

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

#### **CIVIL**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA  
CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA LOSA  
DEPORTIVA DE TARICA, DISTRITO DE TARICA,  
PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH, ENERO –  
2017.

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

**AUTOR:**

BACH. OSORIO FLORES RUBEN DARIO

**ASESORA:**

ING. SILVIA ALEGRE MEZA

HUARAZ - PERU

2017

## **1. Título de la Tesis**

Determinación y evaluación de las patologías en los elementos de albañilería confinada del cerco perimétrico de la losa deportiva de Tarica, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, region Ancash, enero – 2017.

## 2. Hoja de Firma del Jurado de Sustentación

---

Dr. CERNA CHAVEZ RIGOBERTO

**PRESIDENTE**

---

Mgr. JOHANNA DEL CARMEN SOTELO URBANO

**SECRETARIO**

---

Ing. LUIS ENRIQUE MELENDEZ CALVO

**MIEMBRO**

### **3. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria**

#### **AGRADECIMIENTO**

A Dios que ilumina y bendice mi forma de vida.

A mi familia por su constante apoyo y fortaleza.

A mi esposa por su amor, motivación y compañía

A la Universidad Católica los Ángeles de  
Chimbote, Centro Académico Chimbote.



## **DEDICATORIA**

A Dios por las buenas obras edificadas en mí y a sus incontables bendiciones.

A mi esposa y a mis hijos Valeria y Rodrigo que llenan mi vida de felicidad, inspiración y amor incondicional.

A mis padres y Hermanos, quienes con su apoyo desinteresado y sus sabios consejos me ayudan a alcanzar mis metas.

#### 4. Resumen y Abstract

Esta investigación tuvo como problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en los elementos de albañilería confinada del cerco perimétrico de la losa deportiva de Tarica, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, nos permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentra la infraestructura? Y tuvo como objetivo general. Determinar y evaluar las patologías en los elementos de albañilería confinada del cerco perimétrico de la losa deportiva de Tarica, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal. La población maestra estuvo conformado por toda la infraestructura de la losa deportiva de Tarica, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Áncash. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó ficha de inspección. Los resultados revelaron que la patología más frecuente en el cerco perimétrico es el eflorescencia con 21.27%. Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que los niveles de severidad son moderados.

**Palabras Clave:** Patologías, cerco perimétrico.

## **Abstract**

This research had as problem To what extent the determination and evaluation of the pathologies in the confined masonry elements of the perimeter fence of the sports slab of Tarica, district of Tarica, province of Huaraz, department of Áncash, will allow us to know the level of Severity of the infrastructure? And it had as a general objective. To determine and to evaluate the pathologies in the confined masonry elements of the perimeter fence of the sports slab of Tarica, district of Tarica, province of Huaraz, department of Áncash, from the determination and evaluation of the pathologies of the same one. The methodology according to the purpose and nature of the research was descriptive, qualitative level, non-experimental design and cross-section. The master population consisted of all the infrastructure of the sports slab of Tarica, district of Tarica, province of Huaraz, department of Áncash. For data collection, analysis and processing inspection data was used. The results revealed that the most frequent pathology in the perimeter fence is the efflorescence with 21.27%. After the analysis of the results, we reached the conclusion; That severity levels are moderate.

**Keywords:** Pathology, perimeter fence.

## 5. Contenido

<b>1.</b>	<b>Título de la Tesis</b> .....	<b>ii</b>
<b>2.</b>	<b>Hoja de Firma del Jurado de Sustentación</b> .....	<b>iii</b>
<b>3.</b>	<b>Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria</b> .....	<b>iv</b>
<b>4.</b>	<b>Resumen y Abstract</b> .....	<b>vi</b>
<b>5.</b>	<b>Contenido</b> .....	<b>viii</b>
<b>6.</b>	<b>Índice de figuras, tablas y gráficos</b> .....	<b>x</b>
<b>I.</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>15</b>
<b>II.</b>	<b>Revisión de la literatura</b> .....	<b>17</b>
2.1.	Antecedentes .....	17
2.1.1.	Antecedentes internacionales .....	17
2.1.2.	Antecedentes Nacionales .....	30
2.1.3.	Antecedentes Locales.....	36
2.2.	Bases teóricas de la investigación.....	43
<b>III.</b>	<b>Metodología</b> .....	<b>65</b>
3.1.	Diseño de la Investigación.....	65
3.2.	Población y muestra .....	66
3.3.	Definición y Operacionalización de Variables.....	67
3.4.	Técnicas e instrumentos .....	67
3.5.	Plan de análisis.....	68
3.6.	Matriz de consistencia.....	69
3.7.	Principios Éticos .....	70
<b>IV.</b>	<b>Resultados</b> .....	<b>72</b>
4.1.	Resultados por muestras. ....	72
4.2.	Análisis de resultados. ....	72
<b>V.</b>	<b>Conclusiones</b> .....	<b>137</b>

Aspectos complementarios. ....	138
Referencias bibliográficas:.....	139
Anexos .....	146

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

### ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 01:</b> Área de patologías.....	32
<b>Figura 02:</b> Estructura de albañilería confinada.....	44
<b>Figura 03:</b> Cerco perimétrico.....	45
<b>Figura 04:</b> Muro de ladrillo.....	47
<b>Figura 05:</b> Encofrado de columna.....	48
<b>Figura 06:</b> Viga.....	49
<b>Figura 07:</b> Cerco perimetral.....	50
<b>Figura 08:</b> Heladicidad en muros.....	54
<b>Figura 09:</b> Manchas de chorretones.....	55
<b>Figura 10:</b> Fisuras en muros.....	56
<b>Figura 11:</b> Grieta en muros.....	57
<b>Figura 12:</b> Desintegración.....	58
<b>Figura 13:</b> Mohos en muros.....	59
<b>Figura 14:</b> Corrosión.....	60
<b>Figura 15:</b> Eflorescencia en muros.....	61

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Resumen de las muestras utilizadas.....	35
<b>Tabla 02:</b> Tipos de patología.....	65
<b>Tabla 3:</b> Muestra 01, Resultado: metrado de Patologías - Lado interior.....	77
<b>Tabla 4:</b> Muestra 01, Resultado: tipos de Patología - Lado interior.....	77
<b>Tabla 5:</b> Muestra 01, Resultado: patologías por elementos – Lado Interior.....	80
<b>Tabla 6:</b> Muestra 02, Resultado: metrado de Patologías - Lado interior.....	84
<b>Tabla 7:</b> Muestra 02, Resultado: tipos de Patología - Lado interior.....	84
<b>Tabla 8:</b> Muestra 02, Resultado: patologías por elementos – Lado Interior.....	86
<b>Tabla 9:</b> Muestra 03, Resultado: metrado de Patologías - Lado interior.....	89
<b>Tabla 10:</b> Muestra 03, Resultado: tipos de Patología - Lado interior.....	89
<b>Tabla 11:</b> Muestra 03, Resultado: patologías por elementos – Lado Interior.....	91
<b>Tabla 12:</b> Muestra 04, Resultado: metrado de Patologías - Lado interior.....	96
<b>Tabla 13:</b> Muestra 04, Resultado: tipos de Patología - Lado interior.....	97
<b>Tabla 14:</b> Muestra 04, Resultado: patologías por elementos – Lado Interior.....	99
<b>Tabla 15:</b> Muestra 05, Resultado: metrado de Patologías - Lado interior.....	104
<b>Tabla 16:</b> Muestra 05, Resultado: tipos de Patología - Lado interior.....	104
<b>Tabla 17:</b> Muestra 05, Resultado: patologías por elementos – Lado Interior.....	107
<b>Tabla 18:</b> Muestra 06, Resultado: metrados de Patologías - Lado Interior.....	110
<b>Tabla 19:</b> Muestra 06, Resultado: tipos de Patología - Lado Interior.....	111
<b>Tabla 20:</b> Muestra 06, Resultado: patologías por elementos – Lado Interior.....	113
<b>Tabla 21:</b> Muestra 07, Resultado: metrados de Patología - Lado interior.....	117
<b>Tabla 22:</b> Muestra 07, Resultado: tipos de Patología - Lado interior.....	117
<b>Tabla 23:</b> Muestra 07, Resultado Total de patologías por elementos. ....	119

<b>Tabla 24:</b> Muestra 08, Resultado: metrado de Patologías - Lado interior.....	123
<b>Tabla 25:</b> Muestra 08, Resultado: tipos de Patología - Lado interior.....	123
<b>Tabla 26:</b> Muestra 08, Resultado: patologías por elementos – Lado Interior.....	125
<b>Tabla 27:</b> Resultado frecuencia de patologías del área afectado del cerco.....	126
<b>Tabla 28:</b> áreas de patologías en columnas.....	130
<b>Tabla 29:</b> áreas de patologías en vigas.....	132
<b>Tabla 30:</b> áreas de patologías en muros.....	133
<b>Tabla 31:</b> Resultado total de áreas con Patologías.....	135
<b>Tabla 32:</b> Resultado total de Tipos de Patologías.....	135



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Muestra 01, Patologías en Columnas – Lado interior .....	78
<b>Gráfico 2:</b> Muestra 01, Patologías en Viga – Lado interior .....	78
<b>Gráfico 3:</b> Muestra 01, Patología en Muro – Lado interior .....	79
<b>Gráfico 4:</b> Muestra 01, Resultado total de Patologías – Lado interior .....	79
<b>Gráfico 5:</b> Muestra 02, Patologías en Columnas – Lado interior .....	84
<b>Gráfico 6:</b> Muestra 02, Patologías en Viga – Lado interior .....	85
<b>Gráfico 7:</b> Muestra 02, Patología en Muro – Lado interior .....	85
<b>Gráfico 8:</b> Muestra 02, Resultado total de Patologías – Lado interior .....	86
<b>Gráfico 9:</b> Muestra 03, Patologías en Columnas – Lado interior .....	89
<b>Gráfico 10:</b> Muestra 03, Patologías en Viga – Lado interior .....	90
<b>Gráfico 11:</b> Muestra 03, Patología en Muro – Lado interior .....	90
<b>Gráfico 12:</b> Muestra 03, Resultado total de Patologías – Lado interior .....	91
<b>Gráfico 13:</b> Muestra 04, Patologías en Columnas – Lado interior .....	97
<b>Gráfico 14:</b> Muestra 04, Patologías en Viga – Lado interior .....	98
<b>Gráfico 15:</b> Muestra 04, Patología en Muro – Lado interior .....	98
<b>Gráfico 16:</b> Muestra 04, Resultado total de Patologías – Lado interior .....	99
<b>Gráfico 17:</b> Muestra 05, Patologías en Columnas – Lado interior .....	105
<b>Gráfico 18:</b> Muestra 05, Patologías en Viga – Lado interior .....	105
<b>Gráfico 19:</b> Muestra 05, Patología en Muro – Lado interior .....	106
<b>Gráfico 20:</b> Muestra 05, Resultado total de Patologías – Lado interior .....	106
<b>Gráfico 21:</b> Muestra 06, Patologías en Columnas – Lado interior .....	111
<b>Gráfico 22:</b> Muestra 06, Patologías en Viga – Lado interior .....	112
<b>Gráfico 23:</b> Muestra 06, Patología en Muro – Lado interior .....	112

<b>Gráfico 24:</b> Muestra 06, Resultado total de Patologías – Lado interior .....	113
<b>Gráfico 25:</b> Muestra 07, Patologías en Columnas – Lado interior .....	117
<b>Gráfico 26:</b> Muestra 07, Patologías en Viga – Lado interior .....	118
<b>Gráfico 27:</b> Muestra 07, Patología en Muro – Lado interior .....	118
<b>Gráfico 28:</b> Muestra 07, Resultado total de Patologías – Lado interior .....	119
<b>Gráfico 29:</b> Muestra 08, Patologías en Columnas – Lado interior .....	123
<b>Gráfico 30:</b> Muestra 08, Patologías en Viga – Lado interior .....	124
<b>Gráfico 31:</b> Muestra 08, Patología en Muro – Lado interior .....	124
<b>Gráfico 32:</b> Muestra 08, Resultado total de Patologías – Lado interior .....	125
<b>Gráfico 33:</b> Frecuencia de patologías en columnas.....	127
<b>Gráfico 34:</b> Frecuencia de patologías en vigas .....	128
<b>Gráfico 35:</b> Frecuencia de patologías en muros .....	129
<b>Gráfico 36:</b> Tipos de Patologías en columnas.....	131
<b>Gráfico 37:</b> Tipos de Patologías en vigas.....	132
<b>Gráfico 38:</b> Tipos de Patologías en muros .....	134
<b>Gráfico 39:</b> Resultado Total por tipos de Patologías.....	136
<b>Gráfico 40:</b> Resultado Total de Patologías.....	136

## **I. Introducción**

Los cercos perimétricos son usados como límites de propiedad en espacios ajenos y privados, siendo un elemento importante en la construcción. Sin embargo, actualmente en la ciudad de Huaraz, así como en otras ciudades del país, denotamos deterioro en los elementos de albañilería confinada, requiriendo según el caso, mejoras, demolición y/o construcción nueva, considerando que toda estructura tiene un origen y fueron realizadas para una determinada función.

El presente estudio tendrá como base de investigación la “losa deportiva de Tarica”, ubicada en el distrito de Tarica , provincia de Huaraz, departamento de Ancash, construcción conformada con un cerco perimétrico de columnas, vigas y muros de albañilería, que muestra daños patológicos. Se conoce también que la losa deportiva fue construida en 1996, y que la zona posee climas de temperaturas entre 11 a 21°C, con lluvias, precipitaciones de 500 a 1000 mm.

Por las patologías observadas en su estructura nos planteamos la siguiente pregunta: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en los elementos de albañilería confinada del cerco perimétrico de la losa deportiva, nos permitirá conocer el estado y condición de servicio de la infraestructura?, Para dar respuesta, se ha planteado los siguientes objetivos generales:

- ✓ Determinación y evaluación de las patologías en los elementos de albañilería confinada del cerco perimétrico de la losa deportiva de Tarica, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash

Y como objetivos específicos:

- ✓ Identificar las fallas patológicas en los elementos de albañilería confinada del cerco perimétrico.

- ✓ Analizar los tipos de patologías presentes en los elementos de la infraestructura y áreas comprometidas, para obtener datos estadísticos sobre las fallas en el cerco perimétrico.
- ✓ Obtener el estado y condición de servicio en la que se encuentra la infraestructura del cerco perimétrico.

El estudio se justifica porque ayudará a concluir el porcentaje de daño, el grado de daño, y la condición de servicio del cerco perimétrico de la losa deportiva, así también, ayudará a la línea de investigaciones futuras, contribuyendo en estudios que mejoren la calidad en la construcción y el mantenimiento, reduciendo daños severos.

Para un mejor conocimiento, han sido consultados, como antecedentes, estudios anteriores sobre patologías e información bibliográfica relevante como base teórica para las definiciones de construcciones, diseño y sus elementos que lo componen, así también las patologías más comunes que se registran y sus posibles causas. Todo ello para direccionarnos a lograr los objetivos mencionados de la investigación.

## **II. Revisión de la literatura**

### **2.1. Antecedentes**

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

- a. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander – Colombia –Bogotá -diciembre – 2014.**

(VELASCO E. 2014)<sup>(1)</sup> El presente estudio de titulación tiene como objetivo Identificar las patologías que presentan las construcciones como degradación, posible insuficiencia estructural (fisuras, cambios de aspecto superficial, etc.), previsión de aumento de cargas, entre otras.

La metodología de la investigación se desarrolló en tres etapas principales denominadas historia clínica, diagnóstico y propuesta de intervención. En la historia clínica se aborda una investigación de la región, del entorno y del Paciente en estudio en cuanto a tipo de construcción, reglamentación, datos y documentos relacionada con la construcción, se hizo un estudio de suelos y apiques en el Instituto Técnico Industrial de Puente Nacional para determinar el tipo de suelo. En la etapa de diagnóstico se basó en la historia clínica y las lesiones observadas, para de esta manera tomar la decisión de la necesidad de conocer la resistencia del concreto que formaba parte de la estructura, por lo tanto se realizaron extracciones de núcleos y se determinó su resistencia para posteriormente hacer un cálculo

estructural y determinar el grado de vulnerabilidad. Tras los estudios realizados los resultados obtenidos en la inspección de la Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander y del Colegio evangélico Interamericano son; algunos muros presentan algunas lesiones como grietas y fisuras en tal grado que por estas evidencias se tiene desalojada la edificación. Finalmente la conclusión de la investigación; La edificación de aulas y administrativo de los colegios Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander (Puente Nacional) y Colegio Evangélico Interamericano (Barbosa) los cuales fueron objeto del presente estudio, presentan un riesgo latente para la comunidad debido a que tienen una estructura que en cuanto a su configuración estructural no es adecuada para resistir fuerzas horizontales en la eventualidad de un sismo de diseño debido a que el sistema estructural es a porticado en dos dimensiones.

Los materiales utilizados en la edificación son de baja resistencia debido a que el concreto presentó resistencia de 2000 psi lo cual lo convierte en un material muy vulnerable ya que adicional a su baja resistencia, esta misma condición lo convierte en un material poroso siendo proclive al ingreso de fluidos.

**b. Evaluación y diagnóstico patológico de la casa Cural de la Iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de indias – Colombia - 2013**

(Valera E, Zetien I. 2013)<sup>(2)</sup>

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

La metodología realizada en el estudio fue mixta. Un estudio patológico comprendido por una etapa descriptiva y una parte netamente de revisión Bibliográfica.

La primera etapa del estudio, la descriptiva, constó de una inspección preliminar detallada de toda la casa cural de la iglesia de santo Toribio de Mogrovejo, especialmente de los elementos estructurales, que con la adición del registro fotográfico recolectado, brindaron como resultado una caracterización de cada una de las patologías encontradas y posteriormente plasmadas en planos de planta y corte. Una vez ubicadas se clasificaron según el riesgo estructural que cada una de estas fallas aportaba a la edificación parroquial.

La segunda etapa está compuesta de una revisión bibliográfica, cuyo objetivo fue brindar herramientas académicas que permitan concluir el estudio con una acertada recomendación para la mitigación de daños o la demolición de la estructura en el peor de los casos. Todo esto con base a los resultados arrojados por la primera fase del análisis y a las recomendaciones propuestas por la literatura ante cada una de las fallas registradas. Estas medidas de mitigación y recomendaciones se harán en los casos que el daño estructural lo amerite, es decir en los casos que la vida de las personas que visiten y utilicen el monumento se encuentre en riesgo o la integridad estructural del mismo se encuentre comprometida.

Los resultados obtenidos en el estudio son:

### **Fachada**

La fachada de la casa cural ofrece una representación de la cultura republicana, con elementos perpendiculares a los muros que sobresalen de la estructura, muros de mampostería en ladrillo y ventanas amplias y rectangulares.

### **Análisis patológico:**

#### **Fallas físicas**

La fachada al igual que la cubierta presenta, principalmente, problemas de humedad por condensación. La constante exposición al ambiente salino, los cambios fuertes de temperatura en época de lluvias y el paso de la humedad interior a la exterior aportaron al deterioro de la fachada de la casa cural.



### **Fallas mecánicas**

Los movimientos causados por la construcción del bastión de reyes provocaron lesiones en la fachada que fueron rápidamente tratados por el equipo de restauración. Los dinteles y muros de fachada sufrieron grietas que fueron sanadas con mortero.

### **Columnas**

Las columnas de la casa cural se clasifican en dos tipos: las primeras son columnas cuadradas de concreto reforzado ubicadas en la primera parte de la casa, con secciones de 40X20 generalmente, para el patio en sus dos niveles encontramos elementos redondos de concreto reforzado, 30 centímetros de diámetro, refuerzo en acero compuesto de una varilla lisa de media pulgada en segundo nivel y dos varillas de media pulgada en el primer nivel. Cabe resaltar con esta descripción que, las columnas inicialmente no cumplen con la cuantía mínima de acero en refuerzo exigida por la norma sismo resistente colombiana. Además de la cantidad, la ubicación del refuerzo también es arbitraria, destacando los elementos del segundo nivel que afortunadamente solo mantienen el peso de la cubierta de la casa cural.

### **Análisis patológico:**

#### **Fallas físicas**

Aunque la humedad no es un factor determinante para la estabilidad de la estructura, se reconoce en las columnas un desprendimiento parcial de ítems arquitectónicos como el estuco y el mortero de pega.

Todos estos desprendimientos son producidos por humedad de capilaridad.

El mortero que es la principal fuente de sales junto a los agregados presenta en algunas columnas cristales salinos por humedad, estas afectaciones las clasificamos dentro de las eflorescencias. Debido al constante contacto con humedad se ha deteriorado la coraza de pintura, el estuco y parte del concreto.

### **Fallas mecánicas**

Los movimientos causados por la construcción del hotel bastión de reyes hicieron que las cargas en las columnas no se presentaran del todo verticales, lo que produce que los elementos reciban cargas inclinadas no previstas para el diseño de la estructura causando deformaciones.

Los cambios en la naturaleza del terreno producto de las excavaciones vecinas también generaron en las columnas grietas y fisuras. Se presentan en las columnas fallas desde micro fisuras hasta desprendimientos parciales en las secciones superiores.

### **Fallas biológicas**

La sobrecarga en las columnas generada por los movimientos de tierra del bastión de Reyes luego de producir desprendimientos parciales, dejó a la vista el acero de refuerzo de las mismas, dándole contacto con agentes oxidantes que corroen y degradan el material.

## **Vigas**

Las vigas de la casa cural de santo Toribio de Mogrovejo son elementos en concreto reforzado con secciones de 25X35 centímetros y longitud máxima entre luces de 5.7 metros. Estas vigas soportan las cargas provenientes de la placa del segundo nivel, que incluye como carga viva todas las habitaciones de la casa cural.

### **Análisis patológico:**

#### **Fallas mecánicas**

El movimiento de tierra causado por la adecuación del Bastión de reyes ha generado una redistribución en las cargas que soportan las vigas. Lo cual hace que estas, al no estar en las mejores condiciones estructurales, cedan a las cargas con facilidad produciendo grietas en dirección de las mismas. Estas grietas indican que la viga se encuentra en un grado de vulnerabilidad estructural alto. Como medida de mitigación de daños las vigas del primer nivel fueron apuntaladas y en el segundo nivel fue desmontada la cubierta.

#### **Fallas químicas**

Las grietas generadas en las vigas por los movimientos en el terreno dieron paso a desprendimientos parciales de concreto, dejando el acero a la vista y en contacto con el exterior.

El contacto directo con el oxígeno causó una reacción química de oxidación en las varillas de 11 milímetros, produciendo corrosión.

### **Fallas físicas**

Las vigas expuestas al exterior y sus condiciones climáticas, como lluvias y humedades, presentan fallas patológicas por capilaridad, perdiendo parte del estuco y la pintura con el paso constante del agua.

### **Muros**

La casa cural de santo Toribio de Mogrovejo posee muros de carga y muros arquitectónicos. Estos se diferencian básicamente por el tipo de carga que asumen y su espesor. Los muros de carga se encuentran ubicados a la entrada de la casa cural, con espesores que varían entre los 50 y 60 centímetros. Los muros arquitectónicos son muros en ladrillo de aproximadamente 12 centímetros de espesor.

### **Análisis patológico:**

#### **Fallas físicas**

Los muros de casa cural presentan problemas de humedad por capilaridad principalmente debido al contacto directo que tienen algunos con condiciones climáticas. Los muros del segundo nivel especialmente han perdido en su gran mayoría las capas de estuco y pintura.

#### **Fallas mecánicas**

Los muros divisorios son básicamente los elementos que primero fallan a los movimientos en las estructuras. El movimiento generado por la construcción del hotel generó asentamientos en algunas

columnas, lo cual produjo en los muros grietas de más de 3 cm de espesor a unos 45°.

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

El estudio consiste en la exposición de imágenes y fotografías detalladas de los elementos constructivos que la constituyen, se identificaron cualidades propias de los materiales, así como también patologías que permitieron describir patrones de afectación de los distintos materiales que conforman el área de estudio.

**c. Durabilidad del concreto armado en viviendas de zonas costeras por acción del medio ambiente en la conurbación Barcelona, lechería, puerto la Cruz y Guanta del estado Anzoátegui.**

(Escalante S. 2010)<sup>(3)</sup>

El presente estudio tiene como objetivo evaluar la durabilidad del concreto armado debido a los daños estructurales en las viviendas en zonas costeras por acción del medio ambiente en la conurbación de

Barcelona, Lechería, Puerto La Cruz y Guanta del Estado Anzoátegui.

Los resultados obtenidos de las diferentes viviendas son:

Vivienda en Lechería:

- ✓ Al evaluar los espesores se observó que muchos elementos presentaban fisuras que sobrepasaron el ancho razonable para ambiente agresivo según ACI 224, facilitando esto el ataque al acero de refuerzo, ocasionando reducción de la sección, pérdida de resistencia y generalizando progresivamente el proceso corrosivo.
- ✓ El recubrimiento que presentaban los elementos estructurales era de 1,5cm, facilitando esto la penetración de agentes agresivos presentes en la zona, ocasionando la carbonatación del concreto y corrosión del acero.
- ✓ Las grietas que se presentaron en las columnas, eran verticales y en muchos casos en toda la longitud del elemento. También se observó desprendimiento del concreto y desgaste del acero de refuerzo debido al grado de corrosión, por lo cual se debe determinar si la pérdida de sección de las armaduras y el concreto condujeron notablemente a la reducción de la capacidad de carga del elemento, agotándose la seguridad prevista por las normas
- ✓ Los daños encontrados en las vigas fueron grietas horizontales, gran porcentaje en casi toda la longitud y en la

dirección del acero de refuerzo longitudinal. Otro aspecto tomado en cuenta fue el desprendimiento del concreto en las vigas y el grado de corrosión del acero que provocó pérdida de la sección del mismo comprometiendo la seguridad de la estructura. Por lo antes expuesto se debe determinar si el % de pérdida de sección en el acero de refuerzo compromete la estabilidad de la estructura.

#### Vivienda en Puerto La Cruz

- ✓ En esta estructura se pudo observar que el recubrimiento del acero de refuerzo era de 2cm, aumentando el riesgo de corrosión del concreto y acero.
- ✓ En las columnas el % de fisuración fue muy elevado, aunque en su mayoría los daños fueron leves, pero de igual manera sobrepasaron los límites permitidos por la Norma ACI 224 para ambiente marino, porque facilita la corrosión en las armaduras de refuerzo.
- ✓ Las vigas aunque no presentaron daños severos, sus daños se caracterizaron por la presencia de grietas horizontales, verticales. Solo se observó una grieta inclinada en la estructura, ubicada en la fachada de la vivienda y atraviesa completamente la cara frontal de la viga, pero es de poca profundidad.

## Vivienda en Guanta

- ✓ En esta vivienda no se pudo observar el recubrimiento que presentaban las armaduras, esta vivienda en su estructura solo presentaba pequeñas grietas.
- ✓ Las columnas presentaron bajos niveles de daños, salvo las grietas que se observaron en los nodos las cuales indican que se debe revisar el acero de refuerzo en las uniones, porque es posible que las separaciones no sean las adecuadas o el acero no sea suficiente.
- ✓ Los daños en las vigas solo presentaron aproximadamente un 30% de daños, caracterizándose por pequeñas grietas horizontales, verticales e inclinadas de poca profundidad.

En la presente investigación, referente a la Durabilidad Del Concreto Armado En Viviendas de acuerdo a lo observado y analizado, se llegó a las siguientes conclusiones:

- ✓ Los tipos de patologías identificadas en las estructuras de Lechería, Puerto la Cruz y Guanta son: carbonatación, ataques químicos, corrosión y disolución de la pasta del concreto.
- ✓ En el ensayo utilizado para demostrar la presencia de CO<sub>2</sub> en el concreto, con la solución de fenoltaleína, se pudo observar tonalidades de violeta indicando la presencia de carbonatación y blanco indicando carbonatación avanzada en el elemento. Al cuantificar el nivel de carbonatación presente



a través de la gráfica de Verbeck humedad Vs carbonatación, se obtuvo un 97% de la misma correspondiente a una humedad aproximada de 77%.

- ✓ El ensayo a tracción del acero de refuerzo corroído, presentó valores de límite elástico y de resistencia a tracción por debajo de los permitidos por la norma COVENIN en el orden de 4200Kg/cm<sup>2</sup> y 6300Kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, ubicándose en un rango menor con 3776Kg/cm<sup>2</sup>, para el límite elástico y 5271Kg/cm<sup>2</sup>, para la resistencia a tracción. Valores reales si se toma en cuenta el grado de corrosión que presentaban las estructuras
- ✓ Para ambientes agresivos debe tomarse en cuenta el espesor del recubrimiento y que la resistencia del concreto sea mayor o igual a 250Kg/cm<sup>2</sup>, aunque por resistencia mecánica los cálculos estén por debajo de este valor.
- ✓ El no contar con todos los planos y la falta de información de las estructuras, dificulta su evaluación.
- ✓ Por desconocimiento de las normas de construcción en ambientes climatológicos agresivos, se presentaron los daños estructurales en las viviendas estudiadas.

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

- a. **Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico del programa integral nacional para el bienestar familiar (inabif), distrito de Mazamari, provincia de Satipo, región Junín – julio 2015.**

(Fernández C. 2015)<sup>(4)</sup>

El presente estudio de titulación tiene como objetivo determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico del programa integral nacional para el bienestar familiar (INABIF), Distrito de Mazamari, Provincia de Satipo, Región Junín.

La presente investigación tiene (32) muestras las cuales (8) muestras son de la av. Víctor Belaunde, (8) muestras son de la av. Mariano melgar, (8) muestras son de la av. José Carlos Mariátegui y (8) muestras son de la av. Perú. Los resultados son:

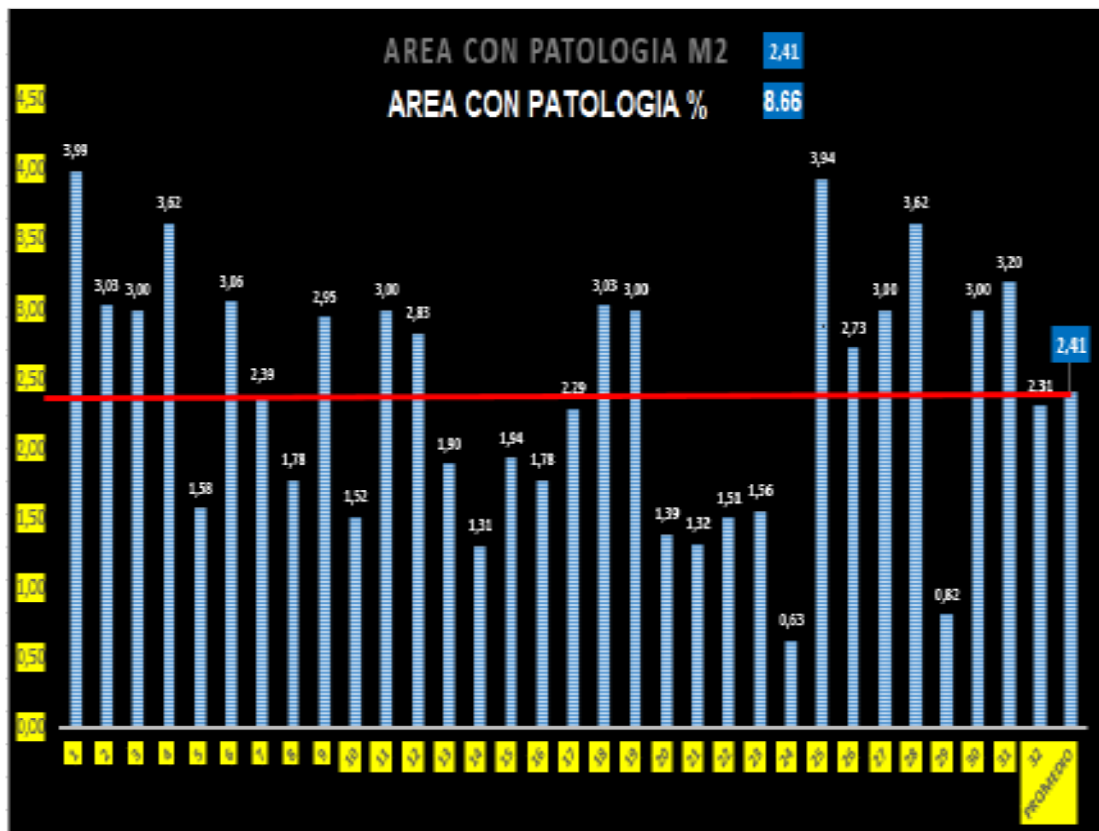
- ✓ Las patologías más relevantes en av. Víctor Belaunde, erosión, eflorescencia y humedad.
- ✓ Las patologías más relevantes en av. Mariano Melgar, erosion, eflorescencia y humedad.
- ✓ Las patologías más relevantes en av. José C. Mariátegui, erosion, eflorescencia y humedad.
- ✓ Las patologías más relevantes en av. Perú, erosion, eflorescencia y humedad.

Como conclusión de esta tesis: Las patologías en el concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico del programa integral nacional para el bienestar familiar (inabif), distrito de Mazamari, provincia de Satipo, región Junín, se evaluó el lado exterior encontrando los tres niveles de severidad leve, moderado y severo, por lo cual los niveles moderado y severo por sus condiciones individuales de los paños evaluados requieren una pronta intervención de mantenimiento.

Se determina que las patologías más predominantes encontradas en el concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico del programa integral nacional para el bienestar familiar (inabif), distrito de Mazamari, provincia de Satipo, región Junín son: Erosión en los niveles moderado y severo, eflorescencia en su nivel de leve y moderado.

el porcentaje promedio de las patologías encontradas en el concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico del programa integral nacional para el bienestar familiar (inabif), distrito de Mazamari, provincia de Satipo, región Junín es de 8.66%, como lo demuestra el gráfico de barra negra. La línea roja es la que tiene el promedio total de las muestras evaluadas.

**Figura 01:** Área de patologías



**Fuente:** Elaborado por Fernández C. (2015).

**b. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del hospital regional docente de Trujillo, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de la Libertad, enero – 2016.**

(Paredes A. 2016)<sup>(5)</sup> El desarrollo de la presente tesis tiene como objetivo determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Hospital Regional Docente de Trujillo, Distrito de Trujillo, Provincia de Trujillo, Departamento de la Libertad –Enero 2016.

La presente investigación tiene un total de (18) muestras donde Los resultados revelaron que las patologías más frecuentes en el cerco perimétrico son erosión con 9.8%, fisuras longitudinales 0.85%, eflorescencia 6.5%, desintegración 4.5%, humedad 0.262%, depósitos de polvo 2.8% del área del cerco perimétrico. Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que el nivel de severidad encontrado en el cerco perimétrico es de condición moderada.

Como conclusión de esta tesis: Luego de analizar la inspección visual, y empleando la ficha de evaluación, Se ha determinado el estado en que se encuentra los muros de albañilería confinada del cerco Perimétrico del Hospital Regional Docente de Trujillo, se llegó a la conclusión que el 23% de todo el cerco perimétrico tiene presencia de patologías, el 77% no tiene presencia de patologías.

La estructura del cerco perímetro de acuerdo a la evaluación realizada se encuentra con un nivel de severidad Moderada.

**c. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobre cimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Raúl Porras Barrenechea, distrito de Carmen de la Legua Reynoso, región callao, enero – 2016.**

(Alcántara A. 2016)<sup>(6)</sup>

La tesis que se presenta tiene como objetivo determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas, sobre cimientos y muros de albañilería confinada en el cerco perimétrico de la Institución Educativa Raúl Porras Barrenechea, Distrito de Carmen de la Legua Reynoso, Región Callao, Enero 2016.

Aquí le presentamos el resumen de los resultados de la muestra 01 a la muestra 18:

Tabla N° 01: Resumen de las muestras utilizadas.

**RESUMEN DE LAS MUESTRAS 1 AL 18**

AREA TOTAL (m2) MUESTRAS 1 AL 18  1282.96		COLUMNA		VIGA		MURO		SOBRECIMIENTO		Σ TOTAL AREA AFECTADA (m2)	% TOTAL AREA AFECTADA
		AREA (m2)	74.86	AREA (m2)	100.68	AREA (m2)	939.63	AREA (m2)	167.79		
		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA		
PATOLOGIAS	Grieta	1.63	2.18							1.63	0.13
	Fisura	3.69	4.93							3.69	0.29
	Corrosión	1.70	2.27							1.70	0.13
	Eflorescencia					18.68	1.99	0.49	0.29	19.17	1.49
	Humedad					63.47	6.75	0.49	0.29	63.96	4.99
	Disgregamiento							17.63	10.51	17.63	1.37
	Picadura							12.05	7.18	12.05	0.94
<b>TOTALES</b>		<b>7.02</b>	<b>9.38</b>			<b>82.15</b>	<b>8.74</b>	<b>30.66</b>	<b>18.27</b>		
<b>Σ TOTAL</b>										<b>119.83</b>	<b>9.34</b>
<b>GRADO DE AFECTACIÓN</b>		<b>LEVE</b>									

LOGITUD TOTAL DE LA MUESTRA 1 AL 18:	355.58	m.
ALTURA DE LA MUESTRA 1 AL 18:	3.60	m.
AREA TOTAL DE MUESTRA 1 AL 18:	1282.96	m2
AREA TOTAL AFECTADA DE LA MUESTRA 1 AL 18:	119.83	m2
AREA TOTAL NO AFECTACION DE LA MUESTRA 1 AL 18:	1163.13	m2
% TOTAL DEL AREA AFECTADA DE LA MUESTRA 1 AL 18:	9.34	%
% TOTAL DEL AREA NO AFECTADA DE LA MUESTRA 1 AL 18:	90.66	%

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

- a. 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 Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, departamento de Ancash, - setiembre 2015.**

(Rosario. Z. 2015)<sup>(7)</sup>

El desarrollo de la presente tesis tiene como objetivo Determinar y evaluar las patologías que presentan las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa “Villa María”, Distrito De Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento De Ancash.

Aquí presentamos el resumen de resultados obtenidos en la evaluación realizada en las veinticuatro (24) muestras del Cerco Perimétrico con una longitud de 518.50 metros lineales y Fueron evaluadas de manera Externa. Obteniendo de esa forma las áreas afectadas, los niveles de severidad [1]: Leve y encontrándose las patologías Eflorescencia 22.86%, Desintegración 22.86%, fisuras verticales 18.57%, Agrietamiento horizontales 6.43%, Erosión 6.07%, Fisuras horizontales 5%, Ataques biológicos 4.29%, Ataque por agua 3.57% y fisuras longitudinales 1.43%.

Finalmente la conclusión de esta investigación; De los tipos de patologías de las muestras totales del 01 al 24, compuesta por 138 paños, con una longitud de 518.50 ml, está conformada por:



columnas, vigas y Muros de Albañilería Confinada. Se encontró las siguientes patologías: Desintegración, eflorescencia, fisuras horizontales, fisuras longitudinales, Erosión, agrietamiento horizontal, daños de juntas, ataque biológico, ataque por agua y desintegración; así mismo el estado actual (Nivel de Severidad).

Se encuentra con una severidad de LEVE. El motivo por la cual ésta patología prevalece presentando el mayor porcentaje de cada muestra evaluado se debe a que los muros de albañilería son los más afectados, caracterizando a estos paños por poseer mayores áreas que las demás estructuras.

**b. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa N° 88014 José Olaya Del Pueblo Joven Miraflores Alto, distrito de Chimbote, provincia Del Santa, departamento de Ancash – febrero 2015.**

(Cárcamo. J. 2015)<sup>(8)</sup>

El estudio tiene como objetivo determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la institución. No 88014 José Olaya Del Pueblo Joven Miraflores Alto, Distrito De Chimbote, Provincia Del Santa, Departamento De Ancash – Febrero 2015.

Los resultados de la investigación se obtuvieron mediante el análisis de las siguientes calles:

**Jr. Amazonas.-** Que tiene 20 muestras, desde la muestra M 1 hasta la muestra M 20, el análisis se hizo exterior e interior obteniéndose los siguientes resultados:

- ✓ Muros cara exterior; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencias, picaduras y suciedad, prevaleciendo la eflorescencia y suciedad con un nivel de severidad de LEVE.
- ✓ Muros cara interior; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencia, humedad y suciedad, prevaleciendo la suciedad con un nivel de severidad de LEVE.
- ✓ Columnas cara exterior; se encontraron las siguientes patologías: Eflorescencia con un nivel de severidad de LEVE.
- ✓ Columnas cara interior; se encontraron las siguientes patologías: Eflorescencia con un nivel de severidad de LEVE.
- ✓ Vigas cara exterior; no se encontraron patologías.
- ✓ Vigas con cara interior; no se encontraron patologías.

**Avenida Camino Real.-** Que tiene 11 muestras, desde la muestra M 21 hasta la muestra M 31, el análisis se hizo exterior e interior obteniéndose los siguientes resultados:

- ✓ Muros cara exterior; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencias y suciedad, prevaleciendo la suciedad con un nivel de severidad de MODERADO.
- ✓ Muros cara interior; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencia y suciedad, prevaleciendo la suciedad con un nivel de severidad de SEVERO.
- ✓ Columnas cara exterior; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencia con un nivel de severidad de LEVE.
- ✓ Columnas cara interior; no se encontraron patologías.
- ✓ Vigas cara exterior; se encontraron las siguientes patologías: suciedad con un nivel de severidad de SEVERO.
- ✓ Vigas con cara interior; no se encontraron patologías.

**Psje Miguel Grau.-** Que tiene 22 muestras, desde la muestra M 32 hasta la muestra M 53, el análisis se hizo exterior e interior obteniéndose los siguientes resultados:

- ✓ Muros cara exterior; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencias y suciedad, prevaleciendo la suciedad con un nivel de severidad de SEVERO.
- ✓ Muros cara interior; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencia y suciedad, prevaleciendo la suciedad con un nivel de severidad de SEVERO.
- ✓ Columnas cara exterior; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencia, picadura y suciedad, prevaleciendo la suciedad con un nivel de severidad de MODERADO.
- ✓ Columnas cara interior; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencia y suciedad, prevaleciendo la suciedad con un nivel de severidad de LEVE.
- ✓ Vigas cara exterior; se encontraron la siguiente patología: suciedad con un nivel de severidad de MODERADO
- ✓ Vigas con cara interior; se encontró la patología: suciedad con un nivel de severidad de LEVE.

**Psje. Los Laureles.-** Que tiene 6 muestras, desde la muestra M 54 hasta la muestra M 59, el análisis se hizo exterior e interior obteniéndose los siguientes resultados:

- ✓ Muros cara exterior; no se encontraron patologías

- ✓ Muros cara interior; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencia, picadura y suciedad, prevaleciendo la suciedad con un nivel de severidad de MODERADO.
- ✓ Columnas cara exterior; se encontraron la siguiente patología:
- ✓ Suciedad, con un nivel de severidad de LEVE.
- ✓ Columnas cara interior; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencia picadura y suciedad, prevaleciendo la picadura con un nivel de severidad de LEVE.
- ✓ Vigas cara exterior; no se encontraron patologías
- ✓ Vigas con cara interior; se encontraron las siguientes patologías: suciedad y picadura, prevaleciendo la suciedad, con un nivel de severidad de MODERADO.

El estudio concluyo, luego de la evaluación de 59 muestras (Tramos).

- ✓ MUROS; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencia, humedad, picadura y suciedad, prevaleciendo más la suciedad con un nivel de severidad de MODERADO.

- ✓ COLUMNAS; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencia, picadura y suciedad, prevaleciendo más la suciedad con un nivel de severidad de LEVE.
- ✓ VIGAS; se encontraron las siguientes patologías: eflorescencia, picadura y suciedad, prevaleciendo más la suciedad con un nivel de severidad de LEVE.

**c. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del hospedaje “pastorita huaracina” de la municipalidad distrital del malvas, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, departamento de Ancash, enero – 2015.**

(Espíritu J. 2015)<sup>(9)</sup> El propósito del estudio fue determinar y evaluar las patologías de las estructuras de albañilería confinada del hospedaje “Pastorita Huaracina” de la municipalidad distrital del malvas, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, departamento de Ancash, Enero – 2015, estableciendo los tipos de fallas o patologías y el grado de afectación de cada falla en todas las estructuras de las muestras.

Aquí presentamos el resumen de los resultados por muestra ; la Muestra N°01, están en un nivel leve con 20.50% de área afectada, la Muestra N°02, están en un nivel leve con 14.05% de área afectada, la Muestra N°03, están en un nivel leve con 10.31% de área afectada, la Muestra N°04, están en un nivel leve con 5.79% de área afectada, la

Muestra N°05, están en un nivel leve con 21.23% de área afectada, la Muestra N°06, están en un nivel leve con 10.29% de área afectada

Finalizado el estudio se ha concluido en los siguientes referentes:

- ✓ El nivel de incidencia de las patologías del concreto en los muros de albañilería confinada del hospedaje “Pastorita Huaracina”, del distrito de Malvas, provincia Huarmey y departamento de Ancash. Son Manchas, Picaduras, Hongo, Descascaramientos, Filtraciones, Eflorescencia, Disgregamiento, Desconchamiento, Capilaridad, Polvo, en las diferentes ambientes del hospedaje “Pastorita Huaracina”.
  
- ✓ En porcentaje de incidencia de las patologías de los muros de albañilería confinada del hospedaje “Pastorita Huaracina”, del distrito de Malvas, provincia Huarmey, departamento de Ancash, es 83.78% de área no afectada y en concordancia con el porcentaje de área afectada 15.97%, se concluye que su estado de conservación es “LEVE”.

## **2.2. Bases teóricas de la investigación**

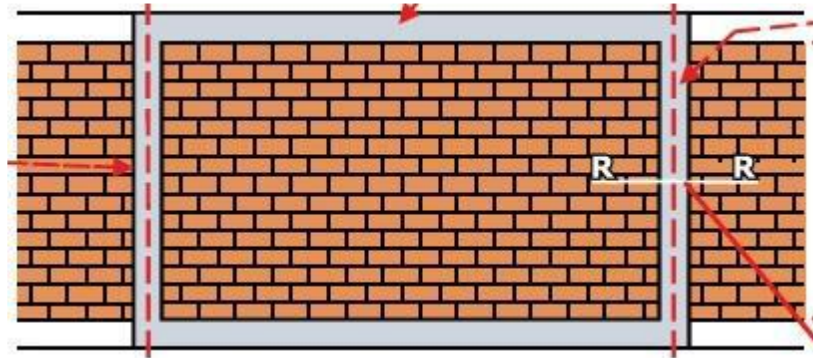
### **2.2.1. Estructura de albañilería confinada**

(Quiun D. 2010)<sup>10</sup>

La estructura se caracteriza por estar constituida por muros de ladrillo “confinados” (amarrados) por columnas y vigas.

(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006)<sup>11</sup>

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



**Figura 02:** Estructura de albañilería confinada

#### **Muro confinado:**

(Bazán J, Dueñas M, et al. 2005)<sup>11</sup>

La estructura de albañilería confinada se caracteriza por estar constituida por muros de ladrillo “confinados” (amarrados) por columnas y vigas.

(San Bartolomé Á. 2005)<sup>12</sup>

Es necesario que la albañilería se encuentre bordeada por elementos de confinamiento, ya que las cargas sísmicas actúan en los 2 sentidos del muro.

Ha podido observarse, que cuando el muro presenta una sola columna, el tamaño de la grieta diagonal se torna incontrolable.

- ✓ Debe estar enmarcado en sus cuatro lados por elementos de concreto armado o la cimentación.
- ✓ Primero se construye los muros de ladrillo y posteriormente se llena las columnas de amarre.



### **a) El concreto.**

(Abanto F. 2007)<sup>13</sup>

Es una mezcla de cemento portland, arena gruesa, piedra chancada y agua en proporciones adecuadas de acuerdo a la resistencia que se quiere obtener.

### **A. Albañilería confinada en un cerco perimétrico**

(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2006)<sup>14</sup>

Se denomina como muro perimétrico el cual es un paramento que cerca el perímetro de un predio sobre sus linderos.



**Figura 03:** Cerco perimétrico

### **a. Muros:**

(Flores F. 2014)<sup>15</sup>

Componente básico de la albañilería es un proceso continuo, y su función dar forma a las edificaciones, separando los ambientes y espacios en funciones al uso, proteger de los agentes ambientales a los usuarios, estructural, soporte de techos y carga de servicios.

(Medina R, Blanco A. 2014) <sup>16</sup>

Es importante saber que un muro portante no es lo mismo que un “tabique”. Los muros portantes le proporcionan la fortaleza y la solidez necesarias a una vivienda, es decir, la vuelven más resistente.

En nuestro medio, los tabiques son generalmente hechos de albañilería, esto se debe a las buenas propiedades térmicas, acústicas e incombustibles de la albañilería.

(Blondet M. 2011)<sup>17</sup>

Por lo general, en estos elementos se emplea mortero de baja calidad y ladrillos tubulares (perforaciones paralelas a la cara de asentado) denominados "Pandereta", cuya finalidad es aligerar el peso del edificio, con el consiguiente decrecimiento de las fuerzas sísmicas.

(San Bartolomé A, Castro A. 2007) <sup>18</sup>

Los tabiques no han sido cuidadosamente aislados de la estructura Principal, haciéndolos "flotantes", se producirá la interacción tabique-estructura en el plano del pórtico.

(Gallegos H, Casabonne C. 2005) <sup>19</sup>

Los muros portantes son los que se emplean como elementos estructurales de un edificio. Estos muros están sujetos a todo tipo de sollicitación, tanto contenida en su plano como perpendicular.

(Villarino A. 2012) <sup>20</sup>

Se define como muro: “Toda estructura continua que de forma activa o pasiva produce un efecto estabilizador sobre una masa de terreno”. El carácter fundamental de los muros es el de servir de elemento de contención

de un terreno, que en unas ocasiones es un terreno natural y en otras un relleno artificial.



**Figura 04:** Muro de ladrillo

#### **b. Columnas:**

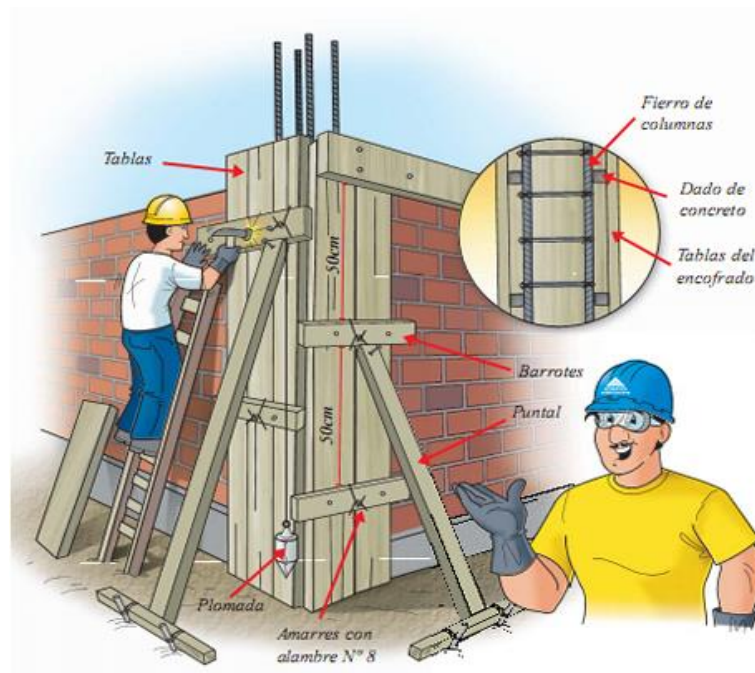
(Fernández M. 2011)<sup>21</sup>

Elementos estructurales que soportan tanto cargas verticales (peso propio) como fuerzas horizontales (sismos y vientos), trabajan generalmente a flexo compresión como también en algunos casos a tracción.

(Bazán J, Dueñas M, Noriega C. 2005)<sup>22</sup>

En la albañilería confinada, las columnas son los elementos indispensables para dar mayor resistencia a los muros (incluso a los de cerco). Están compuestas de concreto y “armaduras” o refuerzos de fierro (concreto reforzado). Los refuerzos de las columnas (fierros corrugados y estribos)

dependen de la altura y la distribución de los muros y del número de pisos de la edificación.

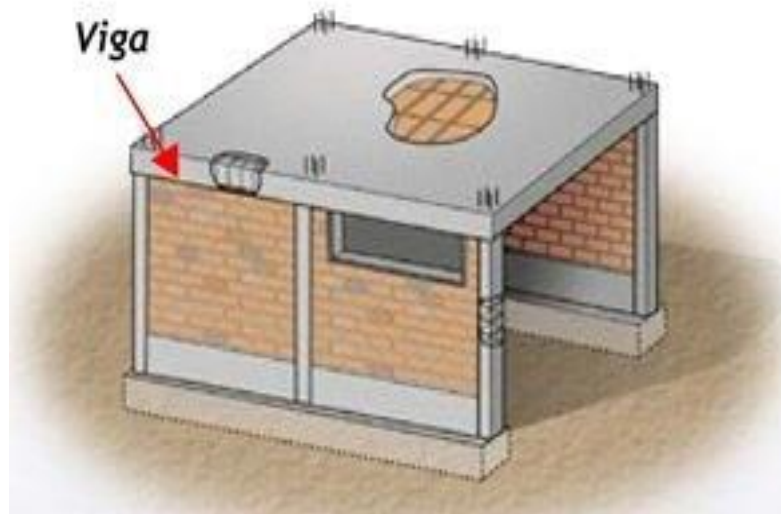


**Figura 05:** Encofrado de columna

### c. Vigas:

(Escalante T. 2013)<sup>23</sup>

Las vigas son elementos estructurales de concreto armado, diseñado para sostener cargas lineales, concentradas o uniforme, en una sola dirección. Una viga puede actuar como elemento primario en marcos rígidos de vigas y columnas. Las vigas soportan cargas de compresión, que son absorbidas por el concreto y las fuerzas de flexión son contrarrestadas por las varillas de acero corrugado.



**Figura 06:** Viga

### **B. Cerco Perimetral**

(Mayorga R. 2010)<sup>24</sup>

Cierre perimetral o cerco es utilizado para limitar un cierto terreno por medio de algún tipo de material, ya sea con bloques de hormigón, mallas de acero, madera, muros de ladrillo, etc.

(San Bartolomé A. 2008)<sup>25</sup>

Los cercos son empleados como elementos de cierre en los linderos de una edificación (o de terreno). Podrán ser construidos empleando unidades de albañilería sólida, hueca o tubular; pudiéndose emplear la albañilería armada parcialmente rellena. Sin embargo, se debe considerar especial cuidado ya que la acción de la intemperie podría erosionarlos. Trabajan fundamentalmente a carga sísmica perpendicular al plano que los contiene.



**Figura 07:** Cerco perimetral

### **2.2.2. Patologías en el concreto**

a) Definición de patología del concreto.

(Aguirre M, Jiménez J, Rincón J, Valencia P. 2012)<sup>26</sup>

El concreto está formado por: cemento, áridos, agua y aditivos. Estos componentes dependiendo de su propia composición y en combinación con agentes externos pueden interactuar de manera que se produzcan fisuraciones en el concreto que pueden causar la corrosión de armaduras por la penetración de agentes que deterioran las armaduras. Numerosos agentes externos también pueden producir patologías en el concreto. Erosiones La erosión del concreto, que es uno de los deterioros más frecuentes, se manifiesta por la pérdida de una capa superficial de configuración, espesor y extensión variables.

(Vélez L. 2009)<sup>27</sup>

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.

### **2.2.3. Patologías en Elementos de Concreto Armado**

(Rivva E. 2006)<sup>28</sup>

El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros.

### **2.2.4. Patologías en Muros de Albañilería**

(Arango S. 2013)<sup>29</sup>

La durabilidad del concreto es la capacidad de mantener la utilidad de un producto, componente, ensamble o construcción, durante un período de tiempo. “Ningún material es durable o no durable por sí mismo; Es su interacción con el medio ambiente que lo rodea durante su vida de servicio la que determina su durabilidad”.

(León G. 2009)<sup>30</sup>

Las patologías en los muros confinados son daños y/o defectos que aparecen en las edificaciones por diferentes factores. Pueden ser éstos defectos propios de las piezas, de los morteros o provocados por agentes externos. También pueden aparecer defectos debidas a movimientos estructurales, por estar afectados las cimentaciones u otros elementos constructivos.

### **2.2.5. Patologías en las edificaciones**

(Astorga A, Rivero P. 2009)<sup>31</sup>

La diversidad de patologías que se manifiestan en las edificaciones es infinita; además de ser un tema muy complejo. Difícilmente se logra determinar con precisión, las causas o motivos de muchas de las manifestaciones que presentan las estructuras; en muchos casos ni siquiera la experiencia de un experto es suficiente para dar una respuesta totalmente certera. Por ejemplo, las causas de aparición de una grieta en una edificación, pueden ser múltiples; algunas veces es posible identificarlas fácilmente, pero otras veces no lo es. Una manera sencilla de clasificar las patologías que se presentan en las edificaciones, es subdividiéndolas según su causa de origen.

#### **A. Tipología y sus causas.**

(Fiol F. 2014)<sup>32</sup>

El conjunto de lesiones constructivas que pueden aparecer en un edificio es bastante numeroso, sobre todo si tenemos en cuenta la gran diversidad de materiales y unidades constructivas que se utilizan.

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



## **A.1. Lesiones Físicas**

(Fiol F. 2014)<sup>32</sup>

Agrupamos en esta familia todas aquellas lesiones de carácter físico, es decir, aquellas en las que la problemática patológica está basada en hechos físicos tales como partículas enunciantes heladas, condensaciones.

(Monjo J. 1997)<sup>33</sup>

Normalmente la causa origen del proceso será también física, y su evolución dependerá de procesos físicos, sin que tenga que ver mutación química de los materiales afectados y de sus moléculas. Sin embargo, si podrá haber cambio de forma y color, o de estado de humedad.

### **a) Heladicidad:**

(Construcción, 2013)<sup>35</sup>

Cuando el agua penetra con facilidad en un sistema poroso de materiales, ésta pasa de agua líquida a hielo por condiciones ambientales adversas, produciendo un aumento en el volumen y reducción de la densidad, resultando en el proceso patológico de Heladicidad. Los daños causados se pueden clasificar como físicas, ya que se origina por la fuerza de presión que se ejerce sobre las superficies de contacto. Determinación:

- a. Sistema manual, en el que se utiliza un arcón congelador y los ciclos de hielo deshielo se adaptan al horario de los laboratorios (18 horas de congelación y 6 de deshielo).
- b. Sistema automático, en el que se emplea una cámara frigorífica automática con ciclos reducidos (4 horas de congelación y 2 de deshielo).

Entre ambos procedimientos existen diferencias significativas en los resultados, ya que un mismo tipo de ladrillo puede resultar heladizo con un sistema y no con el otro

**Síntomas:**

- ✓ En ladrillos se manifiesta por deterioro de la misma por desprendimiento, exfoliaciones o roturas ocasionadas por la presión que se origina dentro de dicha pieza al pasar el agua que existía en su interior del estado líquido al sólido, con el consiguiente aumento de volumen.

**Causa:**

- ✓ Baja resistencia a la helada de una pieza cerámica.
- ✓ Muros con piezas que se utilizan sin revestir.

**Prevención:**

(Alicante, 2013)<sup>36</sup>

- ✓ Hidrofugación, tratamiento incoloro que no forma película y que reduce drásticamente la succión de agua, sin taponar los poros con compuesto silícicos, esta se realiza por inmersión o por aspersión.



**Figura 08:** Heladicidad en muros

## b) Manchas

(Broto C. 2006)<sup>37</sup>

Es el depósito de partículas en suspensión sobre la superficie de las fachadas. En algunos casos puede incluso llegar a penetrar en los poros superficiales de dichas fachadas.

Podemos distinguir dos tipos diferentes de suciedad:

- ✓ **Ensuciamiento por depósito**, es el producido por la simple acción de la gravedad sobre las partículas en suspensión en la atmósfera.
- ✓ **Ensuciamiento por lavado diferencial**, es el producido por partículas sucias que penetran en el poro superficial del material por la acción del agua de lluvia y que tiene como consecuencia más característica los **chorretones** que se ven habitualmente en las fachadas.



**Figura 09:** Manchas de chorretones

## A.2. Lesiones Mecánicas

(Monjo J. 1997)<sup>33</sup>

En definitiva, podemos mencionar los siguientes tipos de lesiones bien entendidas que, cada uno de ellos contiene múltiples variantes en función de

las condiciones particulares de cada caso, relativas al material, a la unidad constructiva, al uso.

#### **a. Fisuras**

(Monjo J. 1997)<sup>33</sup>

Serán todo tipo de aberturas longitudinales que sólo afectan a la capa superficial del elemento constructivo, o a su acabado, sea éste continuo (revocos, en lucidos, etc.) o por elementos (chapados, alicatados, etc.).



**Figura 10:** Fisuras en muros

#### **Posibles Causas:**

- ✓ Curado deficiente del concreto.
- ✓ Variaciones Térmicas, Ataque Químico, Asentamiento y Humedad

#### **Posible solución**

- ✓ Se debe curar el concreto para evitar las fisuras.
- ✓ Los agregados tienen que ser buenos y no tienen que estar contaminado con sustancias orgánicas.

## **b. Grieta**

(Ramos I. 2013)<sup>33</sup>

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



**Figura 11:** Grieta en muros

### **Posibles Causas**

- ✓ Por baja resistencia del suelo.
- ✓ Asentamiento y Falta de adherencia.

### **Posibles soluciones.**

- ✓ Se debe confinar los muros para evitar las grietas.
- ✓ Los agregados tienen que ser buenos y no tienen que estar contaminado con sustancias orgánicas.

## **c. Desintegración**

(Fiol F. 2014)<sup>32</sup>

Normalmente aparece como consecuencia de lesiones previas (humedades, deformaciones, grietas, etc.) y podría distinguirse una amplia subtipología en

función de la causa original, aunque, en el fondo, está basada siempre en una falta de adherencia entre soporte y acabado.

### **Posibles Causas**

- ✓ Los materiales empleados son contaminados con sustancias orgánicas.
- ✓ Deterioro de pequeños fragmentos o partículas, producidos por cambios de temperatura, humedad y mala proporción de mortero.

### **Posibles soluciones.**

- ✓ Limpieza la parte afectada, eliminado polvo y partículas para la mejor adherencia del concreto viejo y nuevo. (aditivo), para su posterior empastado con mortero.



**Figura 12:** Desintegración

### **A.3. Lesiones químicas**

(Fiol F. 2014)<sup>32</sup>

Tercera familia de lesiones constructivas que comprende todas aquellas con un proceso patológico de carácter químico donde el origen suele estar en la presencia de sales ácidos o álcalis que reaccionan químicamente para acabar produciendo algún tipo de descomposición del material lesionado que

provoca a la larga su pérdida de integridad. Afectando por tanto a su durabilidad.

#### **a. Mohos**

Definición:

(Silva V, De Andrade H, De Paula A. 2009)<sup>34</sup>

Se presenta debida a la presencia de humedad.



**Figura 13:** Mohos en muros

**Causas:**

✓ Por presencia de suciedad en las paredes y por presencia de humedad.

**Posible solución:**

✓ Limpiar con espátula el área afectada por este tipo de patología.

#### **b. Corrosión**

(Monjo J. 1997)<sup>33</sup>

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



**Figura 14:** Corrosión

#### **Posibles Causas**

- ✓ Cuando los cloruros se mueven dentro del concreto, provocan la ruptura de la capa pasiva de protección del acero, causando que éste se oxide y se delamine.

#### **Posible solución:**

- ✓ Limpiar con escobilla de acero para luego colocar un recubrimiento protector, (SikaTop® Armatec-108), usando brocha o cepillo y su posterior recubrimiento con mortero o mezcla.

#### **c) Eflorescencias:**

(Eroski, 2015)<sup>38</sup>

Son polvillos blancos y secos, resultados de la precipitación y posterior cristalización de ciertas sales solubles en agua, que se depositan en superficies que han tenido humedad, se secan y se evapora.

#### **Tipos:**



- ✓ Formaciones en obras recién terminadas y que desaparece pasados varios meses
- ✓ Originados en la porosidad de los materiales utilizados durante la construcción y humedades permanentes, difícil de eliminar.

**Causas:**

- ✓ Se produce cuando los materiales de muros, revestimientos o pavimentos son porosos y contienen sales solubles
- ✓ Aparecen también en superficies que sufren infiltraciones de agua o humedad por capilaridad, o con problemas de condensación. <sup>(25)</sup>



**Figura 15:** Eflorescencia en muros

## Tabla de nivel de severidad.

Tabla 1				
Especificaciones del nivel de severidad para todas las patologías identificadas				
Item	Tipos de patologías	Patologías	Nivel de severidad	Especificaciones del nivel de severidad
1	Físicas	Humedad	Leve	Pequeñas cantidades de manchas de humedad en la superficie del elemento
			Moderado	Abundante manchas de humedad en la superficie del elemento.
			Severo	Presencia de humedad causando pérdida de solidez en el elemento, degradación de los materiales; pérdida de estabilidad, debilitamiento del elemento afectando directamente a la seguridad de la estructura.
2		Suciedad	Leve	Presencia del polvo en el elemento.
			Moderado	Presencia de grandes cantidades de manchas en el elemento.
			Severo	Acumulación de gruesas capas de suciedad en la superficie del elemento.
3		Erosión física	Leve	Elemento afectado hasta un 5% de su espesor.
			Moderado	Elemento afectado mayor del 5% hasta el 20% de su espesor.
			Severo	Elemento afectado más del 20% de su espesor, fallo estructural.
4		Mecánicas	Deformaciones	Leve
	Moderado			Deformaciones perceptibles a simple vista, inclinaciones del elemento con presencia de fisura
	Severo			Deformaciones por asentamientos diferenciales con presencia de grietas; fallo del aplastamiento o colapso, vuelco
5	Grietas		Leve	Grietas con ancho de 1.5mm a 2mm.
			Moderado	Grietas con ancho mayores de 2mm a 4mm.
			Severo	Grietas con anchos mayores de 4mm.
6	Fisuras		Leve	Fisuras con ancho entre 0.2mm a 0.6mm.
			Moderado	Fisuras con ancho mayores entre 0.6mm a 1mm.
			Severo	Fisuras con ancho mayor de 1mm a 1.5mm.
7	Desprendimientos		Leve	Hasta el 10% del área total del revoque del elemento.
		Moderado	Mayor del 10% hasta el 50% del área total del revoque del elemento.	
		Severo	Mayor del 50% a más del área total del elemento.	
8	Desintegración	Leve	Hasta el 90% del área total del elemento.	
		Moderado	Mayor del 90% hasta el 95% del área total del elemento.	
		Severo	Mayores a 95% del área total del elemento.	
9	Químicas	Eflorescencias	Leve	Leves eflorescencias de color blanco y parduzco, presencia leve de humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización de sales.
			Moderado	Humedad y gran cantidad de cristalizaciones de sales ocasionando la integridad del elemento, pequeñas erosiones en el elemento.
			Severo	Abundante humedad con presencia de cristalizaciones de sales, ocasionando grandes daños como la desintegración del elemento, erosiones en el elemento.
10		Oxidaciones y corrosiones	Leve	No existe desprendimiento del acero porque está a inicios de oxidación y corrosión.
			Moderado	Acero oxidado y corroído con desprendimiento del material.
			Severo	Acero totalmente oxidado y corroído, mayor desprendimiento del material.

Fuente: (Maza K. 2016)

### **Descripción de los daños:**

Revisar la edificación para las condiciones señaladas a continuación de acuerdo al grado: Ninguno / Leve (N/L), Moderado (M) y Severo (S)

Esta evaluación incluye la revisión de condiciones peligrosas de la estructura en general, de los elementos estructurales, de los elementos no estructurales.

Las definiciones de niveles de daño para elementos estructurales y no estructurales en concreto son:

### **Clasificación de daños para elementos de concreto en columnas, vigas.**

<b>Clasificación</b>	<b>Nivel de Daño</b>
<b>Daño Leve</b>	Fisuración perceptible a simple vista, con ancho de fisura entre 0,21mm – 1mm. Sobre la superficie del concreto.
<b>Daño Moderado</b>	Agrietamiento Notable del concreto, grietas con anchos superiores a 1mm – 1.5mm. En la superficie del concreto.
<b>Daño Severo</b>	Representa a aquellos elementos con grietas con anchos superiores a 1.5mm. Los elementos presentan desprendimiento del concreto y desgaste del acero de refuerzo, pandeo de las barras de refuerzo longitudinales. Deformaciones e inclinaciones excesivas.

Fuente: (Flores R. 2016)

### Clasificación de daños para elementos de concreto en muros estructurales.

Clasificación	Nivel de Daño
Daño Leve	No se presenta desplome, ni desmoronamiento, ausencia de fisuras o grietas de cualquier tipo, en el caso de existir siempre menores a 1mm. No presenta daños, o estos son despreciables.
Daño Moderado	Se presenta algunas deformaciones de muros en casi toda la estructura, grietas horizontales o verticales cercanas a los vanos de puertas y ventanas menores a 4mm. Grietas diagonales en forma de equis – menores a 4 mm. Agrietamientos diagonales en los muros.
Daño Severo	Presenta deformaciones permanentes. Difícil de restituir la estructura a su estado original, deformaciones permanentes importantes superiores a 1/10 de la altura relativa entre niveles consecutivos, pandeo perpendiculares al plano con aparición de grietas de cualquier tipo, grietas horizontales o verticales cercanas a los vanos de puertas y ventanas mayores de 4mm., desprendimiento de partes de piezas, aplastamiento local de la mampostería, deformación, inclinación horizontal o vertical apreciable de muro, prolongación de agrietamiento diagonal a la columnetas o vigas de amarre.

Fuente: Fuente: (Flores R. 2016)

**Tabla 02:** Tipos de patología

ITEM	TIPOS DE PATOLOGIAS
1	HELADICIDAD
2	MANCHAS
3	FISURA
4	GRIETA
5	DISINTEGRACION
6	MOHOS
7	CORROSION
8	EFLORESCENCIA

### **III. Metodología**

#### **3.1. Diseño de la Investigación**

El tipo de la investigación fue de tipo descriptivo, porque describe la realidad del lugar a investigar sin alterarla.

El nivel de investigación, fue Cualitativa, porque se especifica las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes del fenómeno.

El diseño de la investigación para el presente estudio la evaluación fue del tipo descriptiva no experimental, porque se estudia el problema y se analiza sin recurrir a laboratorio; además es de corte transversal, porque el estudio se realiza en un periodo de tiempo, en este caso fue en el periodo enero 2017.

El procesamiento de la información se efectuó de forma manual. La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del informe con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilación de antecedentes

preliminares, para lo cual se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y toda la información necesaria que ayudó a cumplir los objetivos de la investigación.

Se desarrolló ficha de inspección para el correcto procesamiento de los datos tomados.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:

Dónde:

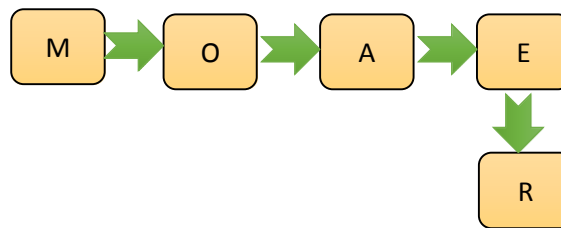
M= Muestra

O=Observación

A= Análisis

E= Evaluación.

R= Resultado.



Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.2.Población y muestra

#### **Población.**

Para la presente investigación la población estuvo dado por toda la infraestructura de la losa deportiva de Tarica, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, Departamento de Ancash.

#### **Muestra.**

La muestra estuvo comprendida por toda la estructura del cerco perimétrico de la losa deportiva de Tarica, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento Anchas

#### **Muestreo.**

El muestreo para la evaluación, fue como se detallan en los planos y evaluación de patologías propiamente de cada uno de los elementos seleccionados de

acuerdo al estado, condición y presencia de los diferentes tipos de patologías que éstas presenten en los diferentes elementos de cerramiento de dicha infraestructura del cerco perimétrico de la losa deportiva de Tarica , distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

### 3.3. Definición y Operacionalización de Variables

<b>VARIABLES</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicadores</b>
Patología del concreto	Se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios.  (Rivva E. 2006)	Tipos de patología por:  Química.  Física.  Mecánica.	Mediante una inspección visual, y mediante una ficha técnica de evaluación.	Tipo de falla.
				Clases de falla.
				Nivel de severidad
				Leve. (1)  Moderado. (2)  Severo. (3)

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.4. Técnicas e instrumentos

La técnica se utilizó mediante la observación visual, y el instrumento que se utilizó fue el instrumento de inspección.

### **3.5. Plan de análisis.**

El plan de análisis adoptado, estará comprendido de la siguiente manera:

- ✓ El análisis se realizará, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio. Según los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos para mejor evaluación.
- ✓ Evaluando de manera general, la parte interna de toda la infraestructura, podremos determinar los diferentes tipos de patologías que existen y según ello realizar los cuadros de evaluación.
- ✓ Procedimiento de recopilación de información de campo, mediante mediciones para obtener cuadros informativos de tipos de patologías.



### 3.6. Matriz de consistencia

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA LOSA DEPORTIVA DE TARICA, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DEL HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, ENERO 2017			
<p><b>Caracterización del problema</b> La “losa deportiva” ubicada en el distrito de Tarica y provincia de Huaraz, departamento de Ancash a 2819 msnm. Con clima templado y temperaturas de 11 a 21° C. Antes de la construcción del cerco perimétrico de la losa deportiva, era un área abierta. El año 1980 se realizó la construcción de un cerco perimétrico de adobe, en el año de 1996 se hizo la reconstrucción, dicho complejo deportivo está conformado por una losa deportiva multifuncional con tribunas, servicios higiénicos. Limitadas por un cerco de albañilería confinada, columna, vigas de concreto. Las que tienen patologías que podrían ser resultado del tiempo, influencia de factores naturales y/o físicos y el poco mantenimiento. Las características son ideales para determinar un estudio en evaluar tipos de patología, situación de servicio y posibles soluciones.</p>	<p><b>Enunciado del Problema</b> ¿En qué medida la Determinación y evaluación de las patologías en los elementos de albañilería confinada del cerco perimétrico de la losa deportiva de Tarica, nos permitirá medir el nivel de severidad actual de las patologías del concreto, en dicha infraestructura?</p> <p><b>Objetivos de la Investigación</b></p> <p><b>Objetivo General</b> -Determinar y evaluar las patologías en los elementos de albañilería confinada del cerco perimétrico de la losa deportiva de Tarica, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>a) Identificar los tipos de patología en los elementos de albañilería confinada del cerco perimétrico de la losa deportiva de Tarica, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.</p> <p>b) Analizar los tipos de patologías presentes en los elementos de la infraestructura y áreas comprometidas, para obtener datos estadísticos sobre las fallas en el cerco perimétrico de la losa deportiva de Tarica, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.</p> <p>c) Obtener el estado y condición de servicio en la que se encuentra la infraestructura del cerco perimétrico de la losa deportiva de Tarica, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, mediante los resultados del análisis.</p>	<p><b>Marco Teórico y Conceptual</b> Se consultó en diferentes tesis y estudios específicos realizados de maneras nacionales e internacionales, referentes a patologías en estructuras de concreto armado</p> <p><b>Bases Teóricas</b> Tipos de Patologías que se presentan en la estructura de concreto de albañilería.</p> <p><b>Metodología</b></p> <p><b>Tipo de Investigación</b> Por el tipo de investigación, el presente estudio es descriptivo</p> <p><b>Nivel de la investigación</b> El nivel de la investigación para el presente estudio es cualitativo.</p> <p><b>Diseño e la investigación</b></p> <p><b>El universo o Población</b></p> <p>a) Muestra b) Muestreo Definición y Operacionalización de las Variables Técnicas e Instrumentos Plan de estudios</p>	<p><b>Referencias bibliográficas</b></p> <p>(1). Velazco G. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de barbosa y puente nacional del departamento de Santander – Colombia –Bogotá – Diciembre – 2014,</p> <p>(2). Valera E. Zetien, Evaluación y diagnóstico patológico de la casa cural de la iglesia santo toribio de mogrovejo de Cartagena de indias – Colombia - 2013</p> <p>(3) Escalante S. durabilidad del concreto armado en viviendas de zonas costeras por acción del medio ambiente en la conurbación barcelona, lechería, puerto la cruz y guanta del estado anzoátegui. (2010)</p> <p>(4) Fernández c. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico del programa integral nacional para el bienestar familiar (inabif), distrito de Mazamari, provincia de Satipo, región Junín – julio 2015.</p>

### **3.7.Principios Éticos**

#### **Ética para el inicio de la evaluación:**

- ✓ Transparencia y consentimiento informado de las personas involucradas en el estudio.
- ✓ Compromiso en la confidencialidad y privacidad de toda información brindada por las personas responsables de la municipalidad distrital de Tarica.
- ✓ Uso de información responsable y verídica, no plagiar el trabajo de otros.

#### **Ética en la recolección de datos:**

- ✓ Honestidad en el manejo de datos reales, sin cometer fraude científico, ni falsificar datos de la investigación.
- ✓ Imparcialidad, sin desviar los resultados según la conveniencia.

#### **Ética para la solución de análisis:**

- ✓ Veracidad para dar opiniones ciertas, fundamentadas acorde a revisiones de fuentes primarias, secundarias y terciarias existentes.
- ✓ Responsabilidad social en priorizar que el estudio sea de contribución en el bienestar humano y su desarrollo.

### **Ética en la solución de resultados:**

- ✓ Presentar datos verificables de las muestras como resultado del estudio.
- ✓ Responsabilidad de cálculos correctos y adecuados, reflejando resultados acordes a la realidad de la muestra en estudio.
- ✓ Integridad y dignidad de la profesión para el prestigio e idoneidad del servicio que se ofrece durante el estudio.

#### IV. Resultados

##### 4.1.Resultados por muestras.

El estudio de investigación se realizó en el cerco perimétrico de la losa deportiva de Tarica, distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, departamento de Ancash, con una longitud de 137.05 metros lineales, perímetro que se ha dividido en ocho (08) muestras para su determinación y evaluación de tipos de patologías presentes.

<b>MUESTRA</b>	<b>TRAMO</b>	<b>LONGITUD (m)</b>
<b>MUESTRA 01</b>	A-B	17.27 m
<b>MUESTRA 02</b>	B-C	15.29 m
<b>MUESTRA 03</b>	C-D	10.48 m
<b>MUESTRA 04</b>	D-E	26.16 m
<b>MUESTRA 05</b>	E-F	21.21 m
<b>MUESTRA 06</b>	F-G	14.12 m
<b>MUESTRA 07</b>	G-H	14.24 m
<b>MUESTRA 08</b>	H-I	18.28 m

De las cuales, mediante una ficha de datos se ha registrado la información en cada una de las ocho (08) muestra, para determinar las patologías halladas, precisando el área afectada por los síntomas de las patologías más comunes que se observan.

Para la facilidad y el orden adecuado del estudio, detallamos a continuación las áreas con patologías en columnas, vigas y muros, del cerco perimétrico del lado Interno, con datos estadísticos y registro fotográfico, información que orienta a un análisis y a un resultado final, que evalué la condición en la se encuentre el servicio, así como las conclusiones y recomendaciones de acuerdo a la severidad y tipo de patología evidenciado.

## A. Muestra 01: TRAMO (A-B)

### Lado Interior.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA LOSA DEPORTIVA DE TARICA, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, ENERO – 2017			
PLANTA Y ELEVACIÓN		<b>Muestra 01</b>	
	PLANO GENERAL	<b>LADO INTERIOR</b>	
DATOS DE INSPECCIÓN	<b>Evaluador:</b> Bach. Ruben Osorio F. <b>Fecha:</b> 17 de abril 2017 <b>Longitud:</b> 17.27 m <b>Área:</b> 37.96 m <sup>2</sup> <b>Uso:</b> Cerco Perimétrico <b>Calle:</b> Psj. Municipalidad	Tipos de Patologías	<b>F.</b> Heladicidad. <b>E.</b> Eflorescencia <b>B.</b> Fisuras <b>H.</b> Manchas <b>C.</b> Grieta. <b>L.</b> Mohos <b>D.</b> Corrosión <b>J.</b> Desintegración
	<b>Nivel de Severidad:</b> [1] Leve      [2] Moderado      [3] Severo		

EJE:	Fotografía	Tipos de Patologías	Esquema				Severidad																											
(01-01)	[1]	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cód</th> <th>Columna</th> <th>Viga</th> <th>Muro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L</td> <td></td> <td>0.39</td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td></td> <td></td> <td>2.34</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td></td> <td></td> <td>1.02</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td></td> <td></td> <td>0.27</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Cód	Columna	Viga	Muro		L		0.39		E			2.34	H			1.02	F			0.27											
Cód	Columna	Viga	Muro																															
L		0.39																																
E			2.34																															
H			1.02																															
F			0.27																															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Datos</th> <th>Elemento</th> <th>Área Total</th> <th>Área Afectado</th> <th>% Área Afectada</th> <th>% Área no Afectada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Columna</td> <td>0.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Viga</td> <td>0.64</td> <td>0.39</td> <td>60.94%</td> <td>39.06%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Muro</td> <td>6.40</td> <td>3.63</td> <td>56.72%</td> <td>43.28%</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>7.04</b></td> <td><b>4.02</b></td> <td><b>57.10%</b></td> <td><b>42.90%</b></td> </tr> </tbody> </table>	Datos	Elemento	Área Total	Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada		Columna	0.00					Viga	0.64	0.39	60.94%	39.06%		Muro	6.40	3.63	56.72%	43.28%		<b>TOTAL</b>	<b>7.04</b>	<b>4.02</b>	<b>57.10%</b>	<b>42.90%</b>	2	
Datos	Elemento	Área Total	Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada																													
	Columna	0.00																																
	Viga	0.64	0.39	60.94%	39.06%																													
	Muro	6.40	3.63	56.72%	43.28%																													
	<b>TOTAL</b>	<b>7.04</b>	<b>4.02</b>	<b>57.10%</b>	<b>42.90%</b>																													

EJE:	Fotografía	Tipos de Patologías	Esquema				Severidad																											
(01-02)	[2]	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cód</th> <th>Columna</th> <th>Viga</th> <th>Muro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L</td> <td>0.18</td> <td>0.30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td></td> <td></td> <td>1.71</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td></td> <td></td> <td>0.45</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td></td> <td></td> <td>0.12</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Cód	Columna	Viga	Muro		L	0.18	0.30		E			1.71	F			0.45	H			0.12											
Cód	Columna	Viga	Muro																															
L	0.18	0.30																																
E			1.71																															
F			0.45																															
H			0.12																															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Datos</th> <th>Elemento</th> <th>Área Total</th> <th>Área Afectado</th> <th>% Área Afectada</th> <th>% Área no Afectada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Columna</td> <td>0.61</td> <td>0.18</td> <td>29.70%</td> <td>70.30%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Viga</td> <td>0.55</td> <td>0.30</td> <td>54.55%</td> <td>45.45%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Muro</td> <td>6.40</td> <td>2.28</td> <td>35.63%</td> <td>64.38%</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>7.56</b></td> <td><b>2.76</b></td> <td><b>36.53%</b></td> <td><b>63.47%</b></td> </tr> </tbody> </table>	Datos	Elemento	Área Total	Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada		Columna	0.61	0.18	29.70%	70.30%		Viga	0.55	0.30	54.55%	45.45%		Muro	6.40	2.28	35.63%	64.38%		<b>TOTAL</b>	<b>7.56</b>	<b>2.76</b>	<b>36.53%</b>	<b>63.47%</b>	2	
Datos	Elemento	Área Total	Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada																													
	Columna	0.61	0.18	29.70%	70.30%																													
	Viga	0.55	0.30	54.55%	45.45%																													
	Muro	6.40	2.28	35.63%	64.38%																													
	<b>TOTAL</b>	<b>7.56</b>	<b>2.76</b>	<b>36.53%</b>	<b>63.47%</b>																													

EJE:	(01-03)	Fotografía	[3]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro	Esquema					
	E			2.34						
	L		0.27							
	F			0.21						
	B	0.12								
Datos		Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Severidad		
		Columna	0.55		0.12	21.82%	78.18%			
		Viga	0.64		0.27	41.93%	58.07%			
		Muro	6.44		2.55	39.60%	60.40%			
		TOTAL	7.63		2.94	38.51%	61.49%			
									2	

EJE:	(01-04)	Fotografía	[4]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro	Esquema					
	L		0.21							
	F			0.18						
	E			1.68						
	Datos		Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Severidad	
		Columna	0.55		0.00	0.00%	100.00%			
		Viga	0.64		0.21	32.81%	67.19%			
		Muro	6.40		1.86	29.06%	70.94%			
		TOTAL	7.59		2.07	27.27%	72.73%			
									2	

EJE:	(01 - 05)	Fotografía	[5]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro	Esquema					
	E			2.28						
	F			0.24						
	L	0.12	0.30							
	Datos		Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Severidad	
		Columna	1.10		0.12	10.91%	89.09%			
		Viga	0.64		0.30	46.88%	53.13%			
		Muro	6.40		2.52	39.38%	60.63%			
		TOTAL	8.14		2.94	36.12%	63.88%			
									2	

PLANILLA DE METRADOS DE PATOLOGIAS						
TITULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA LOSA DEPORTIVA DE TARICA, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, ENERO - 2017						
ANÁLISIS: UNIDAD DE MUESTRA 01						
UBICACIÓN:						
DEPARTAMENTO: ANCASH				DISTRITO: TARICA		
PROVINCIA: HUARAZ				FECHA: ENERO 2017		
DESCRIPCION	UNIDAD	VECES	LARGO(M)	ANCHO(M)	SUBTOTAL	TOTAL
<b>PAÑO 01 (EJE 01-02)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHOS	M2	1.00	1.95	0.20	0.39	<b>0.39</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	0.90	0.80	0.72	<b>2.34</b>
	M2	1.00	1.95	0.83	1.62	
MANCHAS	M2	1.00	0.30	1.20	0.36	<b>1.02</b>
	M2	1.00	0.60	0.60	0.36	
	M2	1.00	0.60	0.50	0.30	
HELADICIDAD	M2	1.00	0.90	0.30	0.27	<b>0.27</b>
<b>PAÑO 02 (EJE 02-03)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHO	M2	1.00	3.00	0.10	0.30	<b>0.30</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.45	0.50	1.71	<b>1.71</b>
HELADICIDAD	M2	1.00	1.50	0.30	0.45	<b>0.45</b>
MANCHAS	M2	1.00	0.30	0.40	0.12	<b>0.12</b>
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
MOHO	M2	1.00	0.30	0.60	0.18	<b>0.18</b>
<b>PAÑO 03 (EJE 03-04)</b>						
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
FISURA	M2	1.00	0.40	0.30	0.12	<b>0.12</b>
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHO	M2	1.00	2.70	0.10	0.27	<b>0.27</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
HELADICIDAD	M2	1.00	0.70	0.30	0.21	<b>0.21</b>
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.45	0.68	2.34	<b>2.34</b>
<b>PAÑO 04 (EJE 04-05)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHO	M2	1.00	2.10	0.10	0.21	<b>0.21</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.25	0.52	1.68	<b>1.68</b>
HELADICIDAD	M2	1.00	0.30	0.30	0.09	<b>0.18</b>
		1.00	0.30	0.30	0.09	
<b>PAÑO 05 (EJE 05-06)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHO	M2	1.00	3.00	0.10	0.30	<b>0.30</b>
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
MOHO	M2	1.00	0.30	0.40	0.12	<b>0.12</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
HELADICIDAD	M2	1.00	0.60	0.40	0.24	<b>0.24</b>
EFLORESCENCIA	M2	1.00	0.60	1.00	0.60	<b>2.28</b>
		1.00	2.40	0.70	1.68	
TOTAL DE AREA AFECTADA			14.73			



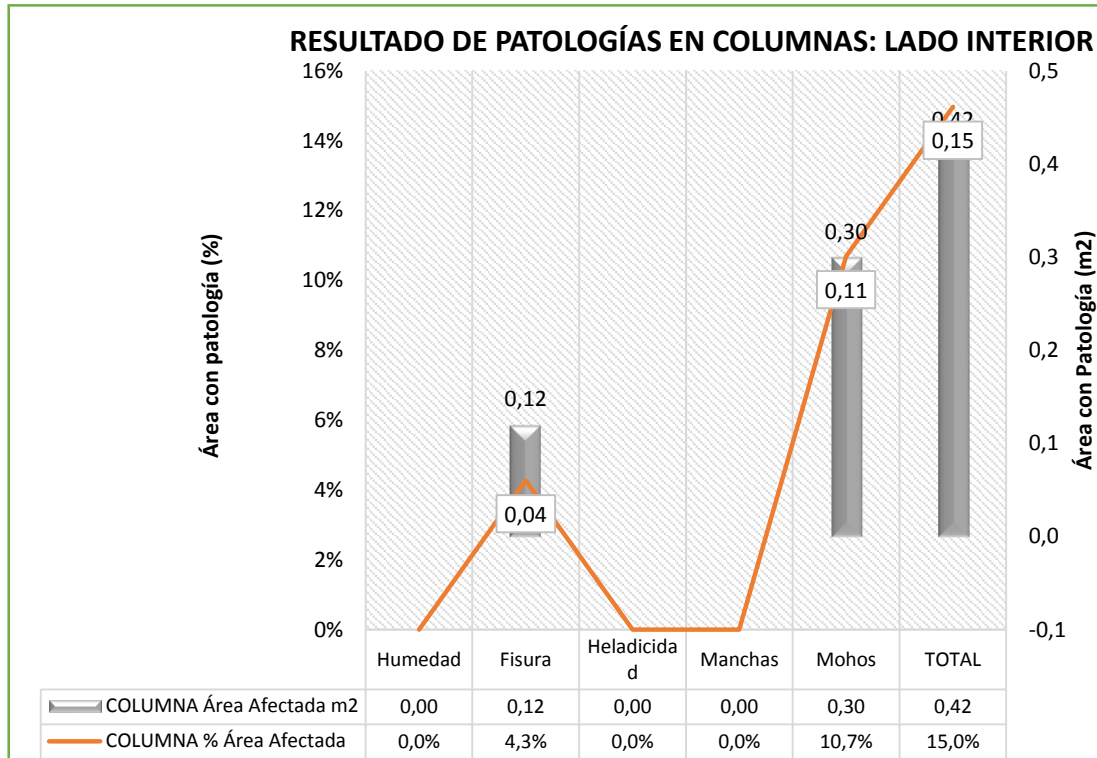
**Tabla 3:** Muestra 01, Resultado: metrado de Patologías - Lado interior

RESULTADO DE METRADO DE PATOLOGÍAS				
Muestra 01				
PATOLOGÍAS	COLUMNA	VIGA	MURO	TOTAL
	Área Afectada m2	Área Afectada m2	Área Afectada m2	Σ Área Total Afectada (m2)
Fisura	0.12	0.00	0.00	<b>0.12</b>
Eflorescencia	0.00	0.00	10.35	<b>10.35</b>
Heladicidad	0.00	0.00	1.35	<b>1.35</b>
Manchas	0.00	0.00	1.14	<b>1.14</b>
Mohos	0.30	1.47	0.00	<b>1.77</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.42</b>	<b>1.47</b>	<b>12.84</b>	<b>14.73</b>

**Tabla 4:** Muestra 01, Resultado: tipos de Patología - Lado interior

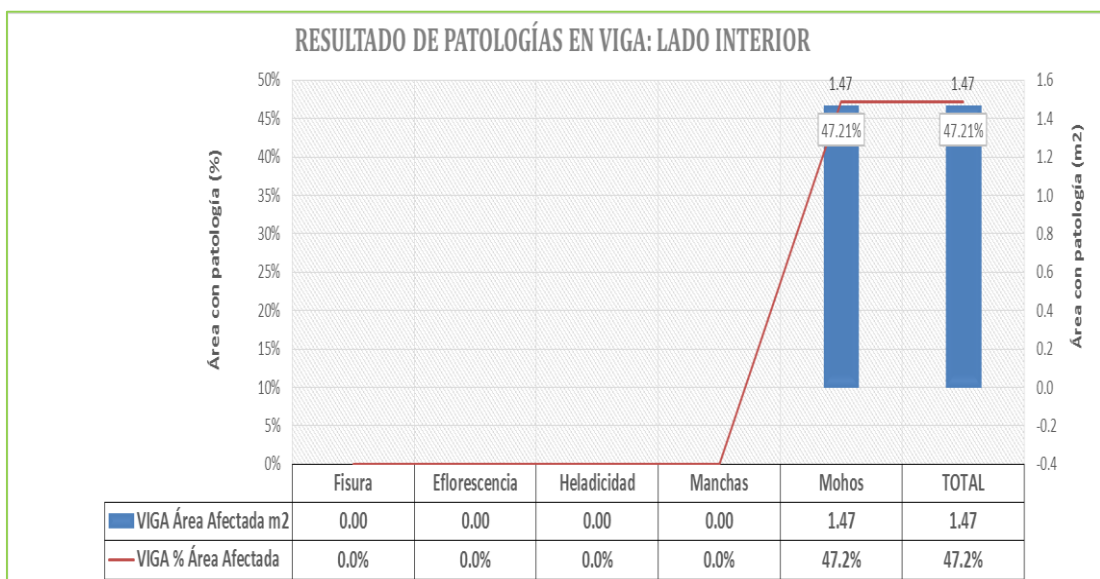
RESULTADO DE PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO								
Muestra 01			Longitud: 17.27 m				Área: 37.96 m2	
PATOLOGÍAS	COLUMNA		VIGA		MURO		TOTAL	
	Área Afectada m2	% Área Afectada	Área Afectada m2	% Área Afectada	Área Afectada m2	% Área Afectada	Σ Área Total Afectada (m2)	Σ Área Total Afectada (%)
Fisura	0.12	4.3%	0.00	0.0%	0.00	0.00%	<b>0.12</b>	<b>0.32%</b>
Eflorescencia	0.00	0.0%	0.00	0.0%	10.35	32.30%	<b>10.35</b>	<b>27.27%</b>
Heladicidad	0.00	0.0%	0.00	0.0%	1.35	4.21%	<b>1.35</b>	<b>3.56%</b>
Manchas	0.00	0.0%	0.00	0.0%	1.14	3.56%	<b>1.14</b>	<b>3.00%</b>
Mohos	0.30	10.7%	1.47	47.2%	0.00	0.00%	<b>1.77</b>	<b>4.66%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.42</b>	<b>15.0%</b>	<b>1.47</b>	<b>47.2%</b>	<b>12.84</b>	<b>40.07%</b>	<b>14.73</b>	<b>38.80%</b>

**Gráfico 1: Muestra 01, Patologías en Columnas – Lado Interior**



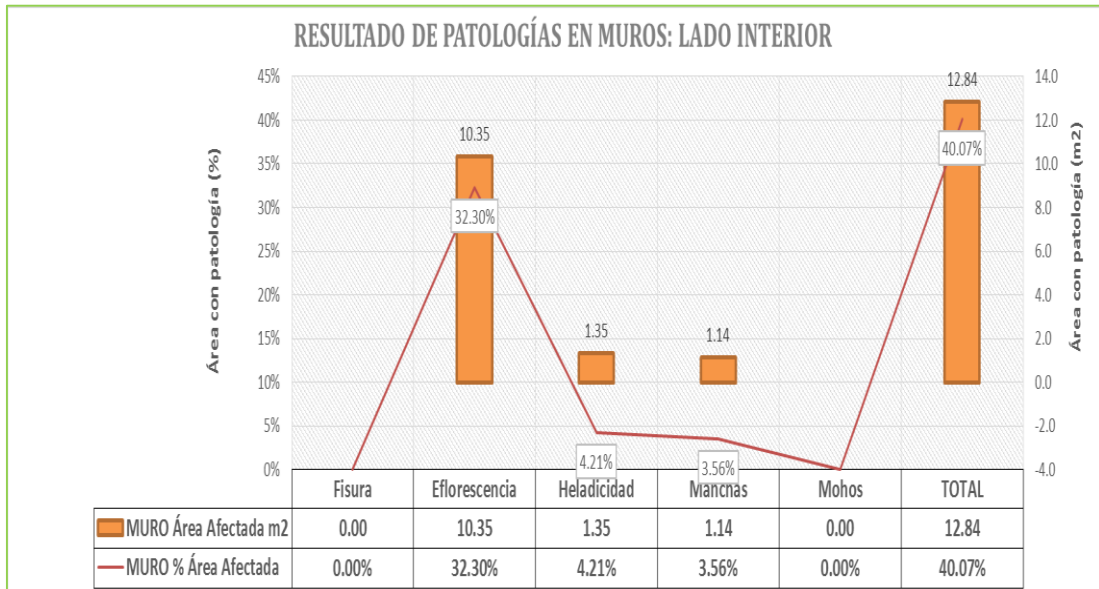
En la muestra interior, respecto a patologías en columnas, resultó 15.0%, siendo las patologías más frecuentes, fisuras 4.3% y mohos 10.7%

**Gráfico 2: Muestra 01, Patologías en Viga – Lado Interior**



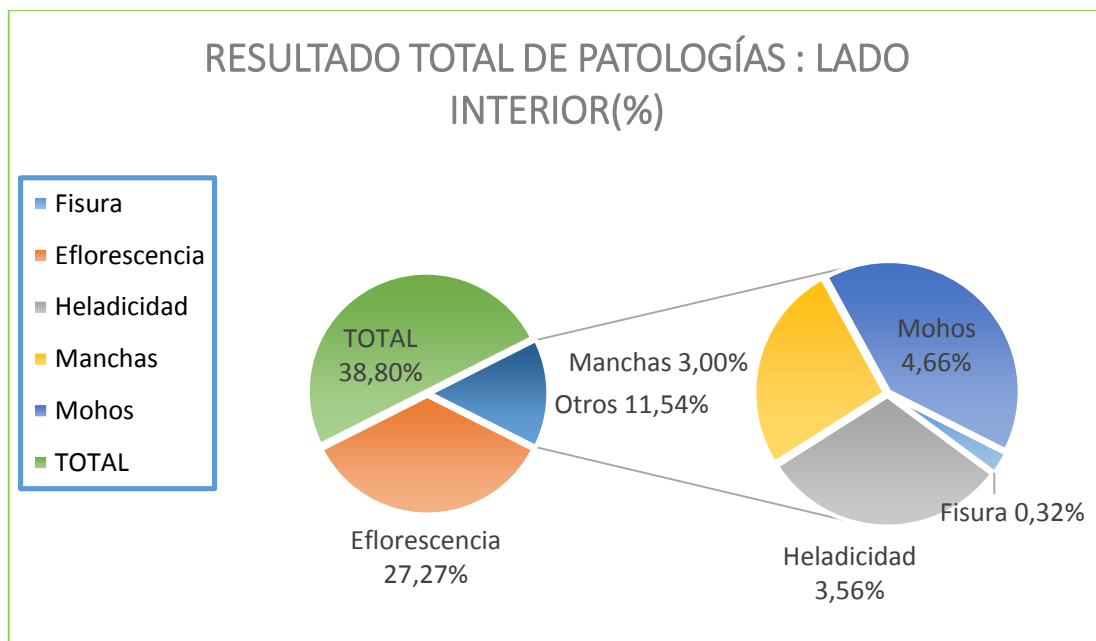
En la muestra interior, respecto a patologías en vigas, resultó 47.2%, siendo las patologías más frecuentes, mohos 47.21%

**Gráfico 3:** Muestra 01, Patologías en Muros – Lado Interior



En la muestra interior, respecto a patologías en muros, resultó 40.07%, siendo las patologías más frecuentes, manchas 3.56%, heladicidad 4.21%. Y eflorescencia 32.30%

**Gráfico 4:** Muestra 01, Resultado Total de Patologías – Lado Interior



Las patologías determinadas fueron: Con mayor presencia, eflorescencia 27.27%, seguido de mohos 4.66%, manchas 3.00 %, heladicidad 3.56% y mohos 4.66%.

**Tabla 5:** Muestra 01, Resultado: patologías por elementos – Lado Interior

RESULTADO PARCIAL POR ELEMENTOS DEL CERCO PERIMÉTRICO							
Muestra 01		AREA TOTAL	AREA AFECTADA	ESTADÍSTICAS DE PATOLOGÍAS		Severidad	Grafico total de patología de Muestra
				Afectado	No afectado		
(01) - (05)	COLUMNA	2.81 m2	0.42 m2	14.97%	85.0%	Leve[1]	
(01) - (05)	VIGA	3.11 m2	1.47 m2	47.21%	52.8%	Moderado[2]	
(01) - (05)	MURO	32.04 m2	12.84 m2	40.07%	59.9%	Moderado[2]	
(01) - (05)	TOTAL	37.96 m2	14.73 m2	<b>38.80%</b>	61.2%	<b>Moderado[2]</b>	

**La muestra 01: Tramo A-B, lado interior,** compuesto de 05 sub tramos con una longitud de 17.27 m y área de 37.96 m2, presenta patologías en un 38.80% y un nivel de severidad moderado.

## B. Muestra 02: TRAMO (B-C)

### Lado Interior

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA LOSA DEPORTIVA DE TARICA, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, ENERO – 2017			
PLANTA Y ELEVACIÓN		<b>Muestra 02</b>	
	PLANO GENERAL		
DATOS DE INSPECCIÓN	<b>Evaluador:</b> Bach. Ruben Osorio F. <b>Fecha:</b> 17 de Abril 2017 <b>Longitud:</b> 15.29 m <b>Área:</b> 61.16 m <sup>2</sup> <b>Uso:</b> Cerco Perimétrico <b>Calle:</b> Psj. Municipalidad	Tipos de Patologías	<b>F.</b> Heladicidad. <b>E.</b> Eflorescencia <b>B.</b> Fisuras <b>H.</b> Manchas <b>C.</b> Grieta. <b>L.</b> Mohos <b>D.</b> Corrosión <b>J.</b> Desintegración
	<b>Nivel de Severidad:</b> [1] Leve                      [2] Moderado                      [3] Severo		

EJE :	(02-01)	Fotografia	[1]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro		Severidad	2			
	L		0.36							
	F			0.15						
	E			1.44						
	H	0.15								
Datos	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada				
	Columna	0.55		0.15	27.27%	72.73%				
	Viga	0.61		0.36	59.41%	40.59%				
	Muro	6.06		1.59	26.24%	73.76%				
	TOTAL	7.22		2.10	29.10%	70.90%				

EJE :	(02-02)	Fotografia	[2]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro		Severidad	2			
	E			2.64						
	F			0.60						
	L	0.15	0.39							
Datos	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada				
	Columna	0.55		0.15	27.27%	72.73%				
	Viga	0.65		0.39	59.82%	40.18%				
	Muro	6.52		3.24	49.69%	50.31%				
	TOTAL	7.72		3.78	48.95%	51.05%				

EJE : (02-03)		Fotografía [3]		Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro					Severidad 2	
	E			2.85						
	L	0.12	0.36							
	F			0.18						
Datos	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada		Severidad 2		
	Columna	0.55		0.12	21.82%	78.18%				
	Viga	0.65		0.36	55.38%	44.62%				
	Muro	6.50		3.03	46.62%	53.38%				
	TOTAL	7.70		3.51	45.58%	54.42%				

EJE : (02-04)		Fotografía [4]		Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro					Severidad 2	
	E			5.10						
	L	0.09	0.51							
	F			0.60						
Datos	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada		Severidad 2		
	Columna	1.10		0.09	8.18%	91.82%				
	Viga	0.90		0.51	56.67%	43.33%				
	Muro	9.00		5.70	63.33%	36.67%				
	TOTAL	11.00		6.30	57.27%	42.73%				

PLANILLA DE METRADOS DE PATOLOGIAS						
TITULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA LOSA DEPORTIVA DE TARICA, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, ENERO - 2017						
ANÁLISIS: UNIDAD DE MUESTRA 02						
UBICACIÓN:						
DEPARTAMENTO: ANCASH			DISTRITO: TARICA			
PROVINCIA: HUARAZ			FECHA: ENERO 2017			
DESCRIPCION	UNIDAD	VECES	LARGO(M)	ANCHO(M)	SUBTOTAL	TOTAL
<b>PAÑO 01 (07-08)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHOS	M2	1.00	3.03	0.12	0.36	<b>0.36</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.03	0.48	1.44	<b>1.44</b>
HELADICIDAD	M2	1.00	0.30	0.50	0.15	<b>0.15</b>
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
MANCHAS	M2	1.00	0.30	0.50	0.15	<b>0.15</b>
<b>PAÑO 02. (EJE 08-09)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHO	M2	1.00	3.26	0.12	0.39	<b>0.39</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.26	0.70	2.28	<b>2.64</b>
		1.00	0.40	0.90	0.36	
HELADICIDAD	M2	1.00	0.60	0.20	0.12	<b>0.60</b>
		1.00	0.60	0.20	0.12	
		1.00	0.30	0.60	0.18	
		1.00	0.30	0.60	0.18	
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
MOHO	M2	1.00	0.30	0.50	0.15	<b>0.15</b>
<b>PAÑO 03 EJE (09-10)</b>						
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
MOHO	M2	1.00	0.30	0.40	0.12	<b>0.12</b>
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHO	M2	1.00	3.00	0.12	0.36	<b>0.36</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
HELADICIDAD	M2	1.00	0.60	0.30	0.18	<b>0.18</b>
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.25	0.50	1.63	<b>2.85</b>
		1.00	1.22	1.00	1.22	
<b>PAÑO 04 EJE (10-11)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHO	M2	1.00	4.50	0.11	0.51	<b>0.51</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	4.50	0.60	2.70	<b>5.10</b>
		1.00	2.21	0.50	1.11	
		1.00	4.30	0.30	1.29	
HELADICIDAD	M2	1.00	0.30	1.00	0.30	<b>0.60</b>
		1.00	0.30	1.00	0.30	
		1.00	2.40	0.70	1.68	
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
MOHO	M2	1.00	0.30	0.30	0.09	<b>0.09</b>
<b>TOTAL DE AREA AFECTADA</b>			<b>15.69</b>			



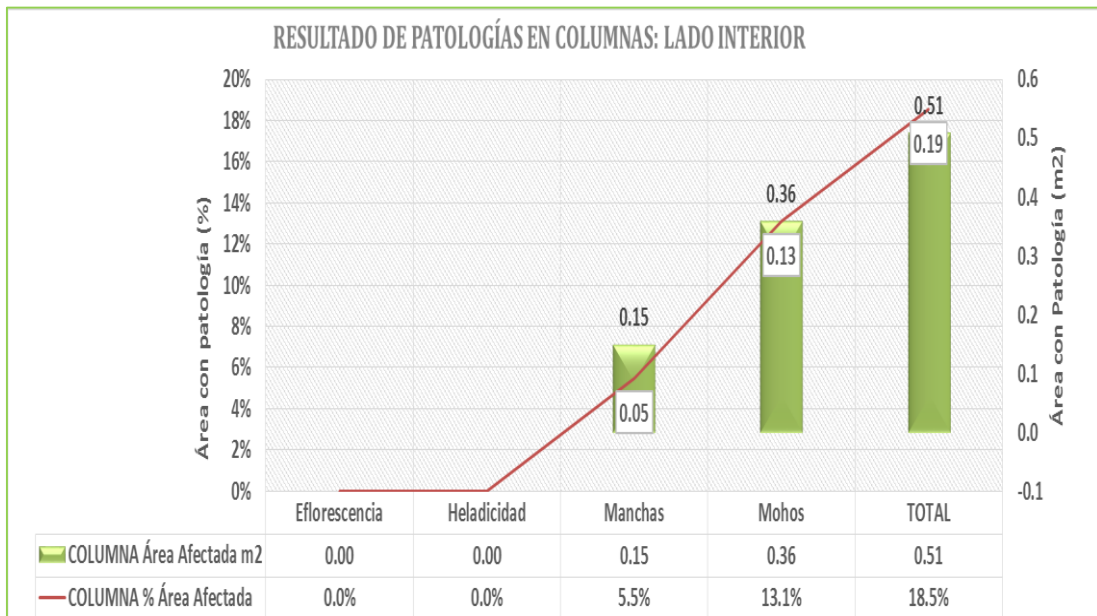
**Tabla 6:** Muestra 02, Resultado: metrado de Patologías - Lado interior

RESULTADO DE METRADO DE PATOLOGIAS				
Muestra 02				
PATOLOGÍAS	COLUMNA	VIGA	MURO	TOTAL
	Área Afectada m2	Área Afectada m2	Área Afectada m2	Σ Área Total Afectada (m2)
Eflorescencia	0.00	0.00	12.03	<b>12.03</b>
Heladicidad	0.00	0.00	1.53	<b>1.53</b>
Manchas	0.15	0.00	0.00	<b>0.15</b>
Mohos	0.36	1.62	0.00	<b>1.98</b>
TOTAL	0.51	1.62	13.56	<b>15.69</b>

**Tabla 7:** Muestra 02, Resultado: tipos de Patología - Lado interior

RESULTADO DE PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO								
Muestra 02			Longitud: 15.29 m				Área: 61.16 m2	
PATOLOGÍAS	COLUMNA		VIGA		MURO		TOTAL	
	Área Afectada m2	% Área Afectada	Área Afectada m2	% Área Afectada	Área Afectada m2	% Área Afectada	Σ Área Total Afectada (m2)	Σ Área Total Afectada (%)
Eflorescencia	0.00	0.0%	0.00	0.0%	12.03	22.61%	<b>12.03</b>	<b>19.67%</b>
Heladicidad	0.00	0.0%	0.00	0.0%	1.53	2.88%	<b>1.53</b>	<b>2.50%</b>
Manchas	0.15	5.5%	0.00	0.0%	0.00	0.00%	<b>0.15</b>	<b>0.25%</b>
Mohos	0.36	13.1%	1.62	31.1%	0.00	0.00%	<b>1.98</b>	<b>3.24%</b>
TOTAL	0.51	18.5%	1.62	31.1%	13.56	25.49%	<b>15.69</b>	<b>25.65%</b>

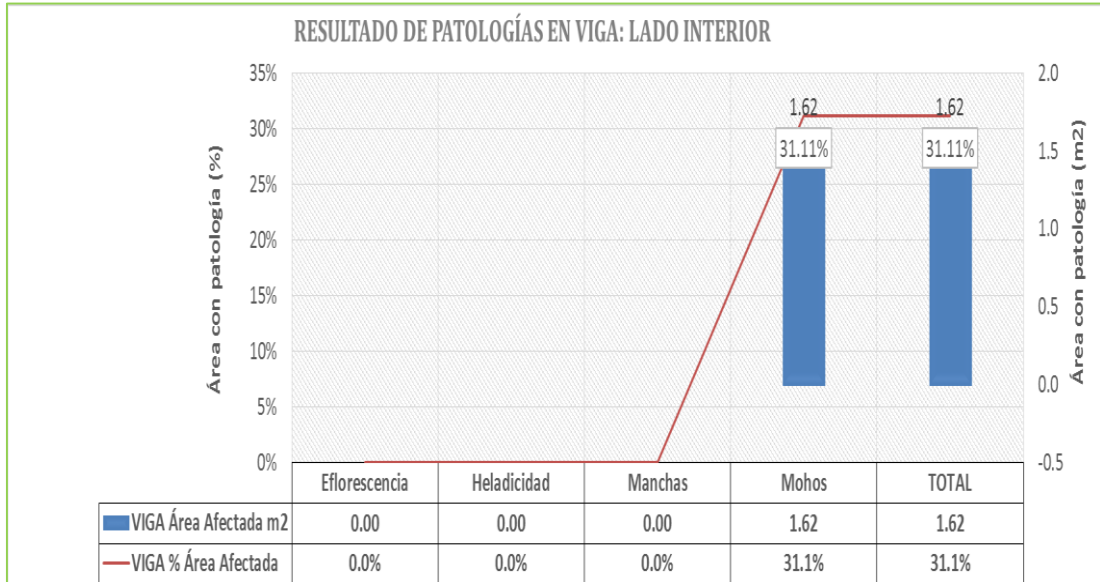
**Gráfico 5:** Muestra 02, Patologías en Columnas – Lado Interior





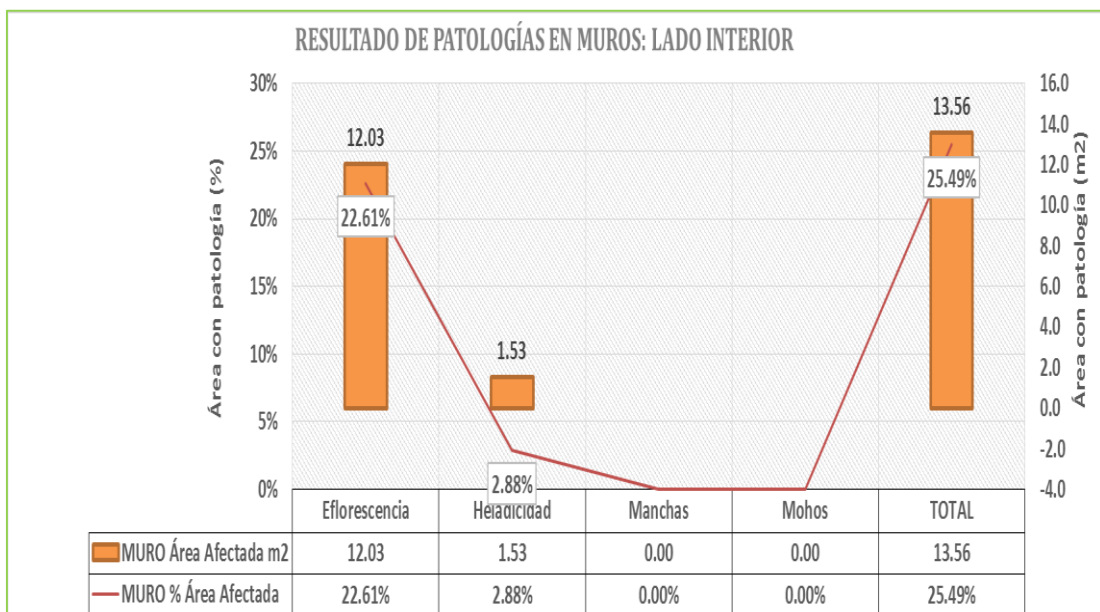
En la muestra interior, respecto a patologías en columnas, resultó 18.50%, siendo las patologías más frecuentes, manchas 5.50% y mohos 13.10%.

**Gráfico 06:** Muestra 02, Patologías en Vigas – Lado Interior



En la muestra interior, respecto a patologías en vigas, resultó 31.10%, siendo las patologías más frecuentes, mohos 31.10%.

**Gráfico 07:** Muestra 02, Patologías en Muros – Lado Interior



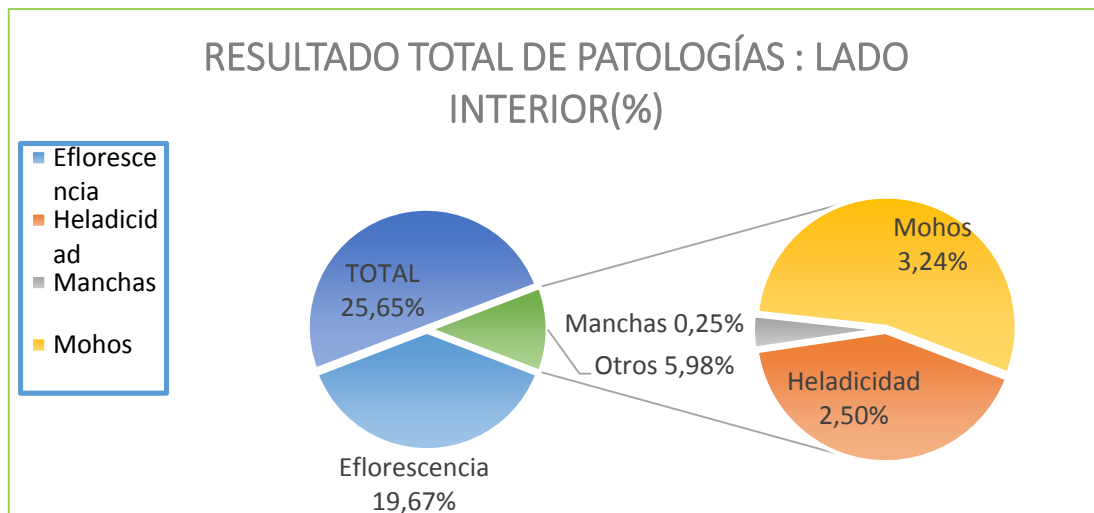
En la muestra interior, respecto a patologías en muros, resultó 25.49%, siendo las patologías más frecuentes, heladicidad 2.88% y eflorescencia 22.61%.

**Tabla 8:** Muestra 02, Resultado: patologías por elementos – Lado Interior

RESULTADO PARCIAL POR ELEMENTOS DEL CERCO PERIMÉTRICO							
Muestra 02		AREA TOTAL	AREA AFECTADA	ESTADÍSTICAS DE PATOLOGÍAS		Severidad	Grafico total de patologia de Muestra
				Afectado	No afectado		
(02) - (04)	COLUMNA	2.75 m <sup>2</sup>	0.51 m <sup>2</sup>	18.55%	81.5%	Moderado[2]	
(02) - (04)	VIGA	5.21 m <sup>2</sup>	1.62 m <sup>2</sup>	31.11%	68.9%	Moderado[2]	
(02) - (04)	MURO	53.20 m <sup>2</sup>	13.56 m <sup>2</sup>	25.49%	74.5%	Moderado[2]	
(02) - (04)	TOTAL	61.16 m <sup>2</sup>	15.69 m <sup>2</sup>	<b>25.65%</b>	74.3%	<b>Moderado[2]</b>	

**La muestra 02: Tramo B-C, lado interior,** compuesto de 04 sub tramos con una longitud de 15.29 m y área de 61.16 m<sup>2</sup>, presenta patologías en un 25.65% y un nivel de severidad moderado.

**Gráfico 08:** Muestra 02, Resultado Total de Patologías – Lado Interior



Las patologías determinadas fueron: Con mayor presencia humedad 19.67%, seguido de mohos 3.24%, heladicidad 2.50%, manchas 0.25%.

## C. Muestra 03: TRAMO (C-D)

### Lado Interior

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA LOSA DEPORTIVA DE TARICA, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, ENERO – 2017			
PLANTA Y ELEVACIÓN		<b>Muestra 03</b>	
	PLANO GENERAL	<b>LADO INTERIOR</b>	
DATOS DE INSPECCIÓN	<b>Evalgador:</b> Bach. Ruben Osorio F. <b>Fecha:</b> 17 de Abril 2017 <b>Longitud:</b> 10.48 m <b>Área:</b> 20.46 m2 <b>Uso:</b> Cerco Perimétrico <b>Calle:</b> Psj. Municipalidad	Tipos de Patologías	<b>F.</b> Heladicidad. <b>E.</b> Eflorescencia <b>B.</b> Fisuras <b>H.</b> Manchas <b>C.</b> Grieta. <b>L.</b> Mohos <b>D.</b> Corrosión <b>J.</b> Desintegración
	<b>Nivel de Severidad:</b> [1] Leve      [2] Moderado      [3] Severo		

EJE :	(03-01)	Fotografía	[1]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro	0.25	3.00				
	L		0.36							
	E			2.85						
	F			0.69						
Datos	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Severidad			
	Columna	0.50		0.00	0.00%	100.00%				
	Viga	0.60		0.36	60.00%	40.00%				
	Muro	5.40		3.54	65.56%	34.44%				
	TOTAL	6.50		3.90	60.00%	40.00%				

EJE :	(03-02)	Fotografía	[2]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro	0.25	3.28				
	F			0.42						
	E	0.30		1.59						
	L		0.36							
Datos	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Severidad			
	Columna	0.50		0.30	60.00%	40.00%				
	Viga	0.66		0.36	54.88%	45.12%				
	Muro	5.90		2.01	34.07%	65.93%				
	TOTAL	7.06		2.67	37.84%	62.16%				

EJE:	(03-03)	Fotografía	[3]	Tipos de Patologías			Esquema				
	Cód	Columna	Viga	Muro							
	E	0.18		2.28							
	F			0.36							
	L		0.39								
Datos	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada		Severidad			
	Columna	0.50		0.18	36.00%	64.00%					
	Viga	0.64		0.39	60.94%	39.06%					
	Muro	5.76		2.64	45.83%	54.17%					
	TOTAL	6.90		3.21	46.52%	53.48%					
									2		

PLANILLA DE METRADOS DE PATOLOGIAS						
TITULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA LOSA DEPORTIVA DE TARICA, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, ENERO - 2017						
ANÁLISIS: UNIDAD DE MUESTRA 03						
UBICACIÓN:						
DEPARTAMENTO: ANCASH			DISTRITO: TARICA			
PROVINCIA: HUARAZ			FECHA: ENERO 2017			
DESCRIPCION	UNIDAD	VECES	LARGO(M)	ANCHO(M)	SUBTOTAL	TOTAL
<b>PAÑO 01 (EJE 12-13)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHOS	M2	1.00	3.00	0.12	0.36	<b>0.36</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	1.80	0.90	1.62	<b>2.85</b>
		1.00	2.50	0.20	0.50	
		1.00	2.50	0.29	0.73	
HELADICIDAD	M2	1.00	0.30	0.50	0.15	<b>0.69</b>
		1.00	0.60	0.30	0.18	
		1.00	0.60	0.60	0.36	
<b>PAÑO 02. (EJE 13-14)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHO	M2	1.00	3.28	0.11	0.36	<b>0.36</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
HELADICIDAD	M2	1.00	0.60	0.30	0.18	<b>0.42</b>
		1.00	1.20	0.20	0.24	
EFLORESCENCIA	M2	1.00	1.00	0.90	0.90	<b>1.59</b>
		1.00	1.70	0.30	0.51	
		1.00	0.30	0.60	0.18	
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	0.30	1.00	0.30	<b>0.30</b>
<b>PAÑO 03 (EJE 15-16)</b>						
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	0.60	0.30	0.18	<b>0.18</b>
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHO	M2	1.00	3.00	0.13	0.39	<b>0.39</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
HELADICIDAD	M2	1.00	0.60	0.30	0.18	<b>0.36</b>
		1.00	0.60	0.30	0.18	
EFLORESCENCIA	M2	1.00	1.80	1.00	1.80	<b>2.28</b>
		1.00	0.60	0.80	0.48	
TOTAL DE AREA AFECTADA			9.78			

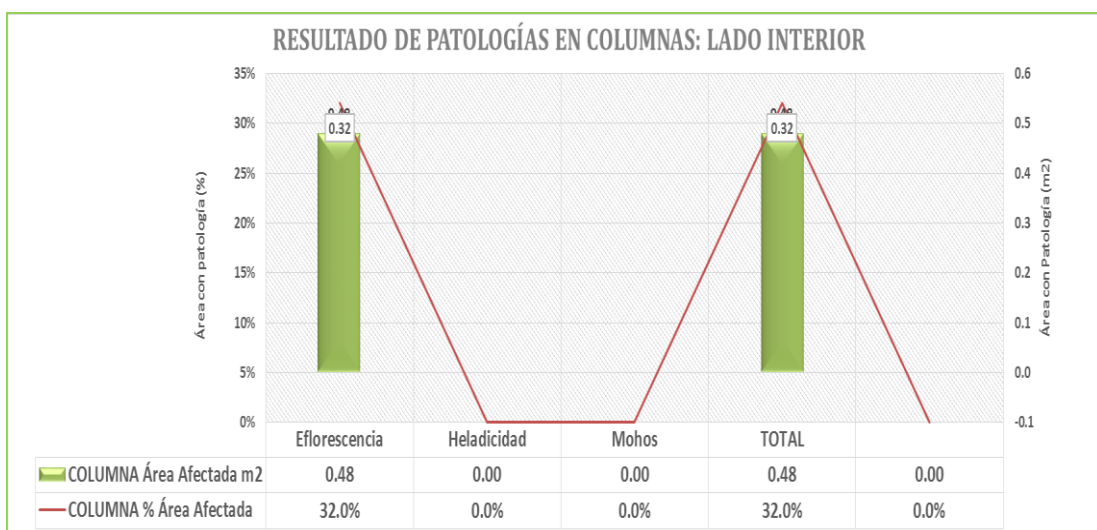
**Tabla 9:** Muestra 03, Resultado: metrado de Patologías - Lado interior

RESULTADO DE METRADO DE PATOLOGÍAS				
Muestra 03				
PATOLOGÍAS	COLUMNA	VIGA	MURO	TOTAL
	Área Afectada m2	Área Afectada m2	Área Afectada m2	Σ Área Total Afectada (m2)
Eflorescencia	0.48	0.00	6.72	<b>7.20</b>
Heladicidad	0.00	0.00	1.47	<b>1.47</b>
Mohos	0.00	1.11	0.00	<b>1.11</b>
TOTAL	0.48	1.11	8.19	<b>9.78</b>

**Tabla 10:** Muestra 03, Resultado: tipos de Patología - Lado interior

RESULTADO DE PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO								
Muestra 03			Longitud: 10.48 m				Área: 20.46 m2	
PATOLOGÍAS	COLUMNA		VIGA		MURO		TOTAL	
	Área Afectada m2	% Área Afectada	Área Afectada m2	% Área Afectada	Área Afectada m2	% Área Afectada	Σ Área Total Afectada (m2)	Σ Área Total Afectada (%)
Eflorescencia	0.48	32.0%	0.00	0.0%	6.72	39.39%	7.20	35.20%
Heladicidad	0.00	0.0%	0.00	0.0%	1.47	8.62%	1.47	7.19%
Mohos	0.00	0.0%	1.11	58.5%	0.00	0.00%	1.11	5.43%
TOTAL	0.48	32.0%	1.11	58.5%	8.19	48.01%	9.78	47.81%

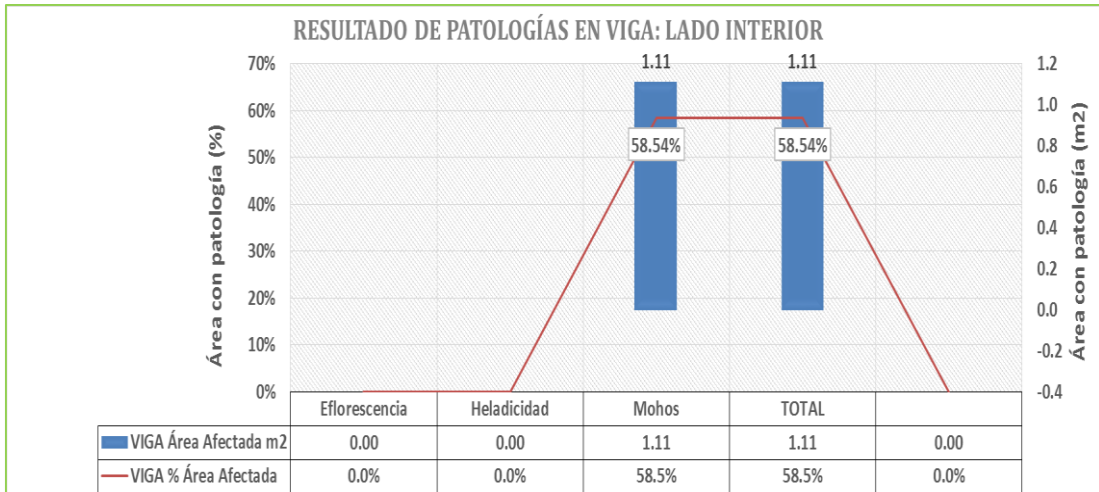
**Gráfico 09:** Muestra 03, Patologías en Columnas – Lado Interior





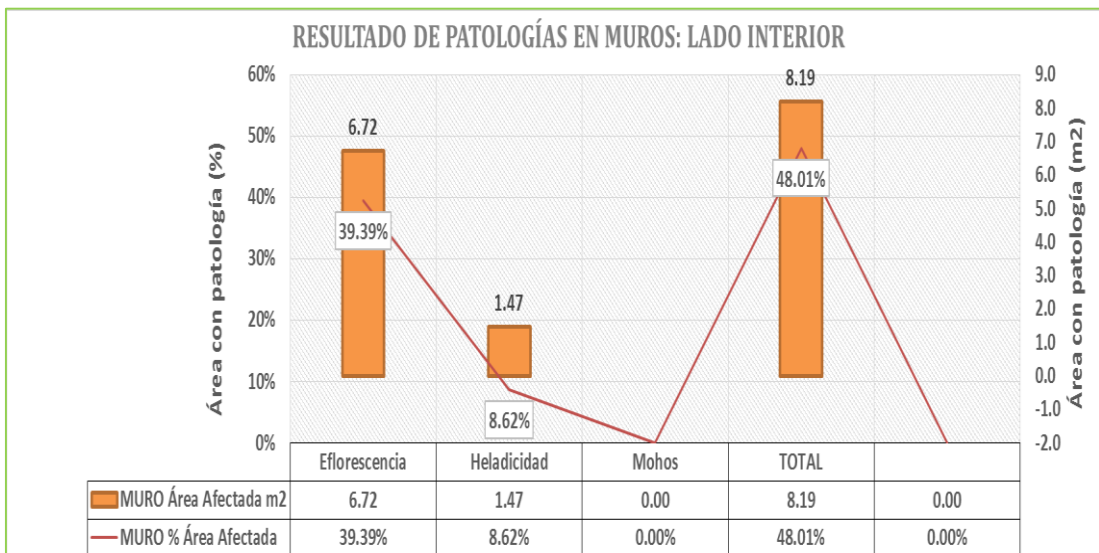
En la muestra interior, respecto a patologías en columnas, resultó 32.0%, siendo las patologías más frecuente, eflorescencia 32.0%

**Gráfico 10:** Muestra 03, Patologías en Vigas – Lado Interior



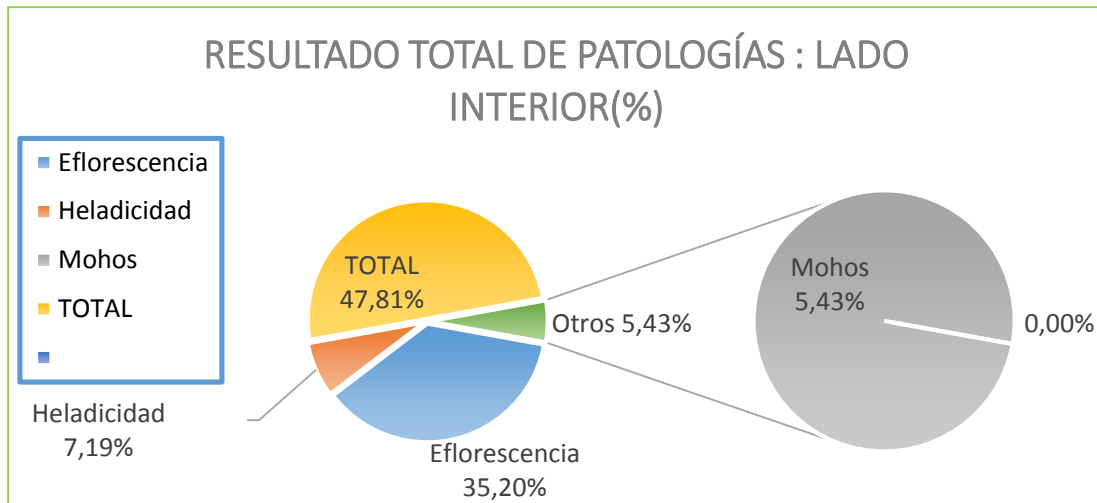
En la muestra interior, respecto a patologías en muros, resultó 58.5%, siendo las patologías más frecuentes, mohos 58.5%

**Gráfico 11:** Muestra 03, Patologías en Muros – Lado Interior



En la muestra interior, respecto a patologías en muros, resultó 48.01%, siendo las patologías más frecuentes, eflorescencia 39.39% y heladicidad 8.62%.

**Gráfico 12:** Muestra 03, Resultado Total de Patologías – Lado Interior



Las patologías determinadas fueron: Con una mayor presencia de eflorescencia 35.20%, seguido de heladicidad 7.19%, y otros 5.43%.

**Tabla 11:** Muestra 03, Resultado: patologías por elementos – Lado Interior

RESULTADO PARCIAL POR ELEMENTOS DEL CERCO PERIMÉTRICO							
Muestra 03		AREA TOTAL	AREA AFECTADA	ESTADÍSTICAS DE PATOLOGÍAS		Severidad	Grafico total de patologia de Muestra
				Afectado	No afectado		
(03) - (03)	COLUMNA	1.50 m2	0.48 m2	32.00%	68.0%	Moderado[2]	
(03) - (03)	VIGA	1.90 m2	1.11 m2	58.54%	41.5%	Moderado[2]	
(03) - (03)	MURO	17.06 m2	8.19 m2	48.01%	52.0%	Moderado[2]	
(03) - (03)	TOTAL	20.46 m2	9.78 m2	<b>47.81%</b>	52.2%	<b>Moderado[2]</b>	

**La muestra 03: Tramo C-D, lado interior,** compuesta de 03 sub tramos con una longitud de 10.48 m y área de 20.46 m<sup>2</sup>, presenta patologías en un 47.81% y un nivel de severidad moderado.

## D. Muestra 04: TRAMO (D-E)

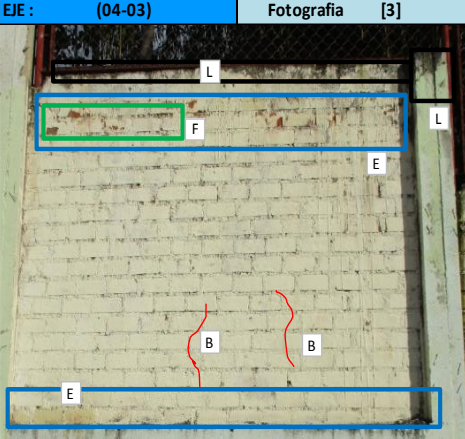
### Lado Interior

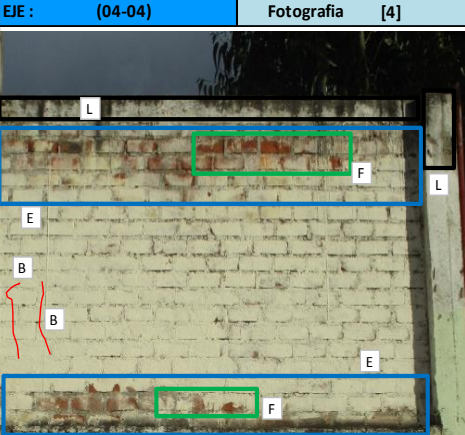
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA LOSA DEPORTIVA DE TARICA, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, ENERO – 2017			
PLANTA Y ELEVACIÓN		<b>Muestra 04</b>	
	PLANO GENERAL	<b>LADO INTERIOR</b>	
DATOS DE INSPECCIÓN	<b>Evaluador:</b> Bach. Ruben Osorio F. <b>Fecha:</b> 17 de Abril 2017 <b>Longitud:</b> 26.16 m <b>Área:</b> 56.92 m <sup>2</sup> <b>Uso:</b> Cerco Perimétrico <b>Calle:</b> Psj. Municipalidad	Tipos de Patoías	<b>F. Heladicidad.</b> <b>E. Eflorescencia</b> <b>B. Fisuras</b> <b>H. Manchas</b> <b>C. Grieta.</b> <b>L. Mohos</b> <b>D. Corrosión</b> <b>J. Desintegración</b>
	<b>Nivel de Severidad:</b> [1] Leve      [2] Moderado      [3] Severo		

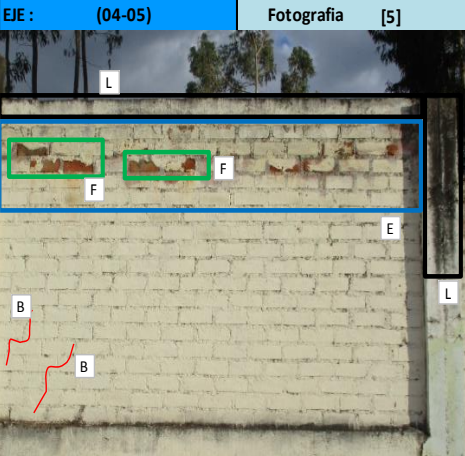
EJE :	(04-01)	Fotografía	[1]	Tipos de Patoías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro						
	E			1.47						
	F			0.54						
	D		0.09							
	L	0.06	0.24							
Datos	Elemento	Área Total	Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Severidad				
	Columna	0.50	0.06	12.00%	88.00%					
	Viga	0.63	0.33	52.38%	47.62%					
	Muro	5.69	2.01	35.33%	64.67%					
	TOTAL	6.82	2.40	35.19%	64.81%					

EJE :	(04-02)	Fotografía	[2]	Tipos de Patoías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro						
	F			1.02						
	E			1.11						
	L	0.18	0.36							
Datos	Elemento	Área Total	Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Severidad				
	Columna	0.55	0.18	32.73%	67.27%					
	Viga	0.63	0.36	57.14%	42.86%					
	Muro	7.24	2.13	29.42%	70.58%					
	TOTAL	8.42	2.67	31.71%	68.29%					



EJE : (04-03)		Fotografía [3]		Tipos de Patologías			Esquema				
	Cód	Columna	Viga	Muro							
	E				1.38						
	F				0.18						
	L	0.09	0.39								
	B				0.30						
<b>Datos</b>		Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Severidad			
		Columna	0.50		0.09	18.00%	82.00%	2			
		Viga	0.65		0.39	60.00%	40.00%				
		Muro	5.85		1.86	31.79%	68.21%				
		TOTAL	7.00		2.34	33.43%	66.57%				

EJE : (04-04)		Fotografía [4]		Tipos de Patologías			Esquema				
	Cód	Columna	Viga	Muro							
	E				2.82						
	B				0.45						
	F				0.15						
	L	0.15	0.42								
<b>Datos</b>		Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Severidad			
		Columna	0.50		0.15	30.00%	70.00%	2			
		Viga	0.66		0.42	63.64%	36.36%				
		Muro	5.94		3.27	55.05%	44.95%				
		TOTAL	7.10		3.84	54.08%	45.92%				

EJE : (04-05)		Fotografía [5]		Tipos de Patologías			Esquema				
	Cód	Columna	Viga	Muro							
	E				1.59						
	B				0.27						
	F				0.24						
	L	0.30	0.36								
<b>Datos</b>		Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Severidad			
		Columna	0.50		0.30	60.00%	40.00%	2			
		Viga	0.63		0.36	57.14%	42.86%				
		Muro	5.67		2.10	37.04%	62.96%				
		TOTAL	6.80		2.76	40.59%	59.41%				

EJE :	(04-06)	Fotografía	[6]	Tipos de Patologías			Esquema																								
	Cód	Columna	Viga	Muro		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Área Total</th> <th>Área Afectado</th> <th>% Área Afectada</th> <th>% Área no Afectada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Columna</td> <td>0.53</td> <td>0.09</td> <td>17.14%</td> <td>82.86%</td> </tr> <tr> <td>Viga</td> <td>0.81</td> <td>0.48</td> <td>59.26%</td> <td>40.74%</td> </tr> <tr> <td>Muro</td> <td>8.56</td> <td>2.13</td> <td>24.88%</td> <td>75.12%</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>9.90</td> <td>2.70</td> <td>27.29%</td> <td>72.71%</td> </tr> </tbody> </table>	Elemento	Área Total	Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Columna	0.53	0.09	17.14%	82.86%	Viga	0.81	0.48	59.26%	40.74%	Muro	8.56	2.13	24.88%	75.12%	TOTAL	9.90	2.70	27.29%	72.71%
	Elemento	Área Total	Área Afectado	% Área Afectada			% Área no Afectada																								
	Columna	0.53	0.09	17.14%			82.86%																								
	Viga	0.81	0.48	59.26%			40.74%																								
	Muro	8.56	2.13	24.88%			75.12%																								
TOTAL	9.90	2.70	27.29%	72.71%																											
E				1.89																											
F				0.24																											
L	0.09	0.48																													
Datos	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Severidad																								
	Columna	0.53		0.09	17.14%	82.86%																									
	Viga	0.81		0.48	59.26%	40.74%																									
	Muro	8.56		2.13	24.88%	75.12%																									
	TOTAL	9.90		2.70	27.29%	72.71%																									
							2																								

EJE :	(04-07)	Fotografía	[7]	Tipos de Patologías			Esquema																								
	Cód	Columna	Viga	Muro		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Área Total</th> <th>Área Afectado</th> <th>% Área Afectada</th> <th>% Área no Afectada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Columna</td> <td>0.63</td> <td>0.15</td> <td>23.81%</td> <td>76.19%</td> </tr> <tr> <td>Viga</td> <td>0.82</td> <td>0.48</td> <td>58.54%</td> <td>41.46%</td> </tr> <tr> <td>Muro</td> <td>9.43</td> <td>4.32</td> <td>45.81%</td> <td>54.19%</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>10.88</td> <td>4.95</td> <td>45.50%</td> <td>54.50%</td> </tr> </tbody> </table>	Elemento	Área Total	Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Columna	0.63	0.15	23.81%	76.19%	Viga	0.82	0.48	58.54%	41.46%	Muro	9.43	4.32	45.81%	54.19%	TOTAL	10.88	4.95	45.50%	54.50%
	Elemento	Área Total	Área Afectado	% Área Afectada			% Área no Afectada																								
	Columna	0.63	0.15	23.81%			76.19%																								
	Viga	0.82	0.48	58.54%			41.46%																								
	Muro	9.43	4.32	45.81%			54.19%																								
TOTAL	10.88	4.95	45.50%	54.50%																											
E				4.11																											
F				0.21																											
L	0.15	0.48																													
Datos	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Severidad																								
	Columna	0.63		0.15	23.81%	76.19%																									
	Viga	0.82		0.48	58.54%	41.46%																									
	Muro	9.43		4.32	45.81%	54.19%																									
	TOTAL	10.88		4.95	45.50%	54.50%																									
							2																								

PLANILLA DE METRADOS DE PATOLOGIAS						
TITULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA LOSA DEPORTIVA DE TARICA, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, ENERO - 2017						
METRADO: UNIDAD DE MUESTRA 04						
UBICACIÓN:						
DEPARTAMENTO: ANCASH			DISTRITO: TARICA			
PROVINCIA: HUARAZ			FECHA: ENERO 2017			
DESCRIPCION	UNIDAD	VECES	LARGO(M)	ANCHO(M)	SUBTOTAL	TOTAL
<b>PAÑO 01 (EJE 16-17)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHOS	M2	1.00	1.20	0.10	0.12	<b>0.24</b>
		1.00	1.20	0.10	0.12	
CORROSION	M2	1.00	0.30	0.30	0.09	<b>0.09</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	1.20	0.58	0.70	<b>1.47</b>
		1.00	3.10	0.25	0.78	
HELADICIDAD	M2	1.00	0.90	0.30	0.27	<b>0.54</b>
		1.00	0.90	0.30	0.27	
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
MOHOS	M2	1.00	0.30	0.20	0.06	<b>0.06</b>
<b>PAÑO 02 (EJE 17-18)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHO	M2	1.00	3.15	0.12	0.36	<b>0.36</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	1.20	0.70	0.84	<b>1.11</b>
		1.00	2.10	0.13	0.27	
HELADICIDAD	M2	1.00	1.65	0.50	0.83	<b>1.02</b>
		1.00	0.90	0.22	0.20	
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
MOHO	M2	1.00	0.30	0.60	0.18	<b>0.18</b>
<b>PAÑO 03 (EJE 18-19)</b>						
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
MOHO	M2	1.00	0.30	0.30	0.09	<b>0.09</b>
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHO	M2	1.00	3.25	0.12	0.39	<b>0.39</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
HELADICIDAD	M2	1.00	0.90	0.20	0.18	<b>0.18</b>
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.24	0.22	0.71	<b>1.38</b>
		1.00	3.25	0.21	0.67	
FISURA	M2	1.00	0.30	0.50	0.15	<b>0.30</b>
		1.00	0.30	0.50	0.15	
<b>PAÑO 04 (EJE 19-20)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHO	M2	1.00	3.25	0.13	0.42	<b>0.42</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.30	0.56	1.83	<b>2.82</b>
		1.00	3.30	0.30	0.99	
HELADICIDAD	M2	1.00	1.50	0.20	0.30	<b>0.45</b>
		1.00	0.90	0.15	0.15	
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
MOHO	M2	1.00	0.25	0.60	0.15	<b>0.15</b>
<b>PAÑO 05 (EJE 20-21)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						

MOHO	M2	1.00	3.15	0.12	0.36	<b>0.36</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.15	0.51	1.59	<b>1.59</b>
HELADICIDAD	M2	1.00	0.60	0.20	0.12	<b>0.24</b>
		1.00	0.60	0.20	0.12	
FISURA	M2	1.00	0.30	0.60	0.18	<b>0.27</b>
		1.00	0.30	0.30	0.09	
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
MOHO	M2	1.00	0.25	1.20	0.30	<b>0.30</b>
<b>PAÑO 06 (EJE 21-22)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHO	M2	1.00	1.90	0.13	0.25	<b>0.48</b>
		1.00	2.15	0.11	0.23	
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	1.90	0.60	1.14	<b>1.89</b>
		1.00	2.15	0.35	0.75	
HELADICIDAD	M2	1.00	0.60	0.30	0.18	<b>0.24</b>
		1.00	0.30	0.20	0.06	
<b>PATOLOGIA EN COLUMNA</b>						
MOHO	M2	1.00	0.25	0.35	0.09	<b>0.09</b>
<b>PAÑO 07 (EJE 22-23)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHO	M2	1.00	4.00	0.12	0.48	<b>0.48</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	4.00	0.60	2.40	<b>4.11</b>
		1.00	1.50	0.80	1.20	
		1.00	2.00	0.26	0.52	
HELADICIDAD	M2	1.00	0.90	0.10	0.09	<b>0.21</b>
		1.00	0.90	0.10	0.09	
		1.00	0.30	0.10	0.03	
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
MOHO	M2	1.00	0.25	0.60	0.15	<b>0.15</b>
<b>TOTAL DE AREA AFECTADA</b>			<b>21.66</b>			

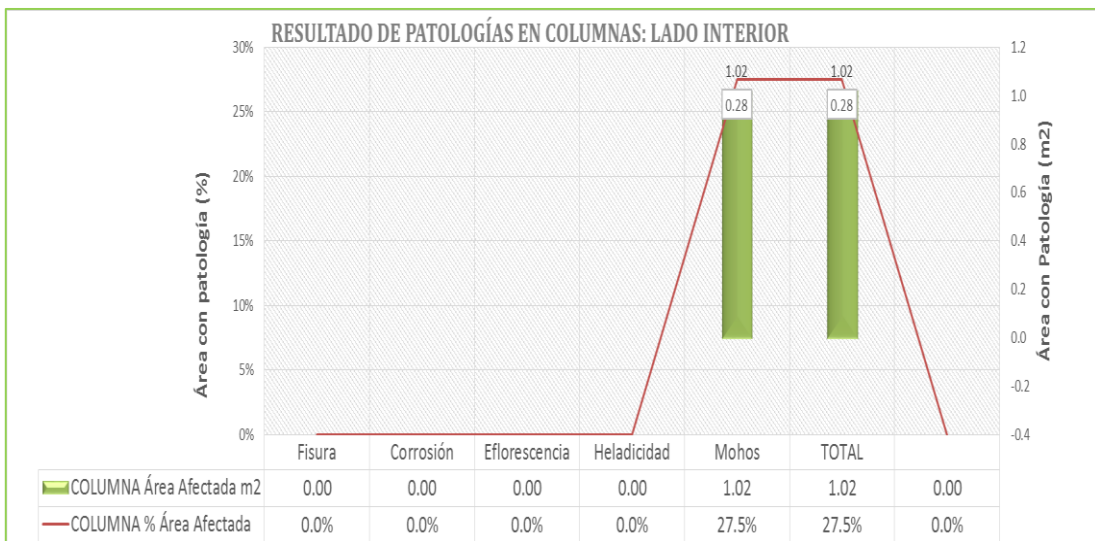
**Tabla 12:** Muestra 04, Resultado: metrado de Patologías - Lado interior

<b>RESULTADO DE METRADO DE PATOLOGIAS</b>				
<b>Muestra 04</b>				
<b>PATOLOGÍAS</b>	<b>COLUMNA</b>	<b>VIGA</b>	<b>MURO</b>	<b>TOTAL</b>
	Área Afectada m2	Área Afectada m2	Área Afectada m2	∑ Área Total Afectada (m2)
Fisura	0.00	0.00	0.57	<b>0.57</b>
Corrosión	0.00	0.09	0.00	<b>0.09</b>
Eflorescencia	0.00	0.00	14.37	<b>14.37</b>
Heladicidad	0.00	0.00	2.88	<b>2.88</b>
Mohos	1.02	2.73	0.00	<b>3.75</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.02</b>	<b>2.82</b>	<b>17.82</b>	<b>21.66</b>

**Tabla 13:** Muestra 04, Resultado: tipos de Patología - Lado interior

RESULTADO DE PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO								
Muestra 04			Longitud: 26.16 m				Área: 56.92 m <sup>2</sup>	
PATOLOGÍAS	COLUMNA		VIGA		MURO		TOTAL	
	Área Afectada m <sup>2</sup>	% Área Afectada	Área Afectada m <sup>2</sup>	% Área Afectada	Área Afectada m <sup>2</sup>	% Área Afectada	Σ Área Total Afectada (m <sup>2</sup> )	Σ Área Total Afectada (%)
Fisura	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.57	1.18%	0.57	1.00%
Corrosión	0.00	0.0%	0.09	1.9%	0.00	0.00%	0.09	0.16%
Eflorescencia	0.00	0.0%	0.00	0.0%	14.37	29.70%	14.37	25.25%
Heladicidad	0.00	0.0%	0.00	0.0%	2.88	5.95%	2.88	5.06%
Mohos	1.02	27.5%	2.73	56.5%	0.00	0.00%	3.75	6.59%
<b>TOTAL</b>	<b>1.02</b>	<b>27.5%</b>	<b>2.82</b>	<b>58.4%</b>	<b>17.82</b>	<b>36.83%</b>	<b>21.66</b>	<b>38.06%</b>

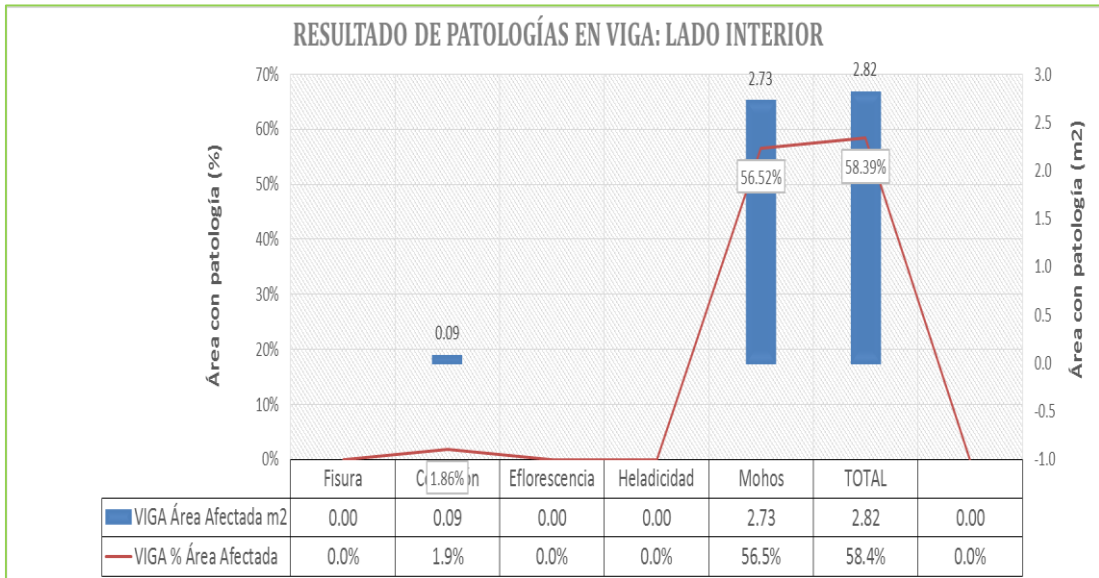
**Gráfico 13:** Muestra 04, Patologías en Columnas – Lado Interior



En la muestra interior, respecto a patologías en columnas, resultó 27.5% siendo la patologías más frecuentes, mohos 27.5%.



**Gráfico 14:** Muestra 04, Patologías en Vigas – Lado Interior



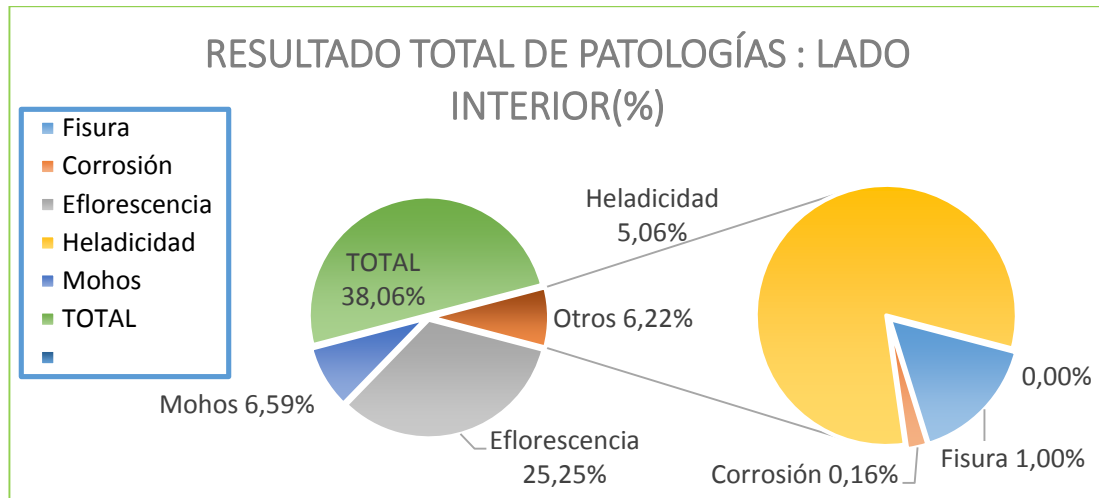
En la muestra interior, respecto a patologías en muros, resultó 58.4%, siendo las patologías más frecuentes, mohos 56.5% y corrosión 1.9%.

**Gráfico 15:** Muestra 04, Patologías en Muros – Lado Interior



En la muestra interior, respecto a patologías en muros, resultó 36.83%, siendo las patologías más frecuentes, heladicidad 5.95%, humedad 27.22%, eflorescencia 2.48% y fisuras 1.18%.

**Gráfico 16:** Muestra 04, Resultado Total de Patologías – Lado Interior



Las patologías determinadas fueron: Con mayor presencia de eflorescencia 25.25%, seguido de mohos 06.59% y otros 6.22%.

**Tabla 14:** Muestra 04, Resultado: patologías por elementos – Lado Interior

RESULTADO PARCIAL POR ELEMENTOS DEL CERCO PERIMÉTRICO						
Muestra 04	AREA TOTAL	AREA AFECTADA	ESTADÍSTICAS DE PATOLOGÍAS		Severidad	Grafico total de patología de Muestra
			Afectado	No afectado		
(04) - (07)	COLUMNA	3.71 m <sup>2</sup>	1.02 m <sup>2</sup>	27.53%	72.5%	Moderado[2]
(04) - (07)	VIGA	4.83 m <sup>2</sup>	2.82 m <sup>2</sup>	58.39%	41.6%	Moderado[2]
(04) - (07)	MURO	48.38 m <sup>2</sup>	17.82 m <sup>2</sup>	36.83%	63.2%	Moderado[2]
(04) - (07)	TOTAL	56.92 m <sup>2</sup>	21.66 m <sup>2</sup>	<b>38.06%</b>	61.9%	<b>Moderado[2]</b>

**La muestra 04: Tramo D-E, lado interior,** compuesto de 07 sub tramos con una longitud de 26.16 m y área de 56.92 m<sup>2</sup>, presenta patologías en un 38.06% y un nivel de severidad moderado.

## E. Muestra 05: TRAMO (E-F)

### Lado Interior

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA LOSA DEPORTIVA DE TARICA, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, ENERO – 2017			
PLANTA Y ELEVACIÓN		<b>Muestra 05</b>	<b>LADO INTERIOR</b>
	PLANO GENERAL		
DATOS DE INSPECCIÓN	<b>Evaluador:</b> Bach. Ruben Osorio F. <b>Fecha:</b> 17 de Abril 2017 <b>Longitud:</b> 21.21 m <b>Área:</b> 51.32 m2 <b>Uso:</b> Cerco Perimétrico <b>Calle:</b> Psj. Municipalidad	<b>Tipos de Patologías</b> <b>F.</b> Heladicidad. <b>E.</b> Eflorescencia <b>B.</b> Fisuras <b>H.</b> Manchas <b>C.</b> Grieta. <b>L.</b> Mohos <b>D.</b> Corrosión <b>J.</b> Desintegración	<b>Nivel de Severidad:</b> [1] Leve [2] Moderado [3] Severo

EJE :	(05-01)	Fotografía	[1]	Tipos de Patologías			Esquema				
	Cód	Columna	Viga	Muro						Severidad	
	E			2.85							
	F			0.21							
	L	0.15	0.84								
Datos	Elemento	Área Total	Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada						
	Columna	0.46	0.15	32.61%	67.39%						
	Viga	0.69	0.84	121.74%	-21.74%						
	Muro	5.66	3.06	54.06%	45.94%						
	TOTAL	6.81	4.05	59.47%	40.53%	2					

EJE :	(05-02)	Fotografía	[2]	Tipos de Patologías			Esquema				
	Cód	Columna	Viga	Muro						Severidad	
	E			1.83							
	F			0.15							
	L		0.39								
Datos	Elemento	Área Total	Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada						
	Columna	0.46	0.00	0.00%	100.00%						
	Viga	0.63	0.39	61.90%	38.10%						
	Muro	5.20	1.98	38.08%	61.92%						
	TOTAL	6.29	2.37	37.68%	62.32%	2					



EJE :	(05-03)	Fotografía	[3]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro	3,23				0,25	
	E			1,17	0,20					
	F			0,36	1,50				1,15	
	L	0,09		0,39						
<b>Datos</b>	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada		Severidad		
	Columna	0,49		0,09	18,37%	81,63%				
	Viga	0,65		0,00	0,00%	100,00%				
	Muro	5,65		1,92	33,98%	66,02%				
	TOTAL	6,79		2,01	29,60%	70,40%				
								2		

EJE :	(05-04)	Fotografía	[4]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro	3,20					
	E			2,40	0,20					
	F			0,24	2,45				3,00	
	H			0,54						
	L	0,09		0,36						
<b>Datos</b>	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada		Severidad		
	Columna	0,71		0,09	12,68%	87,32%				
	Viga	0,64		0,36	56,25%	43,75%				
	Muro	8,48		3,18	37,50%	62,50%				
	TOTAL	9,83		3,63	36,93%	63,07%				
								2		

EJE :	(05-05)	Fotografía	[5]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro	3,20				0,25	
	F			0,36	0,30					
	J			0,12	0,20					
	H			0,90	3,30				8,10	
	C	0,06								
	L			0,30						
<b>Datos</b>	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada		Severidad		
	Columna	0,75		0,06	8,00%	92,00%				
	Viga	0,64		0,12	18,75%	81,25%				
	Muro	8,96		1,56	17,41%	82,59%				
	TOTAL	10,35		1,74	16,81%	83,19%				
								2		

EJE : (05-06)		Fotografía [6]		Tipos de Patologías			Esquema				
	Cód	Columna	Viga	Muro							
	E										0.60
	F										
	J	0.06	0.12								
	L	0.09		0.42							
	H			2.85							
<b>Datos</b>	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	<b>Severidad</b> 2				
	Columna	1.50		0.15	10.00%	90.00%					
	Viga	0.65		0.12	18.46%	81.54%					
	Muro	9.10		3.87	42.53%	57.47%					
	TOTAL	11.25		4.14	36.80%	63.20%					

PLANILLA DE METRADOS DE PATOLOGIAS						
TITULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA LOSA DEPORTIVA DE TARICA, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, ENERO - 2017						
METRADO: UNIDAD DE MUESTRA 05						
UBICACIÓN:						
DEPARTAMENTO: ANCASH				DISTRITO: TARICA		
PROVINCIA: HUARAZ				FECHA: ENERO 2017		
DESCRIPCION	UNIDAD	VECES	LARGO(M)	ANCHO(M)	SUBTOTAL	TOTAL
<b>PAÑO 01 (EJE 24-25)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHOS	M2	1.00	3.43	0.25	0.84	<b>0.84</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.30	0.50	1.65	<b>2.85</b>
		1.00	4.00	0.30	1.20	
HELADICIDAD	M2	1.00	1.20	0.10	0.12	<b>0.21</b>
		1.00	0.90	0.10	0.09	
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
MOHOS	M2	1.00	0.25	0.60	0.15	<b>0.15</b>
<b>PAÑO 02 (EJE 25-26)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHO	M2	1.00	3.15	0.13	0.39	<b>0.39</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.15	0.50	1.58	<b>1.83</b>
		1.00	1.50	0.17	0.26	
HELADICIDAD	M2	1.00	0.90	0.10	0.09	<b>0.15</b>
		1.00	0.60	0.10	0.06	
<b>PAÑO 03 (EJE 26-27)</b>						
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
MOHO	M2	1.00	0.30	0.30	0.09	<b>0.09</b>
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHO	M2	1.00	3.23	0.12	0.39	<b>0.39</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
HELADICIDAD	M2	1.00	3.12	0.12	0.36	<b>0.36</b>
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.23	0.36	1.17	<b>1.17</b>
<b>PAÑO 04 (EJE 27-28)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
MOHO	M2	1.00	3.00	0.12	0.36	<b>0.36</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.20	0.20	0.64	<b>2.40</b>
		1.00	3.20	0.55	1.76	
HELADICIDAD	M2	1.00	0.60	0.20	0.12	<b>0.24</b>
		1.00	0.30	0.40	0.12	
MANCHAS	M2	1.00	0.60	0.90	0.54	<b>0.54</b>
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
MOHO	M2	1.00	0.25	0.35	0.09	<b>0.09</b>
<b>PAÑO 05 (EJE 28-29)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
DESINTEGRACION	M2	1.00	0.30	0.20	0.06	<b>0.12</b>
		1.00	0.30	0.20	0.06	
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
HELADICIDAD	M2	1.00	0.90	0.30	0.27	<b>0.36</b>
		1.00	0.90	0.10	0.09	
MANCHAS	M2	1.00	1.80	0.50	0.90	<b>0.90</b>

MOHO	M2	1.00	1.50	0.20	0.30	<b>0.30</b>
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
GRIETA	M2	1.00	0.25	0.25	0.06	<b>0.06</b>
<b>PAÑO 06 (EJE 29-30)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
DESINTEGRACION	M2	1.00	0.60	0.20	0.12	<b>0.12</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.00	0.20	0.60	<b>0.60</b>
MANCHAS	M2	1.00	3.25	0.65	2.11	<b>2.85</b>
		1.00	0.35	2.10	0.74	
MOHO	M2	1.00	3.25	0.13	0.42	<b>0.42</b>
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
DESINTEGRACION	M2	1.00	0.30	0.20	0.06	<b>0.06</b>
MOHO	M2	1.00	0.25	0.35	0.09	<b>0.09</b>
<b>TOTAL DE AREA AFECTADA</b>				<b>17.94</b>		

**Tabla 15:** Muestra 05, Resultado: metrado de Patologías - Lado interior

<b>RESULTADO DE METRADO DE PATOLOGIAS</b>				
<b>Muestra 05</b>				
<b>PATOLOGÍAS</b>	<b>COLUMNA</b>	<b>VIGA</b>	<b>MURO</b>	<b>TOTAL</b>
	Área Afectada m2	Área Afectada m2	Área Afectada m2	∑ Área Total Afectada (m2)
Grieta	0.06	0.00	0.00	<b>0.06</b>
Eflorescencia	0.00	0.00	8.85	<b>8.85</b>
Heladicidad	0.00	0.00	1.32	<b>1.32</b>
Manchas	0.00	0.00	4.29	<b>4.29</b>
Desintegración	0.06	0.24	0.00	<b>0.30</b>
Mohos	0.42	1.59	1.11	<b>3.12</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.54</b>	<b>1.83</b>	<b>15.57</b>	<b>17.94</b>

**Tabla 16:** Muestra 05, Resultado: tipos de Patología - Lado interior

<b>RESULTADO DE PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO</b>								
<b>Muestra 05</b>			<b>Longitud: 21.21 m</b>				<b>Área: 51.32 m2</b>	
<b>PATOLOGÍAS</b>	<b>COLUMNA</b>		<b>VIGA</b>		<b>MURO</b>		<b>TOTAL</b>	
	Área Afectada m2	% Área Afectada	Área Afectada m2	% Área Afectada	Área Afectada m2	% Área Afectada	∑ Área Total Afectada (m2)	∑ Área Total Afectada (%)
Grieta	0.06	1.4%	0.00	0.0%	0.00	0.00%	<b>0.06</b>	<b>0.12%</b>
Eflorescencia	0.00	0.0%	0.00	0.0%	8.85	20.56%	<b>8.85</b>	<b>17.24%</b>
Heladicidad	0.00	0.0%	0.00	0.0%	1.32	3.07%	<b>1.32</b>	<b>2.57%</b>
Manchas	0.00	0.0%	0.00	0.0%	4.29	9.97%	<b>4.29</b>	<b>8.36%</b>
Desintegración	0.06	1.4%	0.24	6.2%	0.00	0.00%	<b>0.30</b>	<b>0.58%</b>
Mohos	0.42	9.6%	1.59	40.8%	1.11	2.58%	<b>3.12</b>	<b>6.08%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.54</b>	<b>12.4%</b>	<b>1.83</b>	<b>46.9%</b>	<b>15.57</b>	<b>36.17%</b>	<b>17.94</b>	<b>34.96%</b>

**Gráfico 17: Muestra 05, Patologías en Columnas – Lado Interior**



En la muestra interior, respecto a patologías en columnas, resultó 12.4% siendo las patologías más frecuentes, grieta 1.40%, desintegración 1.40% y mohos 9.6%.

**Gráfico 18: Muestra 05, Patologías en Vigas – Lado Interior**



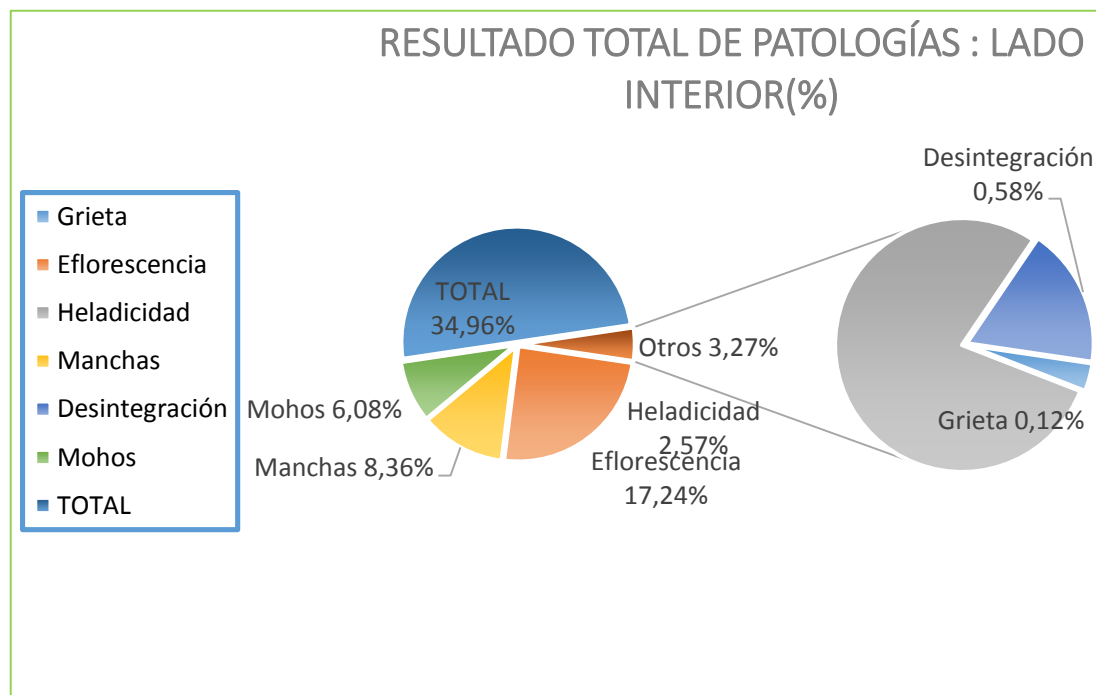
En la muestra interior, respecto a patologías en vigas, resultó 46.9% siendo las patologías más frecuentes, desintegración 6.2% y mohos 40.8%.

**Gráfico 19:** Muestra 05, Patologías en Muros – Lado Interior



En la muestra interior, respecto a patologías en muros, resultó 34.17 siendo las patologías más frecuentes, eflorescencia 20.56%, manchas 9.97%, heladicidad 3.07% y mohos 2.58%

**Gráfico 20:** Muestra 05, Resultado Total de Patologías – Lado Interior



Las patologías determinadas fueron: Con mayor presencia, eflorescencia 17.24%, seguido de manchas 8.36%, mohos 6.08% y otros 3.27%.

**Tabla 17:** Muestra 05, Resultado: patologías por elementos – Lado Interior

RESULTADO PARCIAL POR ELEMENTOS DEL CERCO PERIMÉTRICO							
Muestra 05		AREA TOTAL	AREA AFECTADA	ESTADÍSTICAS DE PATOLOGÍAS		Severidad	Grafico total de patologia de Muestra
				Afectado	No afectado		
(01) - (08)	COLUMNA	4.37 m2	0.54 m2	12.36%	87.6%	Leve[1]	
(01) - (08)	VIGA	3.90 m2	1.83 m2	46.92%	53.1%	Moderado[2]	
(01) - (08)	MURO	43.05 m2	15.57 m2	36.17%	63.8%	Moderado[2]	
(01) - (08)	TOTAL	51.32 m2	17.94 m2	<b>34.96%</b>	65.0%	<b>Moderado[2]</b>	

**La muestra 05: Tramo E-F, lado interior,** compuesto de 06 sub tramos, con una longitud de 21.21m y área de 51.32m2, presenta patologías en un **34.96%** y un nivel de **severidad moderado**.



## F. Muestra 06: TRAMO (F-G)

### Lado Interior

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA LOSA DEPORTIVA DE TARICA, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, ENERO – 2017			
PLANTA Y ELEVACIÓN		<b>Muestra 06</b>	<b>LADO INTERIOR</b>
	PLANO GENERAL		
DATOS DE INSPECCIÓN	<b>Evaluador:</b> Bach. Ruben Osorio F. <b>Fecha:</b> 17 de Abril 2017 <b>Longitud:</b> 14.12 m <b>Área:</b> 41.63 m <sup>2</sup> <b>Uso:</b> Cerco Perimétrico <b>Calle:</b> Psj. Municipalidad	<b>Tipos de Patologías</b> <b>F.</b> Heladicidad. <b>E.</b> Eflorescencia <b>B.</b> Fisuras <b>H.</b> Manchas <b>C.</b> Grieta. <b>L.</b> Mohos <b>D.</b> Corrosión <b>J.</b> Desintegración	<b>Nivel de Severidad:</b> [1] Leve      [2] Moderado      [3] Severo

EJE :	(06-01)	Fotografía [1]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro					
	E			0.30					
	H			2.52					
	L			0.39					
<b>Datos</b>	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada		<b>Severidad</b> 2	
	Columna	0.75		0.00	0.00%	100.00%			
	Viga	0.64		0.00	0.00%	100.00%			
	Muro	8.96		3.21	35.83%	64.17%			
	TOTAL	10.35		3.21	31.01%	68.99%			

EJE :	(06-02)	Fotografía [2]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro					
	E			2.40					
	B	0.06	0.06						
	L	0.06							
<b>Datos</b>	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada		<b>Severidad</b> 2	
	Columna	0.75		0.12	16.00%	84.00%			
	Viga	0.65		0.06	9.23%	90.77%			
	Muro	9.13		2.40	26.29%	73.71%			
	TOTAL	10.53		2.58	24.50%	75.50%			



EJE :	(06-03)	Fotografia	[3]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro						
	E			1.50						
	H			0.36						
	J	0.27								
Datos	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada		Severidad		
	Columna	0.75		0.27	36.00%	64.00%				
	Viga	0.65		0.00	0.00%	100.00%				
	Muro	9.13		1.86	20.37%	79.63%				
	TOTAL	10.53		2.13	20.23%	79.77%		2		

EJE :	(06-04)	Fotografia	[4]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro						
	E			2.70						
	F			0.12						
Datos	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada		Severidad		
	Columna	1.40		0.00	0.00%	100.00%				
	Viga	0.63		0.00	0.00%	100.00%				
	Muro	8.19		2.82	34.43%	65.57%				
	TOTAL	10.22		2.82	27.59%	72.41%		2		

PLANILLA DE METRADOS DE PATOLOGIAS						
TITULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA LOSA DEPORTIVA DE TARICA, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, ENERO - 2017						
METRADO: UNIDAD DE MUESTRA 06						
UBICACIÓN:						
DEPARTAMENTO: ANCASH			DISTRITO: TARICA			
PROVINCIA: HUARAZ			FECHA: ENERO 2017			
DESCRIPCION	UNIDAD	VECES	LARGO(M)	ANCHO(M)	SUBTOTAL	TOTAL
<b>PAÑO 01 (EJE 31-32)</b>						
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.00	0.10	0.30	<b>0.30</b>
MANCHAS	M2	1.00	3.20	0.79	2.52	<b>2.52</b>
MOHO	M2	1.00	3.00	0.13	0.39	<b>0.39</b>
<b>PAÑO 02 (EJE 32-33)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
FISURA	M2	1.00	0.25	0.25	0.06	<b>0.06</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.26	0.74	2.40	<b>2.40</b>
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
FISURAS	M2	1.00	0.25	0.25	0.06	<b>0.06</b>
MOHO	M2	1.00	0.25	0.25	0.06	<b>0.06</b>
<b>PAÑO 03 (EJE 33-34)</b>						
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
DESINTEGRACION	M2	1.00	0.30	0.90	0.27	<b>0.27</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
MANCHAS	M2	1.00	0.30	1.20	0.36	<b>0.36</b>
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.26	0.46	1.50	<b>1.50</b>
<b>PAÑO 04 (EJE 34-35)</b>						
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.15	0.36	1.12	<b>2.70</b>
		1.00	3.15	0.50	1.58	
HELADICIDAD	M2	1.00	0.60	0.10	0.06	<b>0.12</b>
		1.00	0.30	0.20	0.06	
TOTAL DE AREA AFECTADA			10.74			

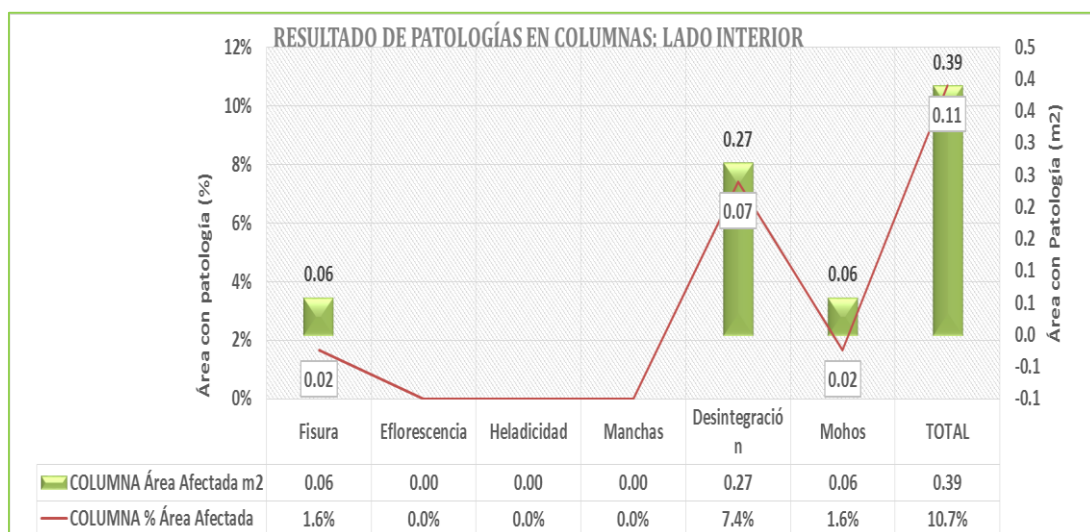
**Tabla 18:** Muestra 06, Resultado: metrados de Patologías - Lado Interior

RESULTADO DE METRADO DE PATOLOGIAS				
Muestra 06				
PATOLOGÍAS	COLUMNA	VIGA	MURO	TOTAL
	Área Afectada m2	Área Afectada m2	Área Afectada m2	∑ Área Total Afectada (m2)
Fisura	0.06	0.06	0.00	<b>0.12</b>
Eflorescencia	0.00	0.00	6.90	<b>6.90</b>
Heladicidad	0.00	0.00	0.12	<b>0.12</b>
Manchas	0.00	0.00	2.88	<b>2.88</b>
Desintegración	0.27	0.00	0.00	<b>0.27</b>
Mohos	0.06	0.00	0.39	<b>0.45</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.39</b>	<b>0.06</b>	<b>10.29</b>	<b>10.74</b>

**Tabla 19:** Muestra 06, Resultado: tipos de Patología - Lado Interior

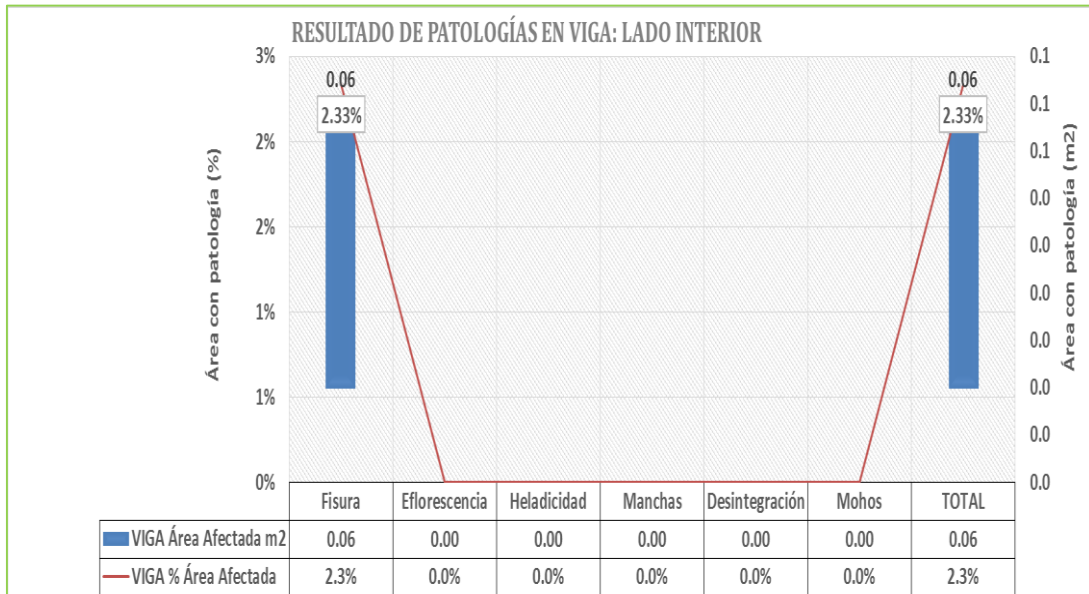
RESULTADO DE PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO								
Muestra 06			Longitud: 14.12 m				Área: 41.63 m <sup>2</sup>	
PATOLOGÍAS	COLUMNA		VIGA		MURO		TOTAL	
	Área Afectada m <sup>2</sup>	% Área Afectada	Área Afectada m <sup>2</sup>	% Área Afectada	Área Afectada m <sup>2</sup>	% Área Afectada	∑ Área Total Afectada (m <sup>2</sup> )	∑ Área Total Afectada (%)
Fisura	0.06	1.6%	0.06	2.3%	0.00	0.00%	0.12	0.29%
Eflorescencia	0.00	0.0%	0.00	0.0%	6.90	19.49%	6.90	16.57%
Heladicidad	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.12	0.34%	0.12	0.29%
Manchas	0.00	0.0%	0.00	0.0%	2.88	8.13%	2.88	6.92%
Desintegración	0.27	7.4%	0.00	0.0%	0.00	0.00%	0.27	0.65%
Mohos	0.06	1.6%	0.00	0.0%	0.39	1.10%	0.45	1.08%
TOTAL	0.39	10.7%	0.06	2.3%	10.29	29.06%	10.74	25.80%

**Gráfico 21:** Muestra 06, Patologías en Columnas – Lado Interior



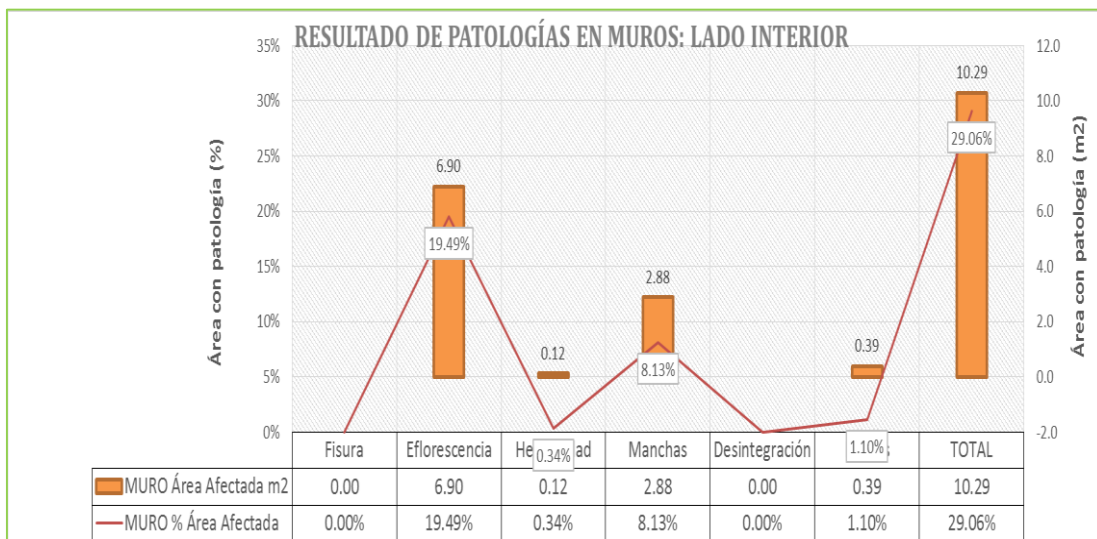
En la muestra interior, respecto a patologías en columnas, resultó 10.7%, siendo las patologías más frecuentes, fisuras 1.6%, desintegración 7.4% y mohos 1.6%

**Gráfico 22: Muestra 06, Patologías en Viga – Lado Interior**



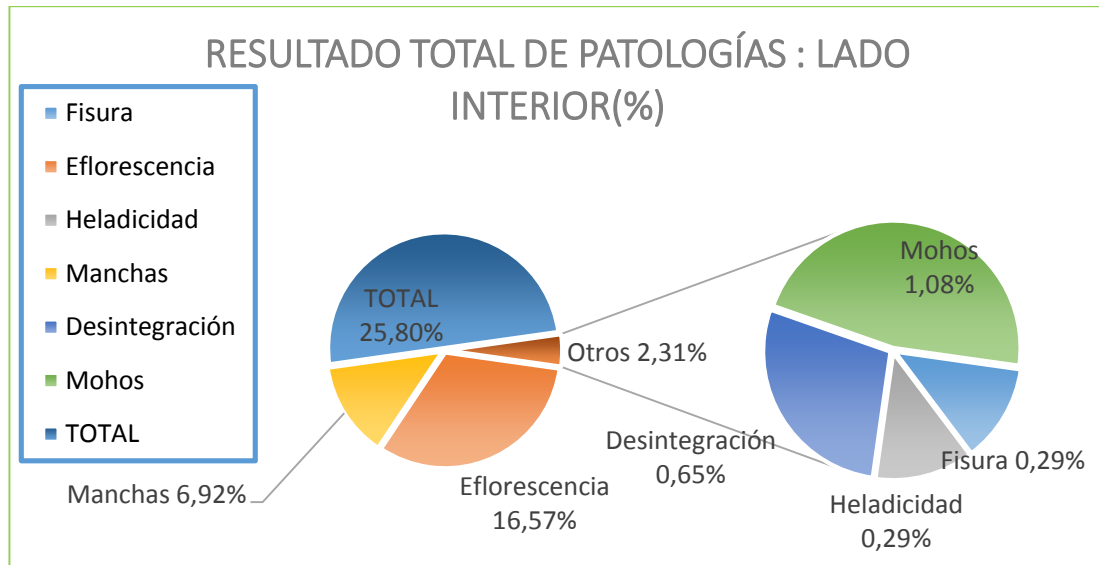
En la muestra interior, respecto a patologías en vigas, resultó 2.3%, siendo las patologías más frecuentes, fisuras 2.3%.

**Gráfico 23: Muestra 06, Patologías en Muros – Lado Interior**



En la muestra interior, respecto a patologías en muros, resultó 29.06%, siendo las patologías más frecuentes, manchas 8.13%, eflorescencia 19.49% y mohos 1.10%

**Gráfico 24:** Muestra 06, Resultado Total de Patologías – Lado Interior



Las patologías determinadas fueron: Con mayor presencia, humedad 16.57%, seguido de manchas 6.92%, y otros 2.31%.4


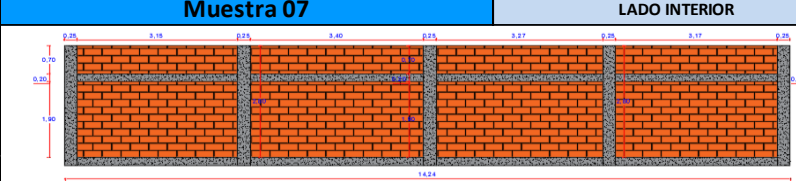
**Tabla 20:** Muestra 06, Resultado: patologías por elementos – Lado Interior


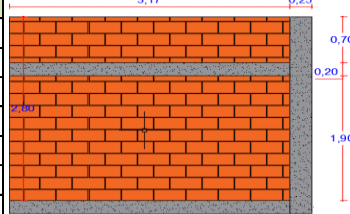
RESULTADO PARCIAL POR ELEMENTOS DEL CERCO PERIMÉTRICO							
Muestra 06		AREA TOTAL	AREA AFECTADA	ESTADÍSTICAS DE PATOLOGÍAS		Severidad	Grafico total de patologia de Muestra
				Afectado	No afectado		
(06) - (04)	COLUMNA	3.65 m2	0.39 m2	10.68%	89.3%	Leve[1]	
(06) - (04)	VIGA	2.57 m2	0.06 m2	2.33%	97.7%	Leve[1]	
(06) - (04)	MURO	35.41 m2	10.29 m2	29.06%	70.9%	Moderado[2]	
(06) - (04)	TOTAL	41.63 m2	10.74 m2	<b>25.80%</b>	74.2%	<b>Moderado[2]</b>	

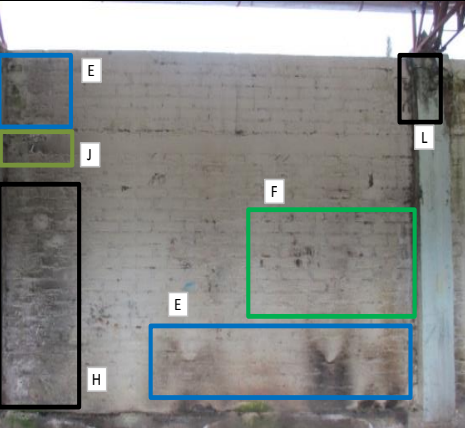
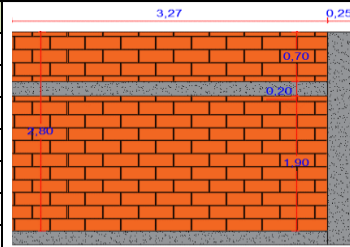
**La muestra 06: Tramo F-G, lado interior,** compuesto de 04 sub tramos, con una longitud de 14.12 m y área de 41.63 m2, presenta patologías en un 25.80% y un nivel de **severidad moderado.**

## G. Muestra 07: TRAMO (G-H)

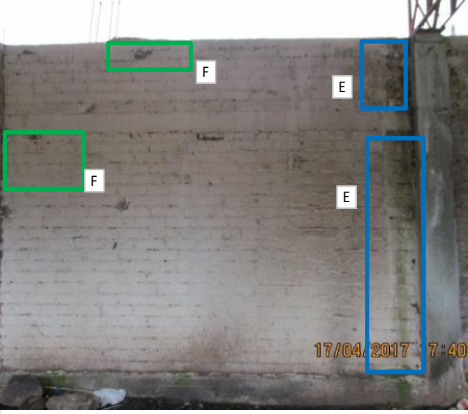
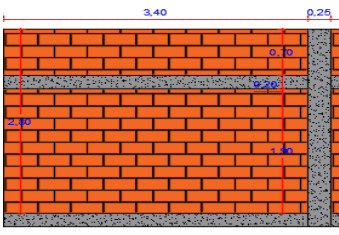
### Lado Interior

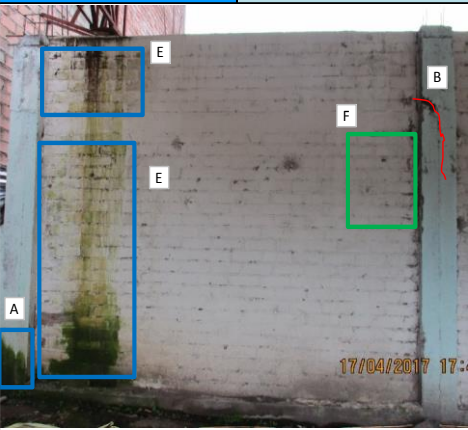
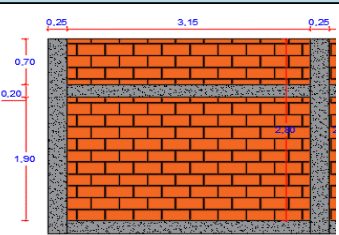
PLANTA Y ELEVACIÓN		Muestra 07		LADO INTERIOR	
PLANTA Y ELEVACIÓN					
	PLANO GENERAL				
DATOS DE INSPECCIÓN	<b>Evaludador:</b> Bach. Ruben Osorio F. <b>Fecha:</b> 17 de Abril 2017 <b>Longitud:</b> 14.24 m <b>Área:</b> 39.86 m <sup>2</sup> <b>Uso:</b> Cerco Perimétrico <b>Calle:</b> Psj. Municipalidad	Tipos de Patologías	<b>F.</b> Heladicidad. <b>B.</b> Fisuras <b>C.</b> Grieta. <b>D.</b> Corrosión	<b>E.</b> Eflorescencia <b>H.</b> Manchas <b>L.</b> Mohos <b>J.</b> Desintegración	
	<b>Nivel de Severidad:</b> [1] Leve [2] Moderado [3] Severo				

EJE :	(07-01)	Fotografía	[1]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro					Severidad	
	E			0.15	1.59					
	B	0.06								
	F				0.36					
	H				0.75					
Datos	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada				
	Columna	0.70		0.06	8.57%	91.43%				
	Viga	0.63		0.15	23.81%	76.19%				
	Muro	8.24		2.70	32.77%	67.23%				
	TOTAL	9.57		2.91	30.41%	69.59%	2			

EJE :	(07-02)	Fotografía	[2]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro					Severidad	
	E				0.60					
	F				0.75					
	L	0.15								
	J			0.12						
Datos	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada				
	Columna	0.70		0.15	21.43%	78.57%				
	Viga	0.65		0.12	18.46%	81.54%				
	Muro	8.50		2.31	27.18%	72.82%				
	TOTAL	9.85		2.58	26.19%	73.81%	2			



EJE :	(07-03)	Fotografía	[3]	Tipos de Patologías			Esquema				
	Cód	Columna	Viga	Muro							
	E			1.35							
	F			0.36							
Datos		Elemento	Área Total	Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Severidad				
		Columna	0.70	0.00	0.00%	100.00%					
		Viga	0.68	0.00	0.00%	100.00%					
		Muro	8.84	1.71	19.34%	80.66%					
		TOTAL	10.22	1.71	16.73%	83.27%	2				

EJE :	(07-04)	Fotografía	[4]	Tipos de Patologías			Esquema				
	Cód	Columna	Viga	Muro							
	E	0.09	0.12	2.40							
	B	0.15									
	F			0.24							
Datos		Elemento	Área Total	Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Severidad				
		Columna	1.40	0.24	17.14%	82.86%					
		Viga	0.63	0.12	19.05%	80.95%					
		Muro	8.19	2.64	32.23%	67.77%					
		TOTAL	10.22	3.00	29.35%	70.65%	2				

PLANILLA DE METRADOS DE PATOLOGIAS						
TITULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA LOSA DEPORTIVA DE TARICA, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, ENERO - 2017						
METRADO: UNIDAD DE MUESTRA 07						
UBICACIÓN:						
DEPARTAMENTO: ANCASH				DISTRITO: TARICA		
PROVINCIA: HUARAZ				FECHA: ENERO 2017		
DESCRIPCION	UNIDAD	VECES	LARGO(M)	ANCHO(M)	SUBTOTAL	TOTAL
<b>PAÑO 01 (EJE 36-37)</b>						
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	1.20	0.58	0.69	<b>1.59</b>
		1.00	0.60	1.50	0.90	
HELADICIDAD	M2	1.00	0.60	0.50	0.30	<b>0.36</b>
		1.00	0.60	0.10	0.06	
MANCHAS	M2	1.00	1.50	0.50	0.75	<b>0.75</b>
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
FISURA	M2	1.00	0.25	0.25	0.06	<b>0.06</b>
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	0.30	0.50	0.15	<b>0.15</b>
<b>PAÑO 02 (EJE 37-38)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
DESINTEGRACION	M2	1.00	0.60	0.20	0.12	<b>0.12</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	1.50	0.30	0.45	<b>0.60</b>
		1.00	0.60	0.25	0.15	
HELADICIDAD	M2	1.00	1.20	0.63	0.75	<b>0.75</b>
MANCHAS	M2	1.00	0.60	1.60	0.96	<b>0.96</b>
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
MOHO	M2	1.00	0.25	0.60	0.15	<b>0.15</b>
<b>PAÑO 03 (EJE 38-39)</b>						
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
HELADICIDAD	M2	1.00	0.60	0.40	0.24	<b>0.36</b>
		1.00	0.60	0.20	0.12	
EFLORESCENCIA	M2	1.00	0.60	0.60	0.36	<b>1.35</b>
		1.00	0.60	1.65	0.99	
<b>PAÑO 04 (EJE 39-40)</b>						
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	1.90	1.00	1.90	<b>2.40</b>
		1.00	0.80	0.63	0.50	
HELADICIDAD	M2	1.00	0.60	0.40	0.24	<b>0.24</b>
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
FISURA	M2	1.00	0.25	0.60	0.15	<b>0.15</b>
EFLORESCENCIA	M2	1.00	0.25	0.35	0.09	<b>0.09</b>
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
EFLORESCENCIA		1.00	0.60	0.20	0.12	<b>0.12</b>
TOTAL DE AREA AFECTADA			10.20			



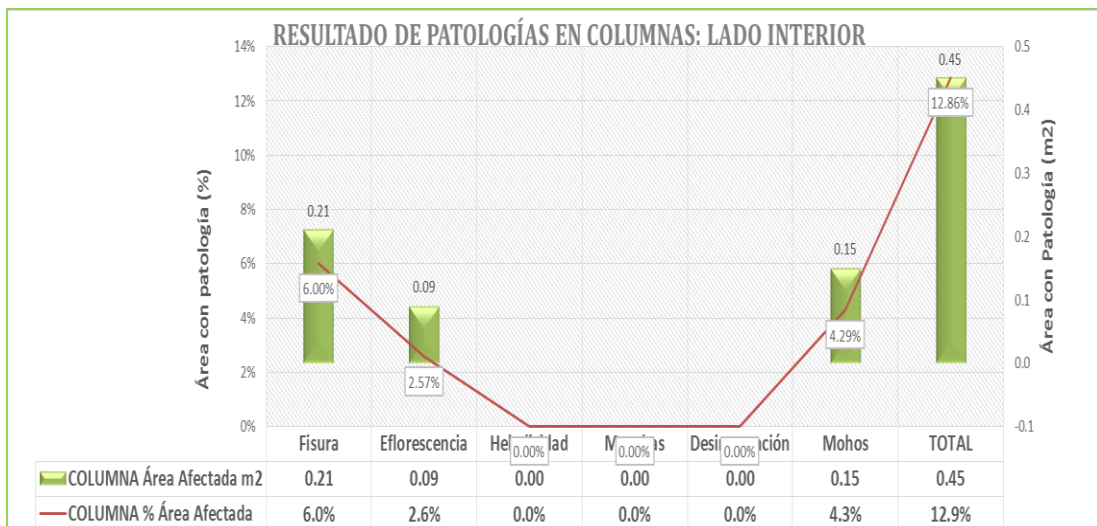
**Tabla 21:** Muestra 07, Resultado: metrados de Patología - Lado interior

RESULTADO DE METRADO DE PATOLOGIAS				
Muestra 07				
PATOLOGÍAS	COLUMNA	VIGA	MURO	TOTAL
	Área Afectada m2	Área Afectada m2	Área Afectada m2	∑ Área Total Afectada (m2)
Fisura	0.21	0.00	0.00	<b>0.21</b>
Eflorescencia	0.09	0.27	5.94	<b>6.30</b>
Heladicidad	0.00	0.00	1.71	<b>1.71</b>
Manchas	0.00	0.00	1.71	<b>1.71</b>
Desintegración	0.00	0.12	0.00	<b>0.12</b>
Mohos	0.15	0.00	0.00	<b>0.15</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.45</b>	<b>0.39</b>	<b>9.36</b>	<b>10.20</b>

**Tabla 22:** Muestra 07, Resultado: tipos de Patología - Lado interior

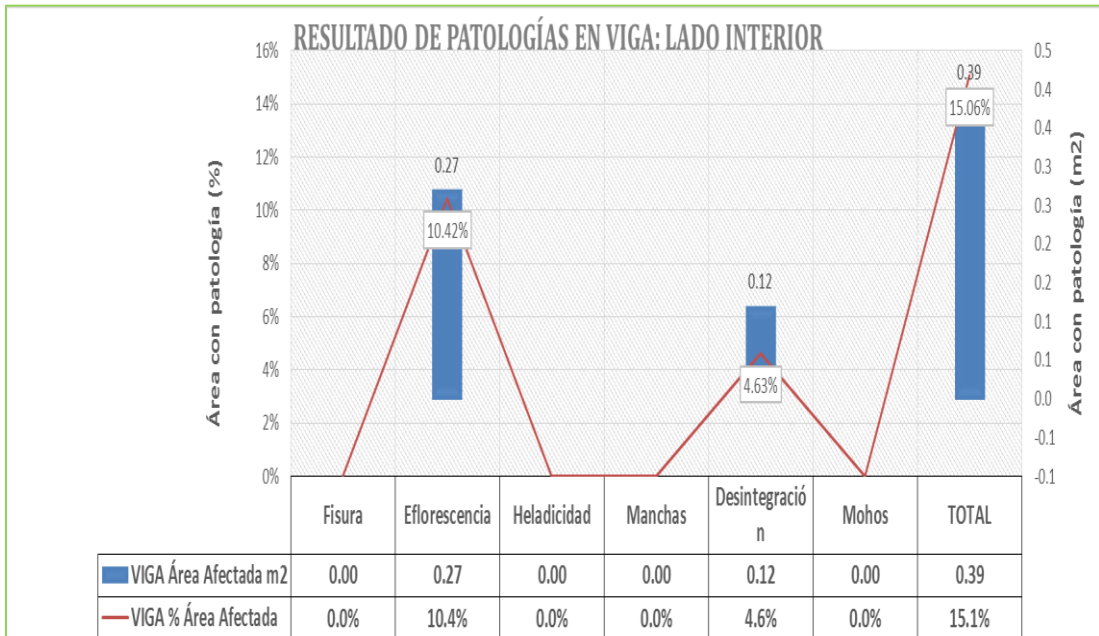
RESULTADO DE PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO								
Muestra 07			Longitud: 14.24 m				Área: 39.86 m2	
PATOLOGÍAS	COLUMNA		VIGA		MURO		TOTAL	
	Área Afectada m2	% Área Afectada	Área Afectada m2	% Área Afectada	Área Afectada m2	% Área Afectada	∑ Área Total Afectada (m2)	∑ Área Total Afectada (%)
Fisura	0.21	6.0%	0.00	0.0%	0.00	0.00%	<b>0.21</b>	<b>0.53%</b>
Eflorescencia	0.09	2.6%	0.27	10.4%	5.94	17.59%	<b>6.30</b>	<b>15.81%</b>
Heladicidad	0.00	0.0%	0.00	0.0%	1.71	5.06%	<b>1.71</b>	<b>4.29%</b>
Manchas	0.00	0.0%	0.00	0.0%	1.71	5.06%	<b>1.71</b>	<b>4.29%</b>
Desintegración	0.00	0.0%	0.12	4.6%	0.00	0.00%	<b>0.12</b>	<b>0.30%</b>
Mohos	0.15	4.3%	0.00	0.0%	0.00	0.00%	<b>0.15</b>	<b>0.38%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.45</b>	<b>12.9%</b>	<b>0.39</b>	<b>15.1%</b>	<b>9.36</b>	<b>27.72%</b>	<b>10.20</b>	<b>25.59%</b>

**Gráfico 25:** Muestra 07, Patologías en Columnas – Lado Interior



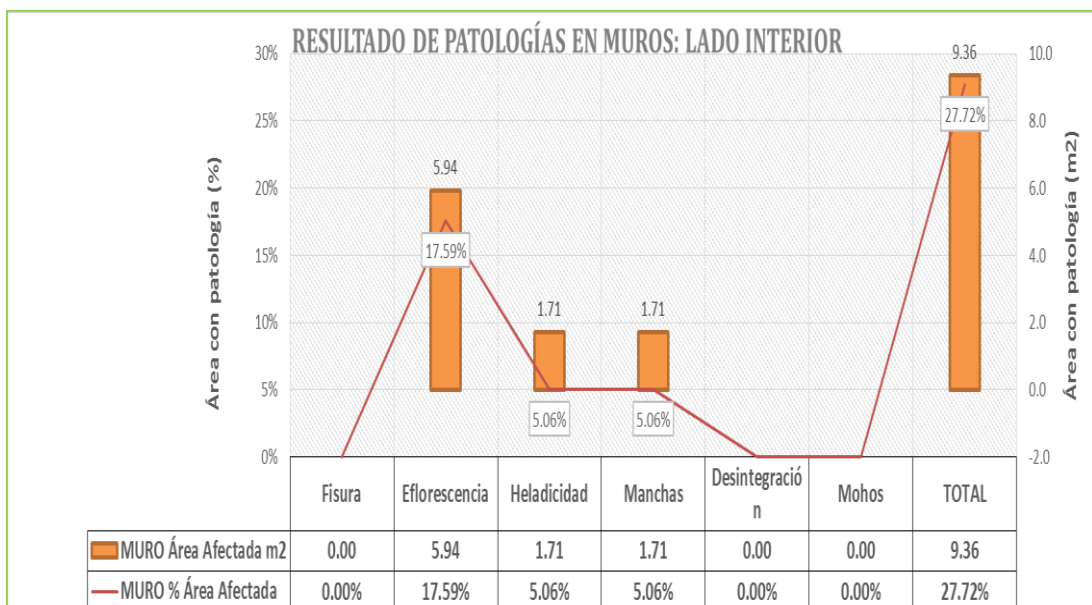
En la muestra interior, respecto a patologías en columnas, resultó 12.9%, siendo las patologías más frecuentes, fisura 6.00%, eflorescencia 2.6% y mohos 4.30%.

**Gráfico 26:** Muestra 07, Patologías en Vigas – Lado Interior



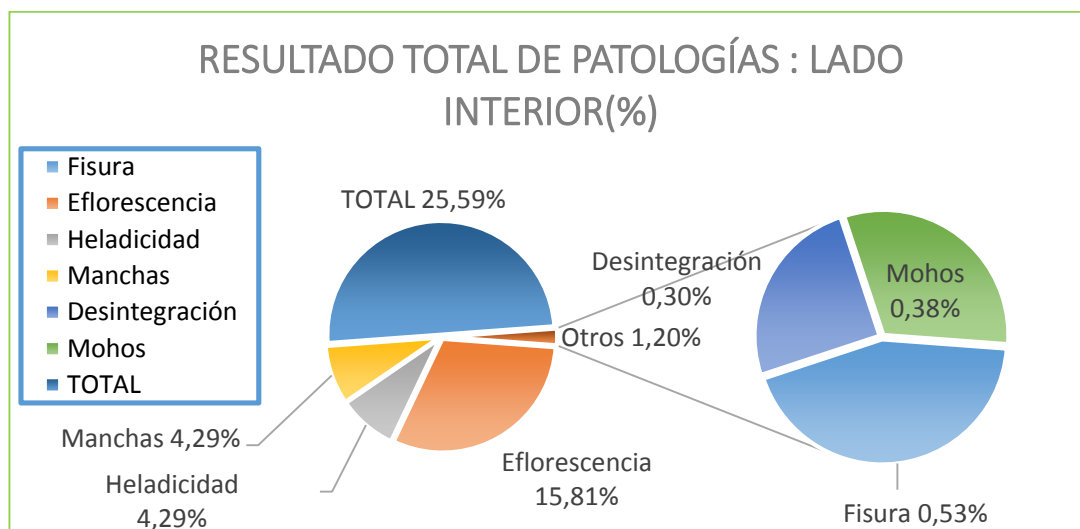
En la muestra interior, respecto a patologías en vigas, resultó 15.1%, siendo las patologías más frecuentes, eflorescencia 10.40% y desintegración 4.60%.

**Gráfico 27:** Muestra 07, Patologías en muros – Lado Interior



En la muestra interior, respecto a patologías en muros, resultó 27.72%, siendo las patologías más frecuentes, eflorescencia 17.59%, heladicidad 5.06% y manchas 5.06%.

**Gráfico 28:** Muestra 07, Resultado Total de Patologías – Lado Interior



Las patologías determinadas fueron: Con mayor presencia eflorescencia 15.81%, seguido de heladicidad 4.29%, manchas 4.29% y otros 1.20%.

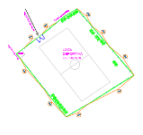
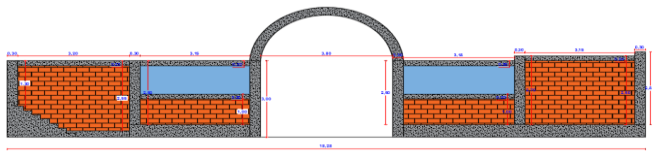
**Tabla 23:** Muestra 07, Resultado Total de patologías por elementos.

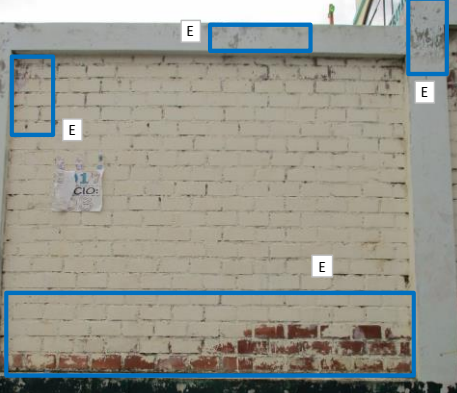
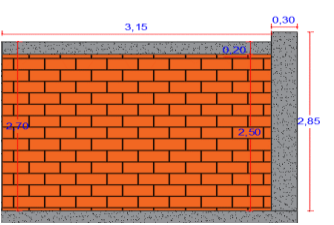
RESULTADO PARCIAL POR ELEMENTOS DEL CERCO PERIMÉTRICO						
Muestra 07	AREA TOTAL	AREA AFECTADA	ESTADÍSTICAS DE PATOLOGÍAS		Severidad	Grafico total de patologia de Muestra
			Afectado	No afectado		
(07) - (04) COLUMNA	3.50 m2	0.45 m2	12.86%	87.1%	Leve[1]	
(07) - (04) VIGA	2.59 m2	0.39 m2	15.06%	84.9%	FALSO	
(07) - (04) MURO	33.77 m2	9.36 m2	27.72%	72.3%	Moderado[2]	
(07) - (04) TOTAL	39.86 m2	10.20 m2	<b>25.59%</b>	74.4%	<b>Moderado[2]</b>	

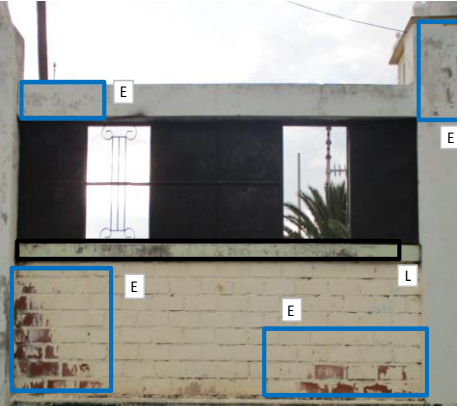
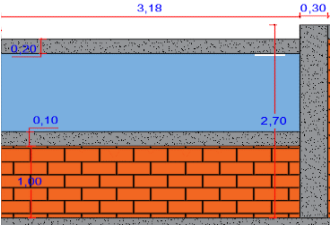
**La muestra 09: Tramo I-J, total:** compuesto de 07 sub tramos, en cada lado tiene una longitud de 14.24 m y área de 39.86 m<sup>2</sup>, presenta patologías en un **25.59%** y un **nivel de severidad moderado**.


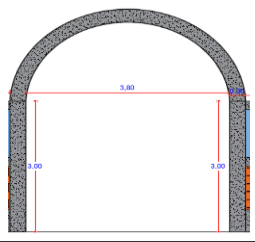
## H. Muestra 08: TRAMO (H-H)

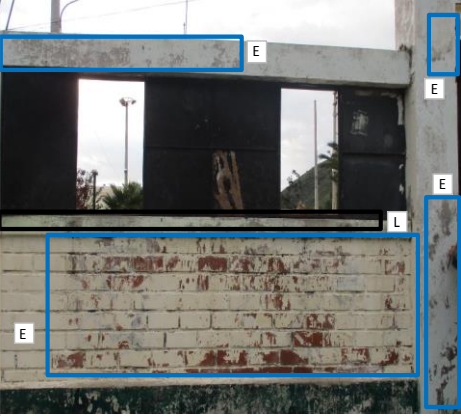
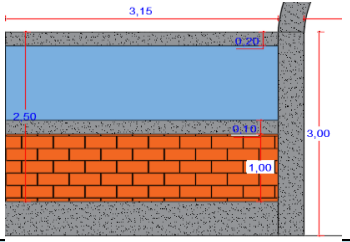
### Lado Interior

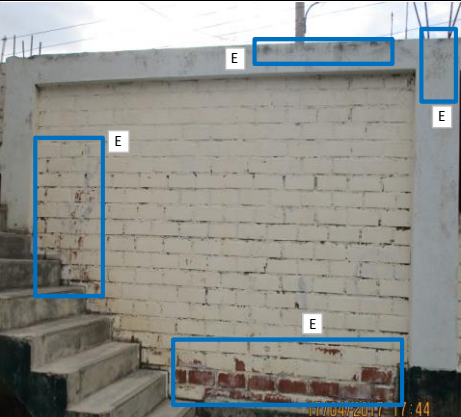
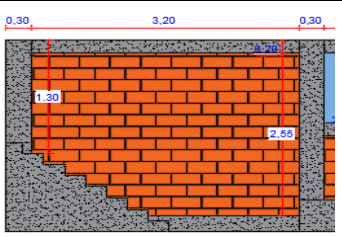
PLANTA Y ELEVACIÓN		Muestra 08		LADO INTERIOR	
PLANTA Y ELEVACIÓN					
	PLANO GENERAL				
DATOS DE INSPECCIÓN	<b>Evaluador:</b> Bach. Ruben Osorio F. <b>Fecha:</b> 17 de Abril 2017 <b>Longitud:</b> 18.28 m <b>Área:</b> 29.32 m <sup>2</sup> <b>Uso:</b> Cerco Perimétrico <b>Calle:</b> Psj. Municipalidad	Tipos de Patologías	F. Heladicidad.	E. Eflorescencia	
			B. Fisuras	H. Manchas	
			C. Grieta.	L. Mohos	
			D. Corrosión	J. Desintegración	
Nivel de Severidad:			[1] Leve	[2] Moderado	[3] Severo

EJE:	(08-01)	Fotografía	[1]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro						
	E	0.15	0.12	1.35						
Datos	Elemento	Área Total	Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Severidad				
	Columna	0.86	0.15	17.44%	82.56%					
	Viga	0.63	0.12	19.05%	80.95%					
	Muro	7.88	1.35	17.13%	82.87%					
	TOTAL	9.37	1.62	17.29%	82.71%	2				

EJE:	(08-02)	Fotografía	[2]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro						
	E	0.15	0.12	0.93						
	L		0.30							
Datos	Elemento	Área Total	Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Severidad				
	Columna	0.81	0.15	18.52%	81.48%					
	Viga	0.96	0.42	43.75%	56.25%					
	Muro	3.18	0.93	29.25%	70.75%					
	TOTAL	4.95	1.50	30.30%	69.70%	2				

EJE :	(08-03)	Fotografía	[3]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro						
	E	0.21								
<b>Datos</b>	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada		<b>Severidad</b> 2		
	Columna	0.90		0.21	23.33%	76.67%				
	Viga			0.00						
	Muro			0.00						
	TOTAL	0.90		0.21	23.33%	76.67%				

EJE :	(08-04)	Fotografía	[4]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro						
	E	0.09	0.18	1.20						
	L		0.21							
<b>Datos</b>	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada		<b>Severidad</b> 2		
	Columna	0.75		0.09	12.00%	88.00%				
	Viga	0.95		0.39	41.05%	58.95%				
	Muro	3.15		1.20	38.10%	61.90%				
	TOTAL	4.85		1.68	34.64%	65.36%				

EJE :	(08-05)	Fotografía	[5]	Tipos de Patologías			Esquema			
	Cód	Columna	Viga	Muro						
	E	0.18	0.18	1.17						
<b>Datos</b>	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada		<b>Severidad</b> 2		
	Columna	1.16		0.18	15.52%	84.48%				
	Viga	0.64		0.18	28.13%	71.88%				
	Muro	7.45		1.17	15.70%	84.30%				
	TOTAL	9.25		1.53	16.54%	83.46%				



PLANILLA DE METRADOS DE PATOLOGIAS						
TITULO DE TESIS: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA LOSA DEPORTIVA DE TARICA, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, ENERO - 2017						
METRADO: UNIDAD DE MUESTRA 08						
UBICACIÓN:						
DEPARTAMENTO: ANCASH				DISTRITO: TARICA		
PROVINCIA: HUARAZ				FECHA: ENERO 2017		
DESCRIPCION	UNIDAD	VECES	LARGO(M)	ANCHO(M)	SUBTOTAL	TOTAL
<b>PAÑO 01 (EJE 41-42)</b>						
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.15	0.43	1.35	<b>1.35</b>
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	0.30	0.40	0.12	<b>0.12</b>
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	0.60	0.25	0.15	<b>0.15</b>
<b>PAÑO 02 (EJE 42-43)</b>						
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	0.60	0.20	0.12	<b>0.12</b>
MOHO	M2	1.00	3.00	0.10	0.30	<b>0.30</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	1.00	0.30	0.30	<b>0.93</b>
		1.00	0.90	0.70	0.63	
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	0.30	0.50	0.15	<b>0.15</b>
<b>PAÑO 03 (EJE 43-44)</b>						
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	0.70	0.30	0.21	<b>0.21</b>
<b>PAÑO 04 (EJE 44-45)</b>						
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	3.00	0.40	1.20	<b>1.20</b>
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	0.30	0.30	0.09	<b>0.09</b>
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	0.60	0.30	0.18	<b>0.18</b>
MOHO	M2	1.00	2.10	0.10	0.21	<b>0.21</b>
<b>PAÑO 05 (EJE 45-46)</b>						
<b>PATOLOGIA EN COLUMNAS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	0.30	0.60	0.18	<b>0.18</b>
<b>PATOLOGIA EN MUROS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	1.50	0.30	0.45	<b>1.17</b>
		1.00	1.20	0.60	0.72	
<b>PATOLOGIA EN VIGAS</b>						
EFLORESCENCIA	M2	1.00	0.60	0.30	0.18	<b>0.18</b>
<b>TOTAL DE AREA AFECTADA</b>			<b>6.54</b>			

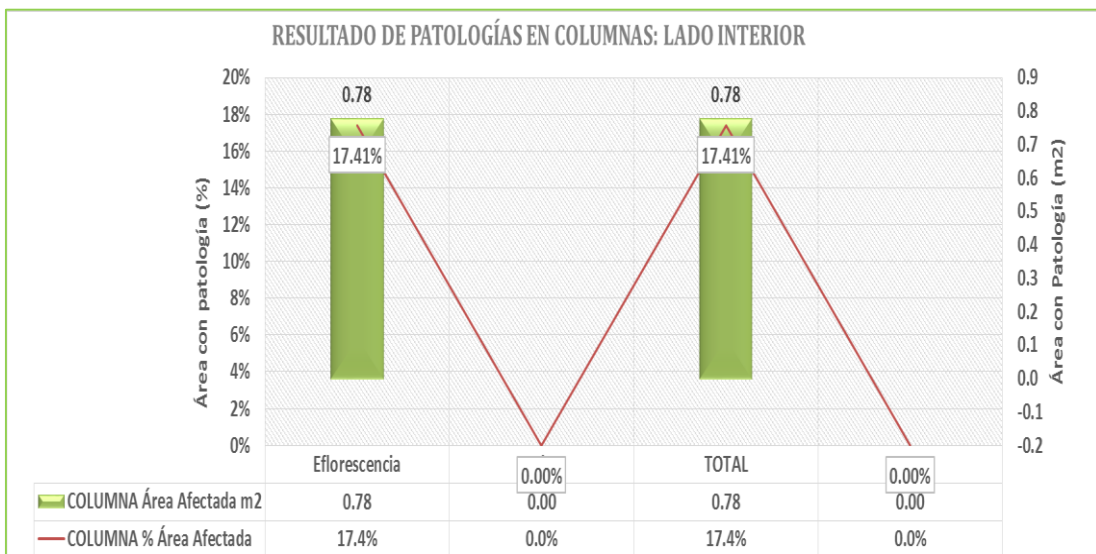
**Tabla 24:** Muestra 08, Resultado: metrado de Patologías - Lado interior

RESULTADO DE METRADO DE PATOLOGÍAS				
Muestra 08				
PATOLOGÍAS	COLUMNA	VIGA	MURO	TOTAL
	Área Afectada m2	Área Afectada m2	Área Afectada m2	Σ Área Total Afectada (m2)
Eflorescencia	0.78	0.60	4.65	<b>6.03</b>
Mohos	0.00	0.51	0.00	<b>0.51</b>
TOTAL	0.78	1.11	4.65	<b>6.54</b>

**Tabla 25:** Muestra 08, Resultado: tipos de Patología - Lado interior

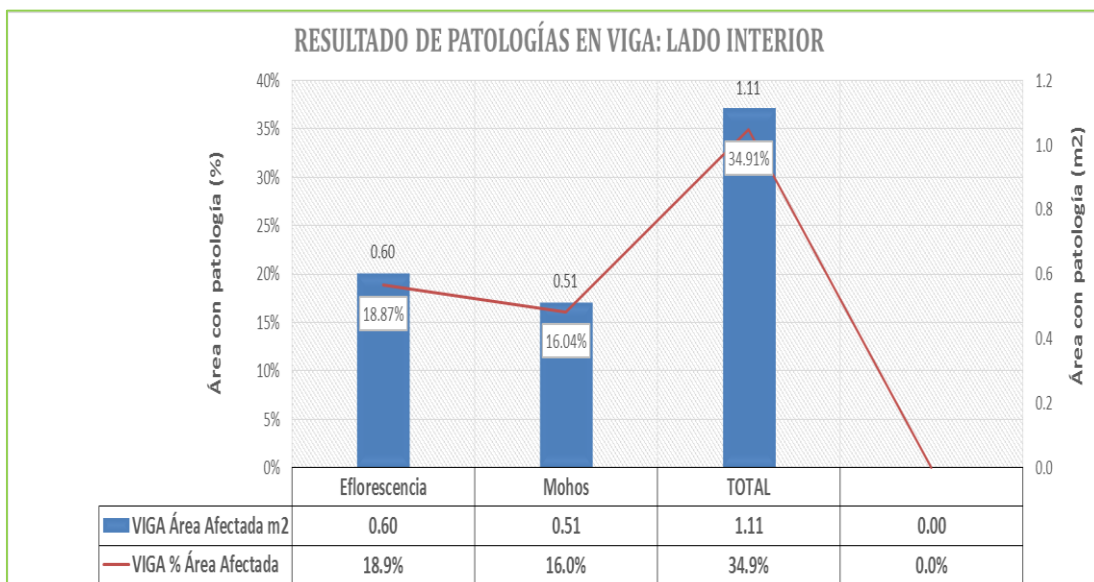
RESULTADO DE PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO								
Muestra 08			Longitud: 18.28 m				Área: 29.32 m2	
PATOLOGÍAS	COLUMNA		VIGA		MURO		TOTAL	
	Área Afectada m2	% Área Afectada	Área Afectada m2	% Área Afectada	Área Afectada m2	% Área Afectada	Σ Área Total Afectada (m2)	Σ Área Total Afectada (%)
Eflorescencia	0.78	17.4%	0.60	18.9%	4.65	21.47%	<b>6.03</b>	<b>20.57%</b>
Mohos	0.00	0.0%	0.51	16.0%	0.00	0.00%	<b>0.51</b>	<b>1.74%</b>
TOTAL	0.78	17.4%	1.11	34.9%	4.65	21.47%	<b>6.54</b>	<b>22.31%</b>

**Gráfico 29:** Muestra 08, Patologías en Columnas – Lado Interior



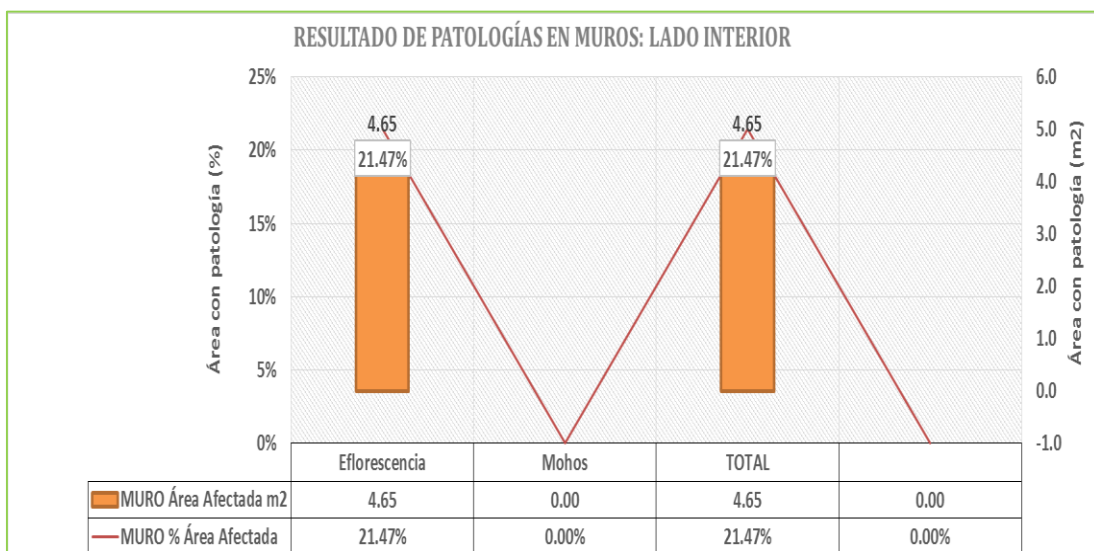
En la muestra interior, respecto a patologías en columnas, resultó 17.40%, siendo las patologías más frecuentes, eflorescencia 17.40%,

**Gráfico 30:** Muestra 08, Patologías en Vigas – Lado Interior



En la muestra interior, respecto a patologías en vigas, resultó 34.9%, siendo las patologías más frecuentes, eflorescencia 18.90% y mohos 16.00%

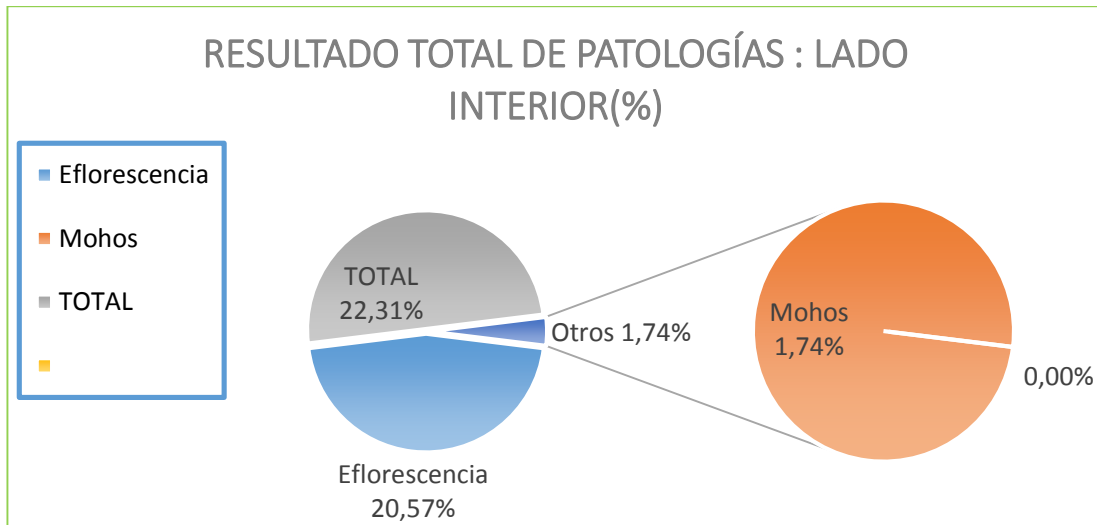
**Gráfico 31:** Muestra 08, Patologías en Muros – Lado Interior



En la muestra interior, respecto a patologías en muros, resultó 21.47%, siendo las patologías más frecuentes, eflorescencia 21.47%.



**Gráfico 32:** Muestra 08, Resultado Total de Patologías – Lado Interior



Las patologías determinadas fueron: Con una mayor presencia de eflorescencia 20.57% y otros 1.74%.

**Tabla 26:** Muestra 08, Resultado: patologías por elementos – Lado Interior

RESULTADO PARCIAL POR ELEMENTOS DEL CERCO PERIMÉTRICO							
Muestra 08		AREA TOTAL	AREA AFECTADA	ESTADÍSTICAS DE PATOLOGÍAS		Severidad	Grafico total de patología de Muestra
				Afectado	No afectado		
(01) - (08)	COLUMNA	4.48 m2	0.78 m2	17.41%	82.6%	Moderado[2]	
(01) - (08)	VIGA	3.18 m2	1.11 m2	34.91%	65.1%	Moderado[2]	
(01) - (08)	MURO	21.66 m2	4.65 m2	21.47%	78.5%	Moderado[2]	
(01) - (08)	TOTAL	29.32 m2	6.54 m2	<b>22.31%</b>	77.7%	<b>Moderado[2]</b>	

**La muestra 08: Tramo H-I, lado interior,** compuesta de 05 sub tramos, con una longitud de 18.28 m y área de 29.32 m2, presenta patologías en un **22.31%** y un nivel de **severidad moderado**.

## 4.2. Análisis de resultados.

Las evaluaciones de las ocho (08) muestras realizadas en el cerco perimétrico de la losa deportiva de Tarica, distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, departamento de Ancash, con 137.05 metros de perímetro, resultaron en su totalidad en los datos que a continuación se observan, los que determinará según la frecuencia y tipos de patologías encontradas, relacionados con los factores internos que intervienen en el desarrollo de las sintomatologías, a su evaluación final y a sus conclusiones.

### *a) Análisis por elementos, sobre la frecuencia de los tipos de patología en el área afectada:*

De acuerdo al cuadro siguiente, analizaremos por cada elemento y frecuencia de los tipos de patología, frente al 100% del área dañada encontrada, y sus posibles orígenes relacionados con factores internos.

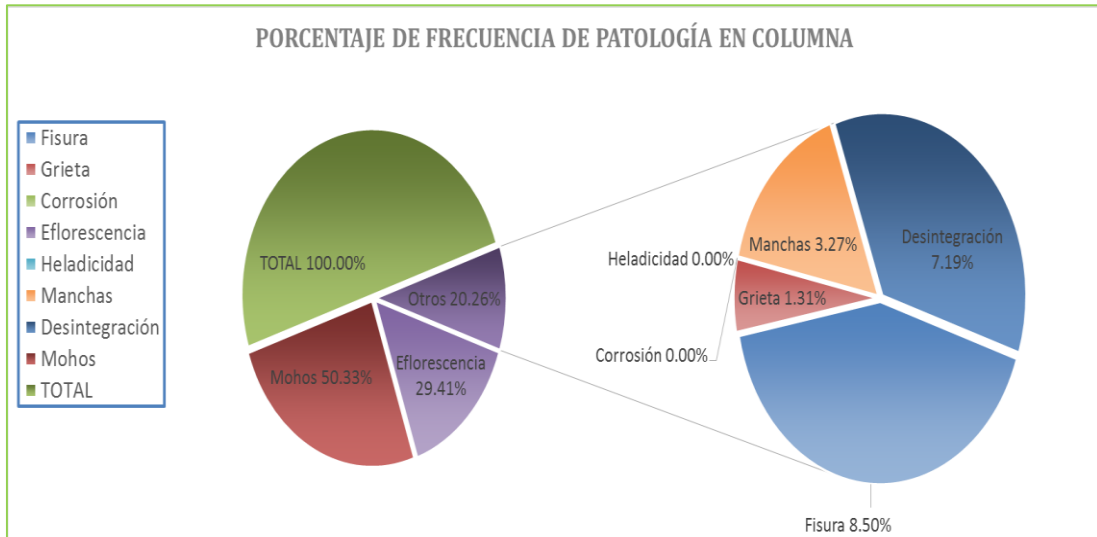
**Tabla 27:** Resultado frecuencia de patologías del área afectado del cerco.

RESULTADO FRECUENCIA DE TIPOS DE PATOLOGÍA EN RELACION AL ÁREA AFECTADO								
MUESTRA 01 AL 08			PERIMETRO 137.05 m				ÁREA 338.62 m <sup>2</sup>	
PATOLOGÍAS	COLUMNA		VIGA		MURO		TOTAL	
	Área Afectada m <sup>2</sup>	% Área Afectada	Área Afectada m <sup>2</sup>	% Área Afectada	Área Afectada m <sup>2</sup>	% Área Afectada	Σ Área Total Afectada (m <sup>2</sup> )	Σ Área Total Afectada (%)
Fisura	0.39	8.5%	0.06	0.6%	0.57	0.6%	1.02	0.95%
Grieta	0.06	1.3%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.06	0.06%
Corrosión	0.00	0.0%	0.09	0.9%	0.00	0.0%	0.09	0.08%
Eflorescencia	1.35	29.4%	0.87	8.4%	69.81	75.7%	72.03	67.14%
Heladicidad	0.00	0.0%	0.00	0.0%	10.38	11.2%	10.38	9.68%
Manchas	0.15	3.3%	0.00	0.0%	10.02	10.9%	10.17	9.48%
Desintegración	0.33	7.2%	0.36	3.5%	0.00	0.0%	0.69	0.64%
Mohos	2.31	50.3%	9.03	86.7%	1.50	1.6%	12.84	11.97%
TOTAL	4.59	100.0%	10.41	100.0%	92.28	100.0%	107.28	100.00%

**En columnas:**

Se determinó un área total patológica de 4.59 m<sup>2</sup>, que representa un **17.20%** del total de área de las columnas del cerco perimétrico.

**Gráfico 33:** Frecuencia de patologías en columnas



Del 100% de patologías, observamos que los **mohos** representa un **50.33%**, producto de ataques químicos que se encuentra casi siempre en los materiales porosos donde desprenden sustancias químicas que producen cambios de color, olor y aspecto.

La **eflorescencia** 29.41% se produce cuando hay una presencia de agua en un porcentaje mayor al considerado como normal en un material o elemento constructivo.

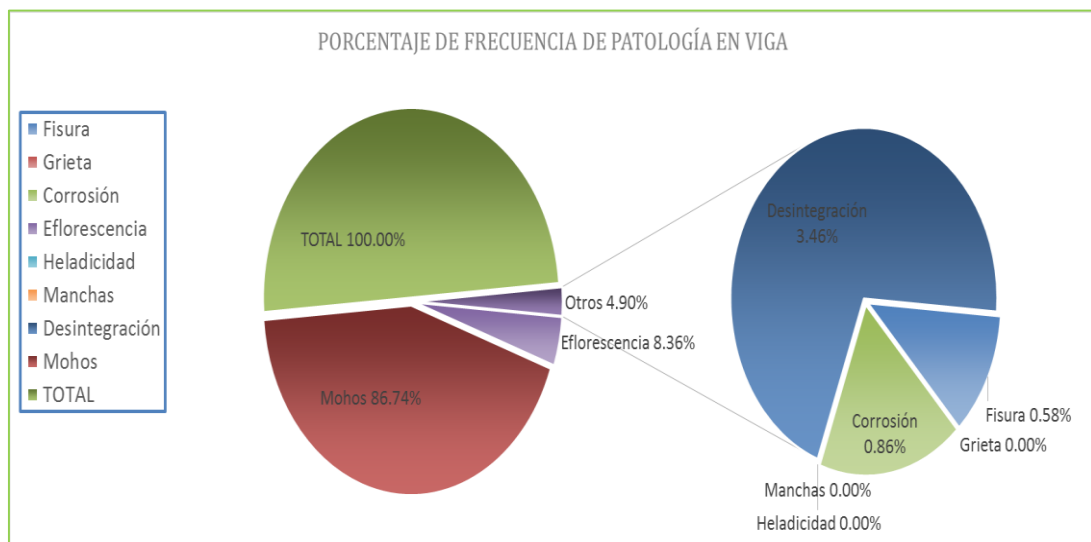
La presencia también frecuente de **Fisuras** **8.50%** y **Grietas** **1.31%**, sería consecuencia de asentamientos del terreno, siendo las grietas una evolución de la sintomatología de las fisuras existentes, que podrían estar favorecidos por el tipo de zona, que posee capacidad portante algo baja y la presencia de la napa freática poca profunda, haciendo del terreno inestable si no es considerada los factores en el diseño de elementos del cerco perimétrico.

La **desintegración** representa un **7.19%**, producto de posibles acciones de bajas temperaturas u otras como abrasión, desgaste y eflorescencia por humedad. Otras que se presentan, pero en menor frecuencia son la **manchas 3.27%**, producido por las humedades causadas por lluvias de la zona.

**En Vigas:**

Se determinó un área total patológica de 10.41 m<sup>2</sup>, que representa un **38.10%** del total de área de las vigas del cerco perimétrico.

**Gráfico 34:** Frecuencia de patologías en vigas



Del 100% de patologías, observamos que los **mohos** representa un **86.74%**, producto de ataques químicos que se encuentra casi siempre en los materiales porosos donde desprenden sustancias químicas que producen cambios de color, olor y aspecto.

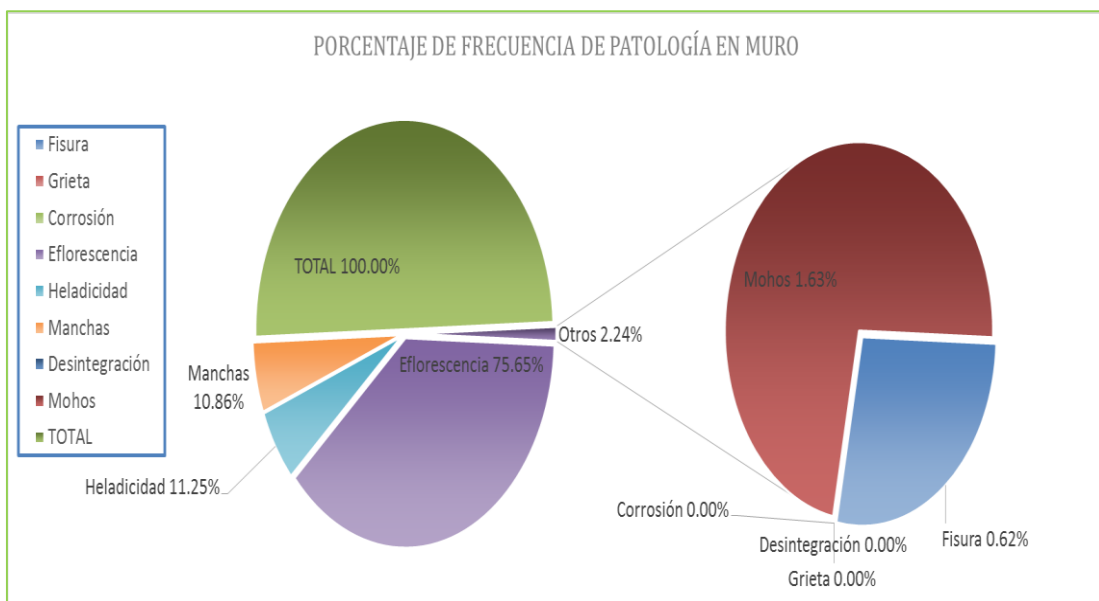
La **eflorescencia** representan un **8.36%**, se produce cuando hay una presencia de agua en un porcentaje mayor al considerado como normal en un material o elemento constructivo. Otras que se presentan, pero en menor frecuencia son la **desintegración 3.46%**, producto de posibles acciones de bajas temperaturas u otras como abrasión, desgaste y eflorescencia por humedad. **Corrosión 0.86%** que pudo haber sido

facilitado por las fisuras que evolucionaron en su momento. Las **Fisuras** representan un **0.58%**, con causales probables de asentamientos, falta de juntas de dilatación, diseños mal elaborado o materiales inadecuados.

**En muros:**

Se determinó un área patológica de 92.28m<sup>2</sup>, que representa un 32.32% del total de área solo en muros.

**Gráfico 35:** Frecuencia de patologías en muros



Del total del área patológico en muros, la **eflorescencia** representa un **75.65%**, se produce cuando hay una presencia de agua en un porcentaje mayor al considerado como normal en un material o elemento constructivo. La **heladicidad** representa un **11.25%**, que está relacionado muy probablemente con el clima, lluvias y filtración por la napa freática poca profunda y la temperatura que son muy variables, ocasionando ciclos de congelamiento y deshielo, fenómenos que favorecerían esta sintomatología. Las **manchas 10.86%**, producido por las humedades causadas por lluvias de la zona. Otras que se presentan, pero en menor frecuencia son la **fisuras 0.62%**, con causales

probables de asentamientos, falta de juntas de dilatación, diseños mal elaborado o materiales inadecuados. Los **mohos** representa un **1.63%**, producto de ataques químicos que se encuentra casi siempre en los materiales porosos donde desprenden sustancias químicas que producen cambios de color, olor y aspecto.

***b) Análisis por elementos, sobre la frecuencia de los tipos de patología en la totalidad del área:***

**Columnas:**

Las Muestras 03, 04 y 08, manifiestan mayores áreas con sintomatologías, muestras que corresponden al tramo 2 y tramo 4, zona que cuenta con pendiente y es opuesta a la dirección de vientos y lluvias.

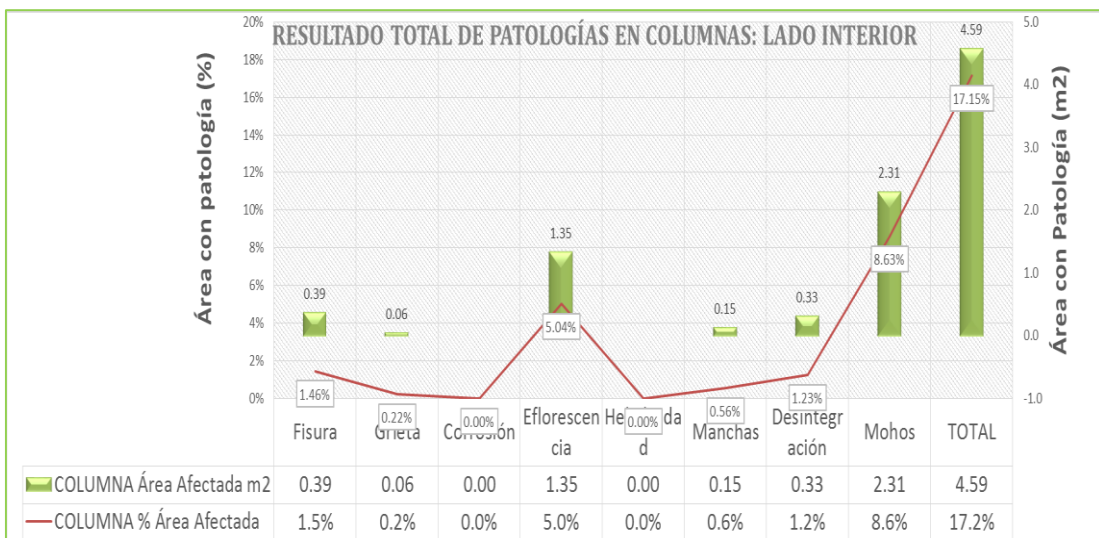
Del mismo modo la Muestra 02, presentando incluso mayor área de patologías, que podría estar relacionado a que el lado interior, está ocupada por desmontes, basura y plantas que podrían haber favorecido aún más la evolución de patologías.

**Tabla 28:** áreas de patologías en columnas

COLUMNA						
MUESTRA	LADO	AREA TOTAL	AREA AFECTADA	ESTADÍSTICAS DE		Severidad
				Afectado	No afectado	
1	TRAMO 1	2.81 m <sup>2</sup>	0.42 m <sup>2</sup>	14.97%	85.0%	Leve[1]
2		2.75 m <sup>2</sup>	0.51 m <sup>2</sup>	18.55%	81.5%	Moderado[2]
3	TRAMO 2	1.50 m <sup>2</sup>	0.48 m <sup>2</sup>	32.00%	68.0%	Moderado[2]
4		3.71 m <sup>2</sup>	1.02 m <sup>2</sup>	27.53%	72.5%	Moderado[2]
5	TRAMO 3	4.37 m <sup>2</sup>	0.54 m <sup>2</sup>	12.36%	87.6%	Leve[1]
6		3.65 m <sup>2</sup>	0.39 m <sup>2</sup>	10.68%	89.3%	Leve[1]
7		3.50 m <sup>2</sup>	0.45 m <sup>2</sup>	12.86%	87.1%	Leve[1]
8	TRAMO 4	4.48 m <sup>2</sup>	0.78 m <sup>2</sup>	17.41%	82.6%	Moderado[2]
<b>TOTAL</b>		<b>26.76 m<sup>2</sup></b>	<b>4.59 m<sup>2</sup></b>	<b>17.15%</b>	<b>82.8%</b>	<b>Moderado[2]</b>

Por otro lado, considerando el área total de columnas de **26.76 m<sup>2</sup>**, las patologías más frecuentes determinadas representan los siguientes porcentajes: **mohos 8.60%**, **eflorescencia 5.00%** y **fisuras 1.50%**.

**Gráfico 36:** Tipos de Patologías en columnas



**Vigas:**

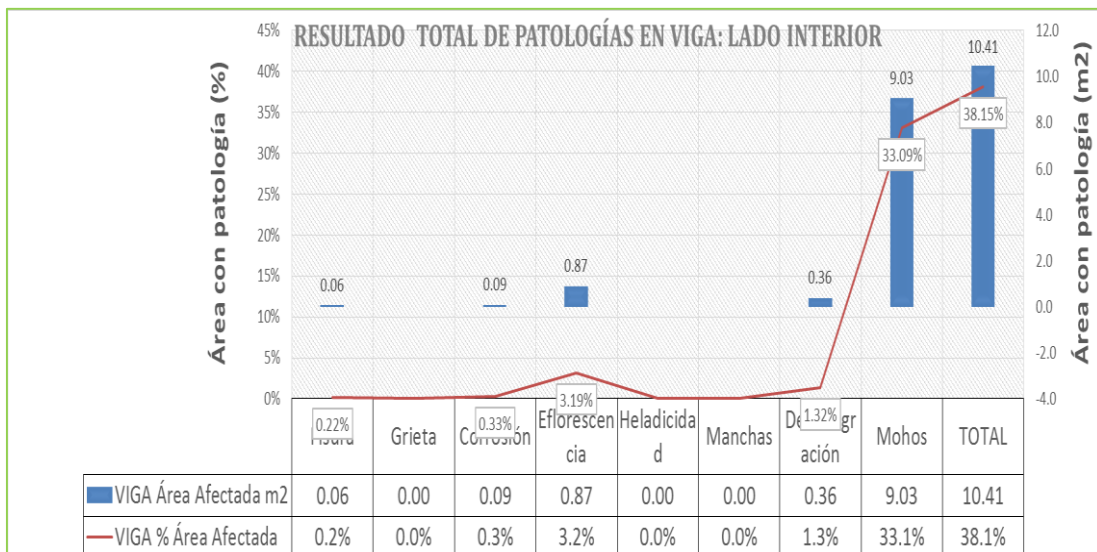
Las Muestras 03, 04 y 05, manifiestan mayores áreas con sintomatologías, muestras que corresponden al tramo 2 y tramo 3, zona que cuenta con pendiente y es opuesta a la dirección de vientos y lluvias.

**Tabla 29:** áreas de patologías en vigas

VIGA						
MUESTRA	LADO	AREA TOTAL	AREA AFECTADA	ESTADÍSTICAS DE		Severidad
				Afectado	No	
1	TRAMO 1	3.11 m <sup>2</sup>	1.47 m <sup>2</sup>	47.21%	52.8%	Moderado[2]
2		5.21 m <sup>2</sup>	1.62 m <sup>2</sup>	31.11%	68.9%	Moderado[2]
3	TRAMO 2	1.90 m <sup>2</sup>	1.11 m <sup>2</sup>	58.54%	41.5%	Moderado[2]
4		4.83 m <sup>2</sup>	2.82 m <sup>2</sup>	58.39%	41.6%	Moderado[2]
5	TRAMO 3	3.90 m <sup>2</sup>	1.83 m <sup>2</sup>	46.92%	53.1%	Moderado[2]
6		2.57 m <sup>2</sup>	0.06 m <sup>2</sup>	2.33%	97.7%	Leve[1]
7		2.59 m <sup>2</sup>	0.39 m <sup>2</sup>	15.06%	84.9%	Moderado[2]
8	TRAMO 4	3.18 m <sup>2</sup>	0.81 m <sup>2</sup>	25.47%	74.5%	Moderado[2]
TOTAL		27.29 m <sup>2</sup>	10.11 m <sup>2</sup>	37.05%	63.0%	Moderado[2]

Por otro lado, considerando el área total de vigas de **27.29 m<sup>2</sup>**, las patologías más frecuentes determinadas representan los siguientes porcentajes: **mohos 33.1%**, **eflorescencia 3.20%**, **desintegración 1.30%**, **corrosión 0.30%**.

**Gráfico 37:** Tipos de Patologías en vigas





**Muros:**

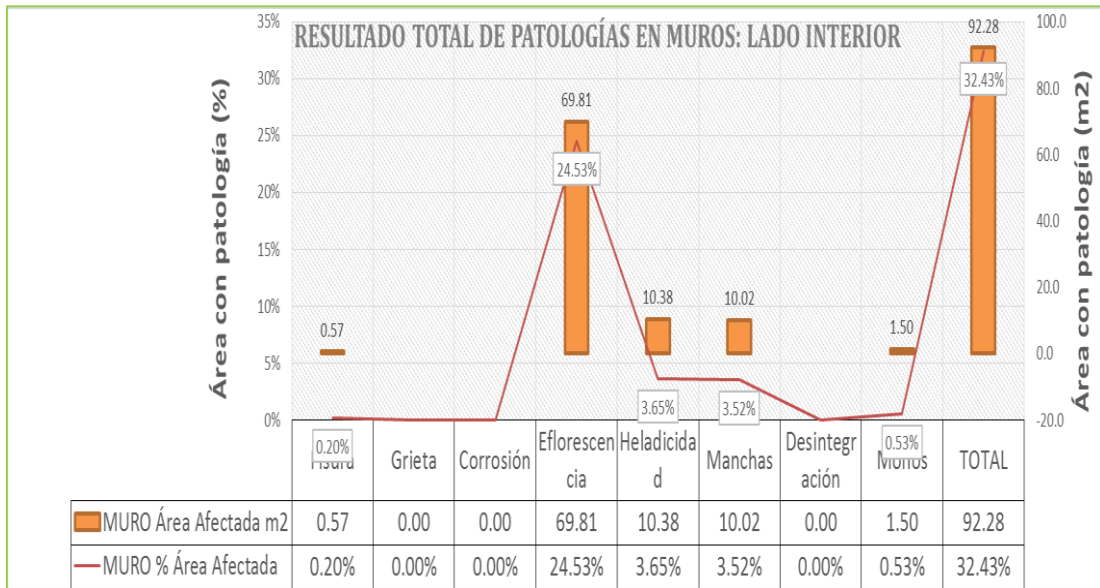
La Muestra 03, presenta en sus muros mayor área afectada, factores que sean posiblemente similar al de las columnas, la presencia de desmontes, basura y plantas en el lado interno. Seguido también se observa áreas con mayor patología en las muestras 01, 04 y 05.

**Tabla 30:** áreas de patologías en muros

MURO						
MUESTRA	LADO	AREA TOTAL	AREA AFECTADA	ESTADÍSTICAS DE		Severidad
				Afectado	No	
1	TRAMO 1	32.04 m <sup>2</sup>	12.84 m <sup>2</sup>	40.07%	59.9%	Moderado[2]
2		53.20 m <sup>2</sup>	13.56 m <sup>2</sup>	25.49%	74.5%	Moderado[2]
3	TRAMO 2	17.06 m <sup>2</sup>	8.19 m <sup>2</sup>	48.01%	52.0%	Moderado[2]
4		48.38 m <sup>2</sup>	17.82 m <sup>2</sup>	36.83%	63.2%	Moderado[2]
5	TRAMO 3	43.05 m <sup>2</sup>	14.97 m <sup>2</sup>	34.77%	65.2%	Moderado[2]
6		35.41 m <sup>2</sup>	10.29 m <sup>2</sup>	29.06%	70.9%	Moderado[2]
7		33.77 m <sup>2</sup>	9.36 m <sup>2</sup>	27.72%	72.3%	Moderado[2]
8	TRAMO 4	21.66 m <sup>2</sup>	4.95 m <sup>2</sup>	22.85%	77.1%	Moderado[2]
TOTAL		284.57 m <sup>2</sup>	91.98 m <sup>2</sup>	32.32%	67.7%	Moderado[2]

Por otro lado, considerando el área total de muros de **284.57 m<sup>2</sup>**, las patologías más frecuentes determinadas representan los siguientes porcentajes: **eflorescencia 24.53%**, **heladicidad 3.65%**, **manchas 3.52%**, **mohos 0.53%** y **fisuras 0.20%**

**Gráfico 38:** Tipos de Patologías en muros



***c) Análisis total sobre la frecuencia de los tipos de patología en el área total de estudio:***

Las muestras evaluadas con un perímetro de 137.05 m, representan un total de **1251.30 m2** de área, de las cuales, según la evaluación, se tiene **107.28 m2** de área afectada con patologías en columnas, vigas de concreto y muros de albañilería confinada, que representa un **31.68%** y con un grado de **severidad moderado**, por la evolución sintomatológica, vida útil y los factores externos que aún podrían estar interviniendo. Estos datos se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 31:** Resultado total de áreas con Patologías

RESULTADO TOTAL POR ELEMENTOS DEL CERCO PERIMÉTRICO						
MUESTRAS		AREA TOTAL	AREA AFECTADA	ESTADÍSTICAS DE		Severidad
				Afectado	No afectado	
(01) - (08)	COLUMNA	26.76 m <sup>2</sup>	4.59 m <sup>2</sup>	17.15%	82.8%	Moderado[2]
(01) - (08)	VIGA	27.29 m <sup>2</sup>	10.41 m <sup>2</sup>	38.15%	61.9%	Moderado[2]
(01) - (08)	MURO	284.57 m <sup>2</sup>	92.28 m <sup>2</sup>	32.43%	67.6%	Moderado[2]
(01) - (08)	TOTAL	338.62 m <sup>2</sup>	107.28 m <sup>2</sup>	<b>31.68%</b>	68.3%	<b>Moderado[2]</b>

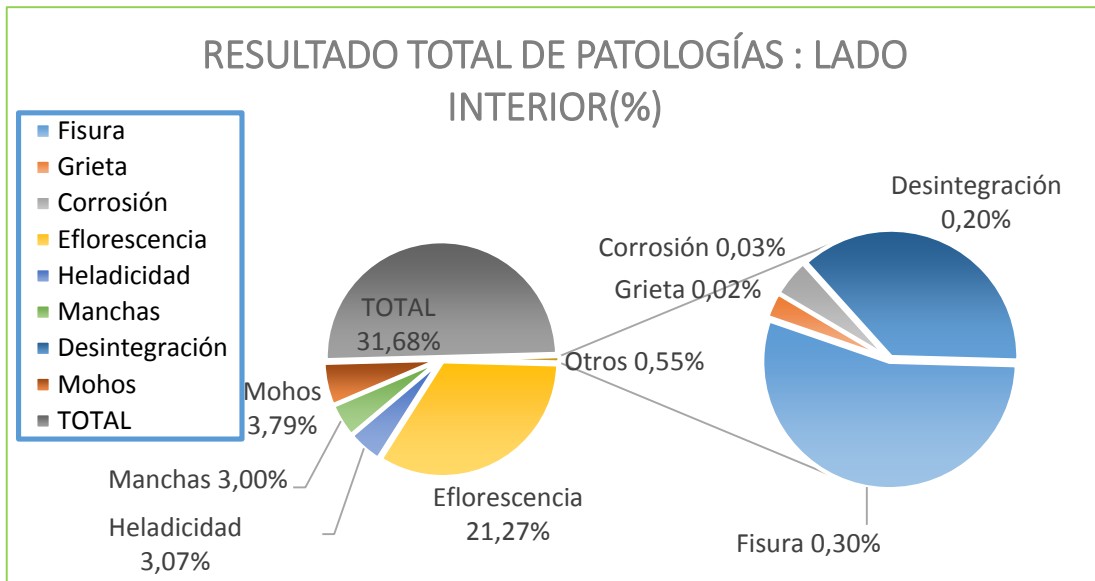
**Tabla 32:** Resultado total de Tipos de Patologías

RESULTADO TOTAL DE PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO								
MUESTRAS			PERIMETRO 137.05 m				ÁREA 338.62 m <sup>2</sup>	
PATOLOGÍAS	COLUMNA		VIGA		MURO		TOTAL	
	Área Afectada m <sup>2</sup>	% Área Afectada	Área Afectada m <sup>2</sup>	% Área Afectada	Área Afectada m <sup>2</sup>	% Área Afectada	∑ Área Total Afectada (m <sup>2</sup> )	∑ Área Total Afectada (%)
Fisura	0.39	1.5%	0.06	0.2%	0.57	0.20%	1.02	0.30%
Grieta	0.06	0.2%	0.00	0.0%	0.00	0.00%	0.06	0.02%
Corrosión	0.00	0.0%	0.09	0.3%	0.00	0.00%	0.09	0.03%
Eflorescencia	1.35	5.0%	0.87	3.2%	69.81	24.53%	72.03	21.27%
Heladicidad	0.00	0.0%	0.00	0.0%	10.38	3.65%	10.38	3.07%
Manchas	0.15	0.6%	0.00	0.0%	10.02	3.52%	10.17	3.00%
Desintegración	0.33	1.2%	0.36	1.3%	0.00	0.00%	0.69	0.20%
Mohos	2.31	8.6%	9.03	33.1%	1.50	0.53%	12.84	3.79%
TOTAL	4.59	17.2%	10.41	38.1%	92.28	32.43%	107.28	31.68%

Las patologías determinadas del total de las muestras fueron: Con mayor presencia son: **eflorescencia 21.27%**, seguido **mohos 3.79%**, **heladicidad 3.07%**, **manchas 3.00%** y **otros 0.90%**.

Estos son las patologías más frecuentes, por tanto, teniéndolos en cuenta, se puede esperar que su control mejore en gran medida los cercos perimétricos a futuro.

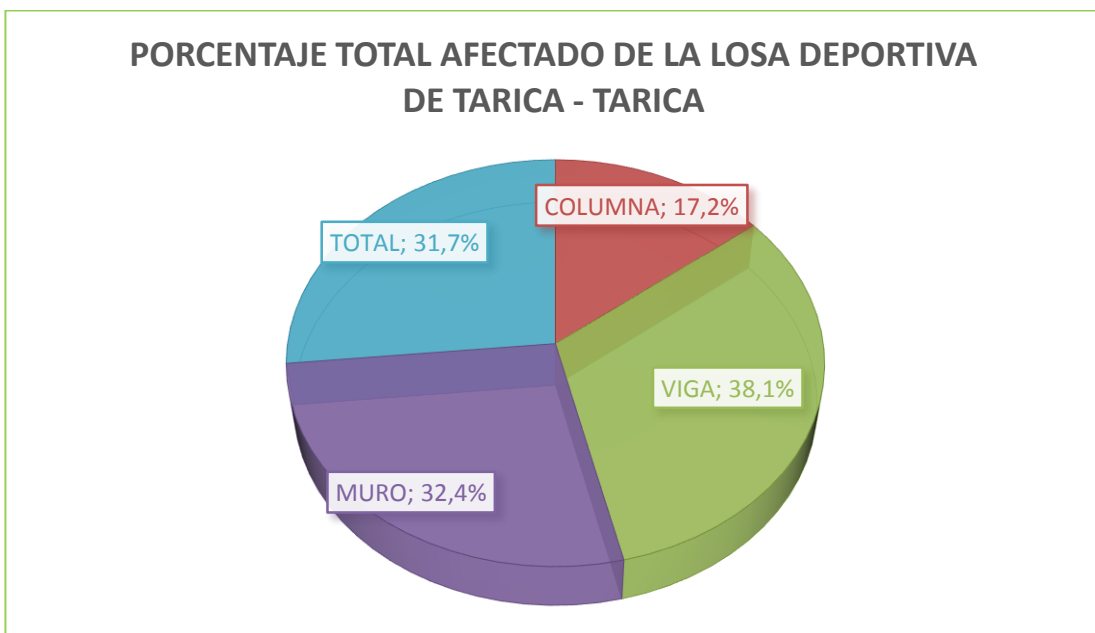
**Gráfico 39:** Resultado Total por tipos de Patologías.



Finalmente podemos resumir, luego de las evaluaciones de las ocho (08) muestras que tenemos un total de 31.68% de área afectada con las sintomatologías de los tipos de patología encontrados, las que representan en cada elemento:

***Columna: 17.20%, Vigas: 38.1% y Muro: 32.4%***

**Gráfico 40:** Resultado Total de Patologías.



## V. Conclusiones

- ✓ Luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación. Se llegó a la conclusión que el 31.68% de todas las muestras evaluadas del cerco perimétrico tiene presencia de patología y el 68.32% no tiene presencia de patología.
- ✓ Asimismo, se concluye que los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico, son los siguientes: Eflorescencias (21.27%), mohos (3.79%), heladicidad (3.07%), manchas (3.00%); fisura (0.30%); desintegración (0.20%); corrosión (0.03%) y grieta (0.02%).
- ✓ La estructura de cerco perimétrico de la evaluación se encuentra con un nivel de severidad moderado.

## **Aspectos complementarios.**

### **Recomendaciones**

- ✓ Los métodos y tratamientos para restaurar las estructuras dañadas se deben realizar tomando en cuenta la severidad del daño y el tipo de sintomatología, de esta manera dar una solución acorde a la situación presentada en cada muestra, teniendo en cuenta el factor económico.
- ✓ En las unidades de muestra 01, 02, 03 se recomienda la nivelación y eliminación de desmonte y maleza existente para descubrir la vereda y de esta manera eliminar los charcos de agua en tiempos de lluvia que afectan al cerco perimétrico
- ✓ En las unidades de muestra 05, 06, 07 se recomienda construir una vereda perimetral de 0.50 m de ancho con una uña de 0.30 m y con 5 % de pendiente Hacia el terreno natural, para que el chorro de agua no alcance al muro confinado.

### Referencias bibliográficas:

- (1) Velazco G. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de barbosa y puente nacional del departamento de Santander – Colombia –Bogotá – Diciembre – 2014, disponible en:  
[http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/velazco\\_godoy\\_2011.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/velazco_godoy_2011.pdf).
- (2) Valera E. Zetien, Evaluación y diagnóstico patológico de la casa cural de la iglesia santo toribio de mogrovejo de Cartagena de indias – Colombia - 2013, disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/870/87029104.pdf>.
- (3) Escalante S. durabilidad del concreto armado en viviendas de zonas costeras por acción del medio ambiente en la conurbación barcelona, lechería, puerto la cruz y guanta del estado anzoátegui. (2010), disponible en:  
<http://ciczac.org/Documentos%20pdf/Manuales%20y%20Aplicaciones/Manuales%20y%20aplicaciones%20de%20Interes/CONCRETO%20CUEVAS%20ULTIMO.pdf>.
- (4) Fernández c. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico del programa integral nacional para el bienestar familiar (inabif), distrito de Mazamari, provincia de Satipo, región Junín – julio 2015. Disponible en:  
<https://books.google.com.pe/books?id=XFW4JTR6jicC&pg=PT175&dq=patologia+muros?&hl=es&sa=X&ei=Jc-->
- (5) Paredes A. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del

- hospital regional docente de Trujillo, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de la Libertad, enero – 2016. Disponible en: [http://www.concretonline.com/pdf/07construcciones/art\\_tec/patologia28.pdf](http://www.concretonline.com/pdf/07construcciones/art_tec/patologia28.pdf)
- (6) Alcántara A. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobre cimientado y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Raúl porras Barrenechea, distrito de Carmen de la legua Reynoso, región Callao, enero – 2016. Disponible en: <http://jjlsac.com/rnc/Alcantara.pdf>
- (7) Rosario. Z. 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 nuevo chimbote, provincia del santa, departamento de ancash, - setiembre 2015. Disponible en: <http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-elconcreto>.
- (8) Cárcamo. J. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa no 88014 José Olaya del Pueblo Joven Miraflores Alto, distrito de chimbote, provincia del santa, departamento de ancash – febrero 2015. Disponible en: <http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-elconcreto>
- (9) Espíritu J. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del hospedaje “pastorita huaracina” de la municipalidad distrital del malvas, distrito de malvas, provincia de huarvey, departamento de ancash, enero – 2015. Disponible en:





[http://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-08-25\\_11-35-56108767.pdf](http://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-08-25_11-35-56108767.pdf)

- (17) Blondet M. Construcción y mantenimiento de viviendas de albañilería. Lima-Perú. [seriado en línea] 2011. [citado 2017 Feb. 02], disponible en: [http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2011/05/Masonry\\_Tutorial\\_Spanish\\_Blondet.pdf](http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2011/05/Masonry_Tutorial_Spanish_Blondet.pdf)
- (18) San Bartolomé A, Castro A. Reparación de un muro de albañilería confinada. Perú. [seriado en línea]. 2007. [citado 2017 Feb. 06], disponible en: <http://blog.pucp.edu.pe/media/688/20070427-Reparaci%F3n-Muro%20Confinado%20.pdf>
- (19) Gallegos H, Casabonne C. Albañilería estructural. Tercera Edición. Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú. [seriado en línea]. 2005. [citado 2017 Feb. 07], disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=hAseV7yYZG8C&pg=PA39&lpg=PA39&dq=patologias+en+alba%C3%B1ileria+confinada&source=bl&ots=BEvPYLf\\_fT&sig=g\\_Tve57cQZgZUDMsS-VbqjNJsok&hl=es&sa=X&ei=3FgCVfriJsu5ggTw8oOoCA&ved=0CEoQ6AEwCAv=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=hAseV7yYZG8C&pg=PA39&lpg=PA39&dq=patologias+en+alba%C3%B1ileria+confinada&source=bl&ots=BEvPYLf_fT&sig=g_Tve57cQZgZUDMsS-VbqjNJsok&hl=es&sa=X&ei=3FgCVfriJsu5ggTw8oOoCA&ved=0CEoQ6AEwCAv=onepage&q&f=false)
- (20) Villarino A. Muros. Escuela Politécnica Superior de Ávila [Internet] 2012. [Citado 2017 Ene. 21). Pág. 94disponible en: <http://ocw.usal.es/eduCommons/enseanzastecnicas/ingenieriacivil/contenido/TEMA%203-%20MUROS.pdf>
- (21) Fernández M. Las Estructuras, Scribd [Internet] 2011. [Citado 2017 Ene. 28.], disponible en: <http://es.slideshare.net/masife/tipos-de-estructuras-8559071>

- (22) Bazán J, Dueñas M, Noriega C. Construcción – desco. Lima Peru. [seriado en línea]. 2005. [citado 2017 Ene. 03], disponible en: <http://www.urbano.org.pe/downloads/documento/construccion-desco.pdf>
- (23) Escalante T. Vigas de Concreto Armado. Slideshare. [Seriado en línea] 2013 [Citado 2017 Feb. 26]. Disponible en: <http://www.arqhys.com/construccion/vigas-de-concreto.html>
- (24) Mayorga R. Proyecto técnico económico en cierre perimetral para vivienda unifamiliar. Universidad de Magallanes. Vicerrectoría Académica. Escuela Tecnológica. Técnico Universitario En Construcción Mención Obras Civiles. Proyecto de Aplicación. [Internet] 2010. [Citado 2017 Ene. 27], pág. 9, disponible en: [http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga\\_villarroel\\_2010.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga_villarroel_2010.pdf)
- (25) San Bartolomé A. Comentarios a la norma técnica de edificación E.070 “Albañilería”. Editorial de la Pontífice Universidad Católica del Perú – SENCICO [Seriada en línea]; 2008. [Citada 2017 enero 27]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/sanders105/comentarios-a-la-norma-tnica-de-edificacin-e070-per>
- (26) Aguirre M, Jiménez J, Rincón J, Valencia P. Instituto Tecnológico de Guaymas. Patología del concreto. [Internet] 2012. [Citado 2017 Ene. 27], disponible en: <https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/>
- (27) Vélez L. Material de clase. Patología del concreto. [Internet] 2009. [Citado 2017 Ene. 29]. Pág. 2-3, disponible en: <https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto>

- (28) Rivva E. Durabilidad y Patología del Concreto, Asocem [Internet] 2014 [Citado 2017 Ene. 30]. Pág. 3, disponible en: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L>
- (29) Arango S. Causa de Daños en el Concreto, Slideshare [Internet] 2013 [Citado 2017 Ene. 30]. Pág. 3, disponible en: <http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto>.
- (30) León G. Patología en albañilería. [Internet] 2009 [Citado 2017 Feb. 04], disponible en: <https://es.scribd.com/doc/117038125/Patologia-en-Albanileria#scribd>
- (31) Astorga A, Rivero P. Patología en edificaciones. Slideshare [Internet] 2012 [Citado 2017 Feb. 06]. Pág. el 2 - 3. Disponible en: <http://es.slideshare.net/randyhuachomaquera/04-patologias-nlasedificaciones-stu>
- (32) Fiol F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Burgos, España: Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional; 2014.
- (33) Monjo J. Patologías de cerramientos y acabados arquitectónicos. 2a ed. Madrid, España: Munilla-Leria; 1997.
- (34) Silva V, De Andrade H, De Paula A. Patologias em estruturas hidráulicas de macrodrenagem revestidas em concreto. Construindo 2009; 1 (1): 1-6.
- (35) Cerámicas. Heladicidad de ladrillos, [Seriada en línea]; 2013. [Citado 2017 febrero 25]. Disponible en:

<http://www.ceramicalapaloma.com/pdf/documentacion/patologias/heladicidaddelosladrillos.pdf>

- (36) Fombella R. La hidrofugación en los ladrillos cara vista, [Seriada en línea]; 2013. [Citado 2017 marzo 05]. Disponible en:  
<http://www.coaatalicante.org/ficheros/Boletines/33/11-14.pdf>
- (37) Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. 1ra ed., Links Internacional, España: [Seriada en línea]; 2006 [Citado 2017 febrero 22]. Disponible en: <http://ingenierosinnovandolavida.com/enciclopedia-broto-de-patologias-de-la-construccion/>
- (38) Fundación EROSKI, Eflorescencias: Causas, prevención y tratamiento [Seriada en línea]; 2015. [Citado 2017 febrero 18]. Disponible en: [http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/albanileria\\_y\\_fontaneria/2004/03/30/97848.php](http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/albanileria_y_fontaneria/2004/03/30/97848.php).

## Anexos

### ANEXO 01: Instrumento de inspección

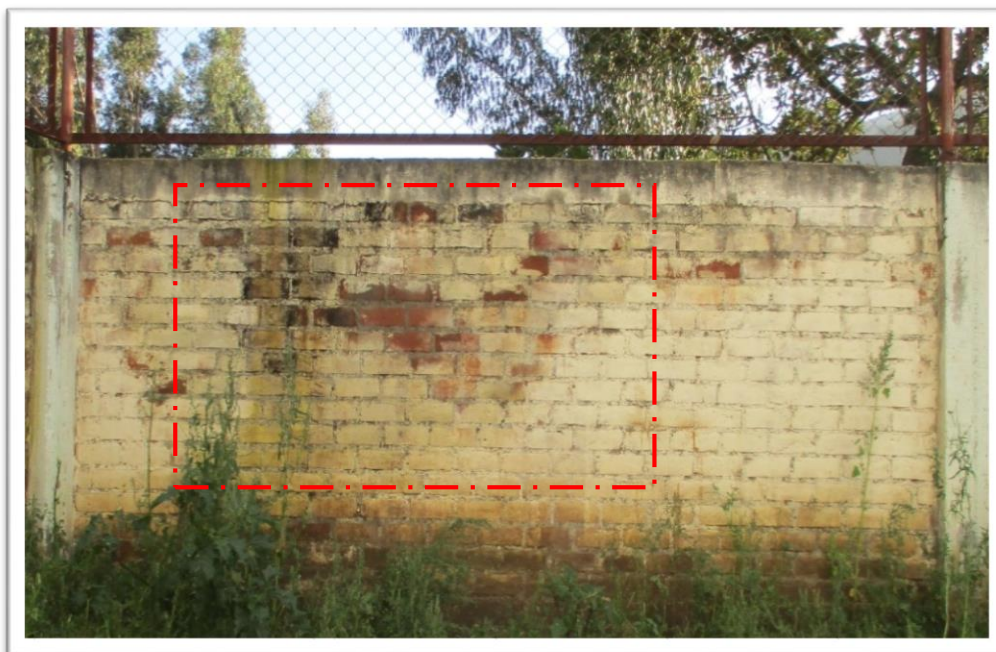
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA LOSA DEPORTIVA DE TARICA, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, ENERO – 2017						
PLANTA Y ELEVACIÓN		<b>Muestra 01</b>			LADO INTERIOR	
	PLANO GENERAL					
DATOS DE INSPECCIÓN	Evaluador:	Tipos de Patologías	F. Heladicidad.	E. Eflorescencia		
	Fecha:		B. Fisuras	H. Manchas		
Longitud:	C. Grieta.		L. Mohos			
Área:	D. Corrosión		J. Desintegración			
Uso:						
Calle:		Nivel de Severidad:	[1] Leve	[2] Moderado	[3] Severo	

EJE :	(01-01)	Fotografía	[1]	Tipos de Patologías				Esquema				
				Cód	Columna	Viga	Muro					
				L								
				E								
				H								
				F								
Datos	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Severidad					
	Columna											
	Viga											
	Muro											
	TOTAL							1				

EJE :	(01-02)	Fotografía	[2]	Tipos de Patologías				Esquema				
				Cód	Columna	Viga	Muro					
				L								
				E								
				F								
				H								
Datos	Elemento	Área Total		Área Afectado	% Área Afectada	% Área no Afectada	Severidad					
	Columna											
	Viga											
	Muro											
	TOTAL							1				

Fuente: elaboración propia

**ANEXO 2: Panel fotográficas de las patologías más comunes en el cerco perimétrico de la losa deportiva de Tarica, distrito de Tarica, provincia de Huaraz.**



Determinación de eflorescencia en la UM 02 de la losa deportiva de Tarica



Determinación de heladicidad en la UM 04 de la losa deportiva de Tarica



Determinación de mohos en la UM 05 de la losa deportiva de Tarica



Determinación de fisura en la UM 06 de la losa deportiva de Tarica





Determinación de grieta en la UM 05 de la losa deportiva de Tarica



Determinación de corrosión en la UM 04 de la losa deportiva de Tarica



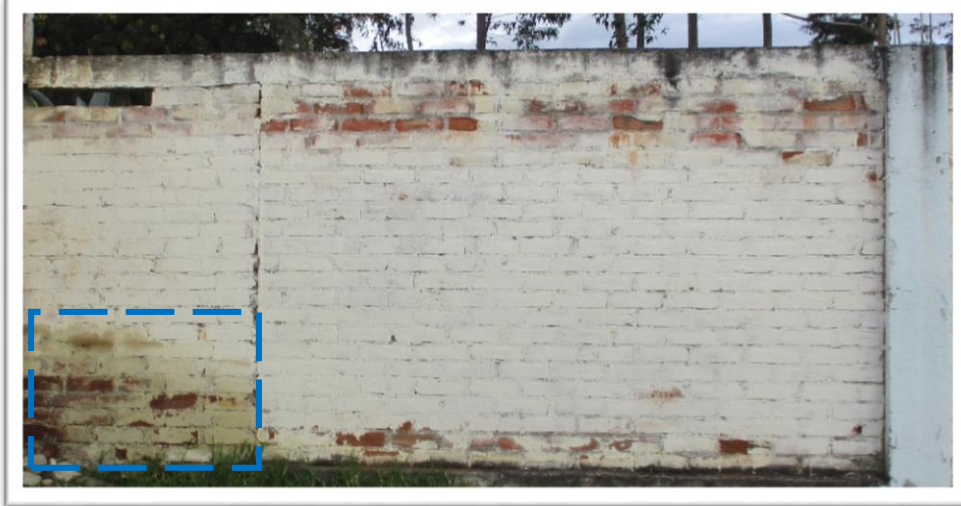
Determinación de desintegración en la UM 06 de la losa deportiva de Tarica



Determinación de manchas en la UM 06 de la losa deportiva de Tarica

### Anexo N°03. Reparación de Patologías

PATOLOGÍA : EFLORESCENCIA- UM 04 ( Nivel de Severidad : Moderado)



Son polvillos blancos y secos, resultados de la precipitación y posterior cristalización de ciertas sales solubles en agua, que se depositan en superficies que han tenido humedad, se secan y se evapora.

#### **Causas:**

- La presencia de humedad crea manchas blancas en la superficie del muro; como: el agua es transportado mediante la capilaridad hacia la estructura.
- Son provenientes del mismo material constructivo, esto con el contacto con el agua forma eflorescencias.

#### **Materiales:**

Manguera, escobilla de acero, espátula, brocha, agua, rodillo, balde o recipiente.

#### **Modo de reparación:**

El método más sencillo consiste en 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. En caso contrario, las sales se disolverán de nuevo en el interior de ésta

PATOLOGÍA : MOHOS- UM 04 ( Nivel de Severidad : Moderado)



Se presenta debida a la presencia de humedad.

**Causas:**

- Alta humedad, la condensación y las filtraciones de agua (que a menudo se ocultan dentro de la pared).
- Debido a que la construcción está próximos a las plantas.
- Por presencia de suciedad en las paredes.

**Materiales:**

Manguera, escobilla de acero, espátula, brocha, agua, de mohos, rodillo, balde o recipiente.

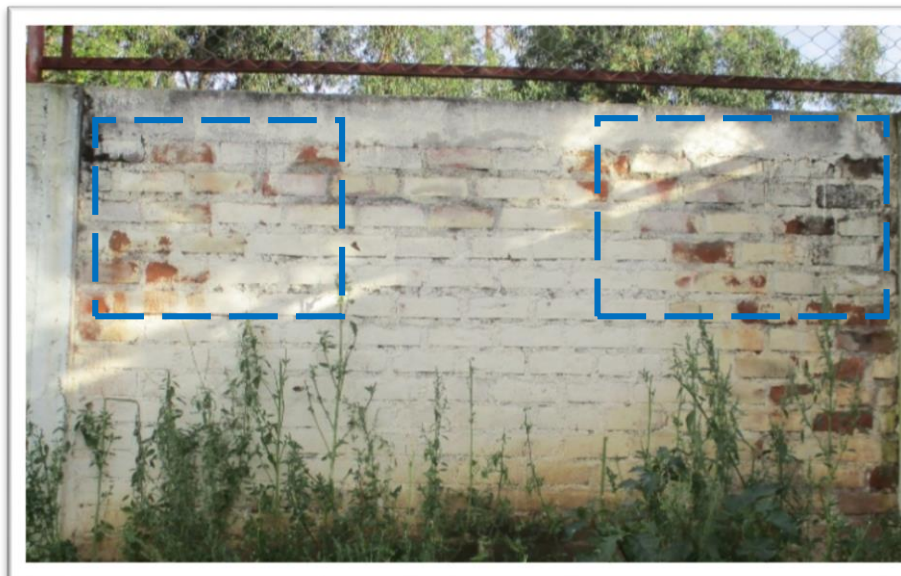
**Modo de reparación:**

Lavar el muro con una solución de agua y cloro con tres partes de agua y una parte de cloro (3:1). Si está bien penetrado el organismo usar la espátula para retirarla.

Otra manera de solucionar es tarrajearlo todo el área afectada con mortero e incorporando aditivos impermeabilizantes.



## PATOLOGÍA : HELADICIDAD - UM 03 ( Nivel de Severidad : Moderado)



Generalmente se trata de la meteorización o heladicidad de materiales pétreos provocados por la succión de agua de lluvia que, si va acompañada por posteriores heladas y su consecuencia dilatación, rompe láminas superficiales del material constructivo.

### **Causas:**

- Baja resistencia a la helada de una pieza cerámica.
- Muros con piezas que se utilizan sin revestir.

### **Materiales:**

- Cemento, arena, agua, plancha de batir, badilejo, cinceles, comba, brocha, recipiente.

### **Modo de reparación**

- El método más sencillo es tarrajearlo todo el pate afectado. Para ello primero se debe retirar la suciedad o polvos que puedan existir en ella, luego regarlo para que adhiera el mortero. Una vez que se ha hecho todo ese procedimiento se preparará en un recipiente la pasta del cemento para echarle en la estructurara la cual tiene la función de adherir el ladrillo y mortero; y después se preparará la mezcla de cemento, arena, agua y aditivos impermeabilizantes según la zona donde se encuentre el proyecto y, por último se procederá a tarajear.

**PATOLOGÍA : GRIETA- UM 05 ( Nivel de Severidad : Moderado)**



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

**Causas:**

- Error durante la construcción y mal diseño.
- Asentamientos diferenciales.
- Movimientos sísmicos.

**Materiales:**

Comba de mano, cincel, plancha de batir, badilejo, brocha, agua, cemento, arena, carretilla, lija.

**Modo de reparación:**

Remover todo el material alrededor de la grieta luego echarle agua para limpiar la superficie, dejar que seque luego aplicar la pasta de cemento para pegar concreto nuevo concreto viejo, hacer la mezcla de cemento con arena y agua luego rellenar la grieta, dejar que seque y lijarlo hasta que quede la superficie lista para pintarlo.

En caso de no hacer eso, simplemente utilizar un aditivo para rellenar y sellar grietas y poros en estructuras, por ejemplo, en columnas, vigas, fundaciones, muros, pavimentos y estanques de agua.

**ANEXO 4: Vista panorámica cerco perimétrico de la losa deportiva de Tarica,  
distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Áncash**

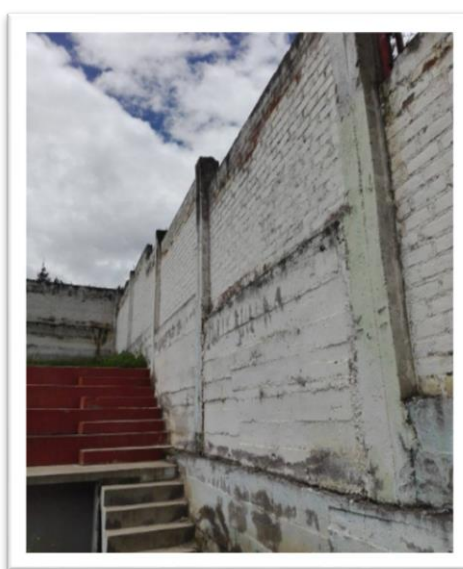




**ANEXO 4: Vista panorámica cerco perimétrico de la losa deportiva de Tarica, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Áncash. Lado Este, Sur, Norte, Oeste**



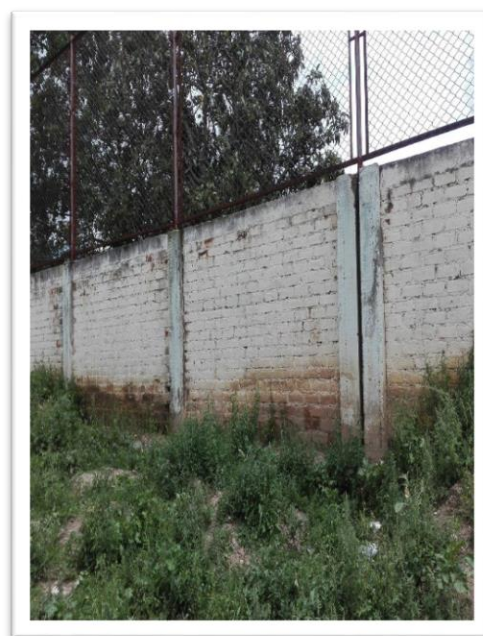
**LADO ESTE**



**LADO SUR**



**LADO NORTE**



**LADO OESTE**



## **ANEXO 5: Planos**