de las

estructuras de hormigón armado, es decir que el elemento que recibe las cargas posee una de sus dimensiones de un grosor muy inferior a la longitud y la altura.



Figura 2: Muro portante

**b) Muro tabique o no portante:**

(Rojas J.) (23)

Son los muros que no reciben carga vertical, son usados en cercos, parapetos y divisiones de ambientes, estos muros deben diseñarse ante cargas perpendiculares a su plano originadas por el viento, sismo u otras cargas de empuje.



Figura 3: Muro no portante

Los Tipos de asentado del muro son:

(Vilca.2012)(20)

**a) De Cabeza:**

Cuando adoptan la dirección perpendicular al mismo, largo del ladrillo.



Figura 4: Asentado de ladrillo en cabeza

- b) **De Soga:** Cuando tienen su mayor dimensión en la misma dirección del muro, ancho del ladrillo Es el tipo de muro más común y de mayor utilización en las construcciones

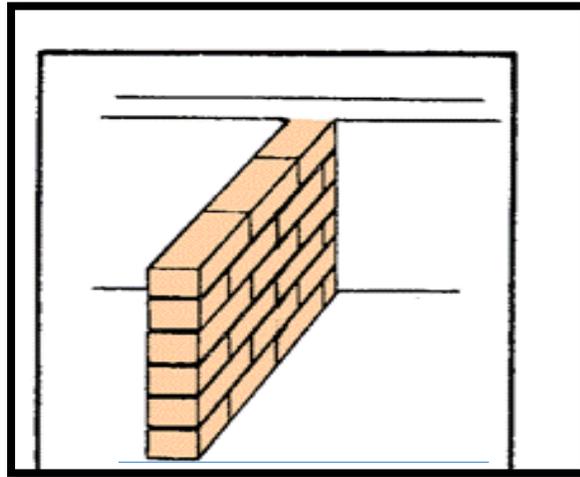


Figura 5: Asentado de ladrillo en soga

- c) **De Canto:** unidos sólo por su espesor Este tipo de muro se utiliza en casos especiales para aprovechar espacios. No soporta ningún tipo de esfuerzo. Se construye siempre en aparejo a medio paramento y se puede pañetar para conseguir mayor estabilidad alta del ladrillo.

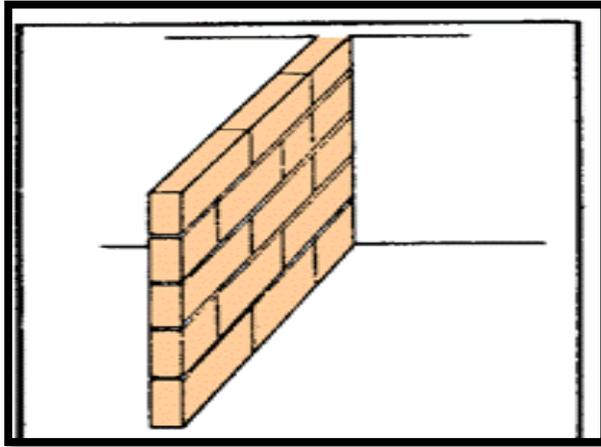


Figura 6: Asentado de ladrillo en canto

#### **2.2.4.2 Columna:**

(Columnasdeconcreto.blogspot. 2012) (24)

Una columna es un elemento axial sometido a compresión, lo bastante delgado respecto su longitud, para que abajo la acción de una carga gradualmente creciente se rompa por flexión lateral o pandeo ante una carga mucho menos que la necesaria para romperlo por aplastamiento. Las columnas suelen dividirse en dos grupos: “Largas e Intermedias”. A veces, los elementos cortos a compresión se consideran como un tercer grupo de columnas. Las diferencias entre los tres grupos vienen determinadas por su comportamiento. Las columnas largas se rompen por pandeo o flexión lateral; las intermedias, por combinación de esfuerzos, aplastamiento y pandeo, y los postes cortos, por aplastamiento. Una columna ideal es un elemento homogéneo, de sección recta constante, inicialmente perpendicular al eje, y sometido a compresión. Sin embargo, las columnas

suelen tener siempre pequeñas imperfecciones de material y de fabricación, así como una inevitable excentricidad accidental en la aplicación de la carga. La curvatura inicial de la columna, junto con la posición de la carga, dan lugar a una excentricidad indeterminada, con respecto al centro de gravedad, en una sección cualquiera. El estado de carga en esta sección es similar al de un poste corto cargado excéntricamente, y el esfuerzo resultante está producido por la superposición del esfuerzo directo de compresión y el esfuerzo de flexión (o, mejor dicho, por flexión). Esta compuesto por:

**a) Concreto:**

(Medina,R, Blanco,A.2013) (19)

Se denomina concreto a la mezcla de cemento, arena gruesa, piedra y agua, que se endurece conforme avanza la reacción química del agua con el cemento. La cantidad de cada material en la mezcla depende de la resistencia que se indique en los planos de estructuras. Siempre la resistencia de las columnas y de los techos debe ser superior a la resistencia de cimientos y falsos pisos. Después del vaciado, es necesario garantizar que el cemento reaccione químicamente y desarrolle su resistencia. Esto sucede principalmente durante los 7 primeros días, por lo cual es muy importante mantenerlo húmedo en ese tiempo. A este proceso se le conoce como curado del concreto.

**Estados del Concreto:**

**Estado fresco:** Al principio el concreto parece una “masa”. Es blando y puede ser trabajado o moldeado en diferentes formas. Y así se conserva durante la colocación y la compactación. Las propiedades más importantes del concreto fresco son la trabajabilidad, cohesividad, exudación y segregación. (23)

**Propiedades del concreto fresco:**

(Gutierrez.2003)(23)

1. **Trabajabilidad:** Propiedad que determina el esfuerzo requerido para manipular, transportarse, vaciarse y manejar una cantidad mezclada de concreto fresco con una pérdida mínima de homogeneidad.
2. **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.
3. **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.
4. **Contracción:** Es una de las propiedades más importantes en función de los problemas de fisuración que acarrea con frecuencia, 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.

**Estado endurecido:** Después de que concreto ha fraguado empieza a ganar resistencia y se endurece. <sup>(20)</sup>

**Propiedades del concreto endurecido:**

**(Gutierrez.2003)(23)**

1. Elasticidad: En general, es la capacidad del concreto de deformarse bajo carga, sin tener deformación permanente.
2. Resistencia: 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.
3. Extensibilidad: Es la propiedad del concreto de deformarse sin agrietarse. Se define en función de la deformación unitaria máxima que puede asumir el concreto sin que ocurran fisuraciones.

**b) Acero:**

(Gallego, H.2013) <sup>(15)</sup>

El término acero sirve comúnmente para denominar, en ingeniería metalúrgica, a una mezcla de hierro con una cantidad de carbono variable

entre el 0,03 % y el 2,14 % en masa de su composición, dependiendo del grado. Si la aleación posee una concentración de carbono mayor al 2,14 % se producen fundiciones que, en oposición al acero, son mucho más frágiles y no es posible forjarlas sino que deben ser moldeadas. No se debe confundir el acero con el hierro, que es un metal duro y relativamente dúctil, con diámetro atómico (dA) de 2,48 Å, con temperatura de fusión de 1535 °C y punto de ebullición 2740 °C. Por su parte, el carbono es un no metal de diámetro menor (dA = 1,54 Å), blando y frágil en la mayoría de sus formas alotrópicas (excepto en la forma de diamante). La difusión de este elemento en la estructura cristalina del anterior se logra gracias a la diferencia en diámetros atómicos, formándose un compuesto intersticial. La diferencia principal entre el hierro y el acero se halla en el porcentaje del carbono: el acero es hierro con un porcentaje de carbono de entre el 0,03 % y el 1,075 %, a partir de este porcentaje se consideran otras aleaciones con hierro.

Cabe destacar que el acero posee diferentes constituyentes según su temperatura, concretamente, de mayor a menor dureza, perlita, cementita y ferrita; además de la austenita (para mayor información consultar el artículo Diagrama Hierro-Carbono). El acero conserva las características metálicas del hierro en estado puro, pero la adición de carbono y de otros elementos tanto metálicos como no metálicos mejora sus propiedades físico-químicas.

### **2.2.4.3 Viga:**

(Arqhys. 2012) (25)

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

### **Tipos de Viga:**

(Rojas.2006)(26)

**Vigas soleras:** son las vigas que se colocan en la parte superior de los muros (generalmente portantes) y entre las columnas, dando rigidez y confinamiento a los muros.

**Vigas de amarre:** Aquellas que tienen la función de articular (amarrar) la estructura en el sentido opuesto a las vigas soleras. Por su forma se tiene dos tipos de vigas

**Peraltada:** Aquella que tiene una altura o “peralte” mayor al espesor de la losa aligerada.

**Chata:** Aquella cuya altura es igual al espesor de la losa aligerada (generalmente se usan como vigas de amarre).

#### 2.2.4.4 Sobre cimiento:

(Unacem.2013) (26)

En la parte superior del cimiento se construye el sobre cimiento, el cual tiene el mismo ancho que el muro. En lo posible, se debe llenar todo el sobre cimiento simultáneamente. Es imprescindible que la parte superior del sobre cimiento esté nivelada. El sobre cimiento requiere de encofrado con tablas para darle forma. Es necesario que, en los muros exteriores del perímetro de la casa, el sobre cimiento tenga una altura de por lo menos 10 cm por encima del nivel del suelo para evitar la humedad. En los casos de suelos frágiles o de baja resistencia como la arena, se utiliza viga de

cimentación en vez de sobre cimiento; en consecuencia, es de concreto armado.

#### 2.2.5 **Cerco Perimétrico:**

(Ministerio de Vivienda y construcción2006) (10)

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

Puede ser opaco o transparente.

#### 2.2.6 **Patología:**

(López y Otros.2004)(27)

La palabra patología conforme al diccionario de la real academia procede de las palabras griegas “pathos”, que quiere decir enfermedad o afección y “logos” que significa estudio o tratamiento y en castellano se define como parte de la medicina que trata del estudio de las enfermedades, la adaptación del vocablo al mundo de la construcción nos hace definirlo como el estudio del conjunto de los procesos degenerativos tipificados en la alteración de los materiales y los elementos constructivos.

#### 2.2.7 **Patología Estructural:**

(Conrad M.2011) (27)

Es la presencia o evidencia de fallas o comportamiento irregular de una edificación, con las cuales, no se puede garantizar la seguridad de la misma. De esta manera surgen tres conceptos claves para manejar una patología estructural; los cuales son: Identificar cual es el comportamiento defectuoso. Realizar una investigación de las posibles causas de ese comportamiento irregular. Plantear acciones inmediatas.

#### **2.2.7.1. Causas de daños en el concreto:**

(Arango S. 2016) (28)

La identificación de los daños o su evaluación implica a menudo un análisis forense por el método científico Observar daños Formular hipótesis Prueba de hipótesis Determinar las causas más probables, Evaluación del deterioro del concreto. Examen Visual Ensayos no destructivos Extracción de núcleos Ensayos de laboratorio. Síntomas de deterioro del concreto. Agrietamiento Escamado desintegración. Erosión. Filtración. Distorsión De laminación Pop outs. Eflorescencia. Síntomas del deterioro del concreto. Agrietamiento. Una separación completa o incompleta, ya sea de hormigón o mampostería, en dos o más partes. Patrón de agrietamiento. Figuración irregular. Contracción restringida. Medida del agrietamiento.

#### **Causas del Proceso Patológico:**

(Fiol F. 2014) (29)

Las causas del proceso patológico se pueden clasificar en dos grandes familias directa e indirecta, teniendo en cuenta que las causas posibles son muy variadas y tendría que analizarse en cada proceso patológico.

a) **Causas Directas:**

(Fiol F. 2014) (29)

son los agentes que ponen en marcha el proceso patológico, es decir, la acción concreta sobre la unidad constructiva o sus materiales que inicia la degradación de los mismos que acaba en pérdida de su integridad o de su aspecto, lo que constituye la lesión observable como síntoma.

b) **Causas Indirectas:**

(Fiol F. 2014) (29)

son cada uno de los factores inherentes a la unidad constructiva (factores de composición química, de forma o de disposición) consecuencia de su selección o de su diseño defectuoso que al aunarse con la acción de la causa directa posibilitan la aparición del proceso patológico. Aquí podemos distinguir varios tipos de causas indirectas clasificadas en:

**Del proyecto:**

Engloba el conjunto de errores cometidos en:

Errónea elección de material, o falta de definición (especificación físico química).

Técnica o sistema constructivo inadecuado tanto por el tipo de material como por la función constructiva que debe cumplir la unidad o elemento en cuestión.

Diseño defectuoso del elemento constructivo, sin forma o dimensión adecuadas.

Falta de estudio y diseño de encuentros y juntas entre materiales y elementos (con problemas de filtraciones, desplazamientos, grietas, etc.).

**De ejecución:**

Comprende todos los factores inherentes a la obra construida que provienen de errores de la misma o de cada una de sus unidades, partiendo de la base que están salvados los posibles errores del proyecto. En general se trata de la falta de cumplimiento de las condiciones técnicas y especificaciones indicadas en el proyecto.

**De material:**

Se refiere al defecto de fabricación del mismo y por tanto al no cumplimiento de sus características fisicoquímicas que se le suponen. Por eso es muy fácil comprender que un concreto con resistencia inferior a la estimada en el cálculo, o un ladrillo con una cantidad elevada de sales, pueden ser el origen de procesos patológicos en cuanto aparezca la causa directa que los provoca.

### **De mantenimiento:**

Son causas inherentes al uso de la edificación, por tanto, si se le somete a una serie de acciones para las que no fue diseñado, o porque no se le aplica un mantenimiento periódico en las unidades constructivas que así lo requieran.

### **2.2.8 Patología según su Origen:**

#### **2.2.8.1 Mecánicas:**

Engloban todo tipo de acciones que impliquen un esfuerzo mecánico, no previsto o superior al calculado. Podemos mencionar algunos como: esfuerzos mecánicos sobre elementos estructurales superiores a los previstos en el cálculo, como sobrecargas de usos temporales, o como cargas dinámicas, que superan la capacidad resistente de dicho elemento provocando “deformaciones, o grietas y fisuras”. Cabe indicar que pueden aparecer esfuerzos de este tipo actuando también sobre elementos constructivos no estructurales, como de tabiquería o muros que normalmente no están preparados para recibirlos.

Por último, hay que incluir todo tipo de impactos y rozamientos, provocados por el uso, sobre materiales de acabados, partes bajas de paredes, que acaban en erosiones y desprendimientos, incluso el esporádico caso del desgaste producido por el viento y las partículas sólidas que éste pueda contener en situaciones muy expuestas.

#### **2.2.8.2 Físicas:**

Todo el conjunto de agente atmosférico que pueden actuar sobre una edificación y, sobre todo, sobre su envolvente (fachadas y cubiertas). Así por ejemplo la lluvia es causa de numerosas humedades, cuando cae sobre materiales muy porosos o de gran capacidad capilar. El viento además de su actuación como agente mecánico, modifica el nivel de exposición de las fachadas, pudiendo influir en la incidencia del agua de lluvia produciendo ensuciamiento y filtración. La helada del agua infiltrada suele ser una causa común en todo tipo de erosiones y desprendimientos. También la contaminación atmosférica, en forma de partículas, puede considerarse como una causa física, en el ensuciamiento de fachadas, tanto por depósito, como por lavado diferencial.

#### 2.2.8.3 Químicas:

Comprende todo tipo de productos químicos y sus reacciones vengan del ambiente o sean aportados por organismos vivos o por el propio uso. En primer lugar, tenemos los contaminantes ambientales, que tienden a reaccionar con algunos compuestos pétreos de las fachadas. Sobre todo, en presencia de agua provocando erosiones químicas de muchos tipos. También las sales solubles contenidas en ladrillos y morteros con la ayuda de la humedad pueden provocar eflorescencias. La propia humedad puede ser origen de distintos tipos de corrosión. Además, un tipo muy importante de estas causas son los organismos que al secretar ácidos atacan algunos componentes del concreto. <sup>(17)</sup>

## 2.2.9 Descripción de las patologías:

### 2.2.9.1 Eflorescencia:

(San Bartolomé A. 1994) (17)

Se produce cuando las sales (sulfatos) se derriten, ya sea por la saturación a que se someten las unidades antes de asentarlas,

Causas: por la humedad del medio ambiente, o también porque el ladrillo absorbe el agua del mortero, estas sales emergen a la superficie del ladrillo y se cristalizan destruyendo su superficie,

Solución: se aconseja que después de un mes de construido el muro, se limpie en seco con una escobilla metálica.

### 2.2.9.2 Grieta:

(Souza. 2017)(32)

Son todas aquellas aberturas incontroladas de un elemento superficial que afecta a todo su espesor.

Causas: La retracción de los morteros, la heterogeneidad de los materiales y la flexión de los forjados.

Solución: asegurarse una transmisión de cargas adecuada cuando la zona por reemplazar queda delimitada por una o más juntas de contracción, y tomar las medidas para que exista una unión monolítica entre el hormigón de reemplazo y el pavimento antiguo no afectado.

### 2.2.9.3 Fisura:

(Muñoz M., Harold A.2001) (30)

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. Los rangos de los anchos de acuerdo con el ACI son los siguientes: Tipo Medida Fina Menos de 1 mm Media Entre 1 y 2 mm Ancha Mas de 2 mm Se deben utilizar comparadores de fisuras o fisurómetros para medirlas y monitorearlas y se instalarán algunos testigos para definir el actual estado de actividad. Patrón de fisuración: Se refiere a la cantidad de las fisuraciones sobre la superficie, pudiendo ser localizada, media o amplia.

Los rangos de los anchos de acuerdo con el ACI son los siguientes.

*Tabla 1*

*Rangos de severidad de las fisuras*

| Tipo  | Medida               |
|-------|----------------------|
| Fina  | Menos de 1 mm        |
| Media | Media Entre 1 y 2 mm |
| Ancha | Ancha más de 2 mm    |

Fuente: ACI

Causas: mecánicas: Compresión, tracción, flexión, cortante o torsión.

Errores de diseño y detallado. Prácticas constructivas inadecuadas.

Solución: basta con rellenarla y volver a pintar, puesto que las fisuras no producen daño estructural.

#### 2.2.9.4 **Erosión:**

(Aguirre C, Miguel A.2012) (31)

Es uno de los deterioros más frecuentes, se manifiesta por la pérdida de una capa superficial de configuración espesor y extensión variables,

Causas: las acciones más comunes que pueden causar son por abrasión mecánica, por abrasión hidráulica, por cavitación, por ataque químico, por impacto y frotamiento.

Solución: Inyección de fisuras a presión, por gravedad, reemplazo de materiales estructurales e impermeabilización y reparación de filtraciones.

#### 2.2.9.6 **Nivel de Severidad:**

Para la calificación se tiene la siguiente tabla:

Tabla 2

Rango de Nivel de severidad de las Patologías

| Ítem | Tipos de patología | Clasificación de Patología | Nivel de severidad | Especificaciones técnicas de cada nivel de severidad   | Se considera    |
|------|--------------------|----------------------------|--------------------|--|-----------------|
| 1    | Picadura           | Físico                     | Leve - L           | Ataca a la superficie del elemento en forma de picaduras que posteriormente se unen en zonas erosionadas amplias. Se trata de un arrancamiento progresivo del hormigón. Se considera entre 0mm a 2 mm                          | 0mm a 2mm       |
|      |                    |                            | Moderado - M       | El elemento presenta una mayor profundidad de picadura. Se considera entre 2.01mm a 4 mm   | 2.01mm a 4mm    |
| 2    | Deformación        | Mecánico                   | Leve - L           | Son deformación que tiene los elementos menores, casi imperceptibles sin ningún riesgo a que falle la estructura. Se considera de 0 % a 20%.   | 0% a 20%        |
|      |                    |                            | Moderado - M       | Son deformaciones que tiene los elementos y que puede tener una simple vista. Se considera de 20.01 % a 35 %.  | 20.01% a 35.00% |
|      |                    |                            | Severo - S         | Deformaciones que ocurre en los elementos por asentamiento diferenciales con presencia de grietas. Se considera de 35.01 % a 100%  | 35.01% a 100%   |
| 3    | Grieta             | Mecánico                   | Leve - L           | Es la patología que tiene poca apreciación en el elemento, en este nivel tiene una consideración entre un ancho de 0 mm a 1.5 mm. Esta patología no tiene una vista considerable.  | 0mm a 1.5mm     |
|      |                    |                            | Moderado - M       | Es la patología que tiene un nivel considerable de falla, se tiene en consideración que esta patología tiene entre 1.5 mm a 3 mm, su presencia si tiene una vista considerable.  | 1.5mm a 3mm     |
|      |                    |                            | Severo - S         | Es la patología que tiene mayor de 3.1mm a más considerando una falla estructural en el elemento afectado.   | 3.1mm           |
| 4    | Fisura             | Mecánico                   | Leve - L           | En este nivel se considera una fisura entre 0.0mm a 0.6mm.   | 0.0mm a 0.6mm   |
|      |                    |                            | Moderado - M       | En este nivel se considera una fisura entre 0.7mm a 1.0mm  | 0.7mm a 1.0mm   |
|      |                    |                            | Severo - S         | En este nivel se considera entre 1.1mm a 1.5mm   | 1.1mm a 1.5mm   |
| 5    | Desprendimiento    | Mecánico                   | Leve - L           | Se considera un 0% a 10% del área afectado.  | 0% a 10%        |
|      |                    |                            | Moderado - M       | Se considera un 10.01% a 50% del área afectado.  | 10.01% a 50%    |
|      |                    |                            | Severo - S         | Se considera un 50.01% a 100% del área afectado.   | 50.01% a 100%   |
| 6    | Desintegración     | Mecánico                   | Leve - L           | Se considera nivel leve desde 0% a 25% de área afectado.   | 0% a 25%        |
|      |                    |                            | Moderado - M       | Se considera nivel leve desde 25.01% a 35% de área afectado  | 25.01% a 35.00% |
|      |                    |                            | Severo - S         | Se considera nivel leve desde 35.01% a 100% de área afectado.  | 35.01% a 100%   |
| 7    | Moho               | Químico                    | Leve - L           | Cuando el elemento de una albañilería confinada contiene hongos de pequeño tamaño que crecen en las superficies y generalmente forman una capa de color negruzco, blanco y en ocasiones verdosos. Se considera entre 0% a 15%. | 0% a 15%        |
|      |                    |                            | Moderado - M       | Cuando el elemento de una albañilería confinada se forma vegetación a causa de la presencia de hongos y mohos al cual no se le trato en su debido tiempo. Se considera entre 15.01% a 100%                                     | 15.01% a 100%   |
| 8    | Eflorescencia      | Químico                    | Leve - L           | Presencia de eflorescencia de color blanco y pardusco, presencia leve o de poca visibilidad de humedad y pequeñas manchas producidas por las cristalizaciones de sales. Se considera entre 0% a 15%.                           | 0% a 15%        |
|      |                    |                            | Moderado - M       | Se presencia humedad y gran cantidad de cristalización de sales ocasionando la integridad del elemento, pequeñas erosiones en el elemento. Se considera entre 15.01% a 25. %.  | 15.01% a 25%    |
|      |                    |                            | Severo - S         | Abundante humedad con presencia de cristalización de sales ocasionando grandes daños como la desintegración del elemento, erosiones del elemento, se considera de 25.01% a 100% afectado                                       | 25.01% a 100%   |
| 9    | Corrosión          | Químico                    | Leve - L           | No existe desprendimiento de acero porque está a inicios de oxidación. Se considera de 0% a 20%.   | 0% a 20%        |
|      |                    |                            | Moderado - M       | Existe desprendimiento del acero porque está a inicios de corroerse, se considera entre 20.01% a 50% afectado.   | 20.01% a 50%    |
|      |                    |                            | Severo - S         | Acero totalmente afectado, ocasionando un desprendimiento interior del concreto teniendo como consecuencia grietas, erosiones y desintegración. Se considera de 50.01% a 100%.   | 50.01% a 100%   |
| 10   | Erosión            | Físico                     | Leve - L           | Son los elementos afectados hasta un 0% a 5% de su espesor.  | 0% a 5%         |
|      |                    |                            | Moderado - M       | Son los elementos afectados mayor del 5.01% hasta un 20% de su espesor.  | 5.01% a 20%     |
|      |                    |                            | Severo - S         | Son los elementos afectados mayor del 20.01% de su espesor, ocasionando que la estructura tenga un fallo de alto nivel.  | 20.01%          |

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

Juárez. W.(2017).

### **III Metodología**

#### Tipo De Investigación:

La metodología que se empleó en este trabajo de investigación es de tipo Descriptivo, por todas las características que presenta, puesto que se obtuvo datos de aspectos que existen, sin modificarla. La investigación es de una variable y no cuenta con Hipótesis debido a que el trabajo se basó en la observación de los hechos ocurridos sin ningún tipo de modificación o alteración.

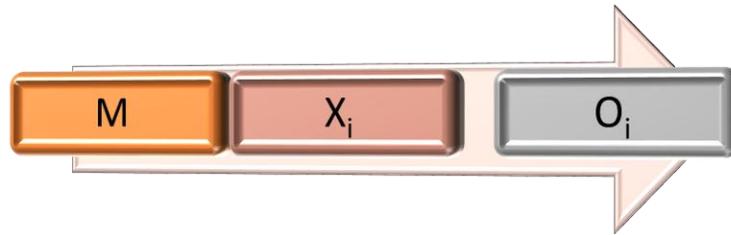
#### Nivel de la Investigación:

Para el presente trabajo el nivel de investigación, de acuerdo a las características del estudio fue cuantitativo-cualitativo. Se desarrolló preguntas durante la recolección de datos para medir y evaluar los fenómenos estudiados en este proyecto.

#### 3.1 Diseño de la Investigación:

El presente trabajo de investigación fue de diseño no experimental, se observó fenómenos tal y como se dieron, para identificar, analizar y determinar el grado de severidad de las patologías en la estructura de la presente investigación, las patologías encontradas han sido estudiados y analizados sin alterar los elementos de la infraestructura, el estudio fue de observación directa, de corte transversal, el análisis fue en el periodo de enero del 2018. De acuerdo a la metodología por el nivel y diseño de investigación se recolectaron datos con la finalidad de responder al problema y alcanzar los objetivos generales y específicos.

El proceso de la investigación fue de la siguiente manera:



Donde:

M: muestra

$X_i$ : variable (patología)

$O_i$ : resultado

### 3.2 Población y Muestra:

Población:

Para el presente trabajo de investigación la población estuvo determinado por toda la infraestructura de la institución educativa inicial N°348 del caserío de Uquia, distrito de independencia, provincia de Huaraz, región Áncash.

Muestra:

La muestra es el cerco perimétrico de la institución educativa inicial N°348 del caserío de Uquia, distrito de independencia, provincia de Huaraz, región Áncash.

Muestreo:

El muestreo se ha dividido en 13 unidades de muestra equivalentes a 37 paños a evaluar, 17 externas y 20 internas del cerco perimétrico para ser evaluado, analizado y finalmente se determinó su severidad en la institución educativa inicial N°348 del caserío de Uquia, distrito de independencia, provincia de Huaraz, región Áncash.

*Tabla 3*

*Ubicación de unidades de muestra*

| UNIDAD DE MUESTRA | ORIENTACIÓN | LADO     |
|-------------------|-------------|----------|
| UM-01             | norte       | exterior |
| UM-02             | norte       | exterior |
| UM-03             | norte       | exterior |
| UM-04             | norte       | exterior |
| UM-05             | norte       | exterior |
| UM-06             | este        | exterior |
| UM-07             | oeste       | interior |
| UM-08             | sur         | interior |
| UM-09             | sur         | interior |
| UM-10             | sur         | interior |
| UM-11             | norte       | interior |
| UM-12             | norte       | interior |
| UM-13             | norte       | interior |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4

*Definición y Operacionalización de las variables*

| Variable                                    | Definición conceptual  | Dimensiones  | Definición operacional                         | Indicadores  |
|---|--|--|--|--|
| PATOLOGIA<br>EN<br>ALBAÑILERIA<br>CONFINADA | El deterioro es la degradación de los atributos de un material de un elemento constructivo y de un sistema constructivo. La degradación es la pérdida de propiedades y características en el tiempo, así la durabilidad es un principio de diseño en la Ingeniería y construcción. (Vélez L.) (32) | <p><b>Lesiones físicas</b></p> <p>A. Erosión física</p> <p><b>Lesiones mecánicas</b></p> <p>A. Grietas</p> <p>B. Erosiones mecánicas</p> <p><b>Lesiones químicas</b></p> <p>A. Eflorescencia</p> | Observación Directa<br><br>Ficha de Inspección | Nivel de Severidad<br><br>Leve<br><br>Moderado<br><br>Severo |

Fuente: Elaboración Propia

### 3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos:

#### a) Técnica de recolección de datos:

La técnica que se usó para este trabajo de investigación fue observación in situ en forma minuciosa para identificar las patologías, luego se tomó datos como recolección de información en la muestra según el muestreo realizado en una ficha técnica para ubicar las zonas afectadas, esta inspección nos permitió llevar a cabo la caracterización y clasificación de las patologías presentes en el cerco perimétrico de la institución educativa inicial del caserío de Uquia, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Región Ancash.

#### b) Instrumentos de recolección de datos:

Instrumento:

ficha técnica de evaluación

Herramientas:

Wincha, para realizar las mediciones de las áreas de estudio.

Cinta métrica para medir las patologías encontradas en el cerco perimétrico.

Cámara fotográfica para identificar las diferentes patologías que presento el cerco perimétrico

Libreta de apuntes, donde se anotó las características y las ubicaciones de las patologías en los diferentes paños tanto interno como externo.

Laptop, una vez obtenido las fichas con datos de las patologías se almaceno en la computadora para su análisis.

### 3.5 Plan de Análisis:

Para el análisis una vez obtenida los datos de este trabajo de investigación de tipo Descriptivo-cualitativo-cuantitativo, diseño no experimental a través de la inspección directa se determinó las diferentes patologías teniendo en cuenta lo siguiente:

Determinación y ubicación del área de estudio.

Cuadros de evaluación de las patologías de los paños tanto de las caras internas como externas.

Análisis de los registros de las diferentes patologías encontradas, así como su severidad y cantidad.

Análisis de los cuadros de evaluación donde se determinó los porcentajes de cada patología encontrada en el cerco perimétrico.

### 3.6 Matriz de consistencia

*Tabla 5*  
*Matriz de consistencia*

| DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL N°348 DEL CASERIO DE UQUIA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ANCASH. ENERO – 20178   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
| <p><b>CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA</b></p> <p>La Institución Educativa Inicial de Uquia está ubicado en el Caserío de Uquia, Centro Poblado Paria Willcahuain, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Región Ancash, a 8 kilómetros y Este de la Ciudad de Huaraz, a 3400msnm. Siendo la temperatura promedio de 5°C en invierno y 25°C en verano. La Institución Educativa Inicial de Uquia inicio sus actividades educativas desde el año 1987, solo contaba con dos ambientes de material rustico, es decir de adobe y sin ninguna protección alrededor de ella, al transcurrir los años, la necesidad de su construcción con mejores materiales fue creciendo, de esta manera en el año 2010 se construyó ambientes, además un cerco perimétrico para proteger las instalaciones que existen en ella y para evitar que los niños pequeños queden expuestos al peligro externo. Este cerco perimétrico en la actualidad presenta algunos deterioros en los elementos que la conforman, por lo que es importante realizar una evaluación visual para cuantificar y clasificar los daños existentes o las diferentes patologías que presenta, estos deterioros pueden haber sido causado por diferentes causas como físico o químicos que es necesario analizar para finalmente conocer en qué condiciones se encuentra este cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial N°348 de Uquia.</p> <p><b>ENUNCIADO DEL PROBLEMA</b></p> <p>¿En qué medida será la Determinación y Evaluación de las Patologías del concreto en albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial N°348 del caserío de Uquia, ¿Distrito de Independencia, ¿Provincia de Huaraz, Región Ancash? Enero – 2018?</p> | <p><b>OBJETIVO GENERAL:</b></p> <p>Determinar y evaluar las patologías del concreto en albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial N°348 del caserío de Uquia, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Región Ancash. Enero – 2018</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Identificar los tipos de patologías del concreto en albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial N°348 del caserío de Uquia, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Región Ancash. Enero – 2018</li> <li>. Evaluar la Incidencia de las patologías del concreto en albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial N°348 del caserío de Uquia, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Región Ancash. enero – 2018</li> <li>. Conocer el nivel de severidad del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial N°348 del caserío de Uquia, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Región Ancash. Enero – 2018</li> </ul> | <p>Marco teórico y conceptual</p> <p><b>Antecedentes</b></p> <p>Se realizó las consultas de los diferentes trabajos de investigación como internacionales, nacionales y locales.</p> <p><b>Bases teóricas</b></p> <p>Definiciones básicas, Patologías</p> | <p><b>METODOLOGÍA</b></p> <p><b>TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p>Descriptivo, de corte transversal Es una evaluación visual in situ en forma minuciosa para identificar las patologías, se toma datos como recolección de información en la muestra según el muestreo realizado en una ficha técnica, se observa los fenómenos tal y como sucedieron sin alterar los elementos de la infraestructura y sin el uso de laboratorio en el periodo enero 2018</p> <p><b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b></p> <p>No experimental</p> <p>M ---X --- O</p> <p>Donde:</p> <p>M: Muestra</p> <p>X: variable</p> <p>O: Resultado</p> <p><b>EL UNIVERSO Y MUESTRA</b></p> <p><b>DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Variable</li> <li>-Definición conceptual</li> <li>-Dimensiones</li> <li>-Definición operacional</li> <li>-Indicadores</li> </ul> <p><b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b></p> <p><b>PLAN DE ANÁLISIS</b></p> <p><b>PRINCIPIOS ÉTICOS</b></p> | <p><b>BIBLIOGRAFÍA</b></p> <p>(1)Campano Calvo JL. El Monasterio de Santa Maria de Moruuela, Analisis de la patologia de los muros y bovedas de la Iglesia. Tesis doctoral. Madrid; Universidad Politecnica de Madrid, Departamento de construcciones de arquitectura tecnica de Madrid; 2012.</p> <p>(2)Aponte Palomino ME. Evaluacion de Fallas en Muros de albañileria confinada en los Colegios del Dsitrto de Salitral Provincia de Morropon, Departamento Piura. Tesis para Titulo. Salitral: Universidad Catolica Los Angeles- Chimbote, Departamento Academico de Metodologia de Investigacion; 2010.</p> <p>(3)Espinoza Jove RA. Determinacion y Evaluacion de las Patologias en columnas, vigas de concreto armado y muros de albañileria del pabellon de Ingenieria Quimica y Civil de la Universidad de San Agustin - Arequipa. Tesis para Titulo. Arequipa: Universidad Catolica los Angeles - Chimbote, Vicerrectorado de Investigacion; 2015.</p> |

### 3.7 Principios éticos:

(Ramírez A. 2012) (33,15)

La investigación no es sólo un acto técnico; es ante todo el ejercicio de un acto responsable, y desde esta perspectiva la ética de la investigación hay que plantearla como un subconjunto dentro de la moral general, aunque aplicada a problemas mucho más restringidos que la moral general, puesto que nos estaríamos refiriendo a un aspecto de la ética profesional. Este principio ético está basado en:

Dar a conocer los objetivos antes de iniciar la investigación y posteriormente no manipular por conveniencia personal.

Respetar la línea de investigación para obtener un trabajo de calidad

Dar a conocer los resultados tal cual son sin interpretar a modo personal para preservar la calidad y sustento científico.

De hacer público la información debe ser de informe netamente científico.

Cuidar la privacidad de la información, sin dar a conocer a personas ajenas.

Respetar la línea de investigación para un desarrollo esencial de una red coherente y respetada al conocimiento.

Realizar constantemente las consultas sobre el tema a fuentes actualizadas.

## **IV Resultados**

### **4.1 Resultados:**

La investigación se realizó en el cerco perimétrico de la institución educativa inicial del caserío de Uquia, distrito de independencia, provincia de Huaraz, región Áncash. Se evaluó 37 paños de los cuales 17 son caras externas y 20 caras internas, de acuerdo a los criterios de agrupación representa 13 muestras.

Tabla 6

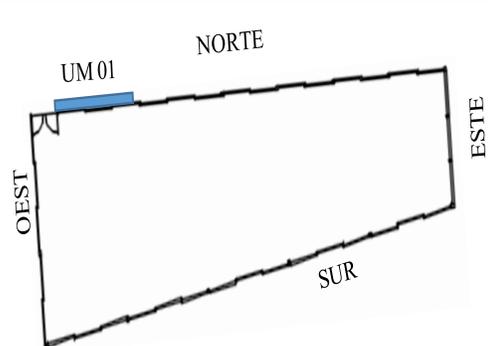
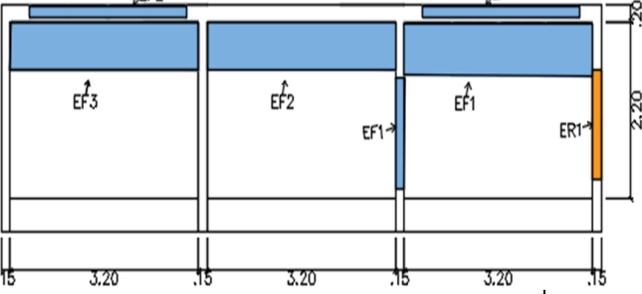
Recojo de información de campo de la unidad de muestra N°01

| TABLA DE RECOJO DE INFORMACION DE CAMPO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 01 |                        |               |                        |           |           |              |                  |                    |        |
|--|------------------------|---------------|------------------------|-----------|-----------|--------------|------------------|--------------------|--------|
| ELEMENTOS  | AREA DEL ELEMENTO (m2) | PATOLOGIAS    | UNIDAD DE MUESTRA N°01 |           |           |              |                  |                    |        |
|  |                        |               | AREA AFECTADA          |           |           |              |                  |                    |        |
|  |                        |               | LARGO (m)              | ANCHO (m) | AREA (m2) | ESPESOR (mm) | PROFUNDIDAD (cm) | NIVEL DE SEVERIDAD |        |
| MUROS  | 21.12                  | EFLORESCENCIA | EF1                    | 1.80      | 3.20      | 5.76         |                  |                    | SEVERO |
|  |                        |               | EF2                    | 2.00      | 1.60      | 3.20         |                  |                    |        |
|  |                        |               | EF3                    | 2.00      | 1.60      | 3.20         |                  |                    |        |
| COLUMNAS   | 1.44                   | EFLORESCENCIA | EF1                    | 1.80      | 0.30      | 0.54         |                  |                    | SEVERO |
|  |                        | EROSION       | ER1                    | 0.20      | 0.20      | 0.04         |                  | 0.25               | LEVE   |
| VIGAS  | 1.92                   | EFLORESCENCIA | EF1                    | 1.20      | 0.40      | 0.48         |                  |                    | SEVERO |
|  |                        |               | EF2                    | 1.20      | 0.40      | 0.48         |                  |                    |        |
| EFLORESCENCIA TOTAL(M2)  |                        |               |                        | 13.66     |           |              |                  |                    |        |
| EROSION TOTAL(M2)  |                        |               |                        | 0.04      |           |              |                  |                    |        |
| TOTAL AREA AFECTADA (M2)   |                        |               |                        | 13.70     |           |              |                  |                    |        |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7

Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°01

|   |                                    | FICHA TECNICA DE EVALUACION  |                                      |                          |   |                              |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------|---|------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|----|--------|----|--|--|--|--|--|
|  |                                    | DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN ALBAÑILERIA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N°348 DEL CASERIO DE UQUIA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH. ENERO - 2018 |                                      |                          |   |                              |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| UNIDAD DE MUESTRA N° 01  |                                    |  |                                      |                          |   |                              |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| EVALUADOR: BACH. REYNA HUARCA LOPEZ  |                                    |  | DISTRITO: INDEPENDENCIA              |                          |   | ESTRUTURA: CERCO PERIMETRICO |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| ASESOR: Ing. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS   |                                    |  | PROVINCIA: HUARAZ                    |                          |   | ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS           |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| LUGAR: CASERIO UQUIA   |                                    |  | DEPARTAMENTO: ANCASH                 |                          |   | FECHA DE INSPECCION:         |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
|  |                                    |  |                                      |                          |   | NUMERO DE PAÑOS: 3           |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| UBICACIÓN EN PLANTA  |                                    |  |                                      |                          | IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 01  |                              |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
|    |                                    |  |                                      |                          |  |                              |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| GRAFICO DE IDENTIFICACION DE PATOLOGIAS  |                                    |  |                                      |                          |   |                              |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPOS DE PATOLOGIA</th> <th>SIMBOLO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EFLORESCENCIA</td> <td>EF</td> </tr> <tr> <td>EROSION</td> <td>ER</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td>FI</td> </tr> </tbody> </table> |                                    |  |                                      |                          | TIPOS DE PATOLOGIA  | SIMBOLO                      | EFLORESCENCIA            | EF                    | EROSION            | ER | FISURA | FI |  |  |  |  |  |
| TIPOS DE PATOLOGIA   | SIMBOLO                            |  |                                      |                          |   |                              |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| EFLORESCENCIA  | EF                                 |  |                                      |                          |   |                              |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| EROSION  | ER                                 |  |                                      |                          |   |                              |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| FISURA   | FI                                 |  |                                      |                          |   |                              |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL   | AREA DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL (M2) | PATOLOGIA ENCONTRADA   | AREA DE LA PATOLOGIA ENCONTRADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | AREA NO AFECTADA (M2)   | % DE AREA AFECTADA           | TOTAL % DE AREA AFECTADA | % DE AREA NO AFECTADA | NIVEL DE SEVERIDAD |    |        |    |  |  |  |  |  |
| MURO   | 21.12                              | EFLORESCENCIA  | 12.16                                | 12.16                    | 8.96  | 57.58%                       | 0.58                     | 0.42                  | SEVERO             |    |        |    |  |  |  |  |  |
| COLUMNA  | 1.44                               | EFLORESCENCIA  | 0.54                                 | 0.58                     | 0.86  | 37.50%                       | 0.40                     | 0.60                  | MODERADO           |    |        |    |  |  |  |  |  |
|  |                                    | EROSION  | 0.04                                 |                          |   | 2.78%                        |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| VIGA   | 1.92                               | EFLORESCENCIA  | 0.96                                 | 0.96                     | 0.96  | 0.50                         | 0.50                     | 0.50                  | SEVERO             |    |        |    |  |  |  |  |  |
| AREA TOTAL   | 24.48                              |  |                                      | 13.70                    | 10.78   |                              | 55.96%                   | 44.04%                |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |

Fuente: Elaboración Propia

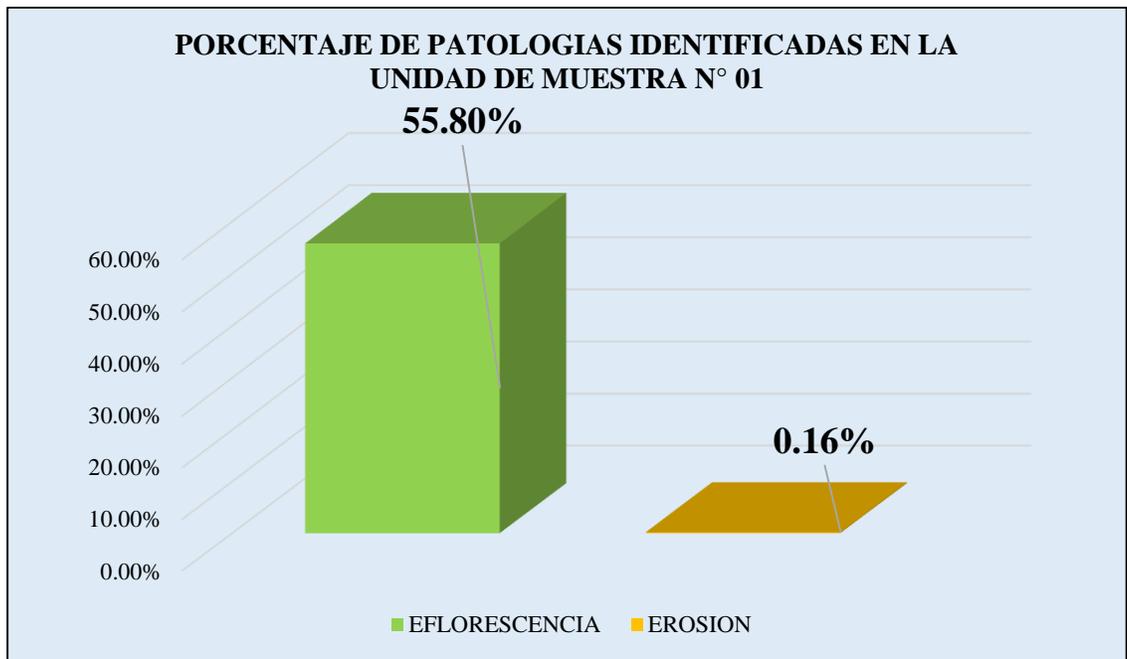


Figura 7: Grafico de Patologías identificadas en la u.m. n°01

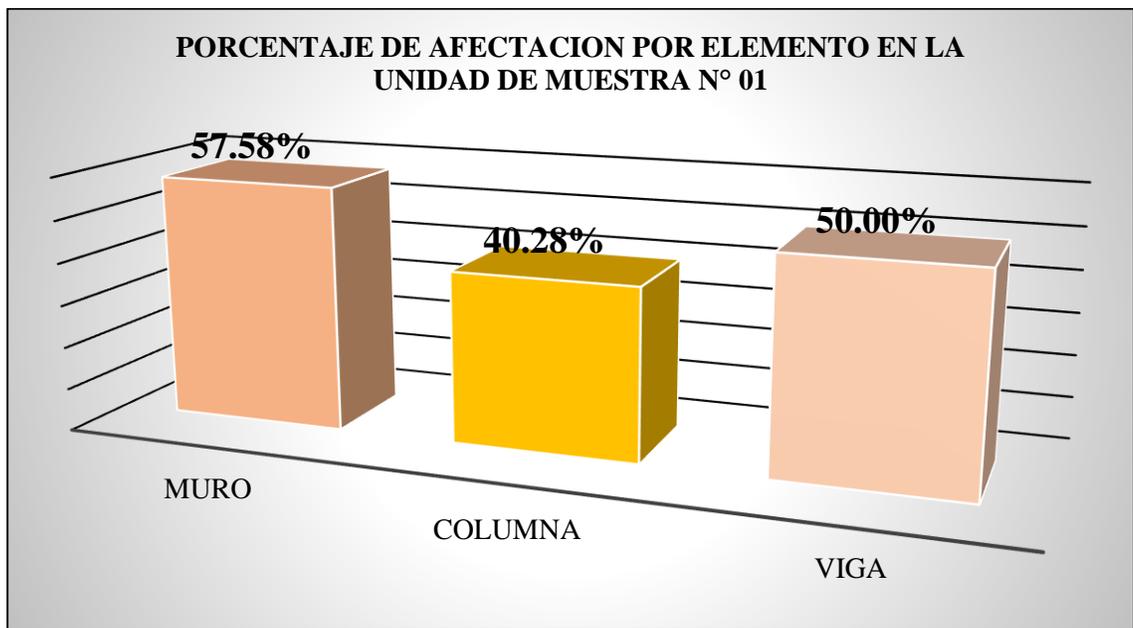


Figura 8: Grafico de porcentaje de afectación por elemento en la u.m. n°01

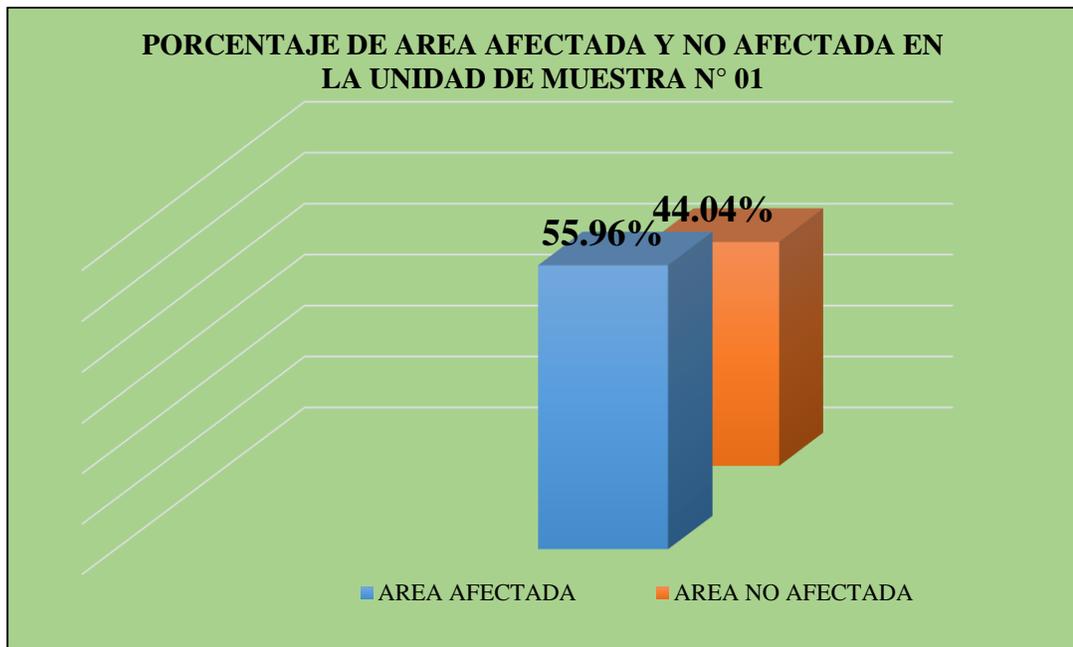


Figura 9: Grafico de porcentaje de área afectada y no afectada en la u.m. n°01

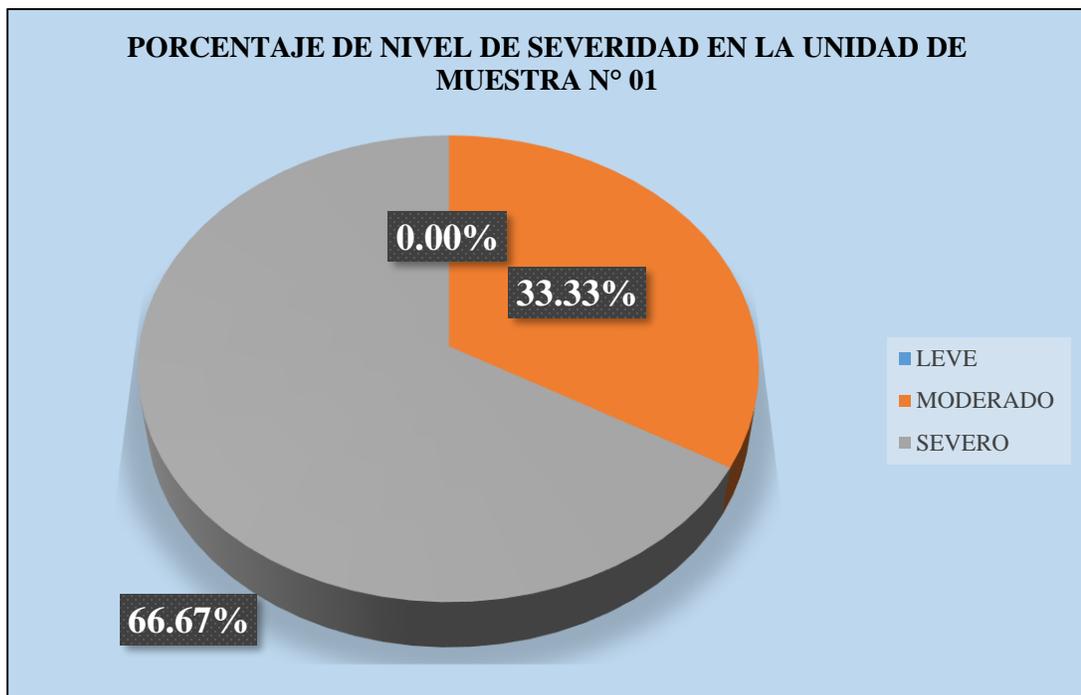


Figura 10: Grafico de nivel de severidad en la u.m. n°01

Tabla 8

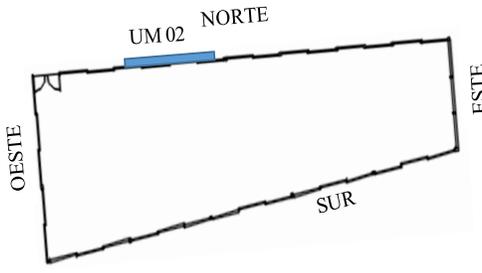
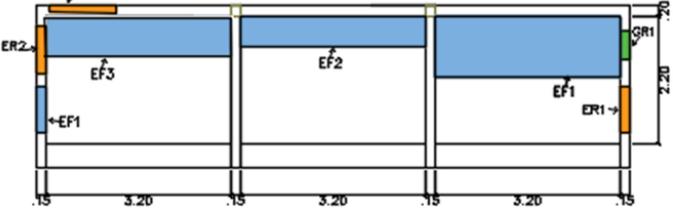
Recojo de información de campo de la unidad de muestra N°02

| TABLA DE RECOJO DE INFORMACION DE CAMPO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 02 |                        |               |      |                        |           |           |              |                  |                    |
|--|------------------------|---------------|------|------------------------|-----------|-----------|--------------|------------------|--------------------|
| ELEMENTOS  | AREA DEL ELEMENTO (m2) | PATOLOGIAS    |      | UNIDAD DE MUESTRA N°02 |           |           |              |                  |                    |
|  |                        |               |      | AREA AFECTADA          |           |           |              |                  |                    |
|  |                        |               |      | LARGO (m)              | ANCHO (m) | AREA (m2) | ESPESOR (mm) | PROFUNDIDAD (cm) | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MUROS  | 21.12                  | EFLORESCENCIA | EF1  | 0.80                   | 3.10      | 2.48      |              |                  | MODERADO           |
|  |                        |               | EF2  | 1.00                   | 0.90      | 0.90      |              |                  |                    |
|  |                        |               | EF3  | 1.00                   | 0.90      | 0.90      |              |                  |                    |
| COLUMNAS   | 1.44                   | EFLORESCENCIA | EF1  | 0.30                   | 0.60      | 0.18      |              |                  | LEVE               |
|  |                        | EROSION       | ER1  | 0.20                   | 0.40      | 0.08      |              | 0.60             | MODERADO           |
|  |                        |               | ER2  | 0.30                   | 0.30      | 0.09      |              | 0.70             |                    |
| GRIETA   | GR1                    | 0.15          | 0.20 | 0.03                   | 0.48      |           |              | LEVE             |                    |
| VIGA   | 1.92                   | EROSION       | ER1  | 1.00                   | 0.60      | 0.60      |              | 0.30             | LEVE               |
| EFLORESCENCIA TOTAL(M2)  |                        |               |      | 4.46                   |           |           |              |                  |                    |
| EROSION TOTAL(M2)  |                        |               |      | 0.77                   |           |           |              |                  |                    |
| GRIETA TOTAL(M2)   |                        |               |      | 0.03                   |           |           |              |                  |                    |
| TOTAL AREA AFECTADA (M2)   |                        |               |      | 5.26                   |           |           |              |                  |                    |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9

Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°02

|   |                                    | FICHA TECNICA DE EVALUACION  |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------|--|---------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|----|--------|----|--|--|--|--|--|
|  |                                    | DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN ALBAÑILERIA DEL CERCO PERIMEIRICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N°348 DEL CASERIO DE UQUIA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH. ENERO - 2018 |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| UNIDAD DE MUESTRA N° 02  |                                    |  |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| EVALUADOR: BACH. REYNA HUARCA LOPEZ  |                                    |  | DISTRITO: INDEPENDENCIA              |                          |  | ESTRUCTURA: CERCO PERIMEIRICO   |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| ASESOR: Ing. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS   |                                    |  | PROVINCIA: HUARAZ                    |                          |  | ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS              |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| LUGAR: CASERIO UQUIA   |                                    |  | DEPARTAMENTO: ANCASH                 |                          |  | FECHA DE INSPECCION: ENERO 2018 |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
|  |                                    |  |                                      |                          |  | NUMERO DE PAÑOS: 3              |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| UBICACIÓN EN PLANTA  |                                    |  |                                      |                          | IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 02   |                                 |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
|   |                                    |  |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| GRAFICO DE IDENTIFICACION DE PATOLOGIAS  |                                    |  |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPOS DE PATOLOGIA</th> <th>SIMBOLO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EFLORESCENCIA</td> <td>EF</td> </tr> <tr> <td>EROSION</td> <td>ER</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td>FI</td> </tr> </tbody> </table> |                                    |  |                                      |                          | TIPOS DE PATOLOGIA   | SIMBOLO                         | EFLORESCENCIA            | EF                    | EROSION            | ER | FISURA | FI |  |  |  |  |  |
| TIPOS DE PATOLOGIA   | SIMBOLO                            |  |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| EFLORESCENCIA  | EF                                 |  |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| EROSION  | ER                                 |  |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| FISURA   | FI                                 |  |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL   | AREA DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL (M2) | PATOLOGIA ENCONTRADA   | AREA DE LA PATOLOGIA ENCONTRADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | AREA NO AFECTADA (M2)  | % DE AREA AFECTADA              | TOTAL % DE AREA AFECTADA | % DE AREA NO AFECTADA | NIVEL DE SEVERIDAD |    |        |    |  |  |  |  |  |
| MURO   | 21.12                              | EFLORESCENCIA  | 4.28                                 | 4.28                     | 16.84  | 20.27%                          | 0.20                     | 0.80                  | MODERADO           |    |        |    |  |  |  |  |  |
| COLUMNA  | 1.44                               | EFLORESCENCIA  | 0.18                                 | 0.38                     | 1.06   | 12.50%                          | 0.26                     | 0.74                  | MODERADO           |    |        |    |  |  |  |  |  |
|  |                                    | EROSION  | 0.17                                 |                          |  | 11.81%                          |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
|  |                                    | GRIETA   | 0.03                                 |                          |  | 2.08%                           |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| VIGA   | 1.92                               | EROSION  | 0.60                                 | 0.60                     | 1.32   | 31.25%                          | 0.31                     | 0.69                  | LEVE               |    |        |    |  |  |  |  |  |
| AREA TOTAL   | 24.48                              |  |                                      | 5.26                     | 19.22  |                                 | 21.49%                   | 78.51%                |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |

Fuente: Elaboración Propia

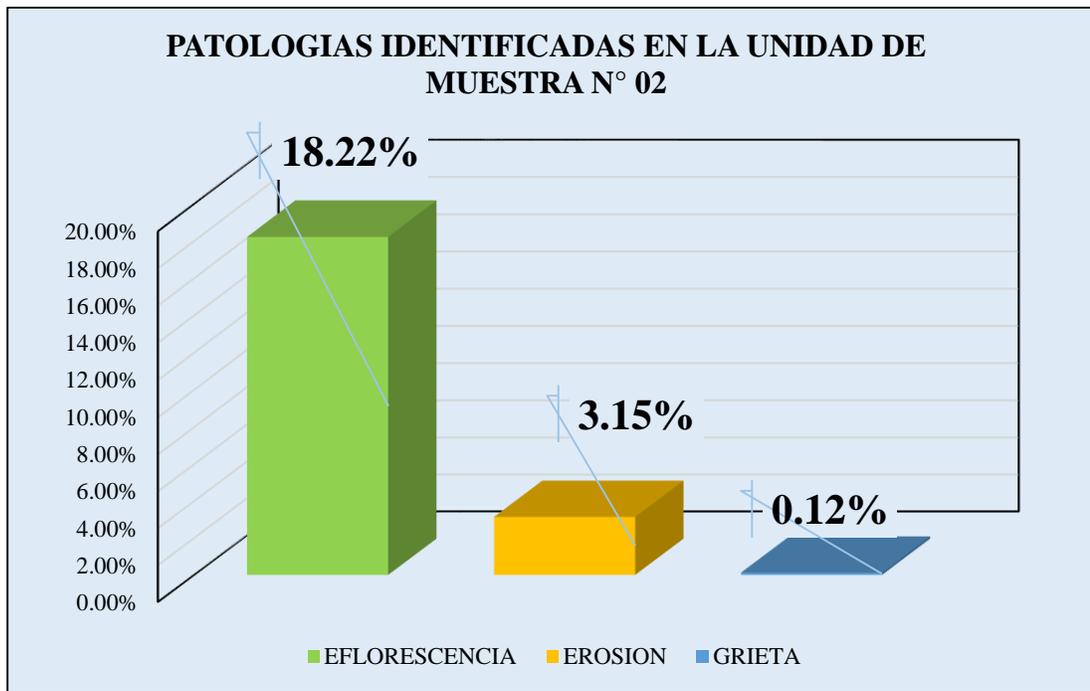


Figura 11: Grafico de Patologías identificadas en la u.m. n°02

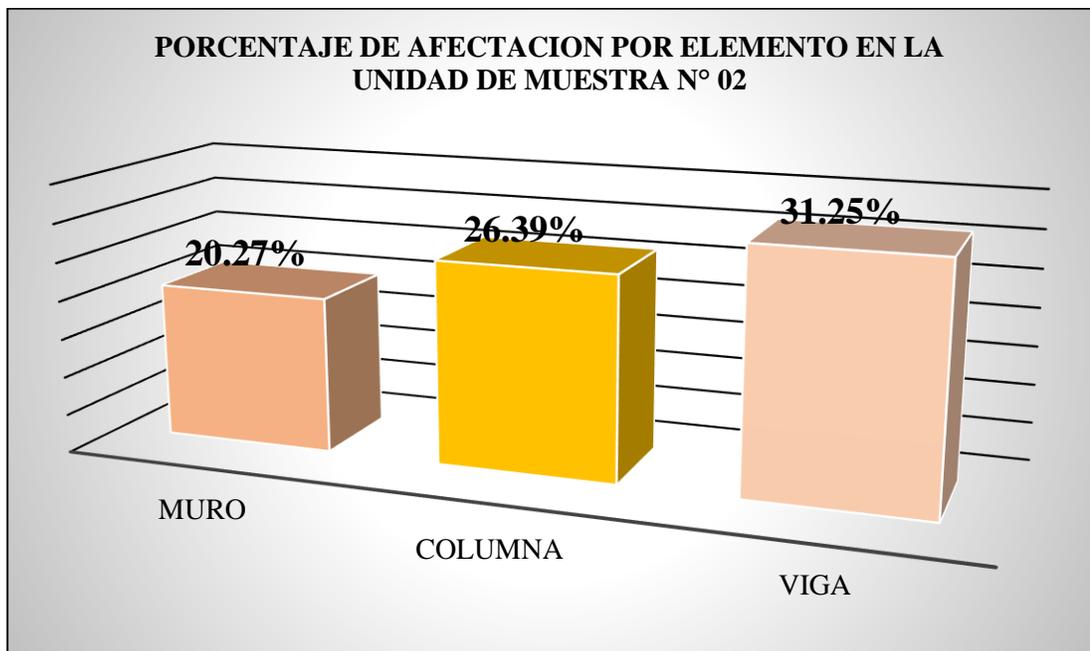


Figura 12: Grafico de porcentaje de afectación por elemento en la u.m. n°02

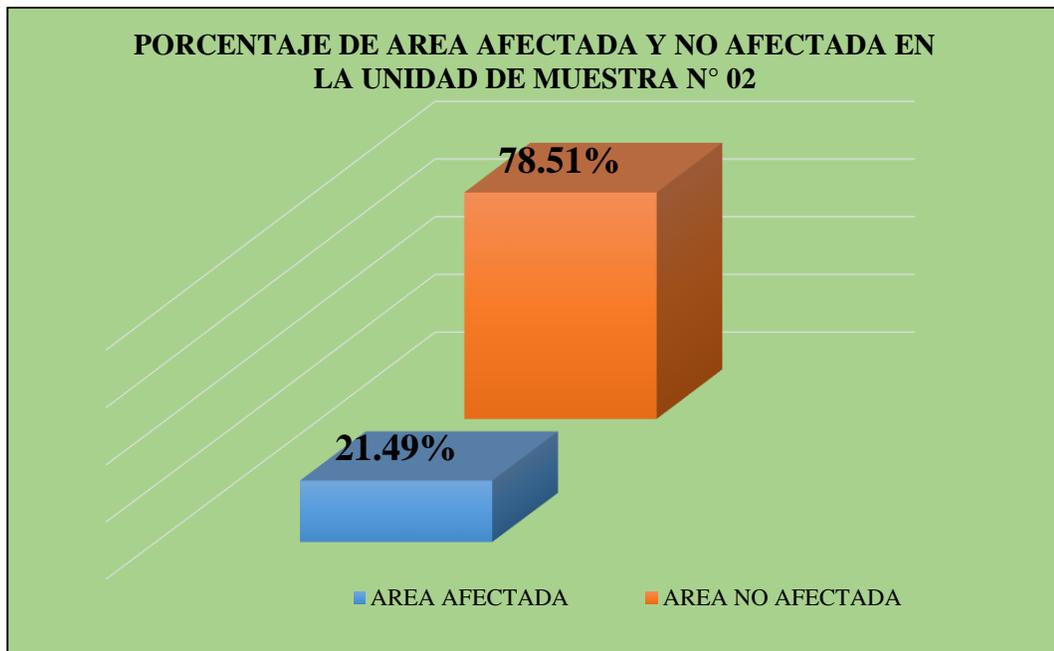


Figura 13: Grafico de porcentaje de área afectada y no afectada en la u.m. n°02

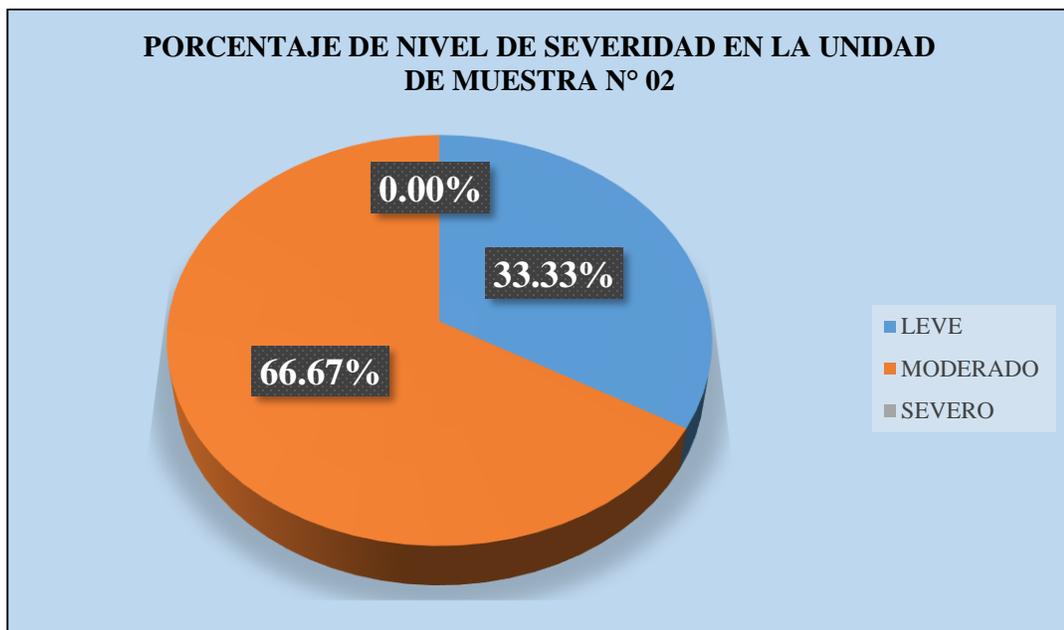


Figura 14: Grafico de nivel de severidad en la u.m. n°02

Tabla 10

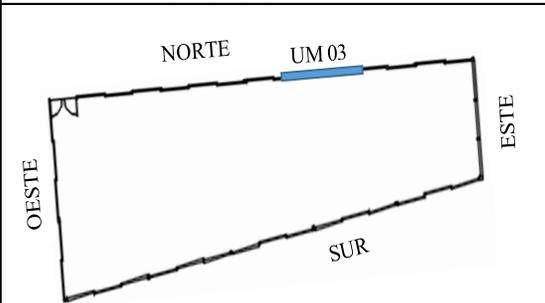
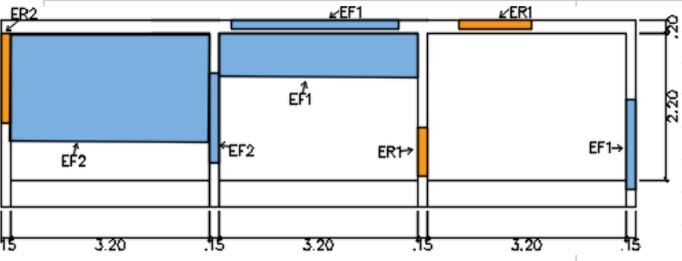
Recojo de información de campo de la unidad de muestra N°03

| TABLA DE RECOJO DE INFORMACION DE CAMPO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 03 |                                     |               |     |                        |           |                        |              |                  |                    |
|--|-------------------------------------|---------------|-----|------------------------|-----------|------------------------|--------------|------------------|--------------------|
| ELEMENTOS  | AREA DEL ELEMENTO (m <sup>2</sup> ) | PATOLOGIAS    |     | UNIDAD DE MUESTRA N°03 |           |                        |              |                  |                    |
|  |                                     |               |     | AREA AFECTADA          |           |                        |              |                  |                    |
|  |                                     |               |     | LARGO (m)              | ANCHO (m) | AREA (m <sup>2</sup> ) | ESPESOR (mm) | PROFUNDIDAD (cm) | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MUROS  | 21.12                               | EFLORESCENCIA | EF1 | 0.40                   | 3.10      | 1.24                   |              |                  | LEVE               |
|  |                                     |               | EF2 | 0.30                   | 3.20      | 0.96                   |              |                  |                    |
| COLUMNAS   | 1.44                                | EFLORESCENCIA | EF1 | 0.10                   | 0.30      | 0.03                   |              |                  | LEVE               |
|  |                                     |               | EF2 | 0.40                   | 0.20      | 0.08                   |              |                  |                    |
|  |                                     | EROSION       | ER1 | 0.30                   | 0.20      | 0.06                   |              | 0.30             | LEVE               |
|  |                                     |               | ER2 | 0.30                   | 0.20      | 0.06                   |              | 0.20             |                    |
| VIGAS  | 1.92                                | EFLORESCENCIA | EF1 | 0.30                   | 0.40      | 0.12                   |              |                  | LEVE               |
|  |                                     | EROSION       | ER1 | 0.20                   | 0.40      | 0.08                   |              | 0.60             | LEVE               |
| EFLORESCENCIA TOTAL(M2)  |                                     |               |     | 2.43                   |           |                        |              |                  |                    |
| EROSION TOTAL(M2)  |                                     |               |     | 0.20                   |           |                        |              |                  |                    |
| TOTAL AREA AFECTADA (M2)   |                                     |               |     | 2.63                   |           |                        |              |                  |                    |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11

Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°03

|   |                                    | FICHA TÉCNICA DE EVALUACION  |                                      |                          |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|--|--|--|
|  |                                    | DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN ALBAÑILERIA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N°348 DEL CASERIO DE UQUIA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH. ENERO - 2018 |                                      |                          |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| UNIDAD DE MUESTRA N° 03  |                                    |  |                                      |                          |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| EVALUADOR: BACH. REYNA HUARCA LOPEZ  |                                    | DISTRITO: INDEPENDENCIA  | ESTRUCTURA: CERCO PERIMETRICO        |                          |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| ASESOR: Ing. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS   |                                    | PROVINCIA: HUARAZ  | ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS                   |                          |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| LUGAR: CASERIO UQUIA   |                                    | DEPARTAMENTO: ANCASH   | FECHA DE INSPECCION: ENERO 2018      |                          |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
|  |                                    |  | NUMERO DE PAÑOS: 3                   |                          |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| UBICACIÓN EN PLANTA  |                                    | IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 03   |                                      |                          |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
|   |                                    |    |                                      |                          |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
|  |                                    | GRAFICO DE IDENTIFICACION DE PATOLOGIAS  |                                      |                          |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPOS DE PATOLOGIA</th> <th>SIMBOLO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EFLORESCENCIA</td> <td>EF</td> </tr> <tr> <td>EROSION</td> <td>ER</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td>FI</td> </tr> </tbody> </table> |                                    | TIPOS DE PATOLOGIA   | SIMBOLO                              | EFLORESCENCIA            | EF                    | EROSION            | ER                       | FISURA                | FI                 |  |  |  |
| TIPOS DE PATOLOGIA   | SIMBOLO                            |  |                                      |                          |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| EFLORESCENCIA  | EF                                 |  |                                      |                          |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| EROSION  | ER                                 |  |                                      |                          |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| FISURA   | FI                                 |  |                                      |                          |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL   | AREA DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL (M2) | PATOLOGIA ENCONTRADA   | AREA DE LA PATOLOGIA ENCONTRADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | AREA NO AFECTADA (M2) | % DE AREA AFECTADA | TOTAL % DE AREA AFECTADA | % DE AREA NO AFECTADA | NIVEL DE SEVERIDAD |  |  |  |
| MURO   | 21.12                              | EFLORESCENCIA  | 2.20                                 | 2.20                     | 18.92                 | 10.42%             | 0.10                     | 0.90                  | LEVE               |  |  |  |
| COLUMNA  | 1.44                               | EFLORESCENCIA  | 0.11                                 | 0.23                     | 1.21                  | 7.64%              | 0.16                     | 0.84                  | LEVE               |  |  |  |
|  |                                    | EROSION  | 0.12                                 |                          |                       | 8.33%              |                          |                       |                    |  |  |  |
| VIGA   | 1.92                               | EFLORESCENCIA  | 0.12                                 | 0.20                     | 1.72                  | 6.25%              | 0.10                     | 0.90                  | LEVE               |  |  |  |
|  |                                    | EROSION  | 0.08                                 |                          |                       | 4.17%              |                          |                       |                    |  |  |  |
| AREA TOTAL   | 24.48                              |  |                                      | 2.63                     | 21.85                 |                    | 10.74%                   | 89.26%                |                    |  |  |  |

Fuente: Elaboración Propia

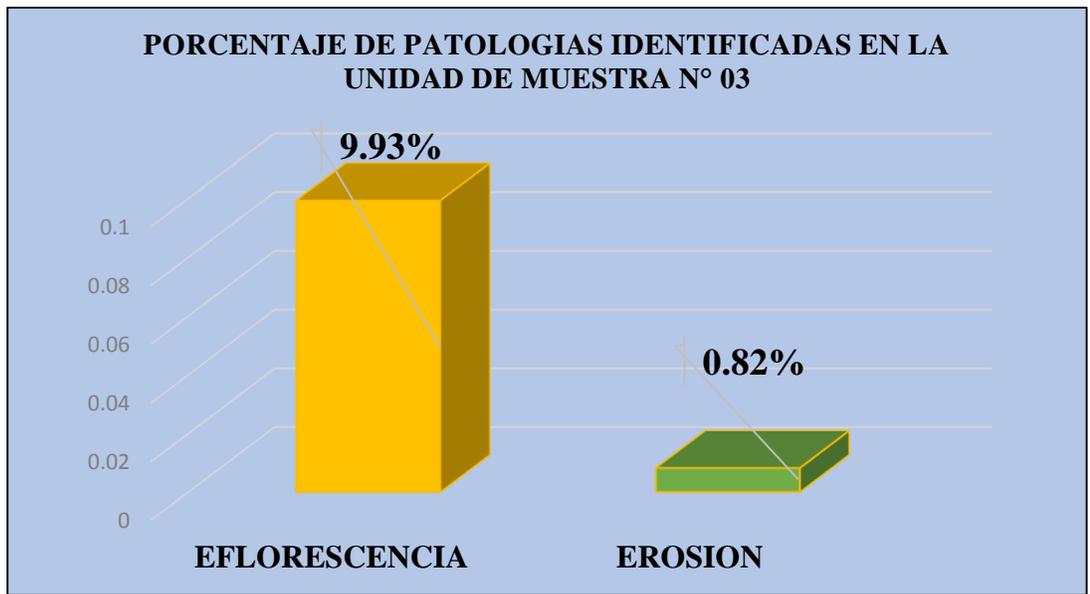


Figura 15: Grafico de Patologías identificadas en la u.m. n°03

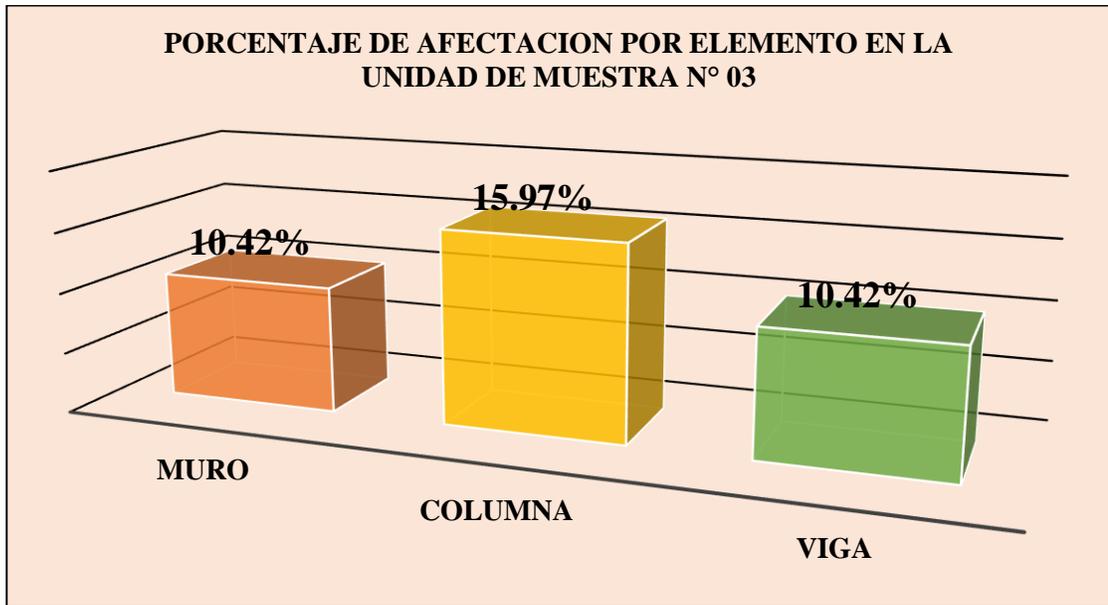


Figura 16: Grafico de porcentaje de afectación por elemento en la u.m. n°03

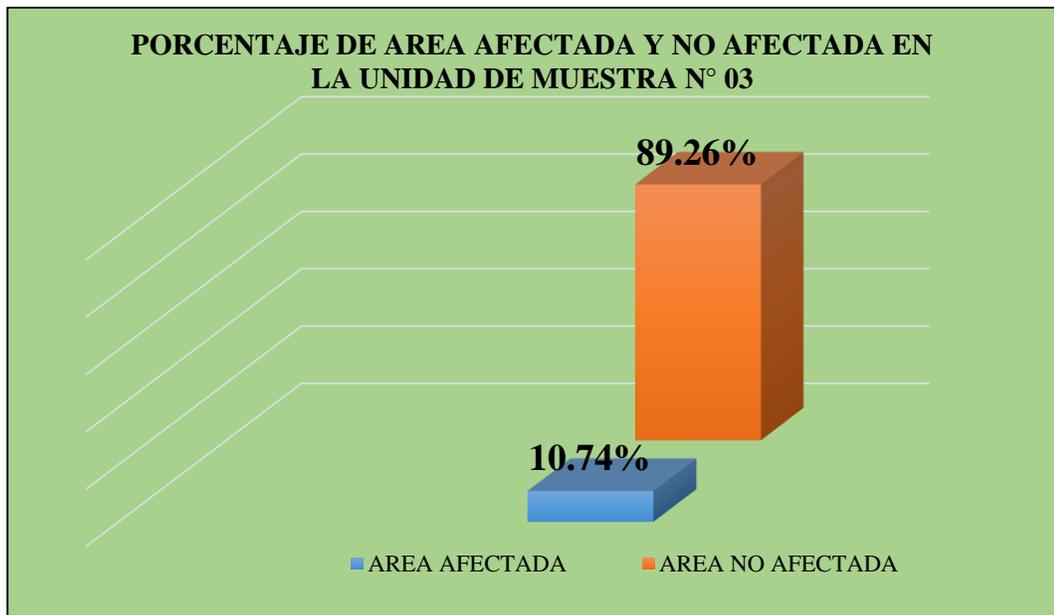


Figura 17: Grafico de porcentaje de área afectada y no afectada en la u.m. n°03



Figura 18: Grafico de nivel de severidad en la u.m. n°03

Tabla 12

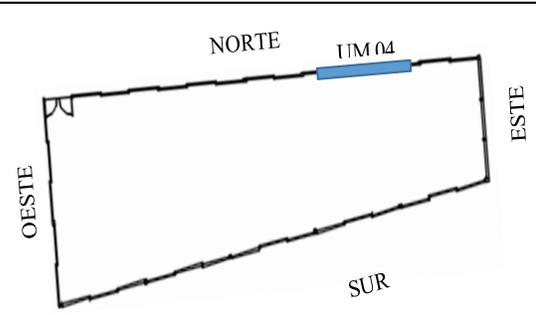
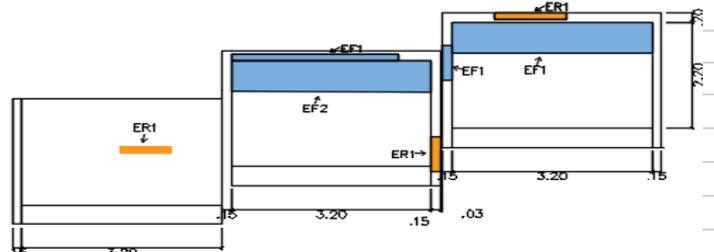
Recojo de información de campo de la unidad de muestra N°04

| TABLA DE RECOJO DE INFORMACION DE CAMPO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 04 |                        |               |     |                        |           |           |              |                  |                    |
|--|------------------------|---------------|-----|------------------------|-----------|-----------|--------------|------------------|--------------------|
| ELEMENTOS  | AREA DEL ELEMENTO (M2) | PATOLOGIAS    |     | UNIDAD DE MUESTRA N°04 |           |           |              |                  |                    |
|  |                        |               |     | AREA AFECTADA          |           |           |              |                  | NIVEL DE SEVERIDAD |
|  |                        |               |     | LARGO (m)              | ANCHO (m) | AREA (m2) | ESPESOR (mm) | PROFUNDIDAD (cm) |                    |
| MUROS  | 21.12                  | EFLORESCENCIA | EF1 | 0.80                   | 3.20      | 2.56      |              |                  | MODERADO           |
|  |                        |               | EF2 | 0.30                   | 3.20      | 0.96      |              |                  |                    |
|  |                        | EROSION       | ER1 | 0.20                   | 0.30      | 0.06      |              | 0.30             | LEVE               |
| COLUMNAS   | 1.44                   | EFLORESCENCIA | EF1 | 0.20                   | 0.30      | 0.06      |              |                  | LEVE               |
|  |                        | EROSION       | ER1 | 0.10                   | 0.90      | 0.09      |              | 0.40             | LEVE               |
| VIGAS  | 1.28                   | EFLORESCENCIA | EF1 | 0.70                   | 0.20      | 0.14      |              |                  | LEVE               |
|  |                        | EROSION       | ER1 | 0.20                   | 0.40      | 0.08      |              | 0.40             | LEVE               |
| EFLORESCENCIA TOTAL(M2)  |                        |               |     | 3.72                   |           |           |              |                  |                    |
| EROSION TOTAL(M2)  |                        |               |     | 0.23                   |           |           |              |                  |                    |
| TOTAL AREA AFECTADA (M2)   |                        |               |     | 3.95                   |           |           |              |                  |                    |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13

Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°04

|   |                                    | FICHA TECNICA DE EVALUACION  |                                      |                                 |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|--|--|--|
|  |                                    | DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN ALBAÑILERIA DEL CERCO PERIMEIRICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N°348 DEL CASERIO DE UQUIA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH. ENERO - 2018 |                                      |                                 |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| UNIDAD DE MUESTRA N° 04  |                                    |  |                                      |                                 |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| EVALUADOR: BACH. REYNA HUARCA LOPEZ  |                                    | DISTRITO: INDEPENDENCIA  |                                      | ESTRUCTURA: CERCO PERIMEIRICO   |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| ASESOR: Ing. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS   |                                    | PROVINCIA: HUARAZ  |                                      | ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS              |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| LUGAR: CASERIO UQUIA   |                                    | DEPARTAMENTO: ANCASH   |                                      | FECHA DE INSPECCION: ENERO 2018 |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
|  |                                    |  |                                      | NUMERO DE PAÑOS: 3              |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| UBICACIÓN EN PLANTA  |                                    | IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 04   |                                      |                                 |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
|    |                                    |   |                                      |                                 |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
|  |                                    | GRAFICO DE IDENTIFICACION DE PATOLOGIAS  |                                      |                                 |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPOS DE PATOLOGIA</th> <th>SIMBOLO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EFLORESCENCIA</td> <td>EF</td> </tr> <tr> <td>EROSION</td> <td>ER</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td>FI</td> </tr> </tbody> </table> |                                    | TIPOS DE PATOLOGIA   | SIMBOLO                              | EFLORESCENCIA                   | EF                    | EROSION            | ER                       | FISURA                | FI                 |  |  |  |
| TIPOS DE PATOLOGIA   | SIMBOLO                            |  |                                      |                                 |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| EFLORESCENCIA  | EF                                 |  |                                      |                                 |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| EROSION  | ER                                 |  |                                      |                                 |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| FISURA   | FI                                 |  |                                      |                                 |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL   | AREA DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL (M2) | PATOLOGIA ENCONTRADA   | AREA DE LA PATOLOGIA ENCONTRADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (M2)        | AREA NO AFECTADA (M2) | % DE AREA AFECTADA | TOTAL % DE AREA AFECTADA | % DE AREA NO AFECTADA | NIVEL DE SEVERIDAD |  |  |  |
| MURO   | 21.12                              | EFLORESCENCIA  | 3.52                                 | 3.58                            | 17.54                 | 16.67%             | 0.17                     | 0.83                  | MODERADO           |  |  |  |
|  |                                    | EROSION  | 0.06                                 |                                 |                       | 0.28%              |                          |                       |                    |  |  |  |
| COLUMNA  | 1.44                               | EFLORESCENCIA  | 0.06                                 | 0.15                            | 1.29                  | 4.17%              | 0.10                     | 0.90                  | LEVE               |  |  |  |
|  |                                    | EROSION  | 0.09                                 |                                 |                       | 6.25%              |                          |                       |                    |  |  |  |
| VIGA   | 1.28                               | EFLORESCENCIA  | 0.14                                 | 0.22                            | 1.06                  | 10.94%             | 0.17                     | 0.83                  | LEVE               |  |  |  |
|  |                                    | EROSION  | 0.08                                 |                                 |                       | 6.25%              |                          |                       |                    |  |  |  |
| AREA TOTAL   | 23.84                              |  |                                      | 3.95                            | 19.89                 |                    | 16.57%                   | 83.43%                |                    |  |  |  |

Fuente: Elaboración Propia

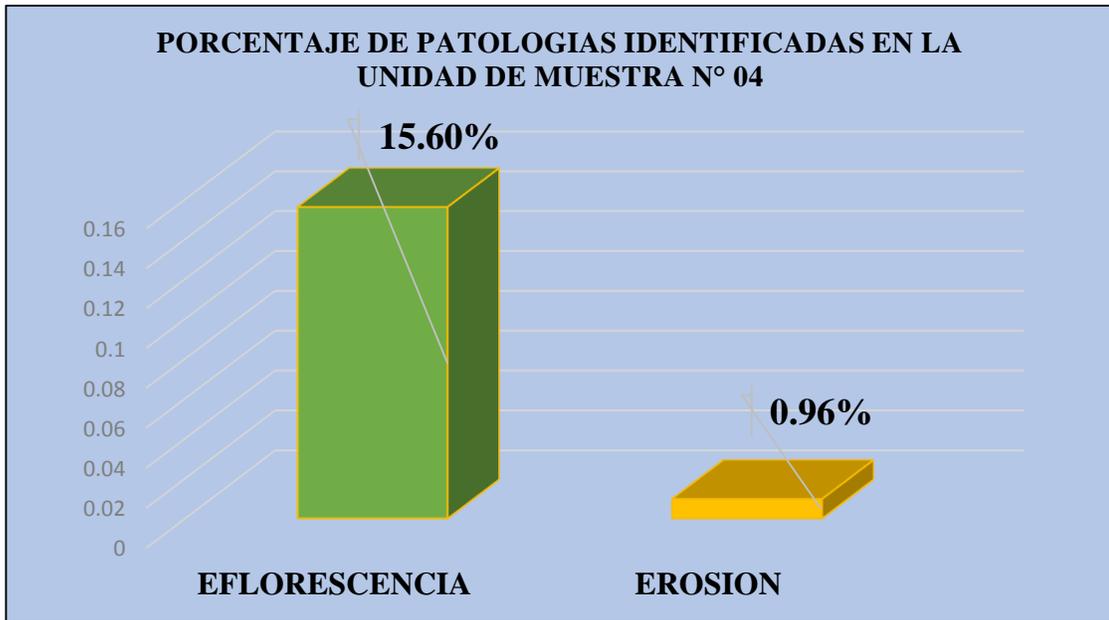


Figura 19: Grafico de Patologías identificadas en la u.m. n°04

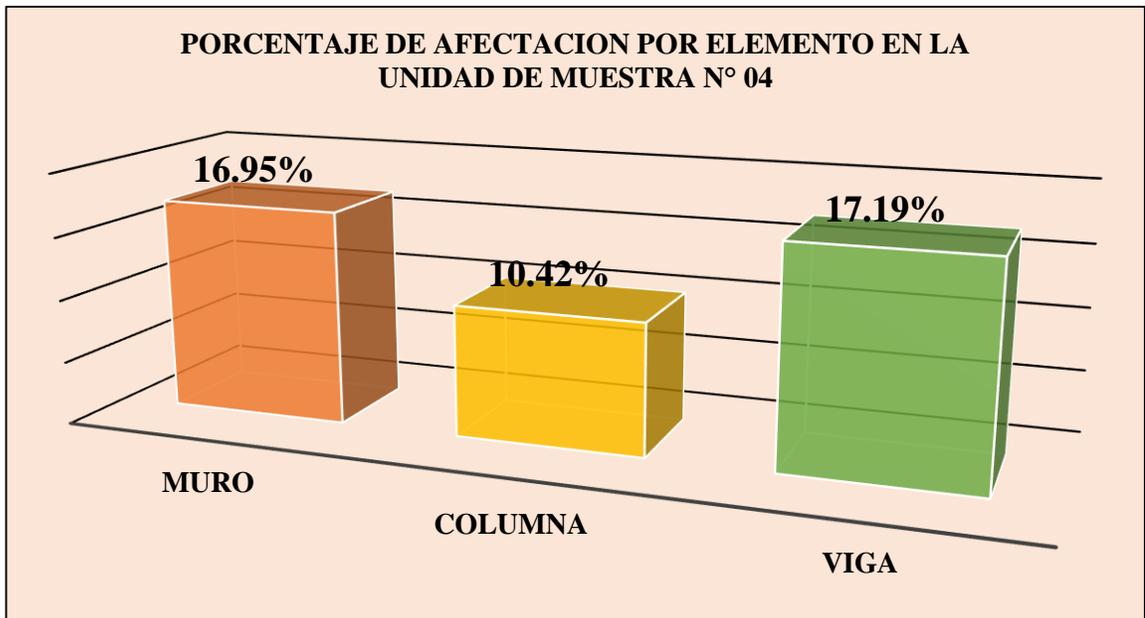


Figura 20: Grafico de porcentaje de afectación por elemento en la u.m. n°04

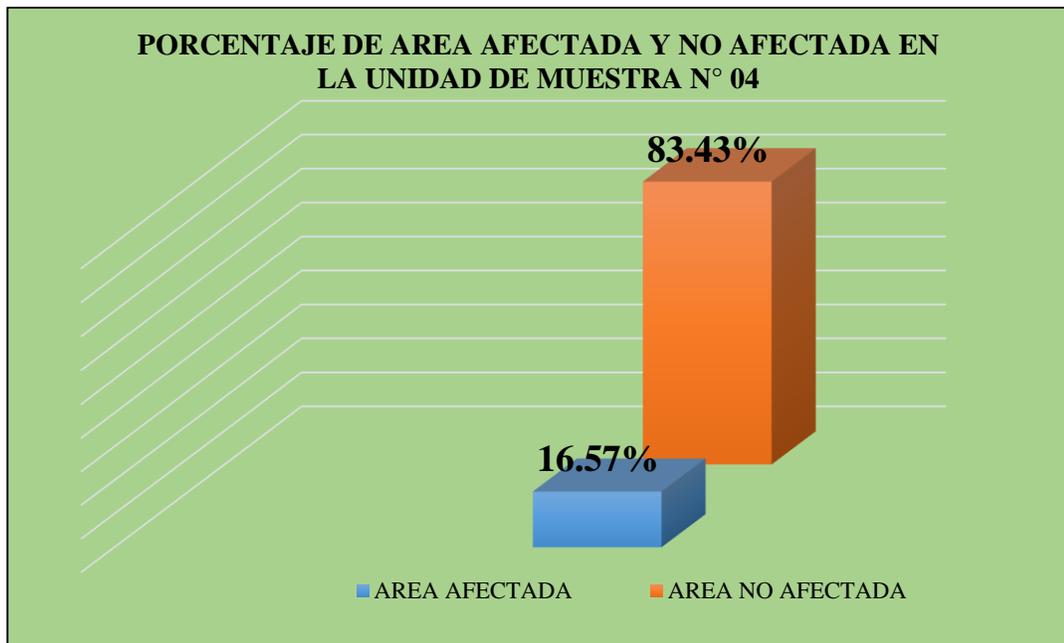


Figura 21: Grafico de porcentaje de área afectada y no afectada en la u.m. n°04

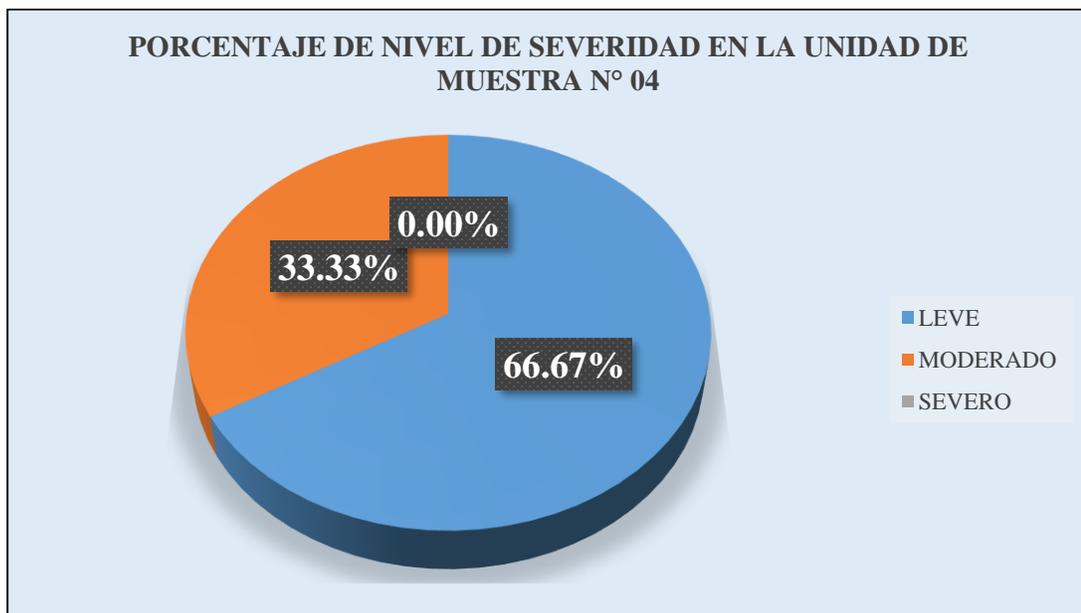


Figura 22: Grafico de nivel de severidad en la u.m. n°04

Tabla 14

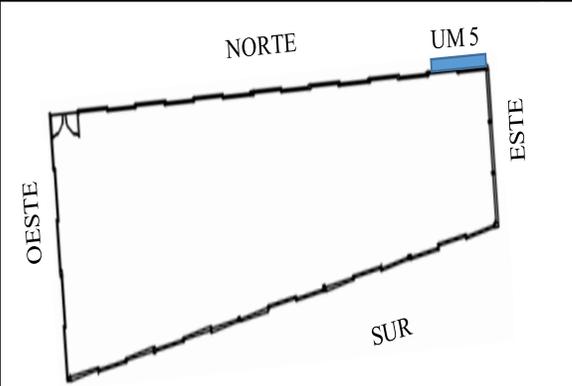
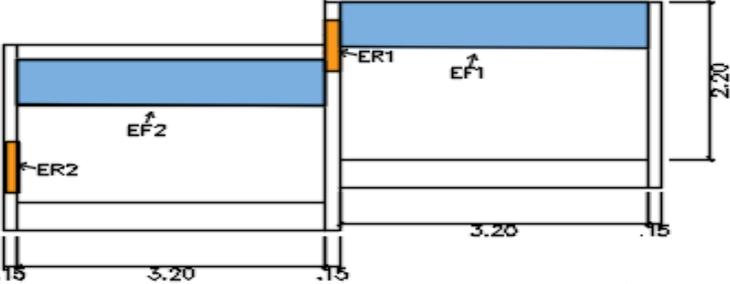
Recojo de información de campo de la unidad de muestra N°05

| TABLA DE RECOJO DE INFORMACION DE CAMPO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 05 |                        |               |     |                        |           |           |              |                  |                    |
|--|------------------------|---------------|-----|------------------------|-----------|-----------|--------------|------------------|--------------------|
| ELEMENTOS  | AREA DEL ELEMENTO (m2) | PATOLOGIAS    |     | UNIDAD DE MUESTRA N°05 |           |           |              |                  |                    |
|  |                        |               |     | AREA AFECTADA          |           |           |              |                  | NIVEL DE SEVERIDAD |
|  |                        |               |     | LARGO (m)              | ANCHO (m) | AREA (m2) | ESPESOR (mm) | PROFUNDIDAD (cm) |                    |
| MUROS  | 13.75                  | EFLORESCENCIA | EF1 | 0.60                   | 3.20      | 1.92      |              |                  | SEVERO             |
|  |                        |               | EF2 | 0.70                   | 3.10      | 2.17      |              |                  |                    |
| COLUMNA  | 1.44                   | EROSION       | ER1 | 0.20                   | 0.20      | 0.04      |              | 0.50             | LEVE               |
|  |                        |               | ER2 | 0.80                   | 0.10      | 0.08      |              | 0.60             |                    |
| EFLORESCENCIA TOTAL(M2)  |                        |               |     | 4.09                   |           |           |              |                  |                    |
| EROSION TOTAL(M2)  |                        |               |     | 0.12                   |           |           |              |                  |                    |
| TOTAL AREA AFECTADA (M2)   |                        |               |     | 4.21                   |           |           |              |                  |                    |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15

Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°05

|   |                                    | FICHA TECNICA DE EVALUACION  |                                      |                          |   |                                 |                          |                       |                    |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------|---|---------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|
|  |                                    | DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN ALBAÑILERIA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N°348 DEL CASERIO DE UQUIA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH. ENERO - 2018 |                                      |                          |   |                                 |                          |                       |                    |
| UNIDAD DE MUESTRA N° 05  |                                    |  |                                      |                          |   |                                 |                          |                       |                    |
| EVALUADOR: BACH. REYNA HUARCA LOPEZ  |                                    |  | DISTRITO: INDEPENDENCIA              |                          | ESTRUCTURA: CERCO PERIMEIRICO   |                                 |                          |                       |                    |
| ASESOR: Ing. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS                                       |                                    |  | PROVINCIA: HUARAZ                    |                          |   | ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS              |                          |                       |                    |
| LUGAR: CASERIO UQUIA   |                                    |  | DEPARTAMENTO: ANCASH                 |                          |   | FECHA DE INSPECCION: ENERO 2018 |                          |                       |                    |
|  |                                    |  |                                      |                          |   | NUMERO DE PAÑOS: 2              |                          |                       |                    |
| UBICACIÓN EN PLANTA  |                                    |  |                                      |                          | IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 05  |                                 |                          |                       |                    |
|  |                                    |  |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |
|  |                                    |  |                                      |                          | GRAFICO DE IDENTIFICACION DE PATOLOGIAS   |                                 |                          |                       |                    |
| TIPOS DE PATOLOGIA   |                                    | SIMBOLO  |                                      |                          |   |                                 |                          |                       |                    |
| EFLORESCENCIA  |                                    | EF   |                                      |                          |   |                                 |                          |                       |                    |
| EROSION  |                                    | ER   |                                      |                          |   |                                 |                          |                       |                    |
| FISURA   |                                    | FI   |                                      |                          |   |                                 |                          |                       |                    |
|  |                                    |    |                                      |                          |   |                                 |                          |                       |                    |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL   | AREA DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL (M2) | PATOLOGIA ENCONTRADA   | AREA DE LA PATOLOGIA ENCONTRADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | AREA NO AFECTADA (M2)   | % DE AREA AFECTADA              | TOTAL % DE AREA AFECTADA | % DE AREA NO AFECTADA | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO   | 13.75                              | EFLORESCENCIA  | 4.09                                 | 4.09                     | 9.66  | 29.75%                          | 0.30                     | 0.70                  | SEVERO             |
| COLUMNA  | 1.44                               | EROSION  | 0.12                                 | 0.12                     | 1.32  | 8.33%                           | 0.08                     | 0.92                  | LEVE               |
| AREA TOTAL   | 15.19                              |  |                                      | 4.21                     | 10.98   |                                 | 27.72%                   | 72.28%                |                    |

Fuente: Elaboración Propia

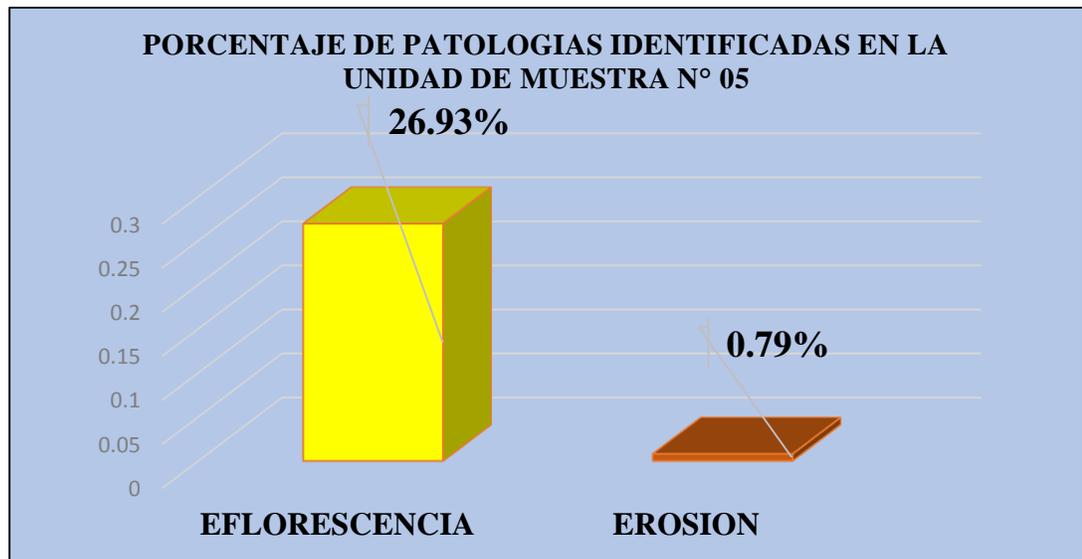


Figura 23: Grafico de Patologías identificadas en la u.m. n°05

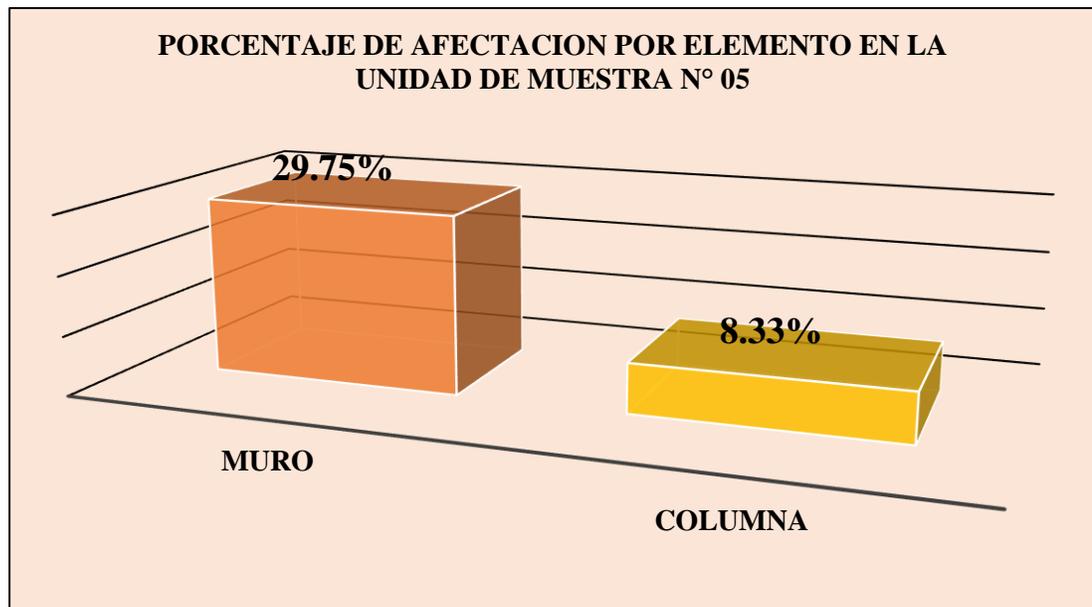


Figura 24: Grafico de porcentaje de afectación por elemento en la u.m. n°05

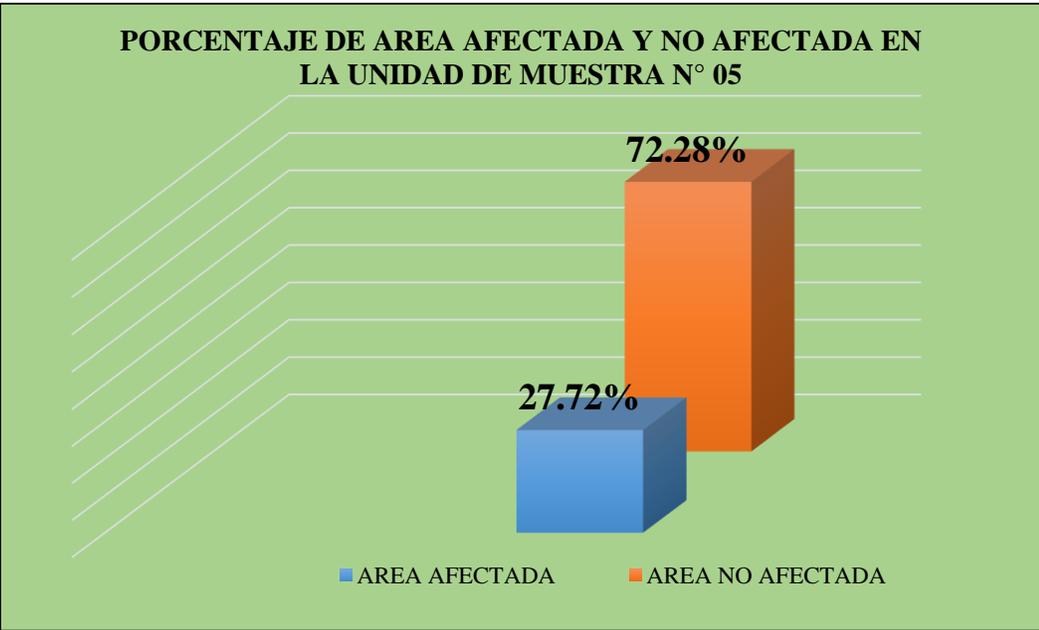


Figura 25: Grafico de porcentaje de área afectada y no afectada en la u.m. n°05

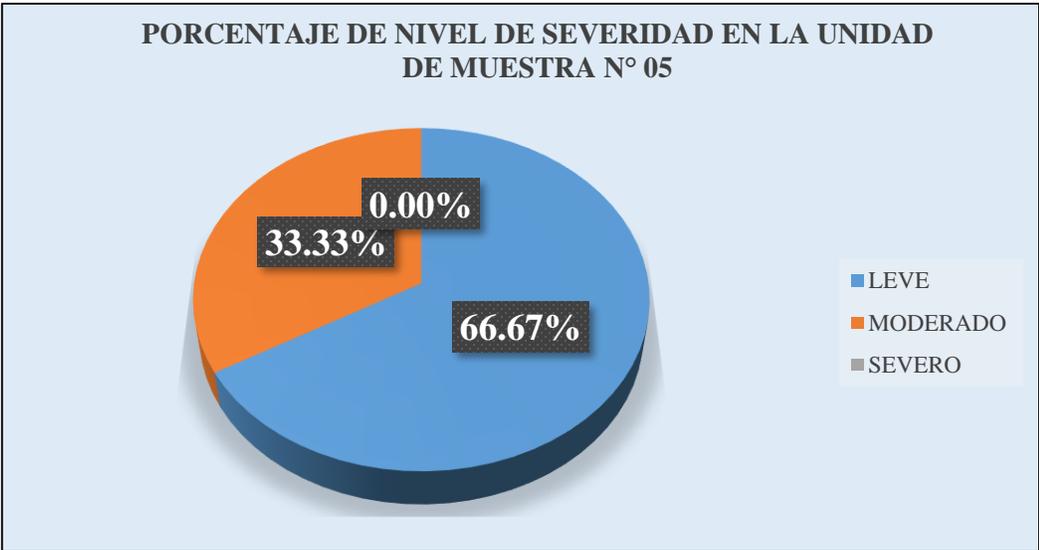


Figura 26: Grafico de nivel de severidad en la u.m. n°05

Tabla 16

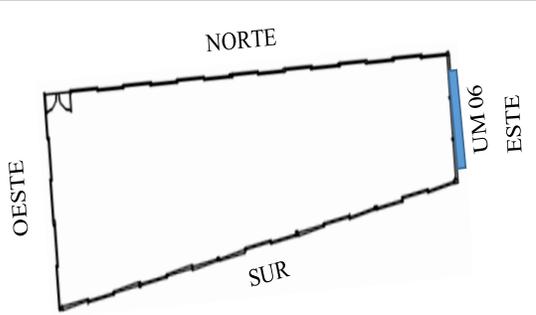
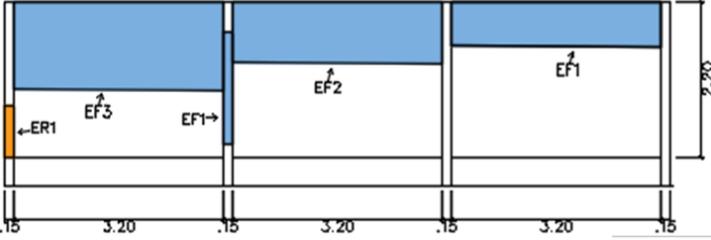
Recojo de información de campo de la unidad de muestra N°06

| TABLA DE RECOJO DE INFORMACION DE CAMPO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 06 |                        |               |     |                        |           |           |              |                  |                    |
|--|------------------------|---------------|-----|------------------------|-----------|-----------|--------------|------------------|--------------------|
| ELEMENTOS  | AREA DEL ELEMENTO (m2) | PATOLOGIAS    |     | UNIDAD DE MUESTRA N°06 |           |           |              |                  |                    |
|  |                        |               |     | AREA AFECTADA          |           |           |              |                  | NIVEL DE SEVERIDAD |
|  |                        |               |     | LARGO (m)              | ANCHO (m) | AREA (m2) | ESPESOR (mm) | PROFUNDIDAD (cm) |                    |
| MUROS  | 21.05                  | EFLORESCENCIA | EF1 | 0.60                   | 3.20      | 1.92      |              |                  | SEVERO             |
|  |                        |               | EF2 | 0.70                   | 3.20      | 2.24      |              |                  |                    |
|  |                        |               | EF3 | 0.60                   | 3.10      | 1.86      |              |                  |                    |
| COLUMNAS   | 1.44                   | EFLORESCENCIA | EF1 | 0.20                   | 0.30      | 0.06      |              |                  | LEVE               |
|  |                        | EROSION       | ER1 | 0.30                   | 0.30      | 0.09      |              | 0.40             | LEVE               |
| EFLORESCENCIA TOTAL(M2)  |                        |               |     | 6.08                   |           |           |              |                  |                    |
| EROSION TOTAL(M2)  |                        |               |     | 0.09                   |           |           |              |                  |                    |
| TOTAL AREA AFECTADA (M2)   |                        |               |     | 6.17                   |           |           |              |                  |                    |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17

Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°06

|   |                                    | FICHA TECNICA DE EVALUACION  |  |                                 |                       |                    |                          |                       |                    |
|--|------------------------------------|--|--|---------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|
|  |                                    | DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN ALBAÑILERIA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N°348 DEL CASERIO DE UQUIA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH. ENERO - 2018 |  |                                 |                       |                    |                          |                       |                    |
| UNIDAD DE MUESTRA N° 06  |                                    |  |  |                                 |                       |                    |                          |                       |                    |
| EVALUADOR: BACH. REYNA HUARCA LOPEZ  |                                    | DISTRITO: INDEPENDENCIA  |  | ESTRUTURA: CERCO PERIMEIRICO    |                       |                    |                          |                       |                    |
| ASESOR: Ing. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS                                       |                                    | PROVINCIA: HUARAZ  |  | ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS              |                       |                    |                          |                       |                    |
| LUGAR: CASERIO UQUIA   |                                    | DEPARTAMENTO: ANCASH   |  | FECHA DE INSPECCION: ENERO 2018 |                       |                    |                          |                       |                    |
|  |                                    |  |  | NUMERO DE PAÑOS: 3              |                       |                    |                          |                       |                    |
| UBICACIÓN EN PLANTA  |                                    |  | IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 06   |                                 |                       |                    |                          |                       |                    |
|  |                                    |  |   |                                 |                       |                    |                          |                       |                    |
| TIPOS DE PATOLOGIA   |                                    |  | GRAFICO DE IDENTIFICACION DE PATOLOGIAS  |                                 |                       |                    |                          |                       |                    |
| EFLORESCENCIA  |                                    | EROSION  |  | FISURA                          |                       |                    |                          |                       |                    |
| SIMBOLO  |                                    | EF   |  | ER                              |                       |                    |                          |                       |                    |
|  |                                    | FI   |  |                                 |                       |                    |                          |                       |                    |
|  |                                    |  |  |                                 |                       |                    |                          |                       |                    |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL   | AREA DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL (M2) | PATOLOGIA ENCONTRADA   | AREA DE LA PATOLOGIA ENCONTRADA (M2)   | TOTAL AREA AFECTADA (M2)        | AREA NO AFECTADA (M2) | % DE AREA AFECTADA | TOTAL % DE AREA AFECTADA | % DE AREA NO AFECTADA | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO   | 21.05                              | EFLORESCENCIA  | 6.02   | 6.02                            | 15.03                 | 28.50%             | 0.29                     | 0.71                  | SEVERO             |
| COLUMNA  | 1.44                               | EFLORESCENCIA  | 0.06   | 0.15                            | 1.29                  | 4.17%              | 0.10                     | 0.90                  | LEVE               |
|  |                                    | EROSION  | 0.09   |                                 |                       | 6.25%              |                          |                       |                    |
| AREA TOTAL   | 22.49                              |  |  | 6.17                            | 16.32                 |                    | 27.43%                   | 72.57%                |                    |

Fuente: Elaboración Propia

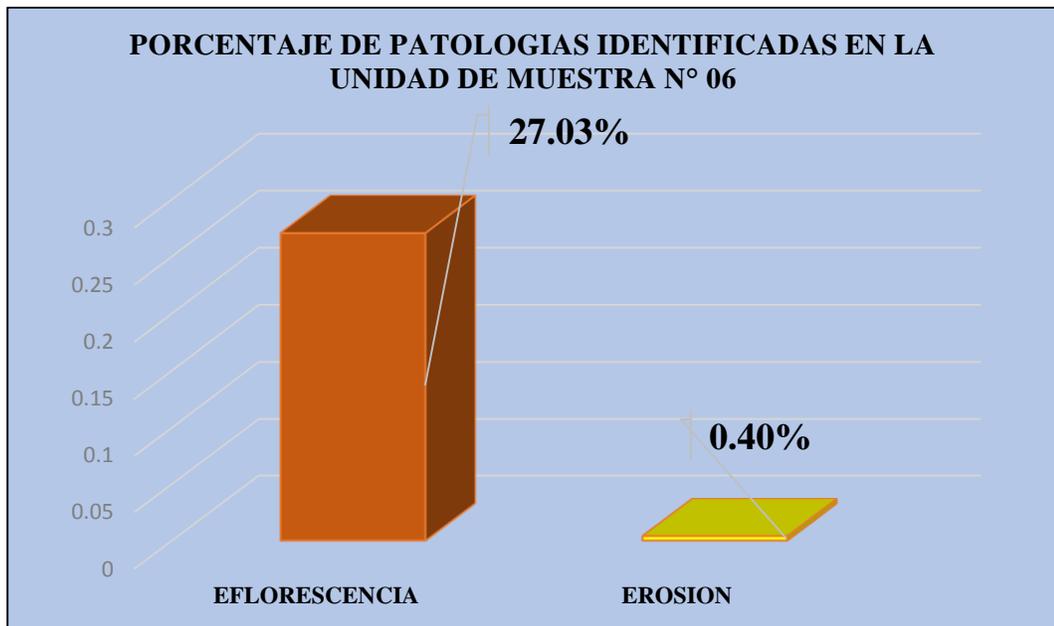


Figura 27: Grafico de Patologías identificadas en la u.m. n°06

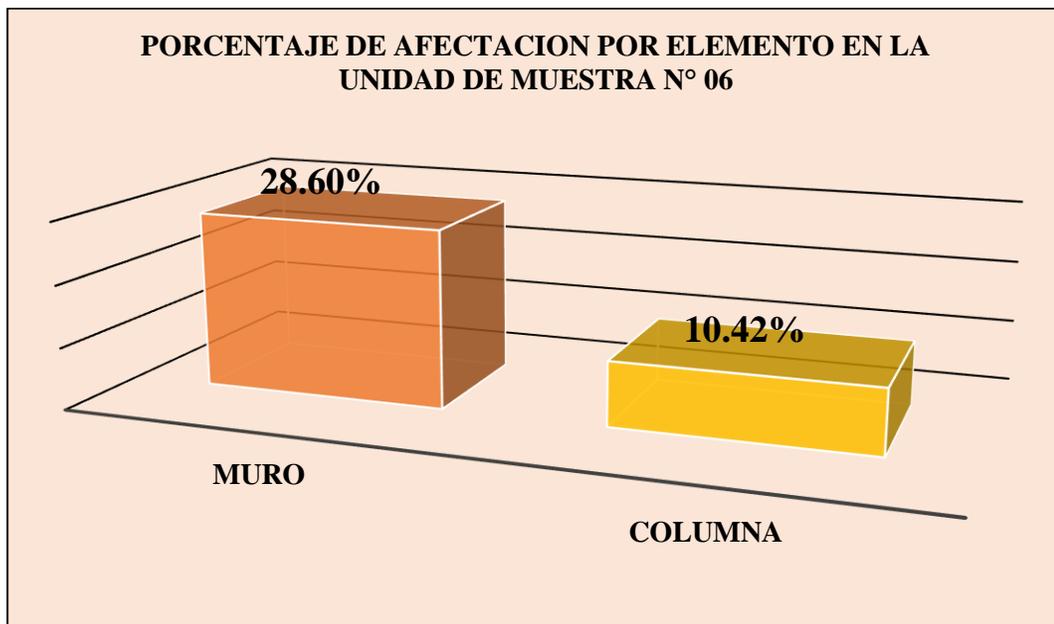


Figura 28: Grafico de porcentaje de afectación por elemento en la u.m. n°06

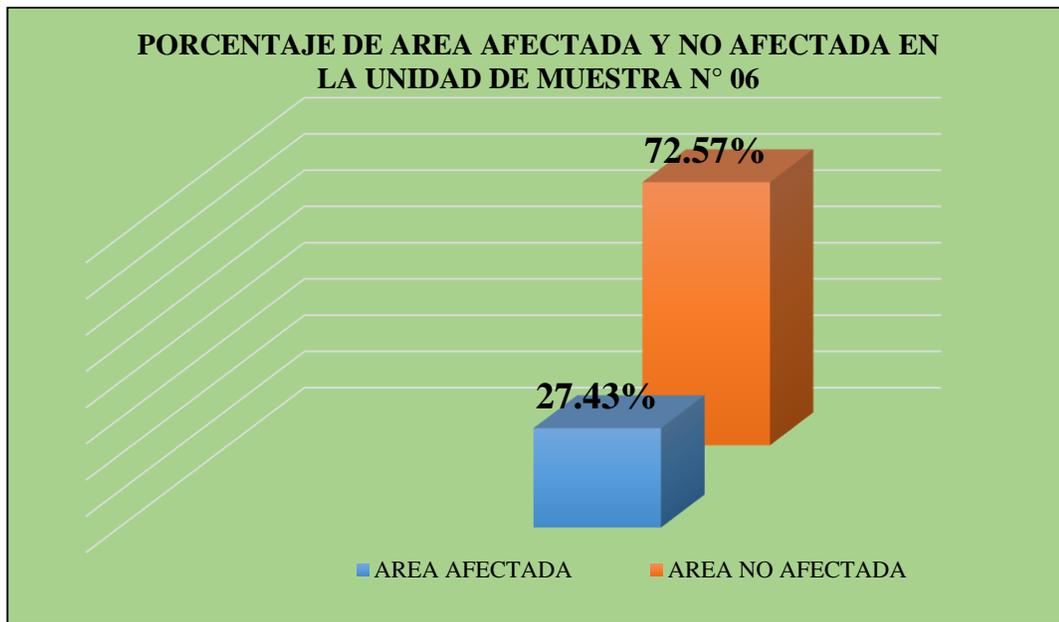


Figura 29: Grafico de porcentaje de área afectada y no afectada en la u.m. n°06

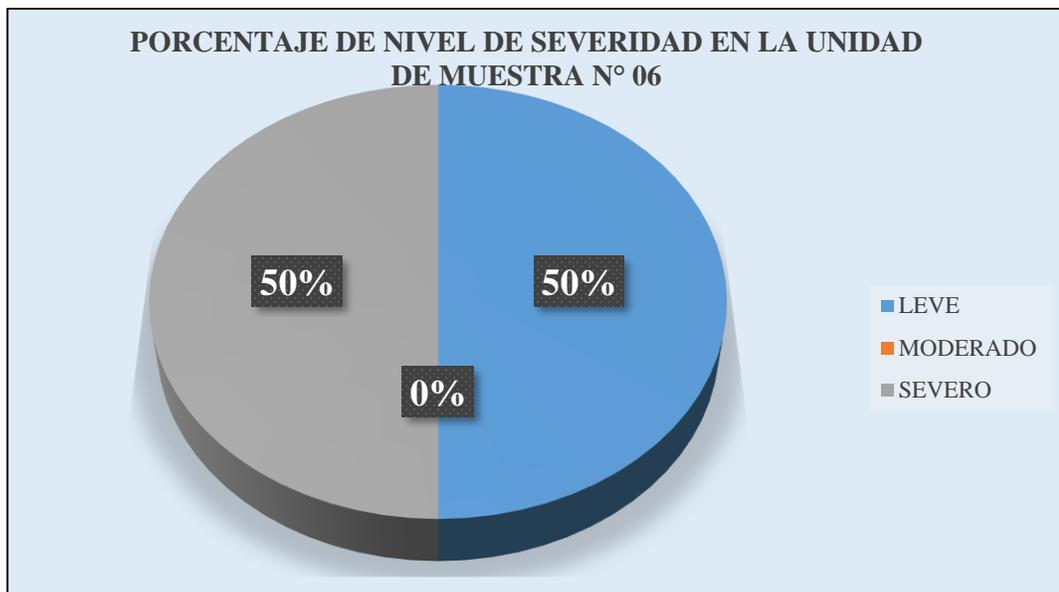


Figura 30: Grafico de nivel de severidad en la u.m. n°06

Tabla 18

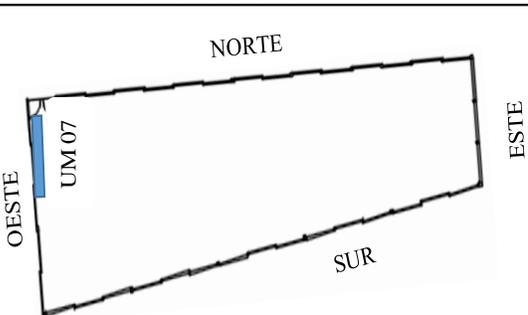
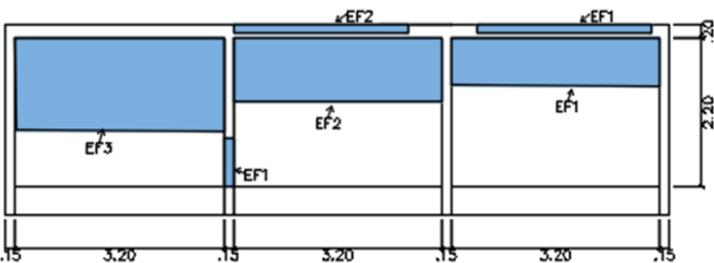
Recojo de información de campo de la unidad de muestra N°07

| TABLA DE RECOJO DE INFORMACION DE CAMPO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 07 |                        |               |                        |           |           |              |                  |                    |        |
|--|------------------------|---------------|------------------------|-----------|-----------|--------------|------------------|--------------------|--------|
| ELEMENTOS  | AREA DEL ELEMENTO (m2) | PATOLOGIAS    | UNIDAD DE MUESTRA N°07 |           |           |              |                  |                    |        |
|  |                        |               | AREA AFECTADA          |           |           |              |                  |                    |        |
|  |                        |               | LARGO (m)              | ANCHO (m) | AREA (m2) | ESPESOR (mm) | PROFUNDIDAD (cm) | NIVEL DE SEVERIDAD |        |
| MUROS  | 21.12                  | EFLORESCENCIA | EF1                    | 0.20      | 3.20      | 0.64         |                  |                    | SEVERO |
|  |                        |               | EF2                    | 0.40      | 3.20      | 1.28         |                  |                    |        |
|  |                        |               | EF3                    | 1.20      | 3.20      | 3.84         |                  |                    |        |
| COLUMNAS   | 1.80                   | EFLORESCENCIA | EF1                    | 0.40      | 0.30      | 0.12         |                  |                    | LEVE   |
| VIGAS  | 1.44                   | EFLORESCENCIA | EF1                    | 1.00      | 0.10      | 0.10         |                  |                    | LEVE   |
|  |                        |               | EF2                    | 0.60      | 0.10      | 0.06         |                  |                    |        |
| EFLORESCENCIA TOTAL(M2)  |                        |               |                        | 6.04      |           |              |                  |                    |        |
| TOTAL AREA AFECTADA (M2)   |                        |               |                        | 6.04      |           |              |                  |                    |        |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19

Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°07

|   |                                    | FICHA TECNICA DE EVALUACION  |                                      |                          |  |                    |                          |                       |                    |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------|--|--------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|
|  |                                    | DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN ALBAÑILERIA DEL CERCO PERIMEIRICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N°348 DEL CASERIO DE UQUIA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH. ENERO - 2018 |                                      |                          |  |                    |                          |                       |                    |
| UNIDAD DE MUESTRA N° 07  |                                    |  |                                      |                          |  |                    |                          |                       |                    |
| EVALUADOR: BACH. REYNA HUARCA LOPEZ  |                                    | DISTRITO: INDEPENDENCIA  |                                      |                          | ESTRUCTURA: CERCO PERIMEIRICO  |                    |                          |                       |                    |
| ASESOR: Ing. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS                                       |                                    | PROVINCIA: HUARAZ  |                                      |                          | ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS   |                    |                          |                       |                    |
| LUGAR: CASERIO UQUIA   |                                    | DEPARTAMENTO: ANCASH   |                                      |                          | FECHA DE INSPECCION: ENERO 2018  |                    |                          |                       |                    |
|  |                                    |  |                                      |                          | NUMERO DE PAÑOS: 3   |                    |                          |                       |                    |
| UBICACIÓN EN PLANTA  |                                    |  |                                      |                          | IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 07   |                    |                          |                       |                    |
|  |                                    |  |                                      |                          |   |                    |                          |                       |                    |
| TIPOS DE PATOLOGIA   |                                    |  |                                      |                          | GRAFICO DE IDENTIFICACION DE PATOLOGIAS  |                    |                          |                       |                    |
| TIPOS DE PATOLOGIA   |                                    | SIMBOLO  |                                      |                          |  |                    |                          |                       |                    |
| EFLORESCENCIA  |                                    | EF   |                                      |                          |  |                    |                          |                       |                    |
| EROSION  |                                    | ER   |                                      |                          |  |                    |                          |                       |                    |
| FISURA   |                                    | FI   |                                      |                          |  |                    |                          |                       |                    |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL   | AREA DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL (M2) | PATOLOGIA ENCONTRADA   | AREA DE LA PATOLOGIA ENCONTRADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | AREA NO AFECTADA (M2)  | % DE AREA AFECTADA | TOTAL % DE AREA AFECTADA | % DE AREA NO AFECTADA | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO   | 21.12                              | EFLORESCENCIA  | 5.76                                 | 5.76                     | 15.36  | 27.27%             | 0.27                     | 0.73                  | SEVERO             |
| COLUMNA  | 1.80                               | EFLORESCENCIA  | 0.12                                 | 0.12                     | 1.68   | 8.33%              | 0.07                     | 0.93                  | LEVE               |
| VIGA   | 1.44                               | EFLORESCENCIA  | 0.16                                 | 0.16                     | 1.28   | 11.11%             | 0.89                     | 0.89                  | LEVE               |
| AREA TOTAL   | 24.36                              |  | 0.00                                 | 6.04                     | 18.32  |                    | 24.79%                   | 75.21%                |                    |

Fuente: Elaboración Propia

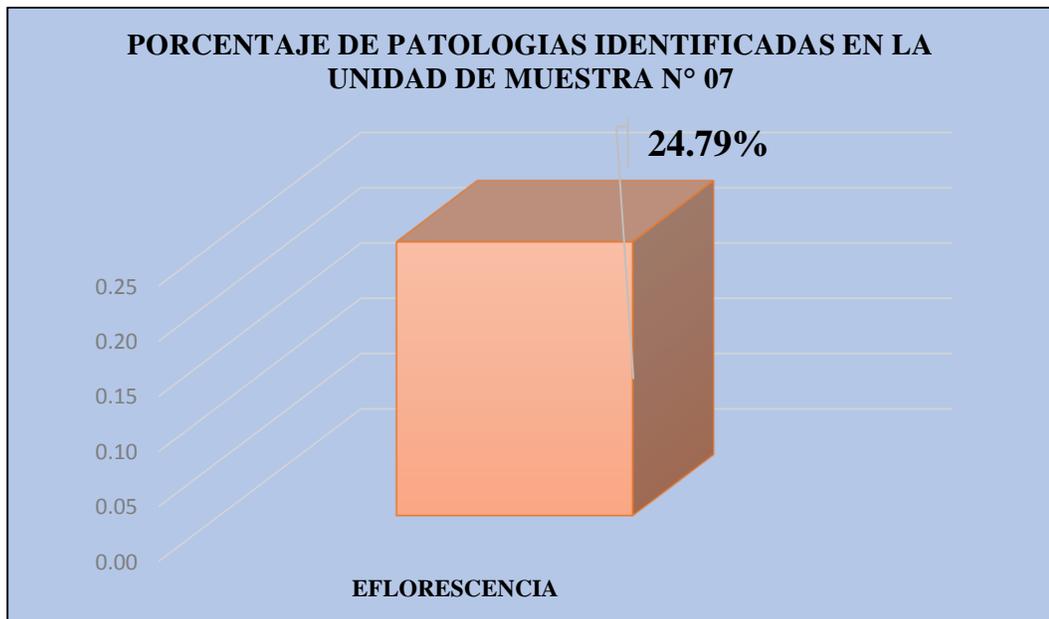


Figura 31: Grafico de Patologías identificadas en la u.m. n°07

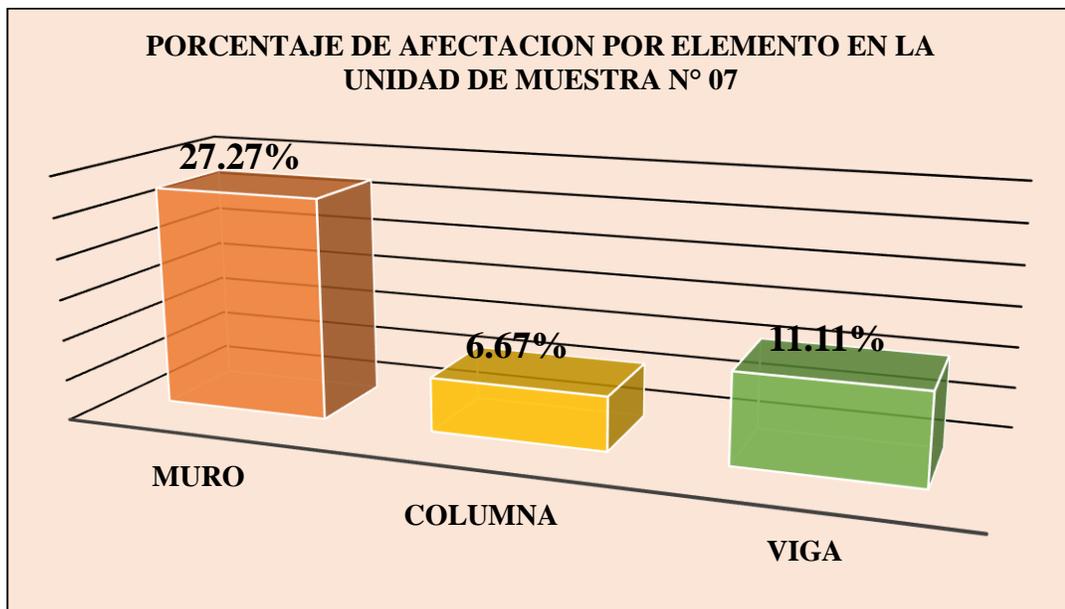


Figura 32: Grafico de porcentaje de afectación por elemento en la u.m. n°07

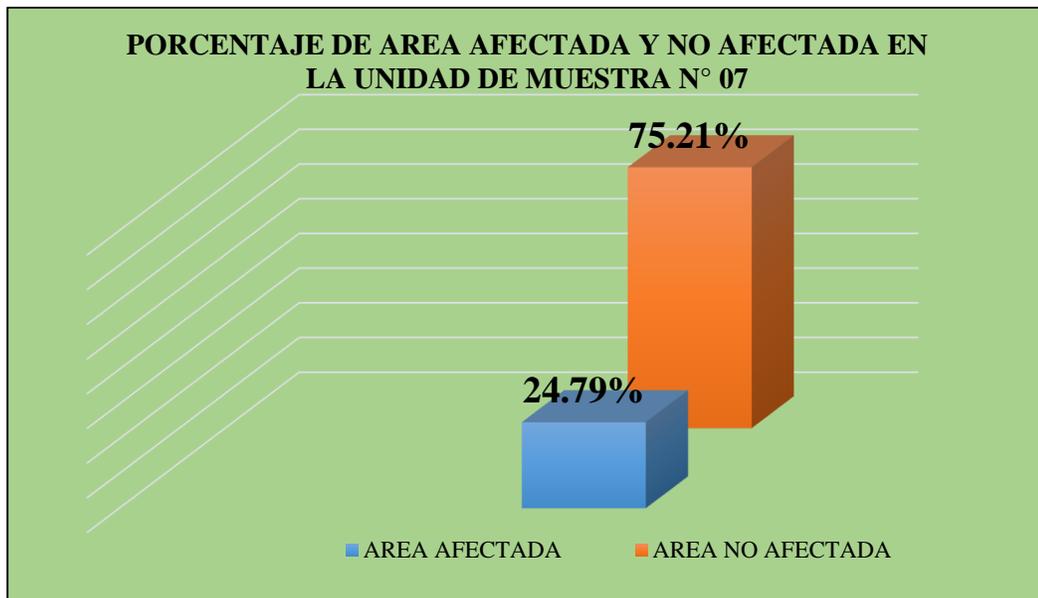


Figura 33: Grafico de porcentaje de área afectada y no afectada en la u.m. n°07

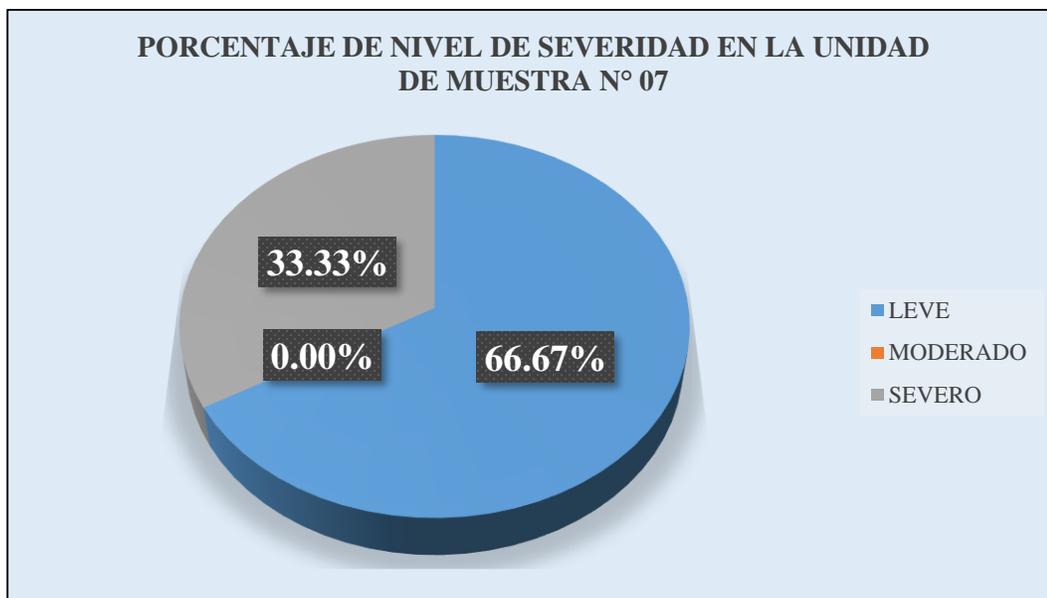


Figura 34: Grafico de nivel de severidad en la u.m. n°07

Tabla 20

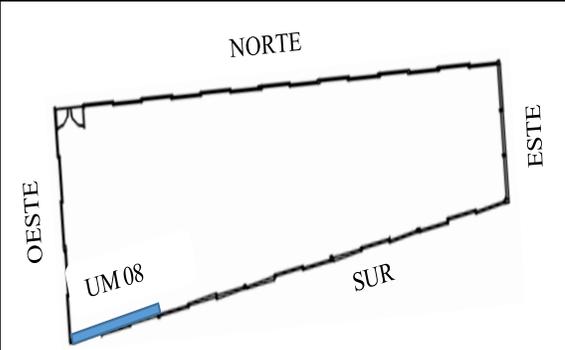
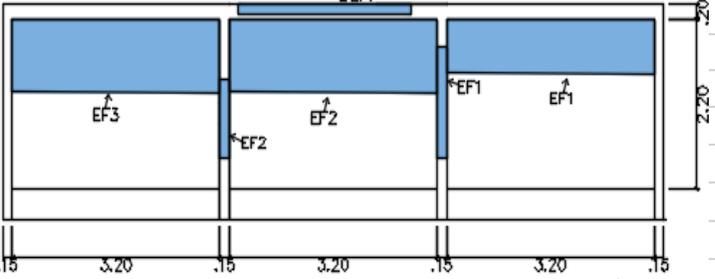
Recojo de información de campo de la unidad de muestra N°08

| TABLA DE RECOJO DE INFORMACION DE CAMPO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 08 |                        |               |     |                        |           |           |              |                  |        |                    |
|--|------------------------|---------------|-----|------------------------|-----------|-----------|--------------|------------------|--------|--------------------|
| ELEMENTOS  | AREA DEL ELEMENTO (m2) | PATOLOGIAS    |     | UNIDAD DE MUESTRA N°08 |           |           |              |                  |        |                    |
|  |                        |               |     | AREA AFECTADA          |           |           |              |                  |        | NIVEL DE SEVERIDAD |
|  |                        |               |     | LARGO (m)              | ANCHO (m) | AREA (m2) | ESPESOR (mm) | PROFUNDIDAD (cm) |        |                    |
| MUROS  | 21.12                  | EFLORESCENCIA | EF1 | 0.90                   | 3.20      | 2.88      |              |                  | SEVERO |                    |
|  |                        |               | EF2 | 0.60                   | 3.20      | 1.92      |              |                  |        |                    |
|  |                        |               | EF3 | 0.40                   | 3.20      | 1.28      |              |                  |        |                    |
| COLUMNAS   | 1.44                   | EFLORESCENCIA | EF1 | 0.80                   | 0.40      | 0.32      |              |                  | SEVERO |                    |
|  |                        |               | EF2 | 1.20                   | 0.40      | 0.48      |              |                  |        |                    |
| VIGAS  | 1.92                   | EFLORESCENCIA | EF1 | 2.00                   | 0.40      | 0.80      |              |                  | SEVERO |                    |
| EFLORESCENCIA TOTAL(M2)  |                        |               |     | 7.68                   |           |           |              |                  |        |                    |
| TOTAL AREA AFECTADA (M2)   |                        |               |     | 7.68                   |           |           |              |                  |        |                    |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21

Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°08

|   |                                    | FICHA TECNICA DE EVALUACION  |   |                              |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |  |
|--|------------------------------------|--|---|------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|--|--|--|--|
|  |                                    | DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN ALBAÑILERIA DEL CERCO PERIMEIRICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N°348 DEL CASERIO DE UQUIA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH. ENERO - 2018 |   |                              |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |  |
| UNIDAD DE MUESTRA N° 08  |                                    |  |   |                              |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |  |
| EVALUADOR: BACH. REYNA HUARCA LOPEZ  |                                    | DISTRITO: INDEPENDENCIA  |   | ESTRUTURA: CERCO PERIMEIRICO |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |  |
| ASESOR: Ing. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS   |                                    | PROVINCIA: HUARAZ  |   | ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS           |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |  |
| LUGAR: CASERIO UQUIA   |                                    | DEPARTAMENTO: ANCASH   |   | FECHA DE INSPECCION:         |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |  |
|  |                                    |  |   | NUMERO DE PAÑOS: 3           |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |  |
| UBICACIÓN EN PLANTA  |                                    |  | IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 08  |                              |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |  |
|    |                                    |  |  |                              |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |  |
|  |                                    |  | GRAFICO DE IDENTIFICACION DE PATOLOGIAS   |                              |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPOS DE PATOLOGIA</th> <th>SIMBOLO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EFLORESCENCIA</td> <td>EF</td> </tr> <tr> <td>EROSION</td> <td>ER</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td>FI</td> </tr> </tbody> </table> |                                    | TIPOS DE PATOLOGIA   | SIMBOLO   | EFLORESCENCIA                | EF                    | EROSION            | ER                       | FISURA                | FI                 |  |  |  |  |
| TIPOS DE PATOLOGIA   | SIMBOLO                            |  |   |                              |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |  |
| EFLORESCENCIA  | EF                                 |  |   |                              |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |  |
| EROSION  | ER                                 |  |   |                              |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |  |
| FISURA   | FI                                 |  |   |                              |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |  |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL   | AREA DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL (M2) | PATOLOGIA ENCONTRADA   | AREA DE LA PATOLOGIA ENCONTRADA (M2)  | TOTAL AREA AFECTADA (M2)     | AREA NO AFECTADA (M2) | % DE AREA AFECTADA | TOTAL % DE AREA AFECTADA | % DE AREA NO AFECTADA | NIVEL DE SEVERIDAD |  |  |  |  |
| MURO   | 21.12                              | EFLORESCENCIA  | 6.08  | 6.08                         | 15.04                 | 28.79%             | 0.29                     | 0.71                  | SEVERO             |  |  |  |  |
| COLUMNA  | 1.44                               | EFLORESCENCIA  | 0.80  | 0.80                         | 0.64                  | 55.56%             | 0.56                     | 0.44                  | SEVERO             |  |  |  |  |
| VIGA   | 1.92                               | EFLORESCENCIA  | 0.80  | 0.80                         | 1.12                  | 41.67%             | 0.42                     | 0.58                  | SEVERO             |  |  |  |  |
| AREA TOTAL   | 24.48                              |  |   | 7.68                         | 16.80                 | 0                  | 31.37%                   | 68.63%                |                    |  |  |  |  |

Fuente: Elaboración Propia

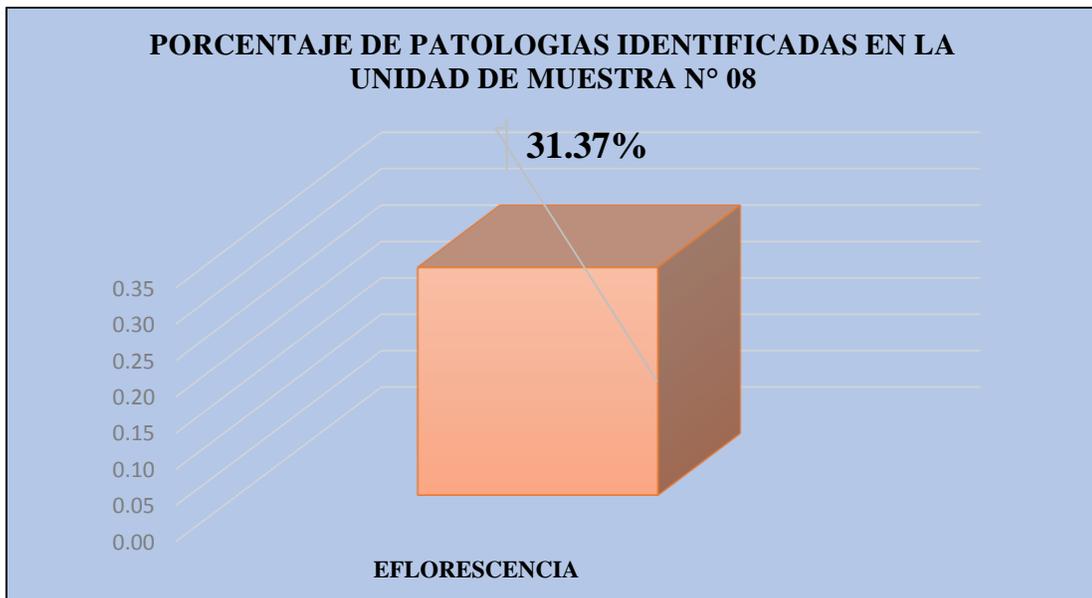


Figura 35: Grafico de Patologías identificadas en la u.m. n°08

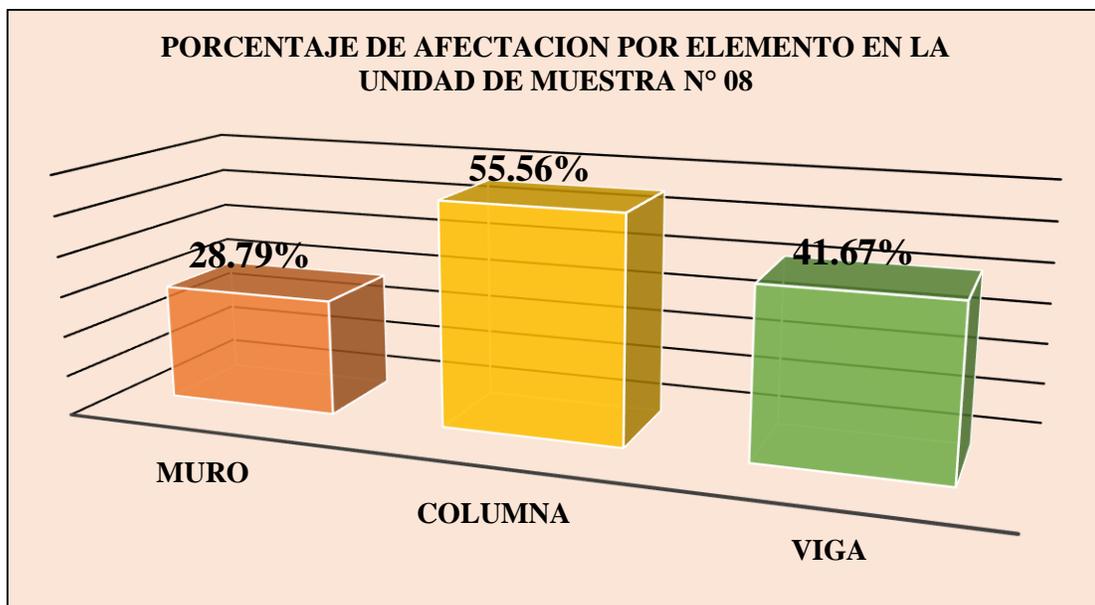


Figura 36: Grafico de porcentaje de afectación por elemento en la u.m. n°08

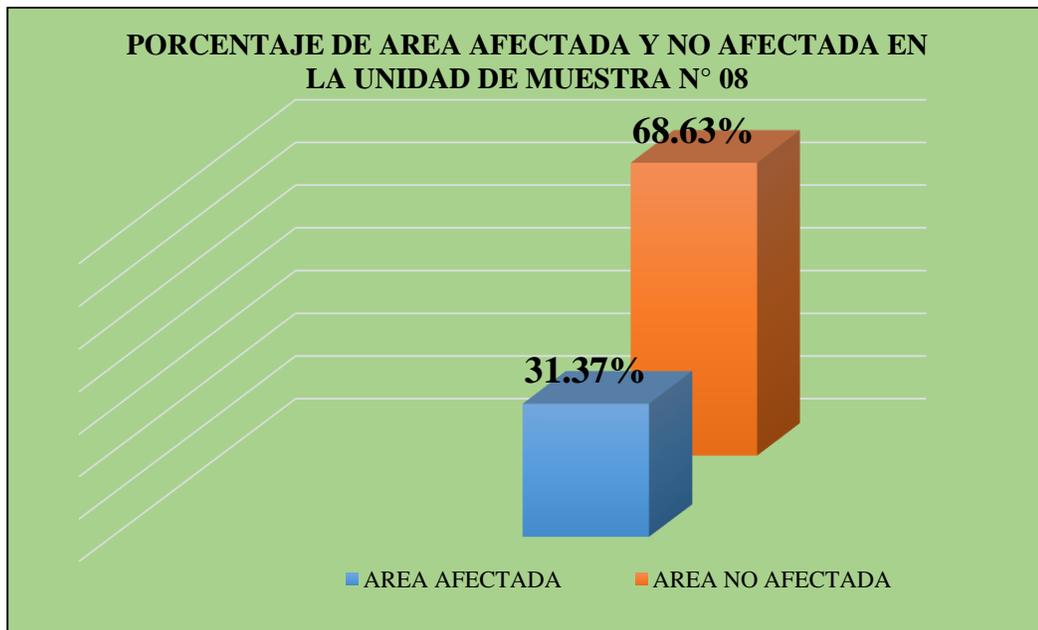


Figura 37: Grafico de porcentaje de área afectada y no afectada en la u.m. n°08

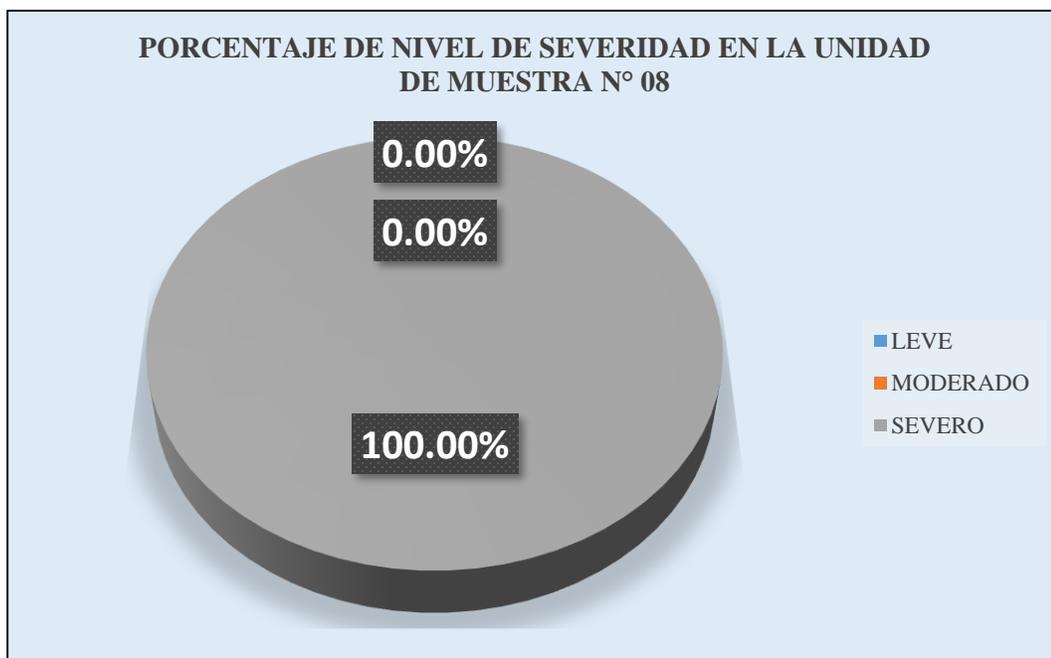


Figura 38: Grafico de nivel de severidad en la u.m. n°08

Tabla 22

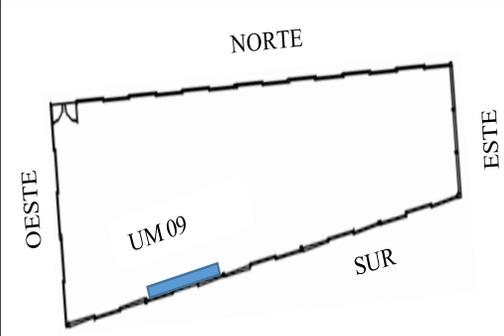
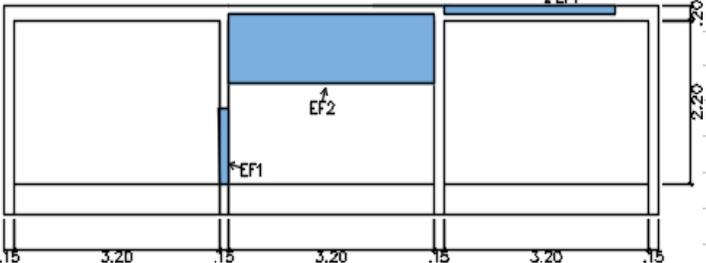
Recojo de información de campo de la unidad de muestra N°09

| TABLA DE RECOJO DE INFORMACION DE CAMPO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 09 |                        |               |     |                        |           |           |              |                  |                    |
|--|------------------------|---------------|-----|------------------------|-----------|-----------|--------------|------------------|--------------------|
| ELEMENTOS  | AREA DEL ELEMENTO (m2) | PATOLOGIAS    |     | UNIDAD DE MUESTRA N°09 |           |           |              |                  |                    |
|  |                        |               |     | AREA AFECTADA          |           |           |              |                  | NIVEL DE SEVERIDAD |
|  |                        |               |     | LARGO (m)              | ANCHO (m) | AREA (m2) | ESPESOR (mm) | PROFUNDIDAD (cm) |                    |
| MUROS  | 21.12                  | EFLORESCENCIA | EF1 | 0.90                   | 0.80      | 0.72      |              | LEVE             |                    |
| COLUMNAS   | 1.44                   | EFLORESCENCIA | EF1 | 0.60                   | 0.40      | 0.24      |              | MODERADO         |                    |
| VIGAS  | 1.92                   | EFLORESCENCIA | EF1 | 2.40                   | 0.40      | 0.96      |              | SEVERO           |                    |
| EFLORESCENCIA TOTAL(M2)  |                        |               |     | 1.92                   |           |           |              |                  |                    |
| TOTAL AREA AFECTADA (M2)   |                        |               |     | 1.92                   |           |           |              |                  |                    |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23

Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°09

|   |                                    | FICHA TECNICA DE EVALUACION  |                                      |                          |   |                               |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------|---|-------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|----|--------|----|--|--|--|--|--|
|  |                                    | DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN ALBAÑILERIA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N°348 DEL CASERIO DE UQUIA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH. ENERO - 2018 |                                      |                          |   |                               |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| UNIDAD DE MUESTRA N° 09  |                                    |  |                                      |                          |   |                               |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| EVALUADOR: BACH. REYNA HUARCA LOPEZ  |                                    |  | DISTRITO: INDEPENDENCIA              |                          |   | ESTRUCTURA: CERCO PERIMETRICO |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| ASESOR: Ing. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS   |                                    |  | PROVINCIA: HUARAZ                    |                          |   | ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS            |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| LUGAR: CASERIO UQUIA   |                                    |  | DEPARTAMENTO :ANCASH                 |                          |   | FECHA DE INSPECCION:          |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
|  |                                    |  |                                      |                          |   | NUMERO DE PAÑOS: 3            |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| UBICACIÓN EN PLANTA  |                                    |  |                                      |                          | IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 09  |                               |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
|    |                                    |  |                                      |                          |  |                               |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
|  |                                    |  |                                      |                          | GRAFICO DE IDENTIFICACION DE PATOLOGIAS   |                               |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPOS DE PATOLOGIA</th> <th>SIMBOLO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EFLORESCENCIA</td> <td>EF</td> </tr> <tr> <td>EROSION</td> <td>ER</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td>FI</td> </tr> </tbody> </table> |                                    |  |                                      |                          | TIPOS DE PATOLOGIA  | SIMBOLO                       | EFLORESCENCIA            | EF                    | EROSION            | ER | FISURA | FI |  |  |  |  |  |
| TIPOS DE PATOLOGIA   | SIMBOLO                            |  |                                      |                          |   |                               |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| EFLORESCENCIA  | EF                                 |  |                                      |                          |   |                               |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| EROSION  | ER                                 |  |                                      |                          |   |                               |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| FISURA   | FI                                 |  |                                      |                          |   |                               |                          |                       |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL   | AREA DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL (M2) | PATOLOGIA ENCONTRADA   | AREA DE LA PATOLOGIA ENCONTRADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | AREA NO AFECTADA (M2)   | % DE AREA AFECTADA            | TOTAL % DE AREA AFECTADA | % DE AREA NO AFECTADA | NIVEL DE SEVERIDAD |    |        |    |  |  |  |  |  |
| MURO   | 21.12                              | EFLORESCENCIA  | 0.72                                 | 0.72                     | 20.40   | 3.41%                         | 0.03                     | 0.97                  | LEVE               |    |        |    |  |  |  |  |  |
| COLUMNA  | 1.44                               | EFLORESCENCIA  | 0.24                                 | 0.24                     | 1.20  | 16.67%                        | 0.17                     | 0.83                  | MODERADO           |    |        |    |  |  |  |  |  |
| VIGA   | 1.92                               | EFLORESCENCIA  | 0.96                                 | 0.96                     | 0.96  | 50.00%                        | 0.50                     | 0.50                  | SEVERO             |    |        |    |  |  |  |  |  |
| AREA TOTAL   | 24.48                              |  |                                      | 1.92                     | 22.56   |                               | 7.84%                    | 92.16%                |                    |    |        |    |  |  |  |  |  |

Fuente: Elaboración Propia

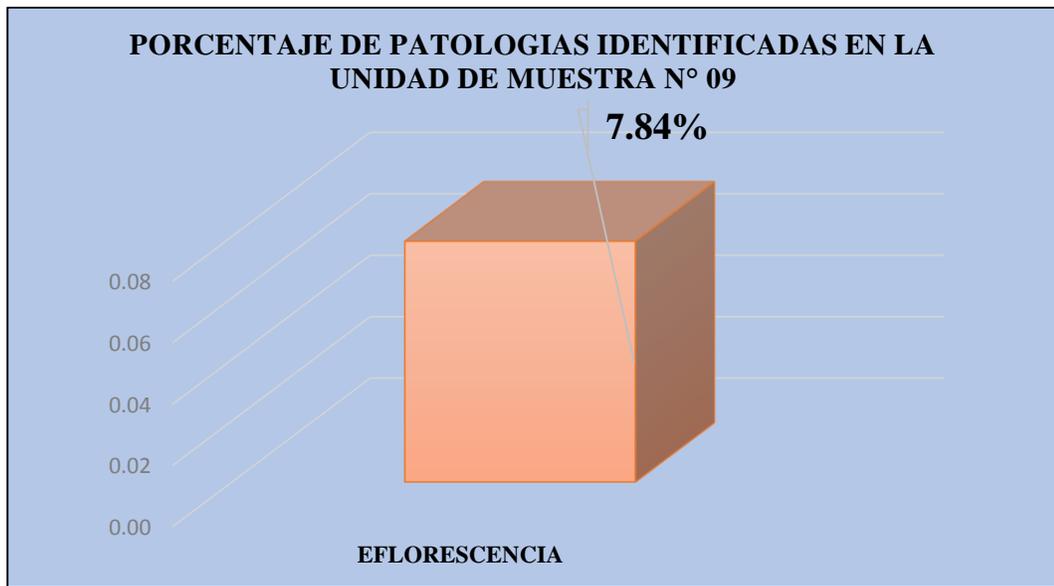


Figura 39: Grafico de Patologías identificadas en la unidad de muestra n°09

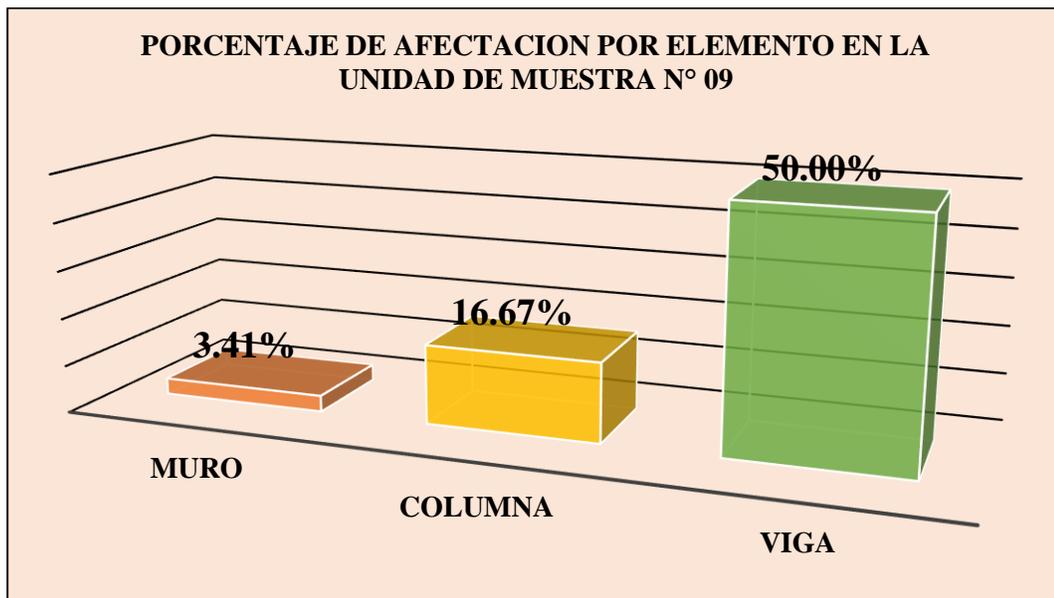


Figura 40: Grafico de porcentaje de afectación por elemento en la u.m. n°09

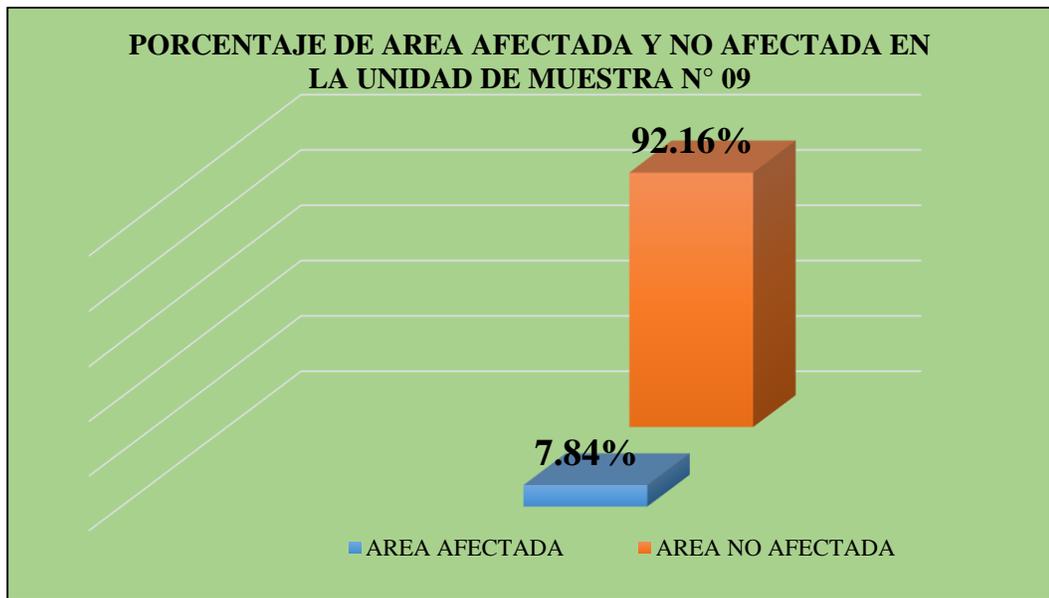


Figura 41: Grafico de porcentaje de área afectada y no afectada en la u.m. n°09

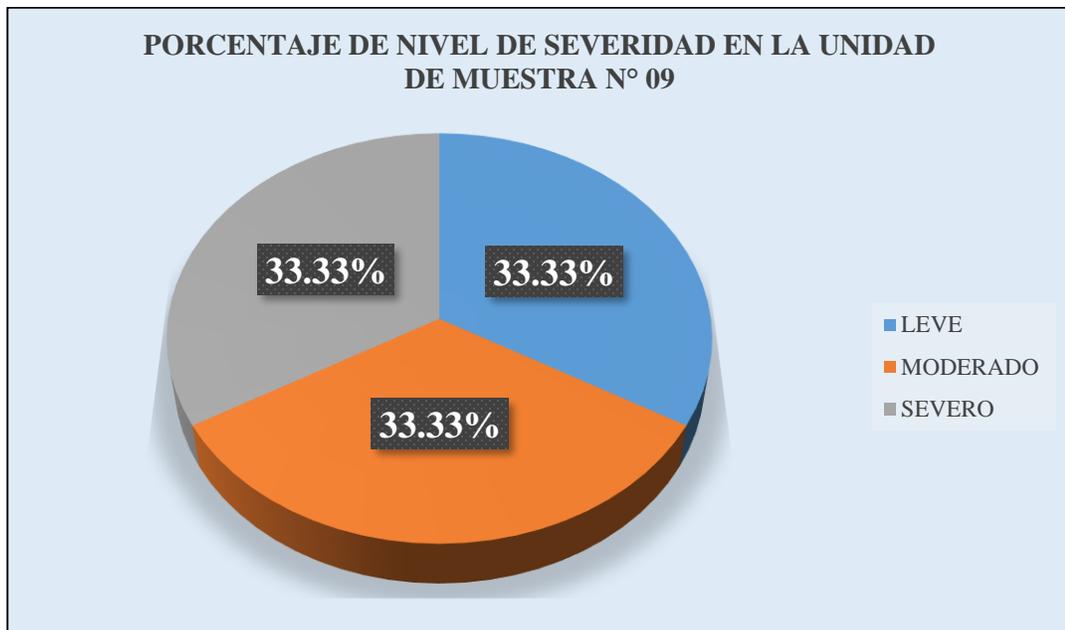


Figura 42: Grafico de nivel de severidad en la u.m. n°09

Tabla 24

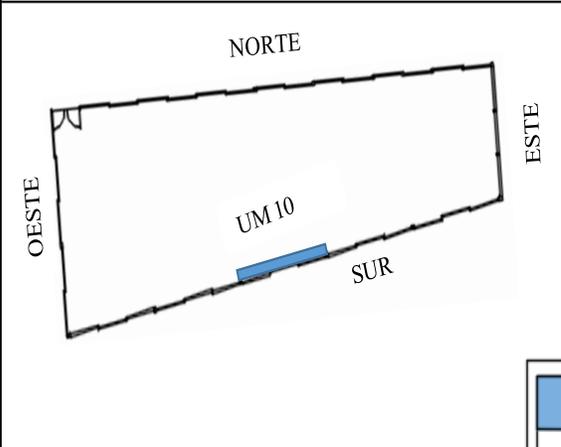
Recojo de información de campo de la unidad de muestra N°10

| TABLA DE RECOJO DE INFORMACION DE CAMPO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 10 |                        |               |                        |           |           |              |                  |                    |        |
|--|------------------------|---------------|------------------------|-----------|-----------|--------------|------------------|--------------------|--------|
| ELEMENTOS  | AREA DEL ELEMENTO (m2) | PATOLOGIAS    | UNIDAD DE MUESTRA N°10 |           |           |              |                  |                    |        |
|  |                        |               | AREA AFECTADA          |           |           |              |                  |                    |        |
|  |                        |               | LARGO (m)              | ANCHO (m) | AREA (m2) | ESPESOR (mm) | PROFUNDIDAD (cm) | NIVEL DE SEVERIDAD |        |
| MUROS  | 21.12                  | EFLORESCENCIA | EF1                    | 0.90      | 1.80      | 1.62         |                  |                    | LEVE   |
|  |                        |               | EF2                    | 0.70      | 1.40      | 0.98         |                  |                    |        |
|  |                        |               | EF3                    | 0.20      | 0.20      | 0.04         |                  |                    |        |
| COLUMNAS   | 1.44                   | EFLORESCENCIA | EF1                    | 0.60      | 0.30      | 0.18         |                  |                    | LEVE   |
| VIGAS  | 1.92                   | EFLORESCENCIA | EF1                    | 0.40      | 2.20      | 0.88         |                  |                    | SEVERO |
| EFLORESCENCIA TOTAL(M2)  |                        |               |                        | 3.70      |           |              |                  |                    |        |
| TOTAL AREA AFECTADA (M2)   |                        |               |                        | 3.70      |           |              |                  |                    |        |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25

Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°10

|   |                                    | FICHA TECNICA DE EVALUACION  |                                      |                               |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|--|--|--|
|  |                                    | DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN ALBAÑILERIA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N°348 DEL CASERIO DE UQUIA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH. ENERO - 2018 |                                      |                               |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| UNIDAD DE MUESTRA N° 10  |                                    |  |                                      |                               |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| EVALUADOR: BACH. REYNA HUARCA LOPEZ  |                                    | DISTRITO: INDEPENDENCIA  |                                      | ESTRUCTURA: CERCO PERIMEIRICO |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| ASESOR: Ing. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS   |                                    | PROVINCIA: HUARAZ  |                                      | ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS            |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| LUGAR: CASERIO UQUIA   |                                    | DEPARTAMENTO: ANCASH   |                                      | FECHA DE INSPECCION:          |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
|  |                                    |  |                                      | NUMERO DE PAÑOS: 3            |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| UBICACIÓN EN PLANTA  |                                    | IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 10   |                                      |                               |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
|    |                                    |   |                                      |                               |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
|  |                                    | GRAFICO DE IDENTIFICACION DE PATOLOGIAS  |                                      |                               |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPOS DE PATOLOGIA</th> <th>SIMBOLO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EFLORESCENCIA</td> <td>EF</td> </tr> <tr> <td>EROSION</td> <td>ER</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td>FI</td> </tr> </tbody> </table> |                                    | TIPOS DE PATOLOGIA   | SIMBOLO                              | EFLORESCENCIA                 | EF                    | EROSION            | ER                       | FISURA                | FI                 |  |  |  |
| TIPOS DE PATOLOGIA   | SIMBOLO                            |  |                                      |                               |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| EFLORESCENCIA  | EF                                 |  |                                      |                               |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| EROSION  | ER                                 |  |                                      |                               |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| FISURA   | FI                                 |  |                                      |                               |                       |                    |                          |                       |                    |  |  |  |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL   | AREA DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL (M2) | PATOLOGIA ENCONTRADA   | AREA DE LA PATOLOGIA ENCONTRADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (M2)      | AREA NO AFECTADA (M2) | % DE AREA AFECTADA | TOTAL % DE AREA AFECTADA | % DE AREA NO AFECTADA | NIVEL DE SEVERIDAD |  |  |  |
| MURO   | 21.12                              | EFLORESCENCIA  | 2.64                                 | 2.64                          | 18.48                 | 12.50%             | 0.13                     | 0.88                  | LEVE               |  |  |  |
| COLUMNA  | 1.44                               | EFLORESCENCIA  | 0.18                                 | 0.18                          | 1.26                  | 12.50%             | 0.13                     | 0.88                  | LEVE               |  |  |  |
| VIGA   | 1.92                               | EFLORESCENCIA  | 0.88                                 | 0.88                          | 1.04                  | 45.83%             | 0.46                     | 0.54                  | SEVERO             |  |  |  |
| AREA TOTAL   | 24.48                              |  |                                      | 3.70                          | 20.78                 |                    | 15.11%                   | 84.89%                |                    |  |  |  |

Fuente: Elaboración Propia



Figura 43: Grafico de Patologías identificadas en la u.m. n°10

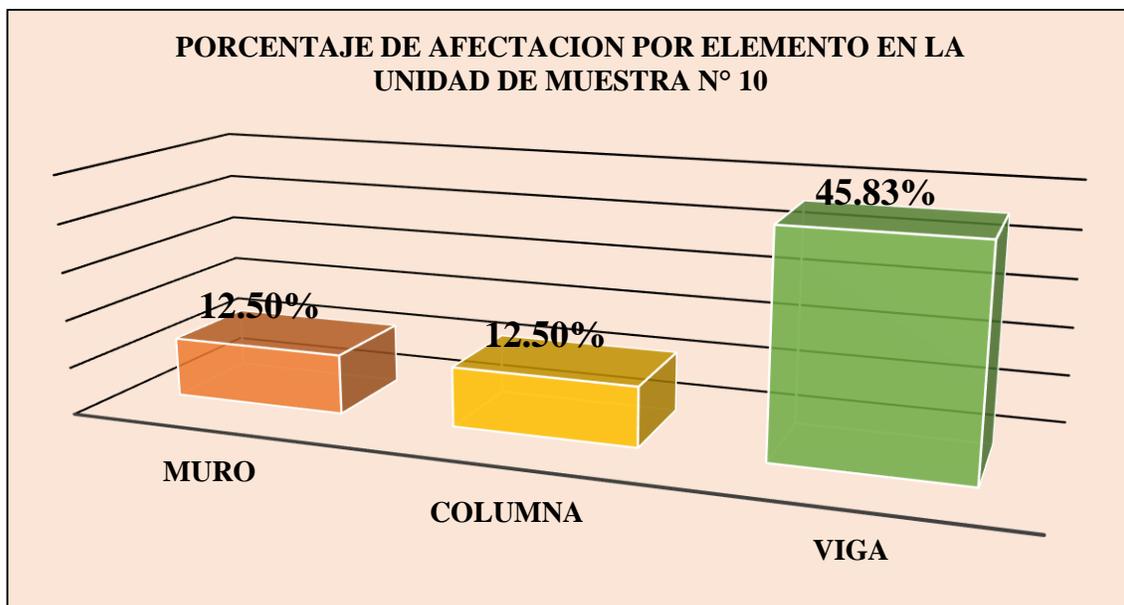


Figura 44: Grafico de porcentaje de afectación por elemento en la u.m. n°10

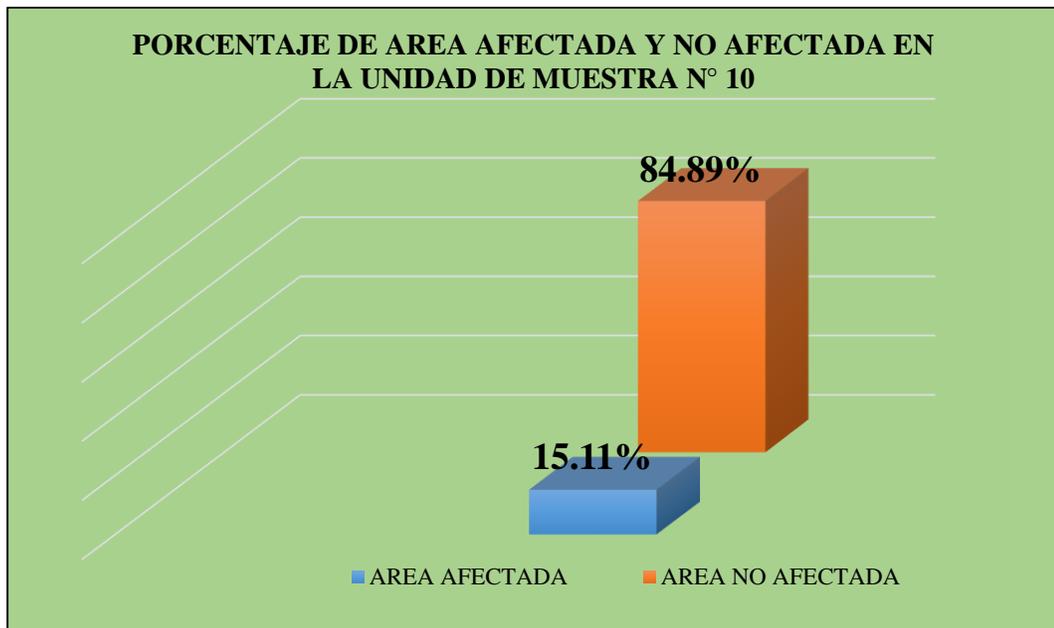


Figura 45: Grafico de porcentaje de área afectada y no afectada en la u.m. n°10

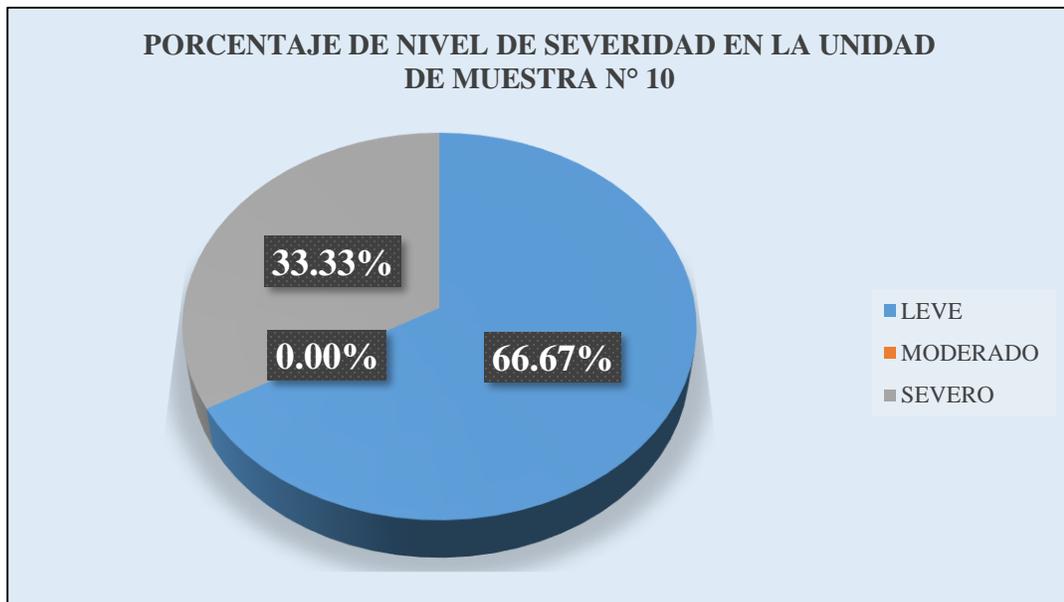


Figura 46: Grafico de nivel de severidad en la u.m. n°10

Tabla 26

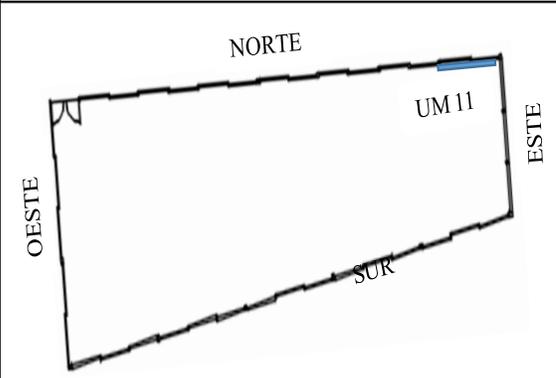
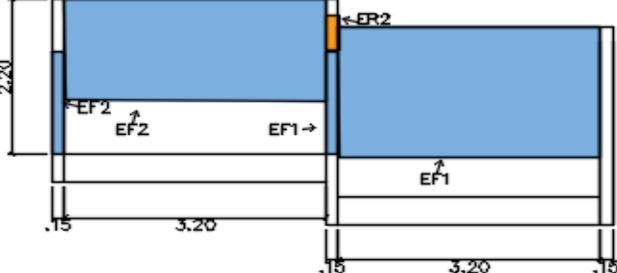
Recojo de información de campo de la unidad de muestra N°11

| TABLA DE RECOJO DE INFORMACION DE CAMPO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 11 |                        |               |     |                        |           |           |              |                  |                    |
|--|------------------------|---------------|-----|------------------------|-----------|-----------|--------------|------------------|--------------------|
| ELEMENTOS  | AREA DEL ELEMENTO (m2) | PATOLOGIAS    |     | UNIDAD DE MUESTRA N°11 |           |           |              |                  |                    |
|  |                        |               |     | AREA AFECTADA          |           |           |              |                  | NIVEL DE SEVERIDAD |
|  |                        |               |     | LARGO (m)              | ANCHO (m) | AREA (m2) | ESPESOR (mm) | PROFUNDIDAD (cm) |                    |
| MUROS  | 13.75                  | EFLORESCENCIA | EF1 | 0.60                   | 1.20      | 0.72      |              |                  | LEVE               |
|  |                        |               | EF2 | 0.60                   | 1.10      | 0.66      |              |                  |                    |
| COLUMNAS   | 1.44                   | EFLORESCENCIA | EF1 | 0.20                   | 1.20      | 0.24      |              |                  | SEVERO             |
|  |                        |               | EF2 | 0.40                   | 0.80      | 0.32      |              |                  |                    |
|  |                        | EROSION       | ER1 | 0.25                   | 0.20      | 0.05      |              | 0.60             | LEVE               |
| EFLORESCENCIA TOTAL(M2)  |                        |               |     | 1.94                   |           |           |              |                  |                    |
| EROSION TOTAL(M2)  |                        |               |     | 0.05                   |           |           |              |                  |                    |
| TOTAL AREA AFECTADA (M2)   |                        |               |     | 1.99                   |           |           |              |                  |                    |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27

Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°11

|     |                                    | FICHA TECNICA DE EVALUACION  |                                      |                          |   |                    |                          |                       |                    |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------|---|--------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|
|  |                                    | DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN ALBAÑILERIA DEL CERCO PERIMEIRICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N°348 DEL CASERIO DE UQUIA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH. ENERO - 2018 |                                      |                          |   |                    |                          |                       |                    |
| UNIDAD DE MUESTRA N° 11  |                                    |  |                                      |                          |   |                    |                          |                       |                    |
| EVALUADOR: BACH. REYNA HUARCA LOPEZ  |                                    | DISTRITO: INDEPENDENCIA  |                                      |                          | ESTRUTURA: CERCO PERIMEIRICO  |                    |                          |                       |                    |
| ASESOR: Ing. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS   |                                    | PROVINCIA: HUARAZ  |                                      |                          | ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS  |                    |                          |                       |                    |
| LUGAR: CASERIO UQUIA   |                                    | DEPARTAMENTO: ANCASH   |                                      |                          | FECHA DE INSPECCION:  |                    |                          |                       |                    |
|  |                                    |  |                                      |                          | NUMERO DE PAÑOS: 2  |                    |                          |                       |                    |
| UBICACIÓN EN PLANTA  |                                    |  |                                      |                          | IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 11  |                    |                          |                       |                    |
|    |                                    |  |                                      |                          |  |                    |                          |                       |                    |
| TIPOS DE PATOLOGIA   |                                    |  |                                      |                          | SIMBOLO   |                    |                          |                       |                    |
| EFLORESCENCIA  |                                    |  |                                      |                          | EF  |                    |                          |                       |                    |
| EROSION  |                                    |  |                                      |                          | ER  |                    |                          |                       |                    |
| FISURA   |                                    |  |                                      |                          | FI  |                    |                          |                       |                    |
|  |                                    |  |                                      |                          | GRAFICO DE IDENTIFICACION DE PATOLOGIAS   |                    |                          |                       |                    |
|  |                                    |  |                                      |                          |   |                    |                          |                       |                    |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL   | AREA DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL (M2) | PATOLOGIA ENCONTRADA   | AREA DE LA PATOLOGIA ENCONTRADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | AREA NO AFECTADA (M2)   | % DE AREA AFECTADA | TOTAL % DE AREA AFECTADA | % DE AREA NO AFECTADA | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO   | 13.75                              | EFLORESCENCIA  | 1.38                                 | 1.38                     | 12.37   | 6.53%              | 0.10                     | 0.90                  | LEVE               |
| COLUMNA  | 1.44                               | EFLORESCENCIA  | 0.56                                 | 0.61                     | 0.83  | 38.89%             | 0.42                     | 0.58                  | MODERADO           |
|  |                                    | EROSION  | 0.05                                 |                          |   | 3.47%              |                          |                       |                    |
| AREA TOTAL   | 15.19                              |  |                                      | 1.99                     | 13.20   |                    | 13.10%                   | 86.90%                |                    |

Fuente: Elaboración Propia

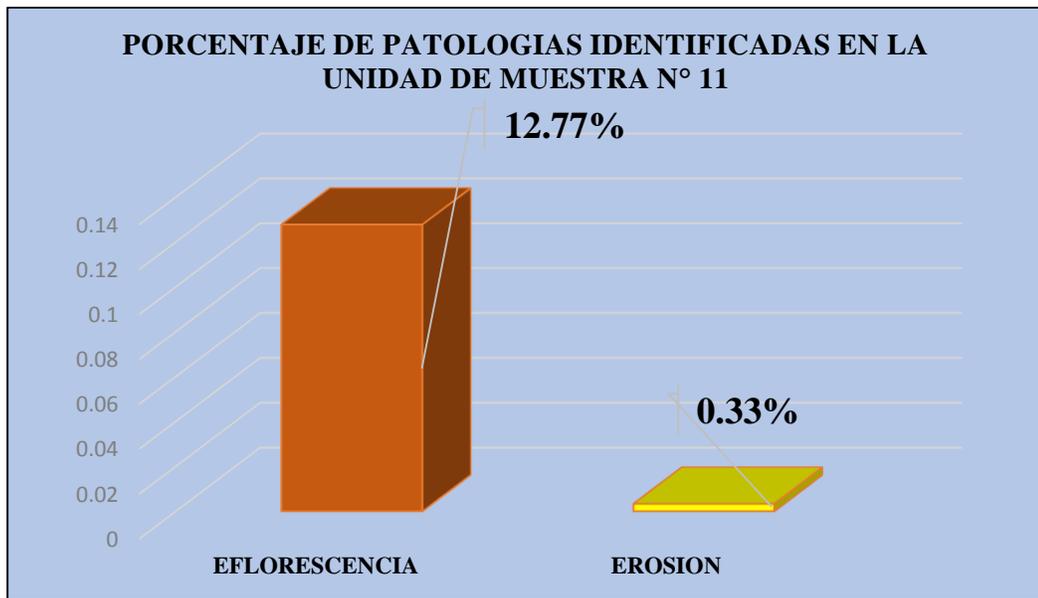


Figura 47: Grafico de Patologías identificadas en la u.m. n°11

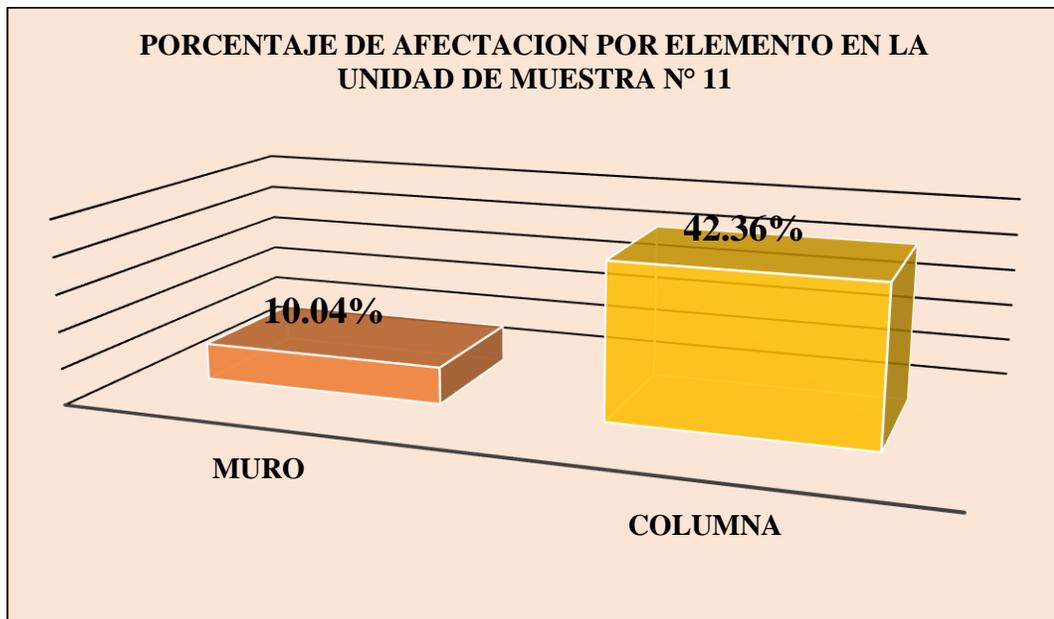


Figura 48: Grafico de porcentaje de afectación por elemento en la u.m. n°11

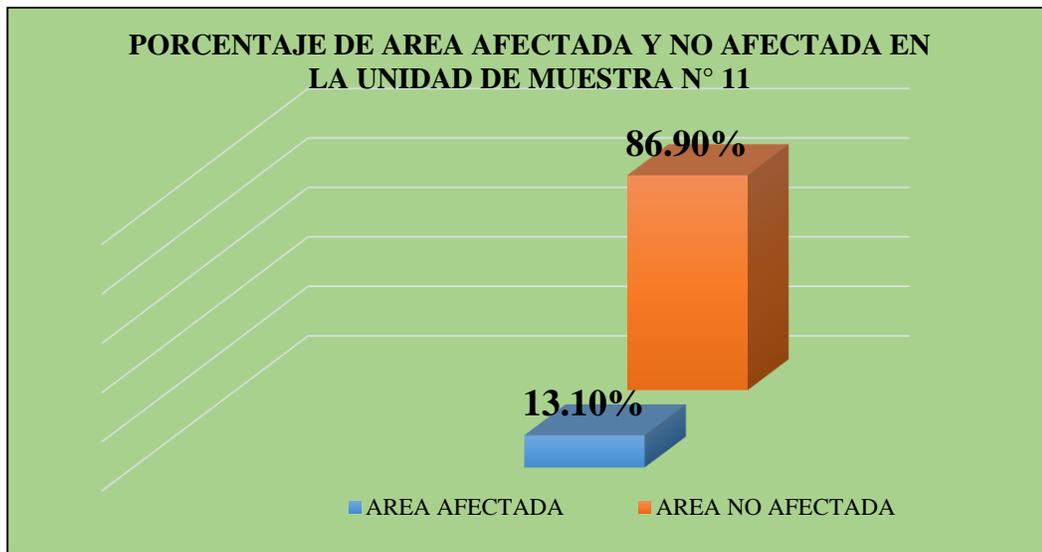


Figura 49: Grafico de porcentaje de área afectada y no afectada en la u.m. n°11

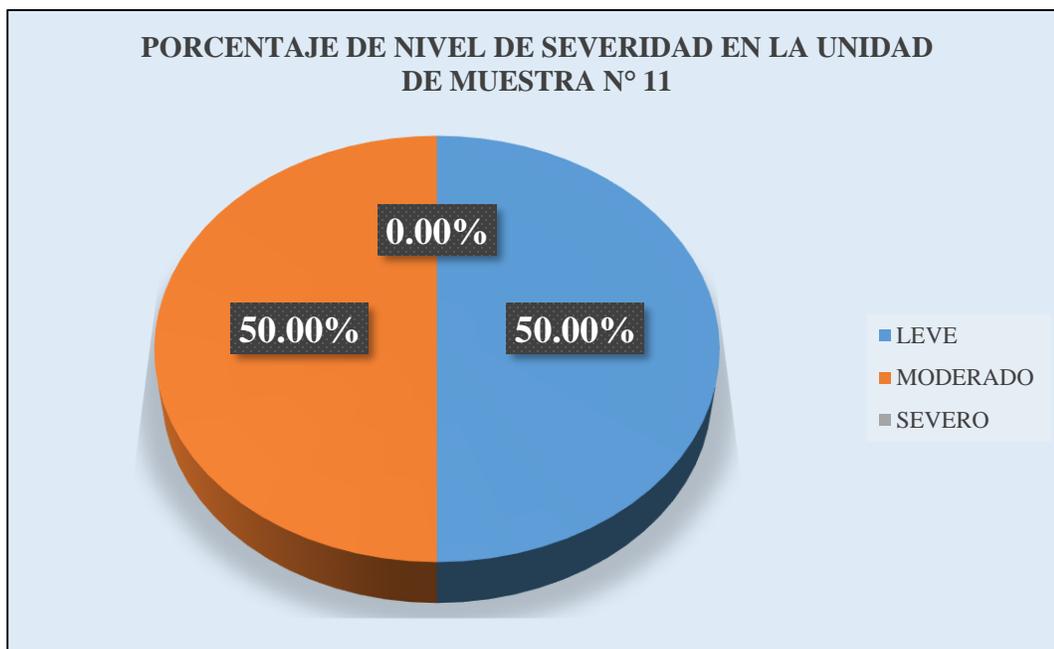


Figura 50: Grafico de nivel de severidad en la u.m. n°11

Tabla 28

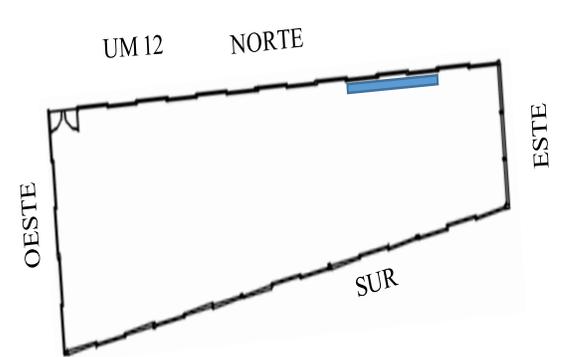
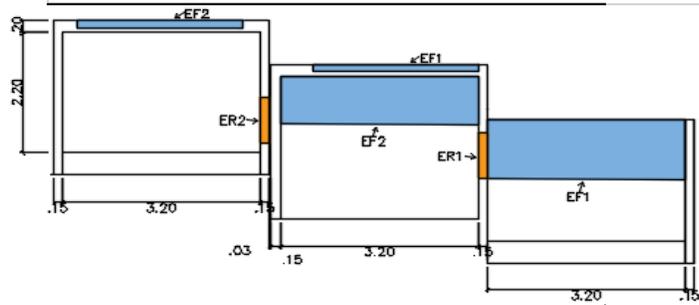
Recojo de información de campo de la unidad de muestra N°12

| TABLA DE RECOJO DE INFORMACION DE CAMPO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 12 |                        |               |     |                        |           |           |              |                  |                    |
|--|------------------------|---------------|-----|------------------------|-----------|-----------|--------------|------------------|--------------------|
| ELEMENTOS  | AREA DEL ELEMENTO (m2) | PATOLOGIAS    |     | UNIDAD DE MUESTRA N°12 |           |           |              |                  |                    |
|  |                        |               |     | AREA AFECTADA          |           |           |              |                  |                    |
|  |                        |               |     | LARGO (m)              | ANCHO (m) | AREA (m2) | ESPESOR (mm) | PROFUNDIDAD (cm) | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MUROS  | 21.12                  | EFLORESCENCIA | EF1 | 1.40                   | 2.00      | 2.80      |              |                  | SEVERO             |
|  |                        |               | EF2 | 1.30                   | 2.00      | 2.60      |              |                  |                    |
| COLUMNAS   | 1.44                   | EROSION       | ER1 | 0.80                   | 0.20      | 0.16      |              | 0.40             | MODERADO           |
|  |                        |               | ER2 | 0.80                   | 0.40      | 0.32      |              | 0.30             |                    |
| VIGAS  | 1.28                   | EFLORESCENCIA | EF1 | 1.20                   | 0.40      | 0.48      |              |                  | SEVERO             |
|  |                        |               | EF2 | 1.00                   | 0.40      | 0.40      |              |                  |                    |
| EFLORESCENCIA TOTAL(M2)  |                        |               |     | 6.28                   |           |           |              |                  |                    |
| EROSION TOTAL(M2)  |                        |               |     | 0.48                   |           |           |              |                  |                    |
| TOTAL AREA AFECTADA (M2)   |                        |               |     | 6.76                   |           |           |              |                  |                    |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29

Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°12

|     |                                    | FICHA TECNICA DE EVALUACION  |                                      |                          |   |                    |                          |                       |                    |
|--|------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------|---|--------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|
|  |                                    | DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN ALBAÑILERIA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N°348 DEL CASERIO DE UQUIA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH. ENERO - 2018 |                                      |                          |   |                    |                          |                       |                    |
| UNIDAD DE MUESTRA N° 12  |                                    |  |                                      |                          |   |                    |                          |                       |                    |
| EVALUADOR: BACH. REYNA HUARCA LOPEZ  |                                    | DISTRITO: INDEPENDENCIA  |                                      |                          | ESTRUCTURA: CERCO PERIMETRICO   |                    |                          |                       |                    |
| ASESOR: Ing. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS   |                                    | PROVINCIA: HUARAZ  |                                      |                          | ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS  |                    |                          |                       |                    |
| LUGAR: CASERIO UQUIA   |                                    | DEPARTAMENTO: ANCASH   |                                      |                          | FECHA DE INSPECCION:  |                    |                          |                       |                    |
|  |                                    |  |                                      |                          | NUMERO DE PAÑOS: 3  |                    |                          |                       |                    |
| UBICACIÓN EN PLANTA  |                                    |  |                                      |                          | IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 12  |                    |                          |                       |                    |
|    |                                    |  |                                      |                          |  |                    |                          |                       |                    |
| GRAFICO DE IDENTIFICACION DE PATOLOGIAS  |                                    |  |                                      |                          |   |                    |                          |                       |                    |
| TIPOS DE PATOLOGIA   |                                    | SIMBOLO  |                                      |                          |   |                    |                          |                       |                    |
| EFLORESCENCIA  |                                    | EF   |                                      |                          |   |                    |                          |                       |                    |
| EROSION  |                                    | ER   |                                      |                          |   |                    |                          |                       |                    |
| FISURA   |                                    | FI   |                                      |                          |   |                    |                          |                       |                    |
|  |                                    |  |                                      |                          |   |                    |                          |                       |                    |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL   | AREA DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL (M2) | PATOLOGIA ENCONTRADA   | AREA DE LA PATOLOGIA ENCONTRADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | AREA NO AFECTADA (M2)   | % DE AREA AFECTADA | TOTAL % DE AREA AFECTADA | % DE AREA NO AFECTADA | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO   | 21.12                              | EFLORESCENCIA  | 5.40                                 | 5.40                     | 15.72   | 25.57%             | 0.26                     | 0.74                  | SEVERO             |
| COLUMNA  | 1.44                               | EROSION  | 0.48                                 | 0.48                     | 0.96  | 33.33%             | 0.33                     | 0.67                  | MODERADO           |
| VIGA   | 1.28                               | EFLORESCENCIA  | 0.88                                 | 0.88                     | 0.40  | 68.75%             | 0.69                     | 0.31                  | SEVERO             |
| AREA TOTAL   | 23.84                              |  |                                      | 6.76                     | 17.08   |                    | 28.36%                   | 71.64%                |                    |

Fuente: Elaboración Propia

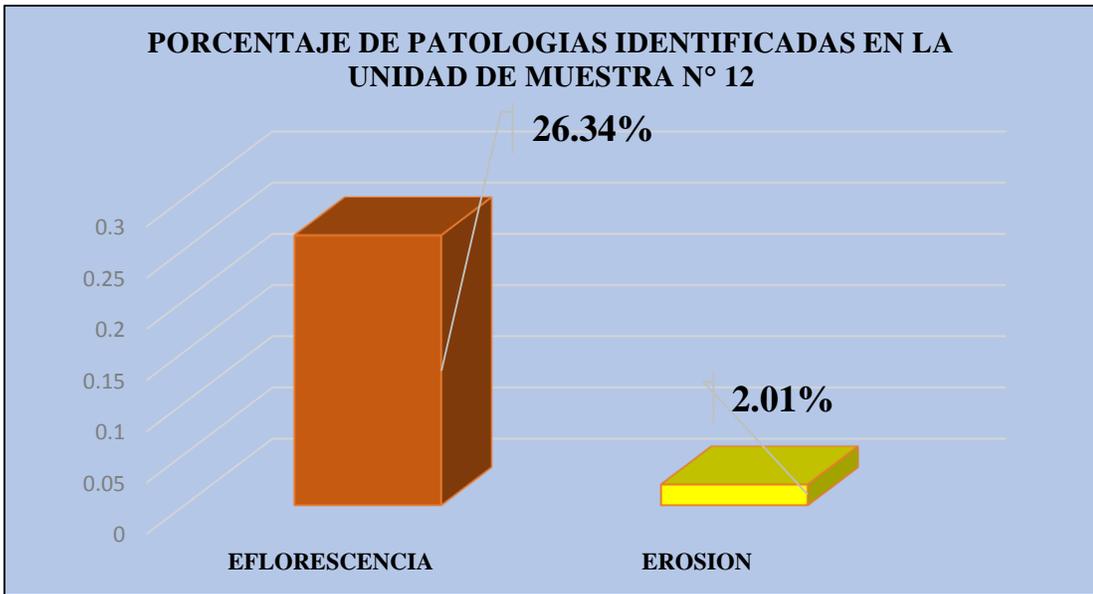


Figura 51: Grafico de Patologías identificadas en la u.m. n°12

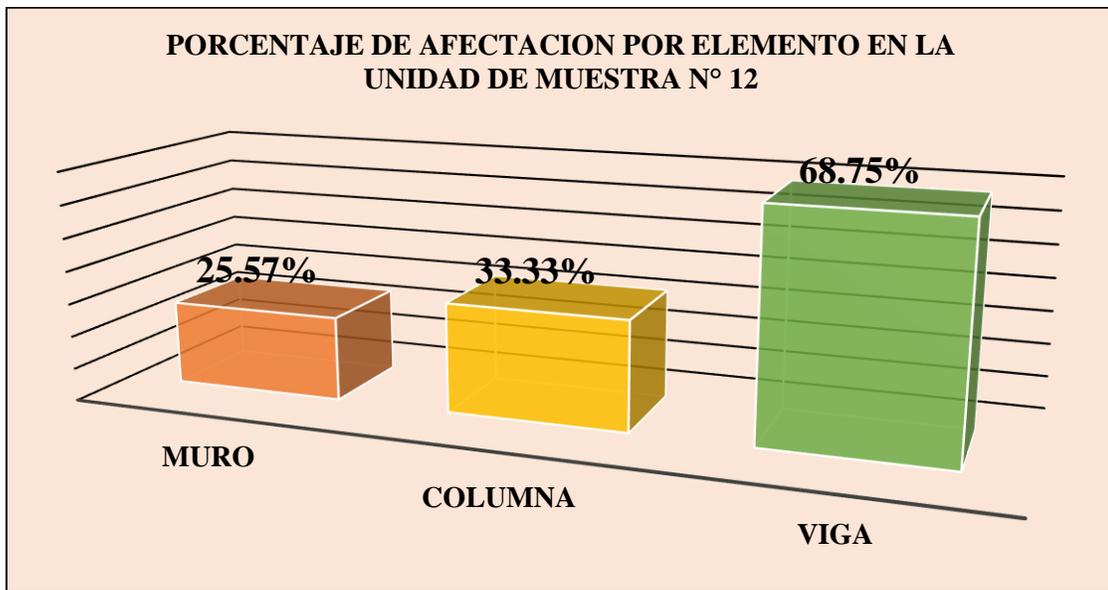


Figura 52: Grafico de porcentaje de afectación por elemento en la u.m. n°12

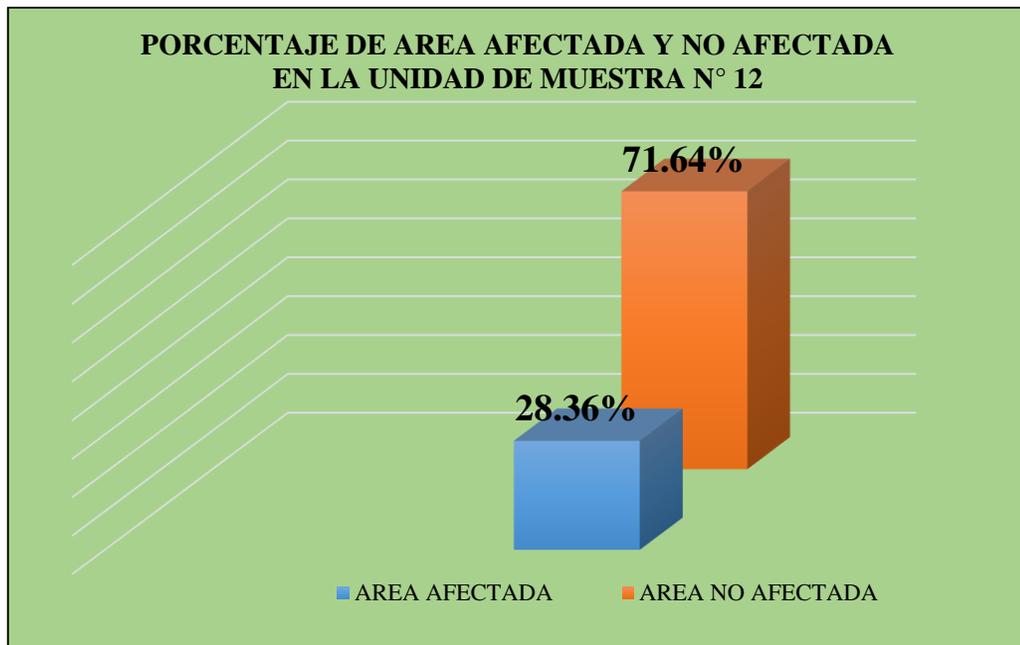


Figura 53: Grafico de porcentaje de área afectada y no afectada en la u.m. n°12

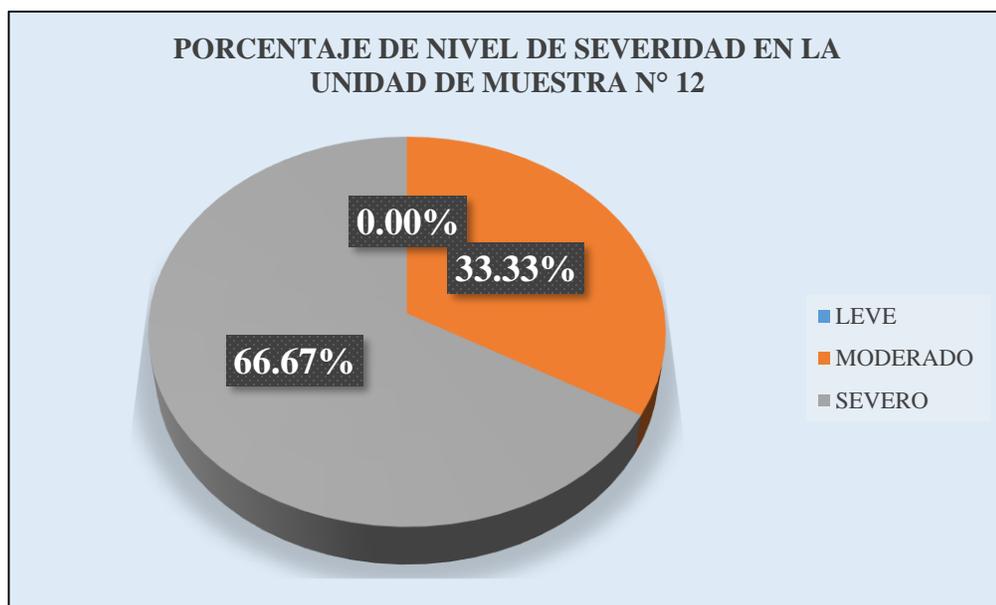


Figura 54: Grafico de nivel de severidad en la u.m. n°12

Tabla 30

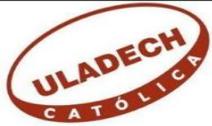
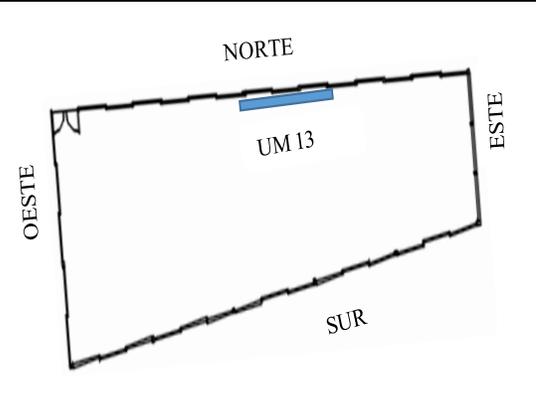
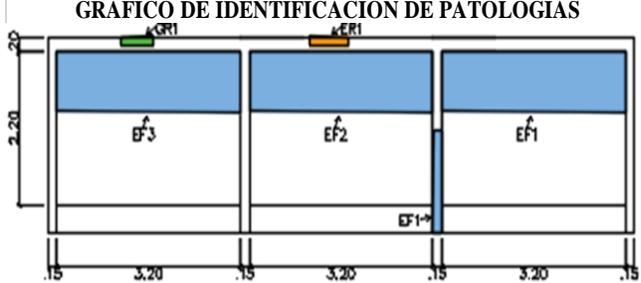
Recojo de información de campo de la unidad de muestra N°13

| TABLA DE RECOJO DE INFORMACION DE CAMPO EN LA UNIDAD DE MUESTRA 13 |                        |               |     |                        |           |           |              |                  |                    |
|--|------------------------|---------------|-----|------------------------|-----------|-----------|--------------|------------------|--------------------|
| ELEMENTOS  | AREA DEL ELEMENTO (m2) | PATOLOGIAS    |     | UNIDAD DE MUESTRA N°13 |           |           |              |                  |                    |
|  |                        |               |     | AREA AFECTADA          |           |           |              |                  |                    |
|  |                        |               |     | LARGO (m)              | ANCHO (m) | AREA (m2) | ESPESOR (mm) | PROFUNDIDAD (cm) | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MUROS  | 21.12                  | EFLORESCENCIA | EF1 | 1.20                   | 1.20      | 1.44      |              |                  | MODERADO           |
|  |                        |               | EF2 | 1.40                   | 1.10      | 1.54      |              |                  |                    |
|  |                        |               | EF3 | 0.90                   | 1.20      | 1.08      |              |                  |                    |
| COLUMNAS   | 1.44                   | EFLORESCENCIA | EF1 | 1.20                   | 0.40      | 0.48      |              |                  | SEVERO             |
| VIGAS  | 1.92                   | EROSION       | ER1 | 0.40                   | 0.20      | 0.08      |              | 0.60             | LEVE               |
|  |                        | GRIETA        | GR1 | 0.40                   | 0.10      | 0.04      | 0.40         |                  | LEVE               |
| EFLORESCENCIA TOTAL(M2)  |                        |               |     | 4.54                   |           |           |              |                  |                    |
| EROSION TOTAL(M2)  |                        |               |     | 0.08                   |           |           |              |                  |                    |
| GRIETA TOTAL(M2)   |                        |               |     | 0.04                   |           |           |              |                  |                    |
| TOTAL AREA AFECTADA (M2)   |                        |               |     | 4.66                   |           |           |              |                  |                    |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31

Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra N°13

|   |                               | FICHA TECNICA DE EVALUACION  |                                 |  |                               |                    |                          |                       |                    |
|--|-------------------------------|--|---------------------------------|--|-------------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|
|  |                               | DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN ALBAÑILERIA DEL CERCO PERIMEIRICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N°348 DEL CASERIO DE UQUIA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH. ENERO – 2018 |                                 |  |                               |                    |                          |                       |                    |
| UNIDAD DE MUESTRA N° 13  |                               |  |                                 |  |                               |                    |                          |                       |                    |
| EVALUADOR: BACH. REYNA HUARCA LOPEZ  |                               | DISTRITO: INDEPENDENCIA  |                                 |  | ESTRUCTURA: CERCO PERIMEIRICO |                    |                          |                       |                    |
| ASESOR: Ing. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS                                       |                               | PROVINCIA: HUARAZ  |                                 |  | ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS            |                    |                          |                       |                    |
| LUGAR: CASERIO UQUIA   |                               | DEPARTAMENTO: ANCASH   |                                 |  | FECHA DE INSPECCION:          |                    |                          |                       |                    |
|  |                               |  |                                 |  | NUMERO DE PAÑOS: 3            |                    |                          |                       |                    |
| UBICACIÓN EN PLANTA  |                               |  |                                 | IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 13   |                               |                    |                          |                       |                    |
|  |                               |  |                                 |   |                               |                    |                          |                       |                    |
|  |                               |  |                                 | GRAFICO DE IDENTIFICACION DE PATOLOGIAS  |                               |                    |                          |                       |                    |
|  |                               |  |                                 |  |                               |                    |                          |                       |                    |
| TIPOS DE PATOLOGIA   | SIMBOLO                       |  |                                 |  |                               |                    |                          |                       |                    |
| EFLORESCENCIA  | EF                            |  |                                 |  |                               |                    |                          |                       |                    |
| EROSION  | ER                            |  |                                 |  |                               |                    |                          |                       |                    |
| FISURA   | FI                            |  |                                 |  |                               |                    |                          |                       |                    |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL   | AREA DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL | PATOLOGIA ENCONTRADA   | AREA DE LA PATOLOGIA ENCONTRADA | TOTAL AREA AFECTADA (M2)   | AREA NO AFECTADA (M2)         | % DE AREA AFECTADA | TOTAL % DE AREA AFECTADA | % DE AREA NO AFECTADA | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO   | 21.12                         | EFLORESCENCIA  | 4.06                            | 4.06   | 17.06                         | 19.22%             | 0.19                     | 0.81                  | MODERADO           |
| COLUMNA  | 1.44                          | EFLORESCENCIA  | 0.48                            | 0.48   | 0.96                          | 33.33%             | 0.33                     | 0.67                  | SEVERO             |
| VIGA   | 1.92                          | EROSION  | 0.08                            | 0.12   | 1.80                          | 4.17%              | 0.06                     | 0.00                  | LEVE               |
|  |                               | GRIETA   | 0.04                            |  |                               | 2.08%              |                          |                       |                    |
| AREA TOTAL   | 24.48                         |  |                                 | 4.66   | 19.82                         |                    | 19.04%                   | 80.96%                |                    |

Fuente: Elaboración Propia

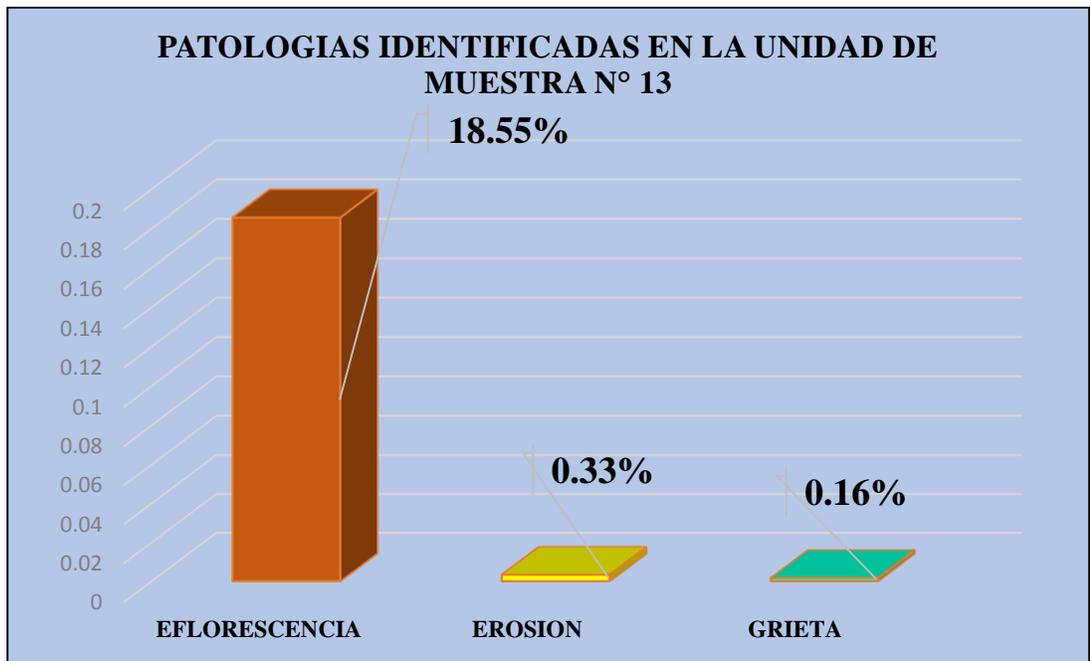


Figura 55: Grafico de Patologías identificadas en la u.m. n°13

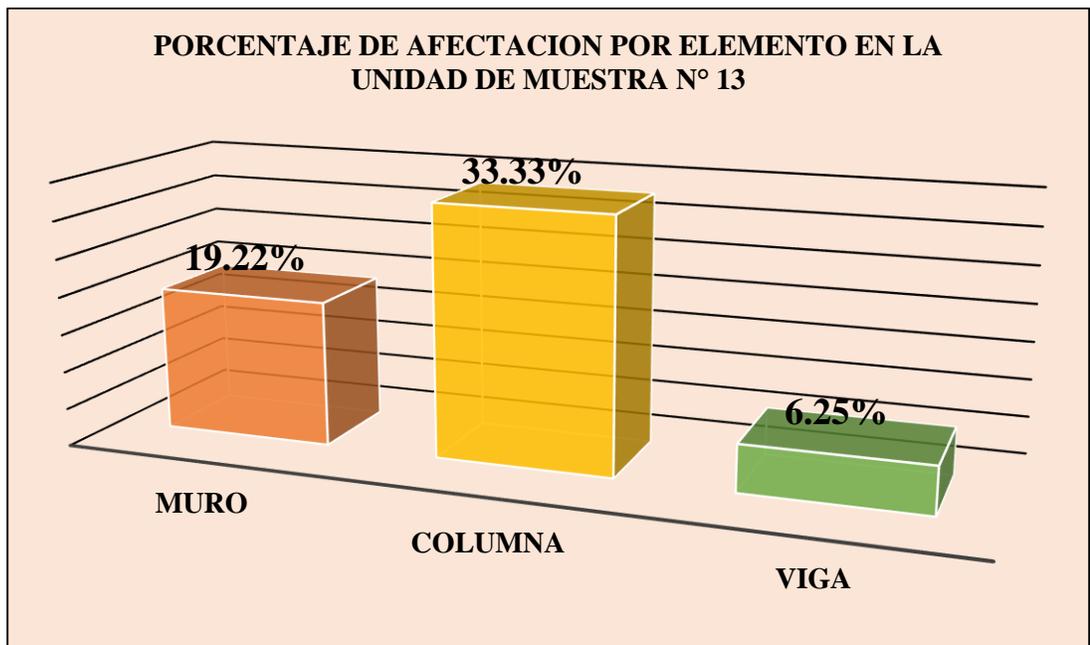


Figura 56: Grafico de porcentaje de afectación por elemento en la u.m. n°13

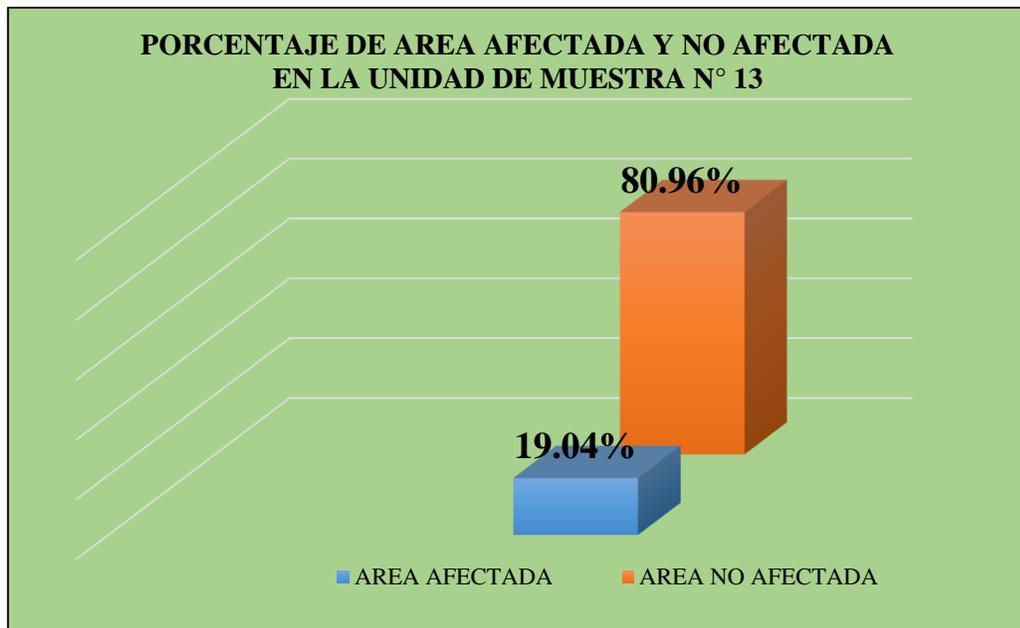


Figura 57: Grafico de porcentaje de área afectada y no afectada en la u.m. n°13

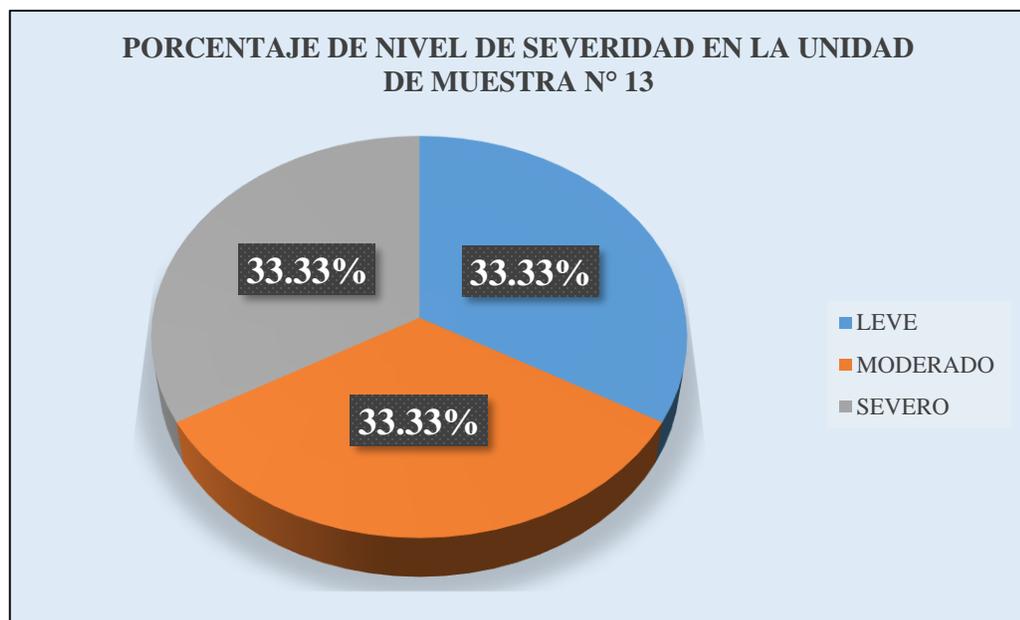


Figura 58: Grafico de nivel de severidad en la u.m. n°13

Tabla 32

Analisis de información de campo en toda la muestra

| ELEMENTO ESTRUCTURAL | AREA DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL (M2) | PATOLOGIA ENCONTRADA | AREA DE LA PATOLOGIA ENCONTRADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | AREA NO AFECTADA (M2) | % DE AREA AFECTADA | TOTAL % DE AREA AFECTADA | % DE AREA NO AFECTADA | NIVEL DE SEVERIDAD |
|----------------------|------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|
| MURO                 | 259.75                             | EFLORESCENCIA        | 58.31                                | 58.37                    | 201.38                | 22.45%             | 0.22                     | 0.78                  | MODERADO           |
|                      |                                    | EROSION              | 0.06                                 |                          |                       | 0.28%              |                          |                       |                    |
| COLUMNA              | 19.08                              | EFLORESCENCIA        | 3.33                                 | 4.52                     | 14.56                 | 17.45%             | 0.24                     | 0.76                  | SEVERO             |
|                      |                                    | EROSION              | 1.16                                 |                          |                       | 6.08%              |                          |                       |                    |
|                      |                                    | GRIETA               | 0.03                                 |                          |                       | 2.08%              |                          |                       |                    |
| VIGA                 | 17.44                              | EFLORESCENCIA        | 4.90                                 | 5.78                     | 11.66                 | 28.10%             | 0.33                     | 0.67                  | LEVE               |
|                      |                                    | EROSION              | 0.84                                 |                          |                       | 4.82%              |                          |                       |                    |
|                      |                                    | GRIETA               | 0.04                                 |                          |                       | 0.23%              |                          |                       |                    |
| AREA TOTAL           | 296.27                             |                      |                                      | 68.67                    | 227.60                |                    | 23.18%                   | 76.82%                |                    |

Fuente: Elaboración Propia

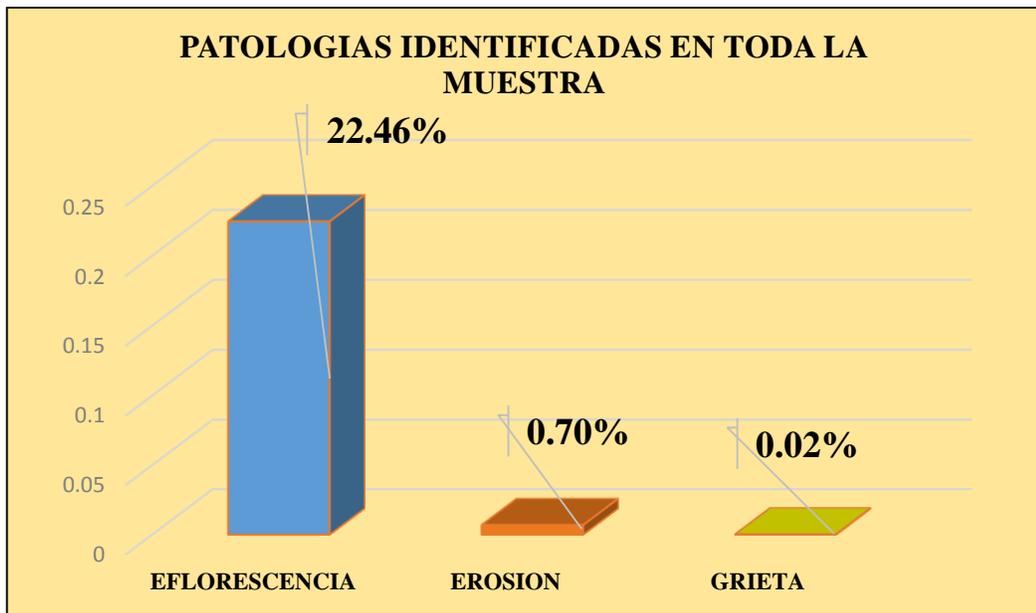


Figura 59: Grafico de Patologías identificadas en toda la muestra

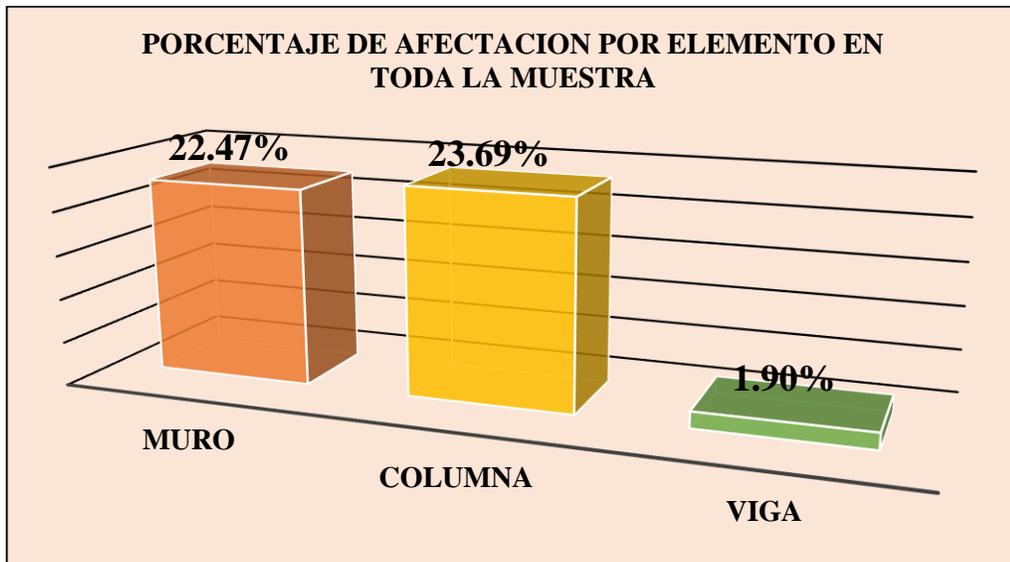


Figura 60: Grafico de porcentaje de afectación por elemento en toda la muestra

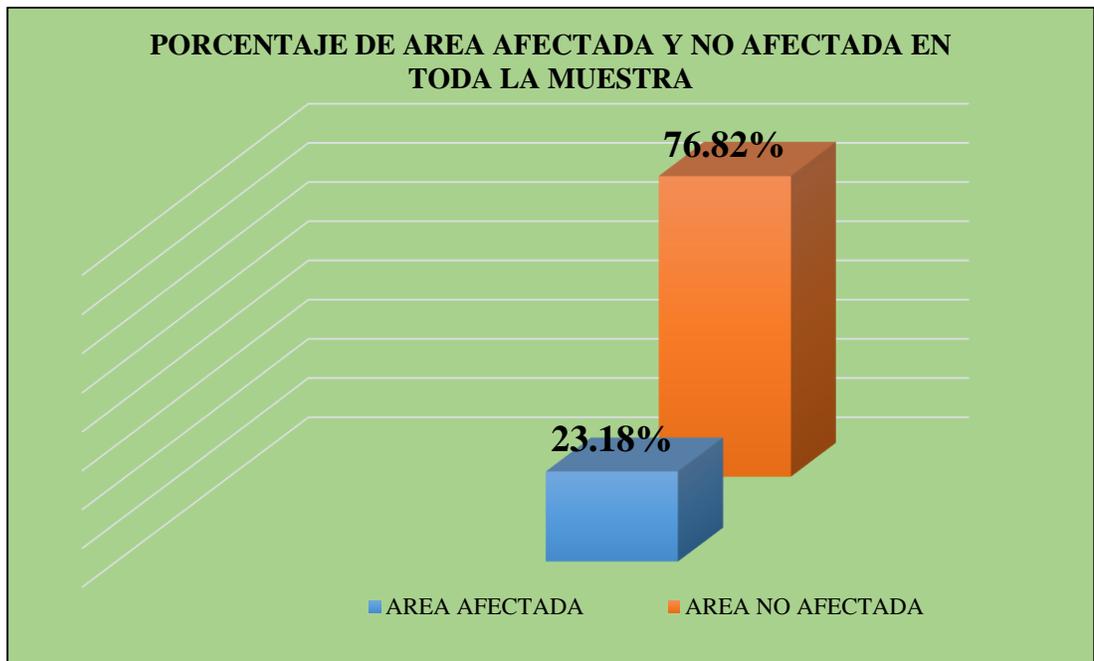


Figura 61: Grafico de porcentaje de área afectada y no afectada en toda la Muestra

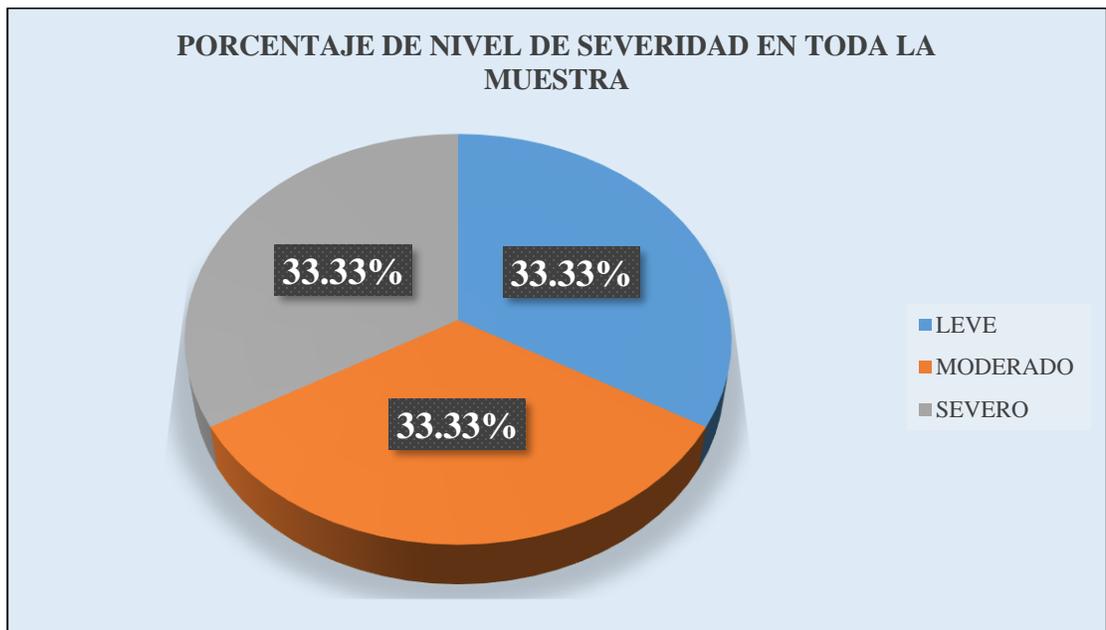


Figura 62: Grafico de nivel de severidad en toda la muestra

#### 4.2 Análisis de resultados:

Concluida las evaluaciones de las 13 unidades de muestra se procede a realizar el análisis de cada uno de ellos, se evaluó en total una área de 296.27m<sup>2</sup>.

**En las unidades de muestras N°01:** Tanto muro, columna y viga presentan un alto porcentaje de eflorescencia la cual se debe a la presencia de la humedad por efecto de lluvia que activa los sales y sulfatos de los materiales, la ausencia de cobertura ocasiona que la lluvia se infiltre directamente sobre los elementos de albañilería y la falta de vereda y drenaje también ocasiona la absorción de agua por capilaridad. Siendo el porcentaje en un 55.80%.

**En las Unidades muestrales N° 02 y 13:** Se evidencia la presencia de grietas en columna y viga en 2.08% en cada uno, debido a la presencia del río a 4 metros del cerco, que a su curso arrasa piedras ocasionando impacto entre ellos y como consecuencia producen vibraciones en el terreno.

**En la unidad muestral N° 12** Se observa la presencia de erosiones en mayor porcentaje en un 33.33% tanto en columnas, siendo la causa el rozamiento constante por el tránsito de personas y animales en las partes bajas y en las partes altas es producido por los fuertes vientos que provoca una acción desgastante que erosiona el material. Como consecuencia del uso continuo y habitual, provocan desconchones puntuales y desgastes en zonas accesibles, siendo más vulnerables las esquinas por su mayor nivel de exposición.

**En la unidad de muestra N°01:** se observa los resultados de área afectada en un 55.96% y el 44.04% no presenta patología en el cerco perimétrico de la institución educativa N° 348 del caserío de Uquia.

**En las unidades de muestra N° 13:** se observa los tres niveles de severidad y de mayor porcentaje como leve en 6.25% , moderado con 19.22% y severo en un 33.33%.

## V Conclusiones

La evaluación se realizó en un área de 296.27m<sup>2</sup>, llegándose a las siguientes conclusiones:

1. El área con Patología encontrada en albañilería confinada en el cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial del caserío de Uquia, Distrito Independencia, Provincia Huaraz, Región Ancash fue de 23.18% y el 76.82% de área no presenta patología alguna.
2. Evaluado las 13 unidades de muestra de albañilería en el cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial N°348 del caserío de Uquia, Distrito Independencia, Provincia Huaraz, Departamento Ancash se encontró los siguientes tipos de patología: Eflorescencia en un 22.46%, erosión en un 0.70% y grieta en un 0.02%.
3. Evaluando en cuanto a la severidad de las patologías del concreto encontradas en albañilería en el cerco perimétrico de La Institución Educativa Inicial N°348 del caserío de Uquia, Distrito Independencia, Provincia Huaraz, Departamento Ancash, tenemos de acuerdo al rango: Leve.
4. Analizando las patologías encontradas tenemos: La eflorescencia el cual se debe a la presencia de la humedad por efecto de lluvia que activa los sales y sulfatos de los materiales, la ausencia de cobertura ocasiona que la lluvia se infiltre directamente sobre los elementos de albañilería y la falta de vereda y drenaje también ocasiona la absorción de agua por capilaridad. Las grietas se presentan debido a la presencia del río a 4 metros del cerco, que a su curso arrasa piedras

ocasionando impacto entre ellos y como consecuencia producen vibraciones en el terreno. La erosión es causada por el rozamiento constante por el tránsito de personas y animales en las partes bajas y en las partes altas es producido por los fuertes vientos que provoca una acción desgastante que erosiona el material. Como consecuencia del uso continuo y habitual, provocan desconchones puntuales y desgastes en zonas accesibles, siendo más vulnerables las esquinas por su mayor nivel de exposición.

Aspectos complementarios:

Recomendaciones:

En obra civil es indispensable y necesario contar con una etapa de estudios y diseños que debe preceder una actividad de construcción, reconstrucción y abarcar todas las recomendaciones y lineamientos necesarios para el adecuado comportamiento de la estructura y de esta forma evitar consecuencias a futuro. Se recomienda hacer mantenimientos preventivos y correctivos en forma periódica en la estructura de albañilería confinada del Cerco Perimétrico, teniendo en cuenta que debe brindar comodidad y seguridad a los niños. La reparación de dicha estructura debe ser ejecutada por personal profesional, realizando un buen proceso constructivo en la reparación de las patologías encontradas.

Para la solución de las patologías se plantea lo siguiente:

1. Para Eflorescencia:

Colocar cobertura liviana, consistente en calaminas en la parte superior del muro para que impida depósitos y la infiltración de agua de lluvias.

Construcción del sistema de drenaje con tubería PVC de 3 pulgada con orificio de 3 milímetros de diámetro equidistantes en forma triangular cada 2 cm desde la mitad del tubo a la parte superior, el tubo será cubierto con grava y posteriormente tapado con material seleccionado del sector de la mitad a la parte superior del tubo a lo largo de la tubería enterrado para que pueda discurrir el agua de los terrenos de cultivo y de esta forma evitar la infiltración de agua por capilaridad.

Construcción de vigas de amarre en los muros donde no existe para de esta forma el agua de lluvia se acumule y fácilmente no se infiltre a los ladrillos en la parte superior.

Tratamiento de la eflorescencia existente; disolver los cristales con agua a presión y retirarlos con un cepillo de cerdas naturales, para realizar este tipo de limpieza se debe elegir un día caluroso para que el agua se evapore y la superficie quede seca luego aplicar selladores antihumedad.

2. Para Erosión:

Tarrajeo de vigas y columnas con mortero resistente 1:5, para su protección.

Señalización y ampliación de camino de herradura a 2 metros del cerco de la institución educativa para evitar el roce en la estructura de parte de los transeúntes y el paso de animales mayores.

Tratamiento de la erosión: limpiar el área afectada y aplicar aditivo adherente y resanar con mortero de reparación. (Aplicar con una brocha el puente adherente, esto se hará con un tiempo de 3 horas antes de inyectar el mortero).

3. Para Grietas:

Construcción de un muro de contención para protección en la parte Este del cerco donde se encuentra el río.

Tratamiento de la grieta existente: con la ayuda de un cincel y comba picar a lo largo de la grieta tratando de desprender todo el material dañado y suelto, limpiar el área dañada removiendo partículas sueltas y residuos de polvo en el área a resanar, luego aplicar aditivo epoxico para el sellado (para unir concreto antiguo con concreto nuevo) y finalmente tarrajeo con mortero de alta resistencia 1:5.

## Referencias bibliográficas

1. Campano JL. El Monasterio de Santa Maria de Moreruela, Analisis de la patologia de los muros y bovedas de la Iglesia. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Politecnica de Madrid, Departamento de construcciones de arquitectura tecnica de Madrid; 2012.
2. Carreño JL, Serrano RA. Metodologia de Evaluacion en Patologia Estructural. Tesis para Titulo. Colombia: Universidad Industrial de Santander, Ingenierias Fisico Mecanicas; 2005.
3. Monroy RN. Patologias en estructuras de hormigon armado aplicado a Marquesina del Parque Saval. tesis para titulo. Valdivia: Universidad Austral de Chile, ciencias de la Ingenieria; 2007.
4. Aponte ME. Evaluacion de Fallas en Muros de albañileria confinada en los Colegios del Dsitrito de Salitral Provincia de Morropon, Departamento Piura. Tesis para Titulo. Salitral: Universidad Catolica Los Angeles- Chimbote, Departamento Academico de Metodologia de Investigacion; 2010.
5. Cahuana FI. Determinacion y Evaluacion de las Patologias en Columnas, Vigas de concreto armado y Muros de albañileria confinada del predio del Gobierno Regional Ayacucho, ubicado en el Asentamiento Humano Integral Ñahuinpuquio-San Juan Bautista-Huamanga-Ayacucho. Tesis para Titulo. San Juan Bautista:

- Universidad Catolica los Angeles - Chimbote, Vicerrectorado de Investigacion; 2015.
6. Espinoza RA. Determinacion y Evaluacion de las Patologias en columnas, vigas de concreto armado y muros de albañileria del pabellon de Ingenieria Quimica y Civil de la Universidad de San Agustin - Arequipa. Tesis para Titulo. Arequipa: Universidad Catolica los Angeles - Chimbote, Vicerrectorado de Investigacion; 2015.
  7. Rodriguez GB. Determinacion y Evaluacion de las Patologias de las columnas, vigas y muros de Albañileria del Centro de Salud, Distrito de Conchucos-Pallasca-Ancash. Tesis para Titulo. Conchucos: Universidad Catolica los Angeles - Chimbote, Vicerrectorado de Investigacion; 2015.
  8. Blas JG. Determinacion y Evaluacion de las Patologias de los Muros de Albañileria, Columnas y Vigas de concreto armado el cerco Perimetrico de la Institucion Educativa Erasmo Roca, Chimbote-Santa-Ancash. Tesis para Titulo. Chimbote: Universidad Catolica Los Angeles - Chimbote, Vicerrectorado de Investigacion; 2015.
  9. Rosario ZA. Determinacion y Evaluacion de las patologias del concreto en columnas, vigas y muros de albañileria confinada del cerco perimetrico de la Institucion Educativa Villa Maria - Nuevo Chimbote-Santa-Ancash. Tesis para

Titulo. Nuevo Chimbote: Universidad Catolica Los Angeles- Chimbote, Vicerrectorado de Investigacion; 2015.

10. ministerio de vivienda, construccion y saneamiento. Reglamento nacional de edificaciones. [Online].; 2006 [cited 2017 setiembre 27. Available from: <http://www.urbanistasperu.org/>.

Ramires M. albañileria. [Online].; 2011 [cited 2017 octubre 03. Available from: <https://es.slideshare.net/>.

12. Regal A. Procedimientos de Construccion. 1986. separata UNI.
13. Aceros Arequipa. Manuel del maestro constructor. [Online]. [cited 2017 Enero 27. Available from: <http://www.acerosarequipa.com/manual-del-maestro-constructor/glosario.html>.
14. Gallegos H. Albañileria Estructural. Primera ed. Lima: Fondo Editorial de la UPC; 1990.
15. Gallegos H. Albañileria estructural. [Online].; 1991 [cited 2017 diciembre 12.
16. C OG. Componentes de la Albañileria Confinada. [Online]. [cited 2017 Enero 27. Available from: <https://es.scribd.com/doc/92922542/COMPONENTES-DE-LA-ALBANILERIA-CONFINADA>.

17. San Bartolome A. Construcciones de albañileria. primera ed. Lima: Fondo editorial de la UPC; 1994.
18. Construmatica. Morteros de Albañileria. [Online]. [cited 2017 Enero 27. Available from:  
[http://www.construmatica.com/construpedia/Morteros\\_de\\_Alba%C3%Bliler%C3%ADa](http://www.construmatica.com/construpedia/Morteros_de_Alba%C3%Bliler%C3%ADa).
19. Aceros Arequipa. Manual de construccion para maestros de obra-aceros Arequipa. [Online].; 2013 [cited 2017 Enero 27. Available from:  
[http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/MANUAL\\_MAESTRO\\_CONSTRUCOR.pdf](http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/MANUAL_MAESTRO_CONSTRUCOR.pdf).
20. Bustamante TR. Propiedades del concreto. [Online].; 2016 [cited 2018 Abril 12. Available from: <https://es.slideshare.net/ThelmoRafaelBustaman/propiedades-del-concreto-fresco>.
21. Sanchez O. [Online].; 2012 [cited 04 09 2017. Available from:  
<https://prezi.com/ldifrw9j1uq5/erere/>.
22. Riquez JR. Albañileria confinada. [Online]. [cited 2017 Enero 27. Available from:  
[www.academia.edu/12089316/ALBAÑILERIA\\_CONFINADA](http://www.academia.edu/12089316/ALBAÑILERIA_CONFINADA).

23. columnasdeconcreto.blogspot. Columnas de Concreto. [Online].; 2012 [cited 2017 Enero 28. Available from: <http://columnasdeconcreto.blogspot.pe/2012/07/columnas.html>.
24. ARQHYS. Vigas de concreto. [Online].; 2012 [cited 2017 Enero 28. Available from: <http://www.arqhys.com/construccion/vigas-de-concreto.html>.
25. Unacem. Manuel de construccion. [Online].; 2013 [cited 2017 Enero 28. Available from: <http://www.unacem.com.pe/wp-content/uploads/2014/12/MCons.pdf>.
26. Cardona CM. Patologias en estructuras de concreto reforzado. [Online].; 2011 [cited 2017 Enero 27. Available from: <http://patologiasestructurasconcreto.blogspot.pe/>.
27. Mejia SA. Patologia del concreto "causas de daños en el concreto". [Online].; 2013 [cited 2017 Enero 27. Available from: <http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto>.
28. Fiol F. Manual de patologia y Rehabilitacion de Edificios. [Online].; 2014 [cited 2017 04 16. Available from: <http://www.manual.españa.com>.
29. Muñoz HA. Evaluacion de Patologias en estructuras de concreto. [Online].; 2001 [cited 2017 Enero 28. Available from: [http://www.institutoconstruir.org/centrocivil/concreto%20armado/Evaluacion\\_patologias\\_estructuras.pdf](http://www.institutoconstruir.org/centrocivil/concreto%20armado/Evaluacion_patologias_estructuras.pdf).

30. Aguirre MA, Jimenez JC, Rincon JL, Valencia PI. Tecnologia del concreto. [Online].; 2012 [cited 2017 Enero 28. Available from: <https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/>.
31. Velez LM. Patologia del concreto. [Online]. [cited 2017 Marzo 9. Available from: <https://es.scribd.com>.
32. Ramirez AM. Aspectos Eticos de la Investigacion. [Online].; 2012 [cited 2017 Abril 12. Available from: <https://es.slideshare.net/AndreaMarRamirezGarcia/eticos-de-la-investigacin>.
33. Paulo H, Fernanda P. Manual de Rehabilitacion en estructuras de hormigon. [Online].; 2003 [cited 2017 Enero 28. Available from: <file:///C:/Users/TOSHIBA/Downloads/Manual-Rehabilitacion-de-Estructuras-Hormigon-Reparacion-Refuerzo.pdf>.
34. Mccarley B. Como detener las filtraciones en paredes de concreto. [Online]. [cited 2017 Enero 28. Available from: [http://www.ehowenespanol.com/detener-filtracion-paredes-concreto-como\\_57311/](http://www.ehowenespanol.com/detener-filtracion-paredes-concreto-como_57311/).
35. SENSICO. Control de la falla por deslizamiento en placas de concreto reforzadas con mallas electrosoldadas. [Online]. [cited 2017 Enero 28. Available from: [www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=81](http://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=81).
36. civilgeeks. Delaminacion de las superficies de concreto terminadas con llana. [Online].; 2011 [cited 2017 Enero 28. Available from:

civilgeeks.com/./delaminacion-de-las-superficies-de-concreto-terminadas-con-llana/.

37. Waldhus. Como reparar el concreto pop outs. [Online].; 2013 [cited 2017 Enero 28]. Available from: <http://www.waldhus.com/D2JZDWGN/>.

Anexo

1. Ficha de inspección

|  | <b>FICHA TECNICA DE EVALUACION</b>   |                      |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |
|---|--|----------------------|--------------------------------------|--------------------------|--|---------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|
|   | DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN ALBAÑILERIA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N°348 DEL CASERIO DE UQUIA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH. ENERO - 2018 |                      |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |
| <b>UNIDAD DE MUESTRA N°</b>   |  |                      |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |
| EVALUADOR: BACH. REYNA HUARCA LOPEZ   |  |                      | DISTRITO: INDEPENDENCIA              |                          |  | ESTRUCTURA: CERCO PERIMETRICO   |                          |                       |                    |
| ASESOR: Ing. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS                                      |  |                      | PROVINCIA: HUARAZ                    |                          |  | ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS              |                          |                       |                    |
| LUGAR: CASERIO UQUIA  |  |                      | DEPARTAMENTO: ANCASH                 |                          |  | FECHA DE INSPECCION: ENERO 2018 |                          |                       |                    |
|   |  |                      |                                      |                          |  | NUMERO DE PAÑOS: 3              |                          |                       |                    |
| <b>UBICACIÓN EN PLANTA</b>  |  |                      |                                      |                          | <b>IMAGEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°</b> |                                 |                          |                       |                    |
| <p><b>GRAFICO DE IDENTIFICACION DE PATOLOGIAS</b></p>                             |  |                      |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |
| TIPOS DE PATOLOGIA  |  | SIMBOLO              |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |
| EFLORESCENCIA   |  | EF                   |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |
| EROSION   |  | ER                   |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |
| FISURA  |  | FI                   |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |
| ELEMENTO ESTRUCTURAL  | AREA DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL (M2)   | PATOLOGIA ENCONTRADA | AREA DE LA PATOLOGIA ENCONTRADA (M2) | TOTAL AREA AFECTADA (M2) | AREA NO AFECTADA (M2)                    | % DE AREA AFECTADA              | TOTAL % DE AREA AFECTADA | % DE AREA NO AFECTADA | NIVEL DE SEVERIDAD |
| MURO  |  | EFLORESCENCIA        |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |
| COLUMNA   |  | EFLORESCENCIA        |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |
|   |  | EROSION              |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |
|   |  | FISURA               |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |
| VIGA  |  | EROSION              |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |
| AREA TOTAL  |  |                      |                                      |                          |  |                                 |                          |                       |                    |

Fuente: Elaboración Propia

## 2. Panel fotográfico



Vista frontal de la I.E.I. N° 348-Uquia



Vista de la entrada de la I.E.I. N° 348-Uquia

## Imágenes de Patologías

### Eflorescencias



**Descripción :** Se observa las eflorescencias en muro de ladrillo y viga son depósitos de sales cristalizadas que se posan en la superficie de los ladrillos en forma de manchas, generalmente, blanquecinas.

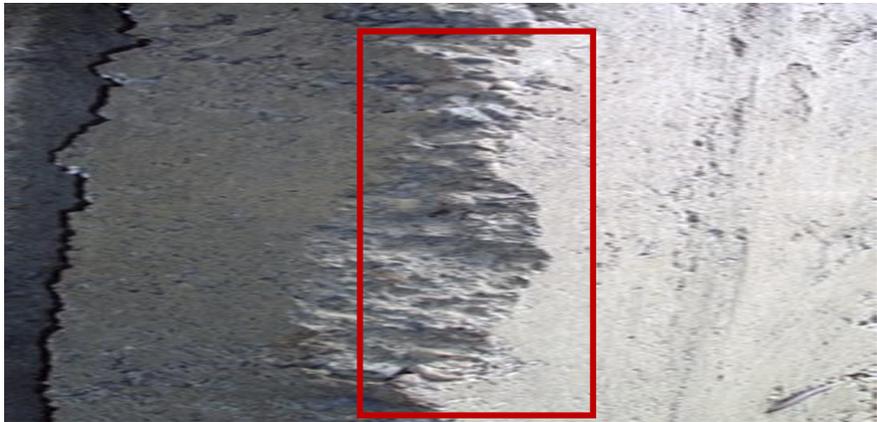
**Causa:** Se debe a la presencia de la humedad por efecto de lluvia que activa los sales y sulfatos de los materiales.

**Solución:**

- a.- construcción de un sistema de drenaje
- b.- colocación de cobertura
- c.- construcción de veredas

Imagen de Patología: Eflorescencia en viga y muro

## Erosiones



**Descripción:** Se observa la erosión del material en la parte superior de la viga y en la esquina de columna, como se observa es la pérdida del mismo de forma superficial, provocada por acciones mecánicas entre las que distinguimos causas de rozamiento y climáticos

**Causa:** rozamiento constante por el tránsito de personas y animales en las partes bajas y en las partes altas es producido por los fuertes vientos que provoca una acción desgastante que erosiona el material.

**Solución:**

- a.- reparación con mortero
- b.- colocación de cobertura
- c.- tarrajeo con mortero de alta resistencia

Imagen de Patología: Erosión en viga y columna

## Grietas



**Descripción:** Podemos observar la rotura del elemento en viga y columna las ranuras que se presentan en esta imagen permite ingresar aire y agua lo que aun más puede dañar la estructura, esta patología se ha producido por las vibraciones.

**Causa:** debido a la presencia del rio a 4 metros del cerco, que a su curso arrasa piedras ocasionando impacto entre ellos y como consecuencia producen vibraciones en el terreno. desgastante que erosiona el material.

**Solución:**

- a.- construcción de un muro de contención.
- b.-reparación de grieta con aditivo epoxico para el sellado(para unir concreto antiguo con concreto nuevo)
- c.-tarrajeo con mortero de alta resistencia

Imagen de Patología: Grieta en viga y columna



Vista de evaluación de la patología por tesista



Vista de evaluación de la patología: Eflorescencia



Vista: Erosión en viga



Vista: Eflorescencia en muro

### 3. Planos