



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE  
ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO

DE LA EMPRESA PESQUERA “EL PILAR”. JIRÓN  
AMAZONAS CON JIRÓN HUANCAVELICA, DISTRITO  
CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN DE

ANCASH, OCTUBRE - 2019

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

**AUTORA:**

MARCIA ALEXANDRA CADILLO CABELLO  
ORCID ID 0000-0002-8562-2495

**ASESOR:**

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS  
ORCID ID 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE- PERÚ  
2019

## **1. Título de la Tesis**

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”. jirón Amazonas con jirón Huancavelica, distrito Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash, octubre - 2019

## **2. Equipo de Trabajo**

### **Autora:**

Cadillo Cabello, Marcia Alexandra

ORCID ID 0000-0002-8562-2495

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,  
Chimbote, Perú

### **Asesor:**

León De los ríos, Gonzalo Miguel

ORCID ID 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, Escuela  
Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

### **Jurado:**

Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

ORCID ID 0000-0001-9298-4059

Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID ID 0000-0003-4245-5938

Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID ID 0000-0003-4367-1480

**3. Hoja de firma del jurado y asesor**

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano  
Presidenta

Dr. Rigoberto Cerna Chávez  
Miembro

Mgtr. Elena Charo Quevedo Haro  
Miembro

Mgtr. Gonzalo Miguel León De los ríos  
Asesor

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

##### **Agradecimiento**

A Dios por guiarme en todo el proceso de mi formación universitaria, por darme salud y mucha sabiduría para lograr mis metas.

A mis padres Martha y César; por la confianza y el apoyo que me brindan, que, sin duda alguna en el trayecto de mi vida, demostrándome su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mi asesor Mgtr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos, por su asesoramiento, apoyo incondicional y por los conocimientos que me brindó, por su paciencia que tuvo conmigo.

## **Dedicatoria**

A Dios, mi padre por darme la vida, por protegerme y cuidarme durante todo mi camino, por guiar mis pasos con mucho amor y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida.

A mis padres César y Martha, por acompañarme durante este arduo camino formándome con buenos hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles, superándome día a día y para ser mejor hija, profesional y persona.

A mi hijo Ghael y mi esposo Erick por esa fortaleza que me brindan, a mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y compartir conmigo en los buenos y malos momentos.

## 5. Resumen y abstract

### Resumen

La presente investigación tuvo como planteamiento del problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar” jirón Amazonas con jirón Huancavelica, distrito Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash, octubre – 2019, nos permitirá obtener el estado actual de dicha infraestructura en funcionamiento? Para responder a esta interrogante se tuvo como objetivo general Determinar y Evaluar las patologías en la estructura de albañilería del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”. jirón Amazonas con jirón Huancavelica, distrito Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash, octubre - 2019. La metodología a utilizar fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y de corte transversal. El universo y muestra fue compuesta por toda la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico; el cual cuenta con 110.95 ml. La técnica que se empleó fue la observación directa, esto fue el inicio para la recopilación de datos, y como instrumento se empleó una ficha técnica de evaluación para la recolección de datos, en la cual se registró las lesiones patológicas. Los resultados revelaron que la patología más frecuente en el cerco perimétrico es la Erosión y Eflorescencia, con área total de 14.11 m<sup>2</sup> y con un porcentaje de 43.02% del total de las patologías. Luego de analizar los resultados se llegó a la conclusión que el nivel de severidad de la muestra evaluada es Moderado.

**Palabras Clave:** Determinación de Patologías, Evaluación de Patologías, Patología del Concreto.

## **Abstract**

The present investigation had as an approach to the problem: To what extent the determination and evaluation of the pathologies in the confined masonry structure of the perimeter fence of the fishing company “El Pilar” Jirón Amazonas with Jirón Huancavelica, Chimbote District, Santa Province, Ancash region, October - 2019, will allow us to obtain the current state of said infrastructure in operation? To answer this question, the general objective was to determine and evaluate the pathologies in the masonry structure of the perimeter fence of the fishing company “El Pilar”. Jirón Amazonas with Jirón Huancavelica, Chimbote District, Santa Province, Ancash Region, October - 2019. The methodology used was descriptive, qualitative, non-experimental and cross-sectional. The universe and sample was composed of the entire confined masonry structure of the perimeter fence; which has 110.95 ml. The technique that was used was direct observation, this was the beginning for data collection, and as an instrument a technical evaluation sheet was used for data collection, in which pathological lesions were recorded. The results revealed that the most frequent pathology in the perimeter fence is Erosion and Efflorescence, with a total area of 14.11 m<sup>2</sup> and a percentage of 43.02% of the total pathologies. After analyzing the results, it was concluded that the level of severity of the sample evaluated is Moderado.

**Keywords:** Pathology Determination, Pathology Evaluation, Concrete Pathology.

## **6. Contenido**

<b>1. Título de la Tesis .....</b>	<b>ii</b>
<b>2. Equipo de Trabajo.....</b>	<b>iii</b>
<b>3. Hoja de firma del jurado y asesor .....</b>	<b>iv</b>
<b>4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria .....</b>	<b>v</b>
<b>5. Resumen y abstract.....</b>	<b>vii</b>
<b>6. Contenido.....</b>	<b>ix</b>
<b>7. Índice de gráficos, tablas y cuadros .....</b>	<b>xii</b>
<b>I. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>II. Revisión de literatura .....</b>	<b>4</b>
2.1. Antecedentes.....	4
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	4
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	7
2.1.3. Antecedentes Locales .....	9
2.2. Bases Teóricas de la Investigación .....	11
2.2.1. Cerco.....	11
2.2.2. Albañilería .....	11
2.2.2.1. Clasificación de albañilería .....	11
2.2.2.2. Elementos de Albañilería confinada: .....	12
2.2.2.3. Componentes de Albañilería.....	14
2.2.3. Patología.....	16
2.2.3.1. Patología del Concreto.....	17
2.2.3.2. Patología Estructural .....	17
2.2.3.3. Patologías en Muros de Albañilería.....	18

2.2.3.4. Tipos de Patologías .....	19
2.2.3.5. Lesiones Patológicas .....	19
2.2.3.5.1. Lesiones Físicas: .....	19
a. Erosión Física .....	20
2.2.3.5.2. Lesiones Mecánicas .....	21
a. Deformaciones .....	21
b. Grietas .....	22
c. Fisuras .....	25
d. Desintegración .....	27
e. Erosión Mecánica .....	27
f. Desprendimiento .....	28
2.2.3.5.3. Lesiones Químicas: .....	28
a. Eflorescencia.....	29
b. Corrosión .....	31
2.2.3.6. Daños Patológicos en la Investigación.....	31
a. Erosión Física .....	31
b. Grietas .....	31
c. Fisuras .....	31
d. Eflorescencias .....	31
2.2.4. Niveles de severidad.....	32
<b>III. Hipótesis.....</b>	<b>34</b>
<b>IV. Metodología .....</b>	<b>34</b>
4.1. Diseño de la investigación .....	34
4.2. Población y muestra.....	35

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	35
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	37
4.5. Plan de análisis .....	38
4.6. Matriz de consistencia .....	39
4.7. Principios éticos.....	41
<b>V. Resultados.....</b>	<b>42</b>
5.1. Resultados.....	42
5.2. Análisis de resultados .....	47
<b>VI. Conclusiones.....</b>	<b>49</b>
<b>Aspectos complementarios .....</b>	<b>50</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>51</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>56</b>

## 7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

### Índice de gráficos:

Gráfico 01: Presencia de Erosión .....	20
Gráfico 02: Presencia de Grietas .....	21
Gráfico 03: Presencia de Fisura .....	22
Gráfico 04: Presencia de Eflorescencia .....	23
Gráfico 05: Porcentajes por tipo de patologías encontradas en el cerco perimétrico de la Empresa Pesquera “EL PILAR” .....	39
Gráfico 06: Porcentaje de área afectada y no afectada en el cerco perimétrico de la Empresa Pesquera “EL PILAR” .....	40
Gráfico 07: Porcentaje de cada unidad de muestra del cerco perimétrico de la Empresa Pesquera “EL PILAR” .....	41
Gráfico 08: Nivel de severidad de todas las unidades de muestra del cerco perimétrico de la empresa pesquera “EL PILAR” .....	42
Gráfico 09: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 1 .....	54
Gráfico 10: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N°1 .....	55
Gráfico 11: Porcentajes de área dañada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 1 .....	56
Gráfico 12: Porcentajes de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N°1 ....	57
Gráfico 13: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 2 .....	61
Gráfico 14: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 2 .....	62
Gráfico 15: Porcentajes de área con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 2 .....	63
Gráfico 16: Porcentaje de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 2 .....	64
Gráfico 17: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 3 .....	68
Gráfico 18: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 3 .....	69

Gráfico 19: Porcentajes de área afectada con y sin patología de la Unidad de .Muestra N° 3 .....	70
Gráfico 20: Porcentaje de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 3 .....	71
Gráfico 21: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 4 .....	75
Gráfico 22: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 4 .....	76
Gráfico 23: Porcentajes de área afectada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 4 .....	77
Gráfico 24: Porcentaje de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N°4 .....	78
Gráfico 25: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 5 .....	82
Gráfico 26: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 5 .....	83
Gráfico 27: Porcentajes de área afectada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 5 .....	84
Gráfico 28: Porcentaje de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N°5 .....	85
Gráfico 29: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 6 .....	89
Gráfico 30: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 6 .....	90
Gráfico 31: Porcentajes de área afectada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 6 .....	91
Gráfico 32: Porcentaje de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N°6 .....	92
Gráfico 33: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 7 .....	96
Gráfico 34: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 7 .....	97
Gráfico 35: Porcentajes de área afectada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 7 .....	98
Gráfico 36: Porcentaje de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N°7 .....	99
Gráfico 37: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 8 .....	103

Gráfico 38: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 8 .....	104
Gráfico 39: Porcentajes de área afectada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 8 .....	105
Gráfico 40: Porcentaje de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 8 .....	106
Gráfico 41: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 9 .....	110
Gráfico 42: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 9 .....	111
Gráfico 43: Porcentajes de área con y sin patología de la Unidad de Muestra N°9 .....	112
Gráfico 44: Porcentaje de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 9 .....	113
Gráfico 45: Gráfico 52: Porcentaje de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 10 .....	117
Gráfico 46: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 10 .....	118
Gráfico 47: Porcentajes de área afectada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 10 .....	119
Gráfico 48: Porcentaje de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 10 .....	120
Gráfico 49: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 11 .....	124
Gráfico 50: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 11 .....	125
Gráfico 51: Porcentajes de área afectada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 11 .....	126
Gráfico 52: Porcentaje de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 11 .....	127
Gráfico 53: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 12 .....	131

Gráfico 54: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 12 .....	132
Gráfico 55: Porcentajes de área afectada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 12 .....	133
Gráfico 56: Porcentaje de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 12 .....	134

## **Índice de Tablas**

Tabla 01: Niveles de Severidad .....	28
Tabla 02: Matriz de Consistencia .....	35
Tabla 03: Ficha N° 1 Patologías encontradas en Unidad de Muestra N° 1 .....	51
Tabla 04: Ficha N° 2 Patologías encontradas en Unidad de Muestra N° 2 .....	58
Tabla 05: Ficha N° 3 Patologías encontradas en Unidad de Muestra N° 3 .....	65
Tabla 06: Ficha N° 4 Patologías encontradas en Unidad de Muestra N° 4.....	72
Tabla 07: Ficha N° 5 Patologías encontradas en Unidad de Muestra N° 5.....	79
Tabla 08: Ficha N° 6 Patologías encontradas en Unidad de Muestra N° 6.....	86
Tabla 09: Ficha N° 7 Patologías encontradas en Unidad de Muestra N° 7.....	93
Tabla 10: Ficha N° 8 Patologías encontradas en Unidad de Muestra N° 8.....	100
Tabla 11: Ficha N° 9 Patologías encontradas en Unidad de Muestra N° 9.....	107
Tabla 12: Ficha N° 10 Patologías encontradas en Unidad de Muestra N° 10.....	114
Tabla 13: Ficha N° 11 Patologías encontradas en Unidad de Muestra N° 11.....	121
Tabla 14: Ficha N° 12 Patologías encontradas en Unidad de Muestra N° 12.....	128
Tabla 15: Resumen de evaluación de cada Unidad de Muestra.....	135

## **Índice de Cuadros**

Cuadro 01: Definición y operacionalización de las variables.....	32
Cuadro 02: Patologías encontradas en el cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”.....	39
Cuadro 03: Nivel de Severidad en cada unidad de muestra .....	42

## **I. Introducción**

Cuando mencionamos a la patología en cualquier contexto nos referimos a la rama de la medicina que tiene como función principal el estudio de las enfermedades, de los cambios estructurales bioquímicos y funcionales. Pero en el estudio de enfermedades o lesiones de las edificaciones es un campo extenso en el que hay mucho por investigar, a comparación de otras ciencias como la medicina, química, física, etc. Se hace hincapié en la profundización de los diferentes estados patológicos, siendo la única forma de combatir las anomalías presentes en las construcciones.

Según Zanni<sup>1</sup>, nos define que la patología es la ciencia que estudia las lesiones producidas en un edificio y que pueden (o no) manifestarse externamente mediante un síntoma sensible (ya sea este visual, auditivo, ruidos, olores, etc.).

A nivel mundial las patologías en edificaciones han sido tema de estudio e investigaciones, pues es considerado de interés por los ingenieros pues su conocimiento proporciona tomar las medidas necesarias para su prevención. Las edificaciones son sometidas a diversos cambios y/o fuerzas externas como la de los sismos, siendo las escolares las que mayor daño reciben y como consecuencia de ello aparecen estas patologías. La situación actual del problema de la vivienda, que afrontar prácticamente todos los países, se caracteriza por la imposibilidad de satisfacer la demanda debido al crecimiento demográfico. La agravan pésimas condiciones de habitabilidad a que se ve sometida gran parte de la población de muchas naciones subdesarrolladas e industrializadas de economía capitalista.

En nuestro país por su gran variedad de climas, y geografía es necesario conocer los criterios para guiarlas hacia la práctica de los especialistas de las patologías en el Perú, la normatividad peruana no establece los criterios y procedimientos que se deben seguir para evaluar la vulnerabilidad de una estructura. Es por ello la importancia de la investigación.

La investigación realizada en la cual trabajé, fue un cerco perimétrico de una empresa pesquera denominada “El Pilar”, esta presentaba deterioro leve y moderado, estos causados por diferentes factores que están dañando la edificación, notándose

exteriormente diferentes tipos de patologías como fisuras, grietas, erosión y eflorescencia.

Siendo el enunciado del problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”? jirón Amazonas con jirón Huancavelica, nos permitirá obtener el estado actual de dicha infraestructura en funcionamiento?

El objetivo general: Fue **Determinar** y **Evaluar** las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”. jirón Amazonas con jirón Huancavelica, distrito Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash.

Los objetivos específicos: Fueron **Identificar** los tipos de patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”. jirón Amazonas con jirón Huancavelica, distrito Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash; **Analizar** las áreas que presenten diferentes tipos de patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”. jirón Amazonas con jirón Huancavelica, distrito Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash; **Obtener** el nivel de severidad del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”. jirón Amazonas con jirón Huancavelica, distrito Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash.

Este proyecto de investigación se justifica por conocer las diferentes patologías y niveles de severidad de la edificación. Conocimiento los diferentes tipos de patologías encontradas y/o identificadas, se procede a plantear para comenzar con una evaluación de los daños.

La investigación consta de 12 unidades de muestra que serán evaluadas según la línea de investigación de la Universidad ULADECH católica.

La metodología usada en la Investigación es: De tipo descriptivo, porque la investigación consistirá en recolectar datos, describir, especificar y evaluar los daños. El trabajo de investigación fue de nivel cualitativo, porque se detalló las cualidades de las patologías identificadas, y cuantitativo, porque se midió y mencionó cada una de las patologías identificadas. El diseño que se empleó en esta investigación es de tipo no experimental, porque consistió en observar el fenómeno tal y como estuvo en la realidad, y es de corte transversal, porque se circunscribe a un espacio temporal de la realidad.

Los resultados revelaron que la patología más frecuente en el cerco perimétrico es la Erosión y Eflorescencia, con área total de 14.11 m<sup>2</sup> y con un porcentaje de 43.02% del total de las patologías. Luego de analizar los resultados se llegó a la conclusión que el nivel de severidad de la muestra evaluada es Moderado.

## II. Revisión de literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

a) **Bravo et al<sup>2</sup>** indican en, **Determinación del origen de las patologías estructurales existentes en la catedral nueva inmaculada concepción de cuenca – Ecuador, octubre – 2013**; La Catedral la Inmaculada Concepción es considerada uno de los símbolos representativos de la ciudad de Cuenca, el diseño, construcción y estructura misma han hecho de esta edificación una magna y reconocida obra a lo largo de los años. Haciendo un recuento de la etapa constructiva se rescatan los procesos rudimentarios y conocimientos empíricos utilizados para su levantamiento, además del ingenio y habilidad de los promotores de esta obra para resolver los problemas suscitados en las diferentes etapas de construcción. A pesar que la construcción duró alrededor de 70 años, cada una de las zonas no denotan cambios significativos que reflejen diferentes estilos y técnicas de construcción. Los elementos estructurales de mayor envergadura construidos son las cúpulas revestidas de azulejos, que en sí son las que identifican a esta obra desde cualquier punto de la ciudad. Sin embargo, a pesar de ser esta una de las construcciones más importantes en el ámbito cultural, social y religioso no se le ha dado el mantenimiento requerido.

En los datos encontrados en la investigación histórica constructiva de la Catedral, se pudieron rescatar los planos de diseño del Hno. Stthiele en los cuales no se encontraban detalles técnicos referentes a la construcción de cimientos, muros, columnas, etc., que ayuden a disipar dudas sobre cómo fueron fabricados los distintos elementos. Una parte importante de la información encontrada en esta investigación se la obtuvo del archivo de la Curia Arquidiosesana de Cuenca; en donde documentan los libros de obra correspondientes a la construcción de la catedral. Dichos libros contienen registro de los gastos en cuanto a materiales, herramientas y lugares de

adquisición, además se encuentra detallado el número de trabajadores, salarios y demás información que ha sido significativa para establecer el avance y los períodos de ejecución de la obra. Cabe indicar que algunos materiales como el mármol y herramientas como, martillos, cadenas de fierro galvanizado, poleas móviles, carretillas, etc. fueron importadas a través de un colaborador del Hno. Juan llamado Carlos Ordóñez, quien adquirió estos materiales en Europa.

Dentro de la procedencia de los materiales empleados en la fábrica de la catedral, se destacan sectores como Sinincay, Sayausí, Balsay y San Roque, de donde se obtenían las piedras de agua para el inicio de la construcción, otros sectores como: el Tejar proveían de ladrillos para la construcción. Durante el proceso de construcción se adquirieron varios terrenos para la producción de ladrillos, así también se compraron canteras y minas para la extracción de piedra y cal respectivamente. A pesar que se contaba con la propia producción de ladrillos, no era suficiente para abastecer los requerimientos de la construcción, es por este motivo que se hacían grandes pedidos de miles de ladrillos a diferentes personas fabricantes de este material. Como un dato importante que cabe destacar es el control de calidad aplicado en esa época durante todo el proceso constructivo, todos los ladrillos entregados de los diferentes sectores de la ciudad tenían requerimientos en cuanto a su resistencia, motivo por el cual muchas de las entregas fueron canceladas por no contar con las características requeridas en cuanto a su color, forma y superficie.

Los ladrillos solicitados para la construcción de la catedral tenían varios diseños del Hno. Stihle para lo cual era necesario la compra de moldes con dichas formas. En lo que se refiere a la cal también se realizó un control de su procedencia para garantizar la resistencia y fraguado del mortero.

El modelo obtenido en este proyecto contempla todos los detalles constituyentes de las estructuras, refiriéndose con esto a la cimentación, muros con cofre de mampostería, columnas rellanadas de H° Ciclópeo,

paredes, espesores de mampostería en cúpulas y paredes, etc. Todos estos conjuntos de especificaciones se ven reflejadas en el buen funcionamiento de los elementos que actúan en la estructura bajo cargas gravitacionales.

El modelo de cálculo comprueba que la mayor parte de las fisuras encontradas están en zonas de tracción de la estructura cuando actúa el peso propio del material; sin embargo, cabe indicar que algunas fisuras no justificadas en el modelo por la acción de esfuerzos de tracción pueden ser producto de la geometría establecida, defectos constructivos, esfuerzos laterales como sismos, etc. Siendo estas causas un trabajo que se encuentra fuera del alcance de la presente tesis.

b) **Chávez et al<sup>3</sup>** indican en, **Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas – Chile, marzo – 2011**; El **objetivo general** es Confeccionar un método de inspección visual de patologías que afectan al Hormigón Armado, para su posterior aplicación, y verificar los tipos de reparaciones necesarios para reparar este tipo de edificaciones. La **metodología** de inspección visual detallada tiene la finalidad de elaborar un registro de todas las patologías existentes en una edificación de Hormigón Armado. Antes de elaborar el registro propiamente tal, se deberá efectuar una inspección preliminar que detallará las características del edificio. Las **conclusiones** fueron, la investigación efectuada para llevar a cabo la realización de los primeros objetivos de la tesis fue cumplida a cabalidad. Todo el material informativo indagado con relación a las patologías existentes para las edificaciones de Hormigón Armado y en especial las fallas y/o lesiones comunes en la ciudad de Punta Arenas, cumplieron con el propósito de establecer los conocimientos básicos y fundamentales de la problemática a tratar para la confección de una metodología de evaluación, tras esta investigación, se dejó en claro que el Hormigón Armado puede sufrir diversas clases de lesiones y/o fallas, las que provendrán del actuar del medio ambiente o el de las personas involucradas

en el proceso de diseño, confección y mantención de este material, las recomendaciones estipuladas en esta tesis, relacionada a métodos de reparaciones y protecciones, establecieron diferentes tipos de formas para solucionar la problemática ocasionada por una patología en el Hormigón Armado, entre las que se destacaron reparaciones de grietas y fisuras y corrosión de armaduras.

#### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

a) **Guardia** señala en:

**Determinación y Evaluación de las Patologías de Concreto en columnas, sobrecimiento y muros de Albañilería confinada del cerco perimétrico de la Capilla Sagrada Familia, del asentamiento humano dieciocho de mayo, del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, agosto – 2016:** La presente tesis tuvo como **objetivo** determinar y evaluar los tipos de patologías y obtener el nivel de severidad en la que se encuentra la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico de la capilla Sagrada Familia, ubicada en la manzana “P” de la ampliación del Asentamiento Humano Dieciocho de Mayo, distrito de Piura, provincia del Piura, región Piura. El planteamiento del **problema** es el siguiente ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la capilla Sagrada Familia, permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentra dicha infraestructura?. La **metodología** de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo y un diseño no experimental de corte transversal. La **población** abarco toda la infraestructura de la capilla Sagrada Familia, y la **muestra** estuvo conformado por toda estructura del cerco perimétrico, se analizó la parte exterior, la cual tiene un área total de 273.48 m<sup>2</sup>. Los **resultados** de las áreas afectadas por patologías es: columnas 1.08 %, sobrecimiento 9.65 % y muros

1.28 %. Se **concluyó** que de toda el área de la estructura el 15.05 % es afectada por patologías, mientras que el 84.95 % no presenta patologías, lo cual asegura que se encuentra en un nivel de severidad leve<sup>4</sup>.

b) **Merino** señala en:

**Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto y Muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto de Educacion Superior Tecnologico Publico Manuel Yarleque Espinoza, del distrito de Catacoas, provincia y región Piura, octubre del año 2017: objetivo general:** determinar y evaluar las patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público Manuel Yarleque Espinoza, **objetivos específicos** así como: Identificar los tipos de patologías del concreto y muros de albañilería del cerco perimétrico del instituto de educación superior; analizar los tipos de patologías del concreto y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del instituto de educación superior tecnológico público; obtener de una forma clara y específica el nivel de severidad en que se encuentra la estructura del cerco perimétrico, la **metodología** utilizada fue descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal. La población estuvo conformado por la infraestructura del instituto de educación superior tecnológico público y la muestra compuesta por toda la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico, **resultados:** La mayor afectación se encontró en la unidad de muestra 4 con 8.68 m<sup>2</sup> correspondiente al 4.30% de toda la muestra analizada, El tipo de patología predominante en todas las unidades de muestra es la erosión física con un área total de 20.08 m<sup>2</sup>, equivalente al 9.95% de toda la muestra analizada, El nivel de severidad predominante de toda la muestra es leve, El área total de la muestra analizada fue 201.82 m<sup>2</sup>, de los cuales resulta un área con patología de 41.38 m<sup>2</sup> correspondiente al 20.50% y un área sin patología de 160.44 m<sup>2</sup>

correspondiente al 79.50%, se **concluye** que tiene un nivel de severidad predominante leve a nivel de toda la muestra.

### 2.1.3. Antecedentes Locales

a) **Herrera** señala en:

**Determinación y evaluación de las patologías de concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del ex - Local Comercial Los 6 Hermanos del asentamiento humano Antenor Orrego manzana – P, lote 5, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash - mayo 2016** El **objetivo general** de la presente investigación Determinar y evaluar las patologías de los muros de albañilería. Columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico del ex - local comercial los 6 Hermanos del Asentamiento Humano Antenor Orrego mz - p, lote 5, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, **La metodología** empleado fue descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal. La **población** estuvo conformado por toda la infraestructura del ex local comercial “Los 6 Hermanos y la muestra estuvo comprendido por todas las estructuras del cerco perimétrico del ex local comercial los 6 hermanos), Se aprecia los **resultados** de las muestra evaluadas, donde el 35.65 % del área de columnas, vigas y muros presentan patología y el 64.35 % del área no presentan patología, el nivel de severidad de todas las unidades de muestras; obteniendo el nivel de severidad moderado, las patologías más frecuentes encontradas en las distintas muestras son: eflorescencia con un porcentaje de 26.35 % y grieta con 5.10 %. Este tipo de deterioro del concreto se localizó en casi todas las unidades de muestras inspeccionadas. Se **concluye** que el 35.65 % de todas las muestras evaluadas de la infraestructura del Ex Local Comercial los 6 Hermanos, tiene presencia de patología y el 64.35 % no tiene presencia de

patología, que los tipos de patologías de la albañilería confinada del cerco perimétrico del ex local comercial los 6 hermanos fueron: eflorescencia (26.35 %); grietas (5.10 %); fisuras (3.18 %); erosiones (0.54 %); desprendimientos (0.46 %) y picadura (0.02 %), La estructura del Ex Local Comercial los 6 Hermanos evaluada se encuentra con un nivel de severidad moderado<sup>6</sup>.

b) Muñoz señala en:

**Determinación Y Evaluación De Patologías En Muros De Albañilería, Columnas Y Vigas De Concreto De La Parroquia Nuestra Señora De Guadalupe Del Distrito De Nuevo Chimbote, Provincia Del Santa, Departamento De Ancash, febrero – 2015:** Finalizado el trabajo de investigación, podemos argumentar que de los objetivos propuestos para responder al planteamiento del problema de investigación y del análisis de resultados, se concluye lo siguiente:

Se ha identificado y especificado que las principales patologías que afectan los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto de la Parroquia Nuestra Señora de Guadalupe, de la Urbanización Nicolás Garatea, del distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa y departamento de Ancash, son: Desprendimientos 35 % del área total, nivel de severidad LEVE. Eflorescencias 17 % del área total, nivel de severidad LEVE, Suciedad 17 % del área total, nivel de severidad LEVE, Fisuras 11 % del área total, nivel de severidad LEVE, Grietas 10 % del área total, nivel de severidad LEVE, Humedad 04 % del área total, nivel de severidad LEVE, Erosión 04 % del área total, nivel de severidad LEVE, Deformaciones 01 % del área total, nivel de severidad LEVE, Corrosiones 01 % del área total, nivel de severidad LEVE<sup>7</sup>.

## 2.2. Bases Teóricas de la Investigación

### 2.2.1. Cerco

“Elemento de cierre que delimita una propiedad o dos espacios abiertos. Puede ser opaco o transparente”<sup>8</sup>.

### 2.2.2. Albañilería

“Es el arte de construir el todo o parte de un edificio, colocando, enlazando y uniendo los materiales de que se usa, de modo que, formando un cuerpo unido, se mantenga así mismo, y puedan sostener el peso proporcionado que se les cargue”<sup>9</sup>.

Para **Gallegos et al.**

La albañilería debe ser fuerte y dúctil en compresión. La capacidad de la estructura para desarrollar un comportamiento plástico extendido con una ductibilidad de desplazamiento elevada depende de la magnitud de la rotación en las zonas donde se forman las rotulas plásticas; esta es dependiente, a su vez, de la resistencia y capacidad de formación plástica del material en compresión<sup>10</sup>.

#### 2.2.2.1. Clasificación de albañilería

##### 2.2.2.1.1. Albañilería simple

“Cuando se habla de este tipo de albañilería simple, se hace referencia a la forma tradicional, esa que ha sido desarrollada mediante experimentación. Es aplicada sin el empleo de ciertos materiales, simplemente se apoya en el uso de ladrillos y el mortero o argamasa”<sup>11</sup>.

#### 2.2.2.1.2. Albañilería armada

“Debe su nombre a que emplea el acero como refuerzo en los muros que se construyen. En la albañilería armada, se refuerza los tensores en el plano vertical empotrados en los cimientos y estribos en el plano horizontal, en el caso de los pilares de la construcción”<sup>11</sup>.

#### 2.2.2.1.3. Albañilería confinada

Según **Aceros Arequipa**:

La albañilería confinada es la técnica de construcción que se emplea normalmente para la edificación de una vivienda. En este tipo de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras, etc. En este tipo de viviendas primero se construye el muro de ladrillo, luego se procede a vaciar el concreto de las columnas de amarre y, finalmente, se construye el techo en conjunto con las vigas<sup>12</sup>.

“La albañilería confinada es aquel tipo de sistema constructivo en el que se utilizan piezas de ladrillo rojo de arcilla horneada o bloques de concreto, de modo que los muros quedan bordeados en sus cuatro lados, por elementos de concreto armado”<sup>13</sup>.

#### 2.2.2.2. Elementos de Albañilería confinada:

##### a. Muros

En los muros de albañilería el diseño se efectúa usualmente para que las selecciones plastificadas ocurran en su base, lo que explica que sea

en sus talones comprimidos donde se definen la capacidad de rotación del muro y la magnitud de su ductibilidad de desplazamiento. Por eso mismo es de vital importancia la albañería que es el responsable de asumir el íntegro de las compresiones<sup>10</sup>.

En muros de albañilería confinada es fácil evitar el traslape en las zonas de rótula plástica, basta que la canastilla de refuerzo vertical de la columna de confinamiento sobrepase, la altura del primer piso y se empalmen las barras del segundo piso<sup>10</sup>.

## b. Columnas

Para **Pérez et al.**

Una columna es un soporte vertical, de forma alargada, que permite sostener el peso de una estructura. Lo habitual es que su sección sea circular: cuando es cuadrangular, recibe el nombre de pilar<sup>14</sup>.

### b.1. Causas de Falla en la columna:

“La rotura del material es el más común; columnas robustas o de baja a mediana esbeltez, que, habiendo llegado a una determinada carga, se agota la resistencia del hormigón o el acero. O lo más común, la rotura sobreviene por defectos constructivos que producen un debilitamiento en algún sector de la columna”<sup>15</sup>.

- ✓ Cargas muy superiores a las de diseño.
- ✓ Cargas con excesiva excentricidad.
- ✓ Falta de estribos.
- ✓ Barras longitudinales asimétricas.
- ✓ Excentricidades imprevistas.
- ✓ Mala calidad del hormigón.

- ✓ Falla en los nudos (empotramientos)
- ✓ Impacto lateral.

c. Vigas

“Se llaman vigas a los miembros estructurales que trabajan en posición horizontal y cuya longitud es muy grande comparada con las dimensiones de una sección transversal. Una viga puede estar sometida a la acción de dos tipos diferentes de cargas o fuerzas, o sea a cargas concentradas y a cargas distribuidas”<sup>16</sup>.

2.2.2.3. Componentes de Albañilería

a. Ladrillos

“Los ladrillos son las unidades con las cuales se levantan los muros y se aligera el peso de los techos. Existen de diferentes materiales: concreto, silicio calcáreos, etc., pero los más usados para una casa son los de arcilla. Estos se obtienen por moldeo, secado y cocción a altas temperaturas de una pasta arcillosa”<sup>17</sup>.

“Unidad de albañilería que se maneja con una sola mano”<sup>10</sup>.

b. Mortero

“Los morteros se definen como mezclas de uno o más aglomerantes inorgánicos, áridos, agua y a veces adiciones y/o aditivos. Entendemos por mortero fresco el que se encuentra completamente mezclado y listo para su uso”<sup>18</sup>.

“Adhesivo con que se asientan las unidades de albañilería”<sup>10</sup>.

## c. Concreto

Para **Pérez et al.**

El concreto es la mezcla de piedras y mortero conocida también como hormigón. Cabe destacar que el mortero, por otra parte, es la mezcla de cemento, arena y agua. El concreto es un material muy frecuente en la construcción ya que tiene la capacidad de resistir grandes esfuerzos de compresión. Sin embargo, no se desempeña bien ante otros tipos de esfuerzos, como la flexión o la tracción. Por lo tanto, el concreto suele utilizarse en conjunto con el acero, en un compuesto que recibe el nombre de hormigón armado<sup>19</sup>.

### c.1. Tipos de Concreto:

#### c.1.1. Concreto Simple:

“Concreto estructural sin armadura de refuerzo o con menos refuerzo que el mínimo especificado para concreto reforzado”<sup>8</sup>.

Es una mezcla de cemento, arena, piedra y agua. Dependiendo de la dosificación, sea por su volumen o por el peso de cada uno de sus componentes, se obtiene la capacidad resistente deseada según la compresión. En la cimentación se utiliza “concreto pobre”, con resistencia mínima a la compresión de unos 100 kg/cm<sup>2</sup>; y en las columnas, vigas y losas de techo de concreto, con una resistencia a la compresión de 175 kg/cm<sup>2</sup> o más<sup>13</sup>.

#### c.1.2. Concreto Armado:

“Concreto estructural reforzado con no menos de la cantidad mínima de acero, preesforzado o no”<sup>8</sup>.

Cuando se utilizan, como refuerzos, varillas de acero longitudinales -casi siempre se emplea un mínimo de cuatro varillas de 1/2" ó 3/8", formando una canastilla- unidas por varillas transversales de menor diámetro, llamadas estribos, de 3/8" ó 1/4", amarradas o "atortoladas" con alambre N° 16. Así, se conforman elementos sólidamente unidos. Es importante que las varillas de acero queden firmemente unidas entre sí, con la necesaria longitud de anclaje y que los extremos de los estribos queden embebidos en el núcleo de concreto del elemento estructural<sup>13</sup>.

### 2.2.3. Patología

#### Para **Broto**:

La palabra *patología*, etimológicamente hablando, procede de las raíces griegas *pathos* y *logos*, y se podría definir, en términos generales, como el estudio de las enfermedades. Por extensión la *patología constructiva* de la edificación es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución.

Usaremos exclusivamente la palabra <<patología>> para desinar la ciencia que estudia los problemas constructivos, su proceso y sus soluciones, y no en plural, como suele hacerse, para referirnos a esos problemas concretos, ya que en realidad son estos el objeto de estudio de la *patología de la construcción*<sup>20</sup>.

Es la ciencia que se dedica a estudiar los problemas o enfermedades que surgen en los edificios después de construidos. No obstante, esto no significa que la misma no pueda tener un fin netamente preventivo, sino que, por el contrario, creemos imprescindible lograr el conocimiento pleno de los materiales de construcción como así también de los distintos procedimientos constructivos,

como único camino viable para evitar desde el diseño, la creación de situaciones que alienten la aparición de lesiones edilicias. Por consiguiente, y como primera conclusión, vamos a enfocar nuestro estudio desde la intensión a prevenir, antes que de restaurar daños ya ocasionados<sup>1</sup>.

#### 2.2.3.1. Patología del Concreto

La patología de concreto incluye a una lista de manifestaciones observables que dañan por diferentes mecanismos una estructura.

Esta se define como un estudio de procesos sistemáticos y características de lesiones que sufre el concreto, así como también sus soluciones, causas y consecuencias. Un daño en su estructura interna y actitudes afectan a las estructuras de concreto ya que se refiere a índices sintomáticos que presenta lesiones mecánicas, físicas, químicas; como la evidencia de fallas en una edificación, por lo consiguiente no se puede asegurar las mismas.

##### a. Lesiones:

Son cada una de las manifestaciones visibles de un problema constructivo. Se trata de un síntoma o un efecto final del proceso patológico en cuestión. Existiendo diferentes tipos de lesiones, primarias y secundarias, diferenciadas por el hecho de que, en muchas ocasiones, una lesión es, a su vez, origen de otra. Las lesiones no suelen aparecer solas sino involucradas entre sí. Las lesiones secundarias son consecuencia de lesiones anteriores.

#### 2.2.3.2. Patología Estructural

“Estudio del comportamiento de las estructuras cuando presentan evidencias de fallas o comportamiento defectuoso (enfermedad), investigando sus causas (diagnóstico) y planteando medidas correctivas

(terapéutica) para recuperar las condiciones de seguridad en el funcionamiento de la estructura”<sup>21</sup>.

a. Causa

Este es el agente, que puede ser activo a pasivo, que tiene como origen del proceso patológico, y que un final en una o varias lesiones. También ocurre que actúen de manera conjunta para generar una lesión parecida. Ya con el diagnóstico, se pretende conocer el origen y la causa o causas de la enfermedad, su origen.

b. Reparación

Para reparar hay que seguir un proceso de actuaciones, tales como aplicación de nuevos materiales, demoliciones, saneamientos y siendo su destino el recuperar la construcción y regresar al estado original la unidad lesionada funcional. Se debe comenzar esta guía o proceso de reparación una vez iniciado y descrito el proceso patológico, con su origen o causa y la evolución de la lesión.

2.2.3.3. Patologías en Muros de Albañilería

Para **Brote**:

La degradación de los elementos de cerramiento, muros de albañilería se deben, en buena parte de los casos a la acción de diversos factores de origen externo. Ello es consecuencia directa del hecho de ser la fachada un elemento constructivo expuesto permanentemente a la intemperie. Si bien en ocasiones tienen una mayor influencia los materiales empleados. De este modo las causas ambientales y de tipo físico-químico se superponen a menudo con las de origen técnico y mecánico<sup>22</sup>.

Según **Arango**:

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. La identificación de los daños o su evaluación implica a menudo un análisis forense por el método científico, de la siguiente manera: Observar daños, Formular hipótesis, Prueba de Hipótesis, Determinar las causas más probables<sup>23</sup>.

#### 2.2.3.4. Tipos de Patologías

(Elaboración propia. 2019) A continuación, en este proyecto de investigación se ha tomado en cuenta las siguientes patologías, siendo algunas de ellas las más comunes que se presentan en los elementos de evaluación del presente proyecto. Estas son:

- Erosión.
- Eflorescencias (salitre).
- Grietas.
- Fisuras.
- Deformaciones
- Corrosión
- Desintegración
- Desprendimiento

#### 2.2.3.5. Lesiones Patológicas

##### 2.2.3.5.1. Lesiones Físicas:

Son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc.

## a. Erosión Física

“Así denominaremos a la erosión, como la pérdida secuencial o desgaste de material superficial de un cuerpo, producida por agentes físicos que ejercen sobre el acabado exterior o interior de muros, fachadas, cerramiento, zócalo, riostra, cimentación, etc. de una edificación”<sup>24</sup>.

### a.1. Causas:

Por los agentes atmosféricos: La lluvia provoca humedades, ensuciamientos por lavado diferencial, etc. El cambio de temperatura provoca dilataciones y contracciones que suelen convertirse en fisuras y grietas. Las heladas provocan desprendimientos y erosiones. El viento influye en la acción de la lluvia. La contaminación atmosférica produce el ensuciamiento de las fachadas por lavado diferencial y por depósito<sup>20</sup>.

.....

### a.2. Reparación:

“(Atmosférica) tendrá un tratamiento diferente según lo avanzada que se encuentre y, en consecuencia, del nivel de erosión que haya sufrido el material. En función de ello podemos proceder a: SUSTITUIR EL ELEMENTO POR OTRO, SANEAR Y ENDURECER, TAPAR Y PROTEGER CON NUEVOS ACABADOS”<sup>20</sup>.



*Gráfico 01: Presencia de Erosión*

#### 2.2.3.5.2. Lesiones Mecánicas

Aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar entre las lesiones físicas puesto que son consecuencia de acciones físicas. Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos.

##### a. Deformaciones

###### Para **Morales:**

Podemos definir la deformación de un elemento estructural como una alteración del estado físico debido a una fuerza mecánica externa, a una variación de temperatura, a un sedimento de apoyos, etc. La deformación puede ser elástica, cuando desaparece al cesar la acción que lo produce, por lo que las partículas elementales del cuerpo vuelven a su posición inicial; y permanente, cuando persiste después de desaparecer la causa que lo ha producido. El elemento en el primer caso tiene un comportamiento elástico y en el segundo un comportamiento plástico o inelástico<sup>25</sup>.

a.1. Causas:

Son las acciones no previstas que aplican sobre una unidad un esfuerzo mecánico superior al que es capaz de soportar. Este tipo son debidas a errores en los cálculos (sobrecargas), defectos en la ejecución, en el diseño o a un mal uso. Afectan sobre todo a los elementos estructurales, pero también pueden aparecer en cerramientos, tabiques o acabados<sup>20</sup>.

a.2. Reparación:

suelen ser las más complicadas de reparar y, por lo general, una vez anulada la causa, se dejan con el defecto permanente. Sólo en casos extraordinarios se puede proceder a corregirlas mediante esfuerzos mecánicos contrarios a los que las han originado, con el consiguiente peligro de nuevas lesiones, por lo que estos procedimientos suelen necesitar del complemento de nuevos elementos de esfuerzo. En los casos en que su eliminación sea imprescindible, se puede optar también por la demolición y sustitución del elemento<sup>20</sup>.

b. Grietas

“Todas aquellas aberturas incontroladas de un elemento superficial que afectan a todo su espesor”<sup>26</sup>.

Se trata de aberturas longitudinales que afectan todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que solo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas, sino

**fisuras.** Dentro de las **grietas**, y en función del tipo de esfuerzos mecánicos que las originan<sup>22</sup>.

b.1. Causas:

**Por carga excesiva.** Aparecen las grietas que dañan estructuras o de cerramiento pues son sometidos a excesos que no se contemplaron en sus diseños. Este tipo de daño necesita, un refuerzo para seguir con la unidad constructiva segura.

**Por contracciones higrotérmicas y/o dilataciones.** Son grietas que dañan a elementos de cerramientos tanto en la cubierta como en la fachada, también pueden afectar a las estructuras cuando las juntas de dilatación no se toman en cuenta.

Los motivos para que se originen estas, en estructuras de concreto armado o en otros tipos son los siguientes:

**Por causas químicas;** Son los daños producidos por componentes que contiene la carbonatación o cemento, reactividad de los agregados y oxidación del acero de refuerzo.

**Por causas físicas;** Estas se causan por contracción del secado, Calor de hidratación, contracción térmica, variaciones externas de temperatura, Forma estructural (esquinas de aberturas), concentraciones de esfuerzos, Refuerzo, y Flujo plástico.

**Por diseño estructural;** Estas se originan por sobrecargas, por cargas mal consideradas, vibraciones, asentamientos diferenciales, mala disposición de las juntas y movimientos sísmicos.

## b.2. Reparación:

Son uno de los casos en los que la corrección de la lesión solo es posible mediante la demolición y reposición del elemento. En efecto, un elemento agrietado se ha convertido en dos elementos que, de algún modo, actúan independientemente ante nuevas acciones físicas o mecánicas, por lo que su unión hasta conseguir que vuelvan a ser un solo elemento es casi imposible. En cualquier caso, lo que nunca podría suponer una unión definitiva sería el atado parcial de las dos mitades mediante “grapas” o la unión superficial mediante “vendas”. En el caso de obra de fábrica (sobre todo ladrillos), se puede pensar en una sustitución de los elementos deteriorados por otros nuevos y en un rejuntado profundo de todos los elementos afectados por la grieta, una vez estabilizada la deformación de origen<sup>20</sup>.



*Gráfico 02: Presencia de Grietas.*

c. Fisuras

“Todas aquellas aberturas incontroladas que afectan solamente a la superficie del elemento o a su acabado superficial”<sup>26</sup>.

“Se denomina fisura la separación incompleta entre dos o más partes con o sin espacio entre ellas. Su identificación se realizará según su dirección, ancho y profundidad utilizando los siguientes adjetivos: longitudinal, transversal, vertical, diagonal, o aleatoria”<sup>20</sup>.

Son aberturas longitudinales afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es similar a la de las grietas, su origen y evolución son distintos y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas. Es el caso del hormigón armado, que gracias a su armada tiene capacidad para retener los movimientos deformantes y lograr que sean fisuras lo que en el caso de una fábrica acabaría siendo una grieta<sup>22</sup>.

Son aberturas de manera longitudinales, que tienen algunas anchuras menores que 0.4 mm, que dañan la capa superior o superficie y al término de una estructura. Su forma se parece al de las grietas, pero su origen y su evolución son distintos, ya que pueden ser una etapa previa para las grietas. Por su armadura el concreto reforzado puede contener los movimientos que deforman y que primero ocurran las fisuras<sup>20</sup>.

### c.1. Causas:

Estas se pueden contemplar en dos grupos: en las que son originadas por estímulos exteriores (movimientos sísmicos, asentamientos, sobrecargas entre otras) y por aquellas originadas por esfuerzos higrotérmicos (humedad, temperatura) estos daños que se causan por motivos mecánicos son las que se manifiestan por variación de movimientos que generalmente se deben aguantar.

### c.2. Reparación:

Presentan diversas variantes que exigen su estudio antes de la reparación. Así, las de cavados por elementos obligan a la demolición y sustitución de todos los afectados. Sin embargo las de acabados continuos, en algunos casos, pueden taparse mediante nuevos acabados superficiales, aunque lo más habitual suele ser su demolición y refacción<sup>20</sup>.

Se debe utilizar ejercicios de reparación muy sutiles en las fisuras, una de ellas es abrir con la espátula y/o amoladora, pues así limpiar la fisura y sellarla utilizando microcemento ya que es fácil aplicación pues tiene impermeabilidad y durabilidad, es flexible y acompaña cuando se dilata o se dan las contracciones.

Otro tipo de reparación es perfilando en forma de la letra V el daño o fisura y luego ser tapado por diferentes materiales como morteros de polímero, siliconas o materiales asfálticos.



*Gráfico 03: Presencia de Fisura.*

d. Desintegración

“Deterioro en pequeños fragmentos o partículas por causa de algún deterioro”<sup>27</sup>.

e. Erosión Mecánica

“Pérdida de suelo causada por las labores de la labranza”<sup>28</sup>.

e.1. Causas:

Tendrá las mismas causas indicadas para las deformaciones.

e.2. Reparación:

Seguirá el mismo proceso de reparación indicado para la física.

## f. Desprendimiento

Es la separación entre un material de acabado y el soporte al que está aplicado por falta de adherencia entre ambos. Los desprendimientos afectan tanto a los acabados continuos como a los acabados por elementos, a los que hay que prestar una atención especial porque representan un peligro para la seguridad del viandante<sup>20</sup>.

### f.1. Causas:

Suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como humedades, deformaciones o grietas<sup>20</sup>.

### f.2. Reparación:

Obligan siempre a la demolición y recolocación de las unidades afectadas o a la demolición total y sustitución por un acabado diferente, en función de la intensidad y extensión de la lesión<sup>20</sup>.

### 2.2.3.5.3. Lesiones Químicas:

Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque éste no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde.

## a. Eflorescencia

### Según **Fernández**:

Una de las principales consecuencias de la higroscopicidad recibe el nombre de eflorescencias. Son unas manchas, generalmente blancas, que aparecen frecuentemente en las superficies de los muros, tanto en los de piedra como en los de fábrica de ladrillo y en los revocos y enlucidos. Son causas de estas manchas las sales solubles que contienen los materiales del muro o el terreno cercano y la presencia de humedad. El agua disuelve dichas sales y las arrastra consigo a través del muro. Al llegar a la superficie, el agua se evapora dejando como residuo las sales recristalizadas<sup>29</sup>.

Esto se trata de una serie de guías patológicas que tiene como causa directa, previa existencia de humedad, materiales que llevan sales solubles, así el agua los arrastra durante su evaporación hacia afuera y la superficie del producto es cristalizada. Esta presenta formas de polígonos similares a formas florales y que dependen de la variación del cristal. Estas se presentan en dos modos que son las siguientes: cristalización en sales que no nacen del material donde está la eflorescencia sino de materiales cercanos a él; es muy común este tipo de eflorescencia y encontrarla sobre ladrillos unidos por morteros de los que proceden las sales y Sales cristalizadas bajo la superficie del material, en oquedades, que a la larga acabaran desprendiéndose<sup>20</sup>.

#### a.1. Causas:

Son las humedades y lluvias, que ocasionan el ingreso de agua en el material cerámico y mortero disolviendo las sales. Las principales fuentes de sales son los morteros y sus agregados y provoca que aparezcan eflorescencias. La parte del lugar territorial en ocasiones contiene sales, el directo contacto de la parte territorial y la estructura o la superficie territorial, sumado a la humedad causa frecuentes de eflorescencias.

#### a.2. Reparación:

Son, quizás, las de reparación más simple de su efecto: se reparará, normalmente, con una simple limpieza, natural o física, química o mecánica. También se limpia con agua a presión pulverizada las superficies afectadas y utilizando unos cepillos tanto el de cerdas o de púas metálicas para ser aplicadas en el impermeabilizante revestimiento con la utilización de la brocha y así evitar que aparezca la eflorescencia y humedad.



*Gráfico 04:* Presencia de Eflorescencia.

## b. Corrosión

“Definiremos como corrosión, a la reacción indeseada y destructiva entre un material y su entorno, en una definición muy amplia, se denomina como corrosión a cualquier alteración de un material”<sup>30</sup>.

### b.1. Causas:

Por agentes directos (físicos, mecánicos o químicos), agentes contaminantes, contaminación química de animales o plantas.

### b.2. Reparación:

Es de reparación también sencilla que consistirá en cepillado y añadido de una nueva protección, siempre que su efecto sea escaso y no afecte a la integridad de la pieza. En caso contrario habrá que sustituirla.

## 2.2.3.6. Daños Patológicos en la Investigación

### a. Erosión Física

Teniendo en cuenta que: La definición, causas y reparación están antes citados (pág. 20).

### b. Grietas

Teniendo en cuenta que: La definición, causas y reparación están antes citados (pág. 23).

### c. Fisuras

Teniendo en cuenta que: La definición, causas y reparación están antes citados (pág. 25).

### d. Eflorescencias

Teniendo en cuenta que: La definición, causas y reparación están antes citados (pág. 29).

#### 2.2.4. Niveles de severidad

Estos grados, etapas o severidad en niveles son aquellas medidas individuales que los revisores usarán para realizar una medición de importancia ante algún inconveniente que tenga relación.

El desarrollo de esta investigación, se utilizó el siguiente criterio y así determinar dando un análisis final a la severidad en niveles que presenta las patologías analizadas e identificadas en la empresa pesquera; por ello estas fueron: Leve (L), Moderado (M) y Severo (S).

En la investigación se utilizó como criterio el nivel de severidad, por tipos de patologías es decir por daños de afectación que sufrió cada estructura de la empresa pesquera. Estas patologías identificadas en la empresa pesquera fueron consideradas de la siguiente manera:

**Leve:** Se consideró a las patologías que estaban en la fase de inicio, que no causan daños estructurales, de menor relevancia en la empresa pesquera.

**Moderado:** Se consideró a las patologías que presentan mayor deterioro del material de cada elemento, que presentan mayor relevancia que en la fase leve.

**Severo:** Se consideró a las patologías, cuando es por motivos de fallas estructurales, una sea por malos cálculos estructurales, malos estudios de suelo, proceso constructivo erróneos y movimientos sísmicos.

**Tabla N° 01. Niveles de Severidad de las Patologías Encontradas.**

<b>NIVELES DE SEVERIDAD DE LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Patologías</b>	<b>Nivel de Severidad</b>	<b>Especificaciones del Nivel de Severidad</b>
<b>1</b>	<b>Grieta</b>	<b>Moderado</b>	Grietas con anchos de 0.4 mm y menores de 1 mm.

		<b>Severo</b>	Grietas de 1 mm a más (además las grietas que afectan todo el elemento).
2	<b>Fisura</b>	<b>Leve</b>	Fisuras con Ancho de 0.05 mm y menores de 0.2 mm.
		<b>Moderado</b>	El ancho de Fisuras es de 0.2 mm y lo mínimo es de 0.4 mm.
3	<b>Erosión</b>	<b>Leve</b>	Al estar en la fase de inicio y cuando es diminuta su área de afectación, también en el momento que el elemento tenga 5% menos de afectado su espesor.
		<b>Moderado</b>	Cuando el área de afectación sea mayor que la fase inicial leve y con un deterioro mayor del producto de cada tipo afectado entre el 5% y 20 % de su espesor.
		<b>Severo</b>	Afectado más del 20% de sus elementos y falla estructural de su espesor.
4	<b>Eflorescencia</b>	<b>Leve</b>	Es cuando es muy fina la capa de eflorescencia y semitransparente.
		<b>Moderado</b>	Cuando es de espesor variable la capa de eflorescencia y presenta diminutas erosiones opacas.

Nota: Fuente: Gallo, W. (2006). / Griman, S. et al (2000). / Elaboración propia (2019).

### **III. Hipótesis**

No aplica para esta investigación.

### **IV. Metodología**

#### 4.1. Diseño de la investigación

##### 4.1.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se empleó es de tipo descriptivo, porque se apoyó en la recolección de datos por medio de la observación directa de las patologías en los elementos estructurales y las mediciones propiamente hecha sin afectar el área de estudio, presentando así sus resultados, análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones.

##### 4.1.2. Nivel de Investigación de la Tesis

El nivel de investigación fue cualitativo, porque se detalló las cualidades de las patologías identificadas, y cuantitativa, porque se midió y mencionó cada una de las patologías identificadas.

##### 4.1.3. Diseño de la Investigación

El diseño empleado en esta investigación es de tipo no experimental, porque consistió en observar el fenómeno tal y como estuvo en la realidad y se dió en su contexto natural, para después analizarlos, el procedimiento para conseguir toda la información fue de forma manual, con la ayuda de una ficha técnica y del software como AutoCAD para la realización de los planos, con el único fin de recolectar los datos, identificar las patologías, obtener el grado de severidad y ver el estado actual de la estructura. La investigación es de corte transversal, porque se circunscribe a un espacio temporal de la realidad, la cual se analizó en el periodo octubre 2019.

La observación se sustenta en los siguientes procedimientos:

- ✓ Inspección visual detallada.

- ✓ Levantamiento gráfico de daños.
- ✓ Recuento fotográfico.
- ✓ Diagnóstico de Patologías.
- ✓ Informe de las patologías o lesiones observadas.

El esquema del diseño de la investigación se representará de la siguiente manera:



**Donde:**

**Mi:** Muestra del elemento de estudio: La estructura del cerco de la empresa pesquera “El Pilar”.

**Xi:** Variable de estudio: Cuantitativa y cualitativa

**Oi:** Resultados: Nivel de Severidad Leve

#### 4.2. Población y muestra

Para la investigación la población y muestra estará conformada por toda la estructura del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”, jirón Amazonas con jirón Huancavelica, distrito Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash.

#### 4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Cuadro N° 01: Definición y operacionalización de las variables. - Fuente: Elaboración propia (2019)

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES						
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Sub dimensiones	Indicadores	Sub indicadores
Patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada.	Es la ciencia que se dedica a estudiar los problemas o enfermedades que surgen en los edificios después de construidos. No obstante, esto no significa que la misma no pueda tener un fin netamente preventivo, sino que, por el contrario, creemos imprescindible lograr el conocimiento pleno de los materiales de construcción como así también de los distintos procedimientos constructivos, como único camino viable para evitar desde el diseño, la creación de situaciones que alienten la aparición de lesiones edilicias <sup>1</sup> .	Con el manejo de la observación visual y la medición del área comprometida se podrá obtener los datos para la identificación, clasificación y evaluación de cada elemento estructural. De igual manera, una ficha técnica de evaluación (anexo N°1), nos sirvió para la recolección de datos de las patologías identificadas, las áreas comprometidas de cada unidad de muestra y el nivel de severidad del cerco.	Tipos de patologías en el cerco de la empresa pesquera “EL PILAR”	Lesión Física	Erosión	Área: m <sup>2</sup>
				Lesión Mecánica	Fisura Grieta	
				Lesión Química	Eflorescencia	
			Área afectada del cerco de la empresa pesquera “EL PILAR”	Elementos estructurales del cerco	Muro de albañilería confinada	$\frac{\text{Área afectada}}{\text{Área total}}$
					Columna de concreto Viga de concreto	
			Severidad de las patologías identificadas en el cerco de la empresa pesquera “EL PILAR”	Nivel de severidad del cerco de la empresa pesquera “EL PILAR”	Leve	0 % - 15 %
					Moderado	15 % - 60 %
					Severo	60 % - 100 %

#### 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Técnica de recolección de datos

La técnica que se empleó para esta investigación fue la observación directa, y la medición de patologías sin afectar el área de estudiado con la finalidad de obtener los datos para realizar con la identificación, clasificación y su posterior evaluación, tanto de las patologías identificadas en cada elemento estructural, como la severidad total del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”, jirón Amazonas con jirón Huancavelica, distrito Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash, octubre – 2019.

- Instrumento de recolección de datos

Se utilizó la ficha de recolección de datos, que nos sirvió como instrumento para recolectar los datos de las patologías identificadas, las áreas afectadas de cada unidad muestra, y la severidad que puede tener cada elemento estructural del cerco.

Los datos que se obtendrán mediante la aplicación de las técnicas e instrumentos antes indicados, recurriendo a los informantes o fuentes también indicadas; se incorporarán o ingresarán a un programa computarizado preparado, utilizando la hoja de cálculo Excel u otros programas y con ellos se realizarán los cruces que consideran los objetivos y con precisiones porcentuales ordenando de mayor a menor, y con indicadores estadísticos se presentan como informaciones en forma de cuadros, gráficos y/o resúmenes.

#### 4.5. Plan de análisis

(Elaboración Propia. 2019)

Posteriormente a la etapa de toma de datos, fotos, otras mediciones y estudio de la cinemática de las lesiones, se determinará la clasificación de las lesiones correspondientes, y finalmente, se determinará las áreas de afectación mediante porcentajes de afectación correspondientes.

Respecto a las informaciones presentadas como cuadros, gráficos y/o resúmenes se formularán apreciaciones objetivas sustentadas en los porcentajes de afectaciones, según la clasificación de las lesiones.

Las apreciaciones correspondientes al dominio de variables que han sido cruzadas en el cuadro de operacionalización de variables, se usarán como premisas para contrastar el logro de objetivos, establecer las conclusiones y aportes correspondientes.

Las apreciaciones y conclusiones resultantes del análisis fundamentarán cada parte de la propuesta de solución al problema que dio lugar al inicio de la investigación.

#### 4.6. Matriz de consistencia

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA EMPRESA PESQUERA “EL PILAR”. JIRÓN AMAZONAS CON JIRÓN HUANCVELICA, DISTRITO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, OCTUBRE- 2019

Problema	Objetivos	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias Bibliográficas
<p><b>Caracterización del problema:</b></p> <p>Habiéndose constatado la realidad sobre la presencia de patologías en la albañilería confinada del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”. jirón Amazonas con jirón Huancavelica, distrito Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash, las cuales tienen un tiempo promedio de 30 años, y presentan deterioro moderado respecto a su vida útil, esto nos indica que no se realizó un buen proceso productivo (diseño y construcción).</p> <p>Probablemente por la antigüedad o por la falta de mantenimiento, como</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Determinar y Evaluar las patologías en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”. jirón Amazonas con jirón Huancavelica, distrito Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>a) Identificar los tipos de patologías en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”. jirón Amazonas con jirón Huancavelica, distrito Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash.</p>	<p><b>Antecedentes:</b></p> <p>Para esclarecer el proyecto de investigación, he recurrido a meta – buscadores, donde he encontrado lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antecedentes Internacionales</li> <li>- Antecedentes Nacionales</li> <li>- Antecedentes Locales</li> </ul> <p><b>Bases teóricas:</b></p> <p>Albañilería: Es el arte de construir el todo o parte de un edificio, colocando, enlazando y uniendo los materiales de que se usa, de modo que, formando un cuerpo unido, se mantenga así mismo, y puedan sostener el peso proporcionado que se les cargue.</p>	<p><b>Tipo la Investigación:</b></p> <p>Descriptivo</p> <p><b>Nivel de Investigación:</b></p> <p>Cualitativa y Cuantitativa</p> <p><b>Diseño de la Investigación:</b></p> <p>No experimental y de corte transversal</p> <p><b>Universo y Muestra:</b></p> <p>Estará conformada por toda la infraestructura del cerco de la Empresa Pesquera “EL PILAR”.</p> <p><b>Plan de análisis:</b></p> <p>Se desarrollarán cuadros y gráficos en el programa Excel.</p>	<p>1. Zanni E. Patología de la Construcción y Restauo de obras de Arquitectura. Córdoba: Brujas; 2008.</p>

<p>también los elementos del exterior ya sean físicos como químicos y a su vez el medio ambiente han sido los terminantes y/o conectados directamente con este considerable deterioro.</p>	<p>b) Analizar los diferentes elementos y áreas comprometidas las cuales presenten diferentes tipos de patologías, con el fin de obtener resultados mediante porcentajes y estadísticas patológicas encontradas en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”. jirón Amazonas con jirón Huancavelica, distrito Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Albañilería confinada.</li> <li>- Muros de albañilería.</li> <li>- Definición de Concreto.</li> <li>- Tipos de concreto.</li> <li>- Definición de Columnas.</li> <li>- Tipos de concreto en columnas.</li> <li>- Vigas.</li> <li>- Patologías.</li> <li>- Patología del concreto.</li> <li>- Patología estructural.</li> <li>- Patologías en muros de albañilería.</li> <li>- Lesiones patológicas <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Lesiones físicas</li> <li>❖ Lesiones mecánicas</li> <li>❖ Lesiones químicas</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</b></p> <p><b>Técnica:</b> La observación.  <b>Instrumento:</b> Ficha técnica de evaluación.</p> <p><b>Matriz de consistencia</b>  <b>Principios éticos:</b></p>
<p><b>Formulación del problema:</b></p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”? jirón Amazonas con jirón Huancavelica, distrito Chimbote, nos permitirá obtener el estado actual de dicha infraestructura en funcionamiento?</p>	<p>c) Obtener el estado actual y la condición de servicio en la que se encuentra la infraestructura del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”. jirón Amazonas con jirón Huancavelica, distrito Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash.</p>		

Tabla N° 2: Matriz de Consistencia. - Fuente: Elaboración propia (2019)

#### 4.7. Principios éticos

Según León

El ingeniero civil va construyendo su prestigio profesional de una manera lenta, ya que al egresar de la universidad este va desarrollando labores cuya complejidad y responsabilidad aumenta poco a poco.

La lealtad y la honestidad, hacen parte fundamental de la ética profesional y esto se aplica si un ingeniero que es contratado para trabajar se arrepiente de su decisión o consigue algún otro trabajo que en el momento considera mejor, por lo que un cambio tan brusco en la decisión inicial, de alguna manera refleja una falta de lealtad con la entidad que lo había contratado.

Para la ejecución de una construcción se debe tener un cierto orden y proceder estrictamente de acuerdo con los preceptos de la ética profesional. El Ingeniero civil no debe ser: desordenado, conflictivo (piensa que solo él tiene la razón), tramposo (atraso en el cumplimiento de los pagos del personal). En fin un ingeniero civil que no sea muy profesional en su labor en las obras que se le han encomendado será alguien a quien el fracaso rondara permanentemente.

Al firmar un contrato las especificaciones técnicas fundamentales deben ser conocidas por un ingeniero constructor experimentado. No conocerlas es demostrar la falta de capacidad y, por tanto, reconocer que se está haciendo algo para lo cual no se está apto.

Los aspectos éticos deben enfocarse desde dos grandes aspectos; uno general que vincula el ejercicio profesional con la comunidad en aspectos de las relaciones del ingeniero con el bien común y, otro, que vincula la labor del ingeniero con las responsabilidades técnicas que impone el ejercicio profesional<sup>31</sup>.

## V. Resultados

### 5.1. Resultados

- Dando respuesta al primer objetivo: **Identificar** los tipos de patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”. jirón Amazonas con jirón Huancavelica, distrito Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash, octubre - 2019.

Cuadro N° 2: Patologías encontradas en el cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”.

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	
FÍSICA	EROSIÓN
MECÁNICA	FISURA
	GRIETA
QUÍMICA	EFLORESCENCIA

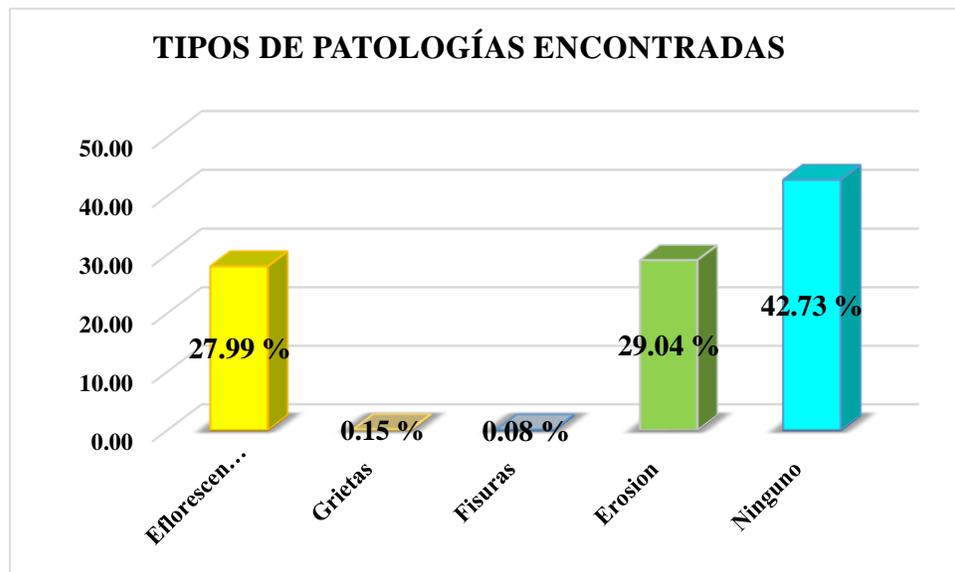


Gráfico N° 5: Porcentajes por tipo de patologías encontradas en el cerco perimétrico de la Empresa Pesquera “EL PILAR”

**Interpretación:** En el cuadro N° 7 y gráfico N° 7 se muestra las 4 patologías existentes en cada uno de sus elementos (muros de albañilería confinada, columnas y vigas de concreto) del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”, en la lesión física se identificó a la patología erosión con 29.04 % de área afectada de toda la estructura, en la lesión mecánica se identificó a las patologías fisura con 0.08 % y grieta 0.15 % de área afectada de toda la estructura y en la lesión química se identificó la patología eflorescencia con 27.99 % de área afectada de toda la estructura. Por ello podemos inferir que la patología que más predomina en toda la estructura es la erosión con un 29.04 % y la que menos presencia tiene es la fisura con 0.08 %.

- Dando respuesta al segundo objetivo: **Analizar** las áreas que presenten diferentes tipos de patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”. jirón Amazonas con jirón Huancavelica, distrito Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash.



Gráfico N° 6: Porcentaje de área afectada y no afectada en el cerco

perimétrico de la Empresa Pesquera “EL PILAR”

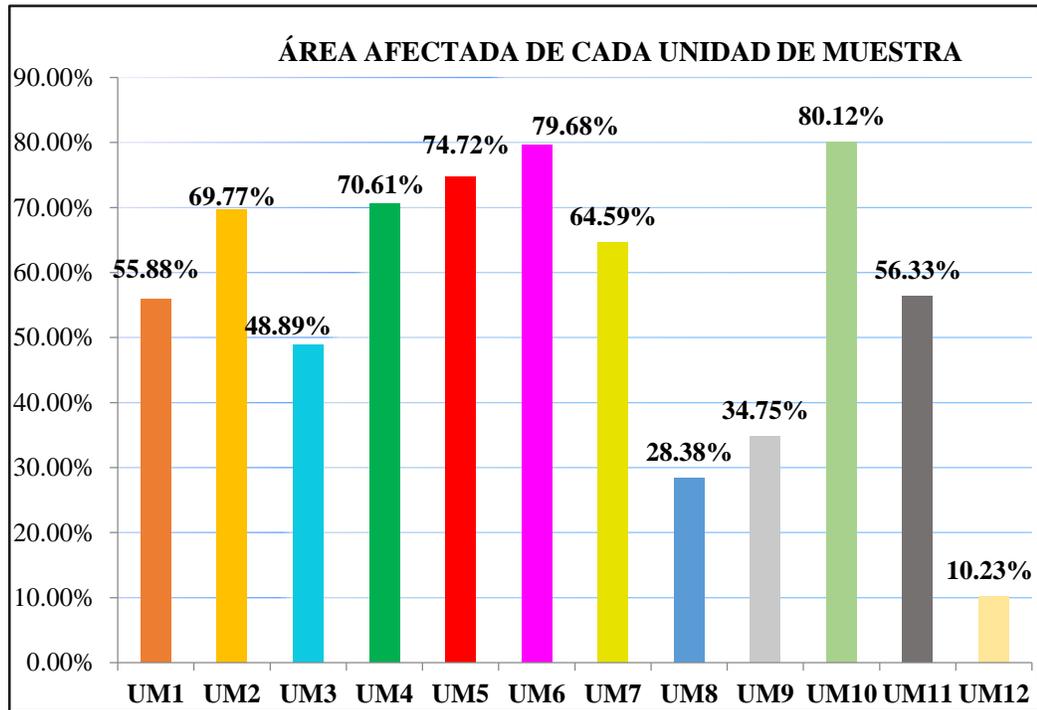


Gráfico N° 7: Porcentaje de cada unidad de muestra del cerco perimétrico de la Empresa Pesquera “EL PILAR”

**Interpretación:** En el gráfico N° 7 se muestra que el cerco de la empresa pesquera “EL PILAR” tiene un área afectada de 57.27 % y 42.73 % de área no afectada; cabe recalcar que la patología más predominante es la erosión con un total de 29.04 % y la que menos incidencia tiene es la fisura con 0.08 %. También se muestra en el gráfico N° 8 los porcentajes por cada unidad de muestra, se puede observar que la unidad de muestra que más afectación tuvo fue UM10 con un 80.12 %; donde la patología con más incidencia fue la erosión con 40.46 %, y la que menos afectación tuvo fue UM12 con 10.23 %.

- Dando respuesta al tercer objetivo: **Obtener** el nivel de severidad del cerco perimétrico de la empresa pesquera “El Pilar”. jirón Amazonas con jirón Huancavelica, distrito Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash.

Cuadro N° 3: Nivel de Severidad en cada unidad de muestra.

<b>RESUMEN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA</b>		
<b>Unidad de Muestra</b>	<b>Números de Paños</b>	<b>Nivel de Severidad</b>
UM1	3	<b>MODERADO</b>
UM2	3	<b>MODERADO</b>
UM3	2	<b>LEVE</b>
UM4	2	<b>MODERADO</b>
UM5	2	<b>MODERADO</b>
UM6	2	<b>MODERADO</b>
UM7	3	<b>MODERADO</b>
UM8	2	<b>LEVE</b>
UM9	1	<b>LEVE</b>
UM10	2	<b>MODERADO</b>
UM11	2	<b>MODERADO</b>
UM12	1	<b>LEVE</b>
<b>SEVERIDAD DE TODO EL CERCO DE LA EMPRESA PESQUERA "EL PILAR"</b>		<b>MODERADO</b>

**Interpretación:** En el cuadro N° 9 se muestra el nivel de severidad de las 12 muestras, las cuales fueron evaluadas según su área de afectación en %, donde se estableció un rango: Leve (0-10%), Moderado (10-50%) y Alto (50-100%), teniendo estos rangos la empresa pesquera “EL PILAR” obtuvo un 48.34 % de área afectada, por lo tanto, le corresponde un nivel de severidad Moderado.

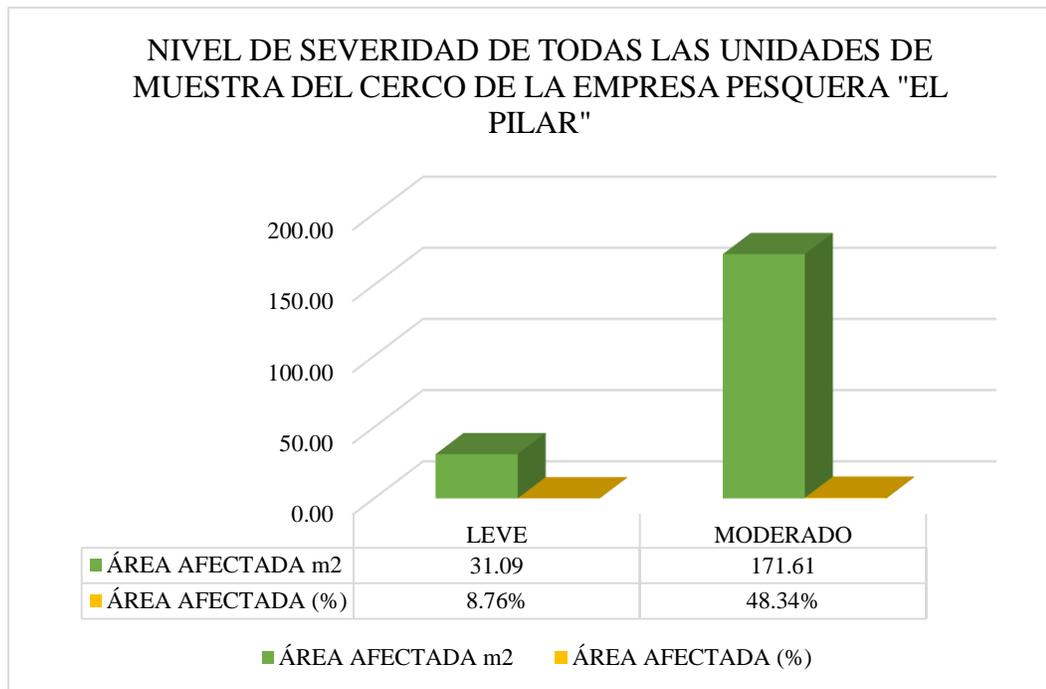


Gráfico N° 8: Nivel de severidad de todas las unidades de muestra del cerco perimétrico de la empresa pesquera “EL PILAR”.

**Interpretación:** En el gráfico N° 8 se muestra el nivel de severidad de la muestra, las cuales fueron evaluadas según su área de afectación en %, donde la UM 3,8,9 y 12 corresponden a un nivel de severidad Leve con 31.09 m<sup>2</sup> (8.76 %), por lo tanto, lo demás tienen un nivel de severidad Moderado con 171.61 m<sup>2</sup> (48.34 %).

## 5.2. Análisis de resultados

- En mi análisis para la identificación de patologías, tome como antecedente a Chávez et al. Ya que en su investigación utiliza una inspección visual para elaborar un inventario de daños, con la finalidad de localizar, identificar y evaluar las lesiones, como también el registro fotográfico para que identifique cada patología, en mi investigación también utilice una ficha técnica para la recolección de datos, realice toma fotográfica. Al igual que Chávez et al. estos instrumentos nos sirvieron para identificar las patologías en la estructura a analizar, para ellos sus patologías encontradas fueron 3 (humedad, fisura y corrosión), en mi caso encontré 4 patologías (eflorescencia, erosión, fisura y grieta); cabe resaltar que la patología más predominante en mi investigación fue la erosión con 29.04 %.
- En mi análisis de porcentajes de áreas afectadas, cogí como antecedente a Merino, porque en su investigación cuenta con un área afectada de 41.38 m<sup>2</sup> (20.50 %) y un área sin patología de 160.44 m<sup>2</sup> (79.50 %), siendo la afectación de patologías en los muros, cuya patología más predominante es la erosión (9.95 %), en cambio mi investigación cuenta con un área afectada de (57.57 %) y tiene como patología más predominante a la erosión con (29.04 %), entonces podemos decir que ambas investigaciones guardan relación con las patologías identificadas, pero el porcentaje de afectación tiene mucha diferencia, esto debido a que: Merino tiene lesiones que no son ocasionados por la humedad capilar, muy contrario a mi investigación que si es ocasionado por humedad capilar, ya que se encuentra expuesto a agentes externos.
- De acuerdo con el nivel de severidad, Herrera obtuvo en su investigación que la infraestructura evaluada se encuentra en un nivel de severidad Moderado, al igual, mi investigación cuenta con un nivel de severidad Moderado. Herrera recomienda realizar limpieza, mantenimiento y reparación periódicamente y así evitar posibles deterioros de gravedad, entonces podemos decir que la

recomendación es igual a mi investigación porque cuenta con las mismas patologías identificadas.

## **VI. Conclusiones**

- De acuerdo a las patologías encontradas, se concluyó que existen 4 patologías: Erosión, eflorescencia, grieta y fisura, donde la patología más predominante fue la erosión con 29.04 % de área afectada, y la patología con menor relevancia fue la fisura con 0.08 % de área afectada.
- Se concluye que en el cerco de la empresa pesquera “EL PILAR” cuenta con 57.27 % de área afectada, que comprende a: Erosión (29.04 %), eflorescencia (27.99 %), grieta (0.15 %) y fisura (0.08 %).
- Se concluye que en el cerco de la empresa pesquera “EL PILAR” existe un nivel de severidad Moderado.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

- Para la identificación de las patologías se recomienda que, no solo se identifiquen visualmente, sino que también se haga una evaluación más completa, es decir, realizando una inspección más detallada, donde se pueda conocer el aspecto de los elementos estructurales visualizados, para ver si siguen mostrando la durabilidad adecuada (visitas repetitivas). En cuanto a las lesiones que se puedan detectar sería bueno que a la hora de identificarlos se aisle las lesiones y procesos patológicos, todo ello con el objetivo de hacer un seguimiento adecuado para cada caso, sobre todo en donde se encuentre o se determine que es un caso severo. Finalmente se recomienda que se realicen inspecciones técnicas acompañados de un técnico especializado, puesto que se realizarán análisis, ensayos y pruebas de carga.
- En cuanto a las áreas afectadas en cada elemento estructural, se recomienda que el área afectada sea calculada de acuerdo a los datos recolectados en campo, para esto se debe hacer un plano bien detallado, como también se recomienda evaluar estructuralmente para ver como reaccionaria la estructura a eventos fuertes.
- Con respecto a los niveles de severidad se recomienda que se haga una descripción de los agentes causales, ya sean causas directas (agentes atmosféricos o contaminantes) o causas indirectas (material defectuoso, proceso constructivo, problemas de mantenimiento, etc.), y las propuestas de reparación (anexo 6), todo ello con el único objetivo de obtener un mejor resultado donde la finalidad no sea únicamente reparar la lesión, sino de atacar su origen y detener un proceso patológico que en el peor de los casos pueda inhabilitar la estructura. Donde también se recomienda realizar ensayos de campo: realizando calicatas para conocer el tipo de suelo y su nivel freático, también es muy importante conocer que tanto ha afectado los agentes químicos (sales o cloruros presentes en el agua).

## Referencias bibliográficas

1. Zanni E. Patología de la Construcción y Restauro de obras de Arquitectura. Córdoba: Brujas; 2008.
2. Bravo D, Molina V. Determinación del origen de las patologías estructurales existentes en la Catedral Nueva Inmaculada Concepción de Cuenca – Ecuador. [seriado en línea] 2013. [citado 2019 noviembre 10], disponible en <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4529/3/tesis.pdf>
3. Chávez A, Unquen A. Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas – Chile. [seriado en línea] 2011. [citado 2019 noviembre 10], disponible en [http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez\\_godoy\\_2011.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf)
4. Guardia M. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, sobrecimiento y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Capilla Sagrada Familia, del asentamiento humano dieciocho de mayo, del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura. Repositorio [seriado en línea] 2016. [citado 2019 Noviembre 8], disponible en <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1448>
5. Merino V. Determinación y evaluación de las patologías del concreto y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Manuel Bareque Espinoza, del distrito Atacaos, provincia y región Piura. Repositorio [seriado en línea] 2018 [citado 2019 noviembre 10], disponible en <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/3423>
6. Herrera E. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del ex local comercial Los 6 Hermanos del asentamiento humano Antenor Orrego manzana – P, lote 5,

distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash. Repositorio [seriado en línea] 2015 [citado 2019 noviembre 10], disponible en [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/261/HERRERA\\_VAS\\_QUEZ\\_EDWIN\\_CARL\\_PATOLOGIAS\\_CONCRETO\\_CERCO\\_PERIMETRICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/261/HERRERA_VAS_QUEZ_EDWIN_CARL_PATOLOGIAS_CONCRETO_CERCO_PERIMETRICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

7. Muñoz J. Determinación y evaluación de patologías en muros de albañilería, columnas y vigas de concreto de la Parroquia Nuestra Señora de Guadalupe del distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash. Repositorio [seriado en línea] 2015. [citado 2019 noviembre 10], disponible en <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000036872>
8. Reglamento Nacional de edificaciones. Norma técnica G.040 – Definiciones. El peruano. Perú; 2016.
9. Villanueva J. Arte de Albañilería. Madrid: MAXTOR; 2008.
10. Gallegos H, Casabonne C. Albañilería Estructural. Perú: Fondo Editorial; 2005.
11. Cementos Inka, Tipos de Albañilería [seriado en línea] 2018 [citado 2019 noviembre 10], disponible en <https://www.cementosinka.com.pe/blog/tipos-de-albanileria-simple-armada-y-reforzada/>
12. Aceros Arequipa, Albañilería Confinada [seriado en línea] 2019 [citado 2019 noviembre 10], disponible en <http://www.acerosarequipa.com/maestro-obra/maestro-obras-manuales-digitales/manual-de-construccion-para-maestros-de-obra/1-albanileria-confinada/11-que-es-albanileria-confinada.html>
13. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Tipología de daños [seriado en línea] 2009 [citado 2019 noviembre 10], disponible en

<http://www.undp.org/content/dam/peru/docs/Prevenci%C3%B3n%20y%20recuperaci%C3%B3n%20de%20crisis/ManualReparacionAlbanileria1.pdf>

14. Pérez J, Gardey A. Definición de columna, [seriado en línea] 2011 [citado 2019 noviembre 10], disponible en <http://definicion.de/columna/>
15. Bernal J. Estructuras. Argentina: Nobuko; 2005.
16. García R. Manual de Fórmulas de Ingeniería. México: Editorial Limusa; 2004.
17. Aceros Arequipa, Los ladrillos [seriado en línea] 2019 [citado 2019 noviembre 10], disponible en <http://www.acerosarequipa.com/manual-del-maestro-constructor/materiales-de-construccion/ladrillos.html>
18. Morteros Guía General, Morteros [seriado en línea] 2019 [citado 2019 noviembre 10], disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=DTCfThIgAHYC&pg=PA8&dq=definicion+de+mortero&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjvI-4LPnAhWHK7kGHTMEDa0Q6AEILzAB#v=onepage&q=definicion%20de%20mortero&f=false>
19. Pérez J, Merino M. Definición de concreto, [seriado en línea] 2011 [citado 2019 noviembre 10], disponible en <http://definicion.de/concreto/>
20. Broto. Patología de la Construcción, [seriado en línea] 2012 [citado 2019 noviembre 10], disponible en [https://higieneyseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneyseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf)

21. Panozo M. Patología de las Estructuras [seriado en línea] 2007 [citado 2019 abril 20], disponible en <http://es.slideshare.net/angelcaido666x/patologia-de-las-estructuras>
22. Broto C. Normas técnicas complementarias para diseñar por sismo, [seriado en línea] 2004 [citado 2019 noviembre 10], disponible en [https://higieneyseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneyseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf)
23. Arango S, Causa de Daños en el Concreto, Slideshare [seriado en línea] 2013 [citado 2019 noviembre 10], disponible en <http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto>
24. Lara M. Erosión. ArqaPerú [Seriado en línea] 2004 [citado 2019 noviembre 10], disponible en <http://arqa.com/actualidad/colaboraciones/erosion.html>
25. Morales R. Deformaciones en las estructuras. Revista de la Universidad de Mendoza [Seriado en línea] 2013 [citado 2019 noviembre 10], disponible en <http://www.um.edu.ar/ojs-new/index.php/RUM/article/download/107/127>
26. Chico V. Diferencias entre grieta y fisura. Sabemos construir. [Seriado en línea] 2012 [citado 2019 noviembre 10], disponible en <http://sabemosconstruir.com/2012/07/05/diferencia-entre-grieta-y-fisura/>
27. Muñoz H. Evaluación y Diagnostico de las estructuras en concreto. Instituto del concreto Asocreto. [Seriado en línea] 2001 [citado 2019 noviembre 15], disponible en [http://www.institutoconstruir.org/centrocivil/concreto%20armado/Evaluacion\\_patologias\\_estructuras.pdf](http://www.institutoconstruir.org/centrocivil/concreto%20armado/Evaluacion_patologias_estructuras.pdf).

- 28.** Ibañez J. Tipos del suelo. Madrid blog. [Seriado en línea] 2006 [citado 2019 noviembre 15], disponible en <http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2006/03/11/15557>
- 29.** Fernandez A. Eflorescencia y Materiales Higroscópicos en la construcción. EDEFER [Seriado en línea] 2019 [citado 2019 noviembre 15], disponible en <http://edeferic.com/eflorescencia-y-materiales-higroscopicos-en-la-construccion/>
- 30.** Elguero A. Patologías Elementales. Argentina: Nobuko; 2004.
- 31.** León M. Ética en la Ingeniería Civil. Academia.edu [seriado en línea] 2015 [citado 2019 noviembre 20], disponible en [https://www.academia.edu/13630994/%C3%89tica\\_en\\_la\\_Ingenier%C3%ADa\\_Civi](https://www.academia.edu/13630994/%C3%89tica_en_la_Ingenier%C3%ADa_Civi)  
[l](#)

## Anexos

### Anexo N° 01: Ficha Técnica de Evaluación

Ficha N°		UNIDAD DE MUESTRA N°						
<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA EMPRESA PESQUERA "EL PILAR", JIRÓN AMAZONAS CON JIRÓN HUANCAMELICA, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, OCTUBRE - 2019.						
Nro.								
<b>DATOS DE INSPECCIÓN</b>				<b>DATOS DE LA MUESTRA EVALUADA</b>				
DEPARTAMENTO		EVALUADOR		ELEMENTO	ÁREA	N° PAÑOS	ÁREA TOTAL	
PROVINCIA		ESTRUCTURA		COLUMNA		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	
DISTRITO		FECHA		MURO		m <sup>2</sup>		
DIRECCIÓN		ANTIGÜEDAD		VIGA		m <sup>2</sup>		LADO
<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b>		FOTOGRAFÍA	PLANO GENERAL					
N°	PATOLOGÍAS							
1	Erosión (e)							
2	Grieta (g)							
3	Eflorescencia (ef)							
4	Fisura (f)							
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>PLANO DE ELEVACIÓN</b>						
Ninguno								
Leve								
Moderado								
Severo								
<b>UBICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS</b>								
Columna (C)								
Muro (M)								
Viga (V)								

Fuente: Elaboración propia (2019)

Anexo N° 02: Ficha de datos obtenidos de cada elemento estructural del cerco.

RECOLECCION DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRAS N°									
ELEMENTO ESTRUCTURAL COLUMNA									
Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Espesor Afectado (m)	Ancho de abertura (mm)	% de espesor afectado	Nivel de Severidad
	C-e-1						-		
	C-e-2						-		
	C-e-3						-		
<b>Total área de erosión</b>				<b>0.00</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
ELEMENTO ESTRUCTURAL MURO									
	M-e-1						-		
	M-e-2						-		
	M-e-3						-		
<b>Total área de erosión</b>				<b>0.00</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
	M-ef-1					Eflorescencia muy fina y semi transparente			<b>LEVE</b>
	M-ef-2					Eflorescencia muy fina y semi transparente			<b>LEVE</b>
<b>Total área de eflorescencia</b>				<b>0.00</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

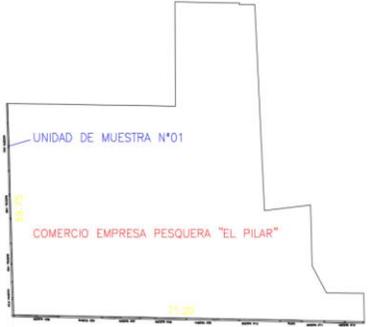
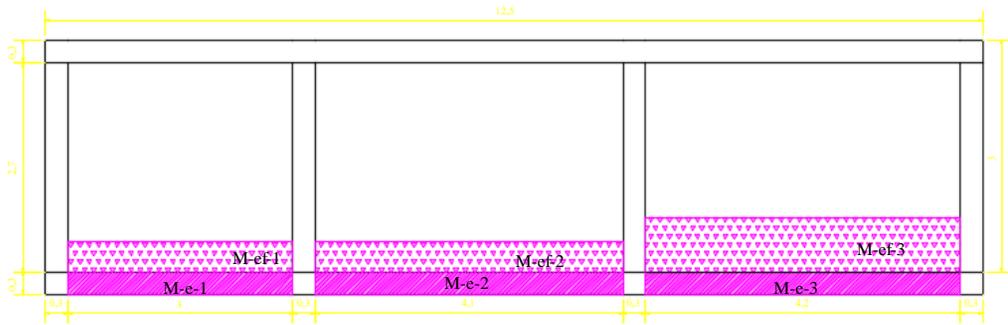
**Anexo N° 03:** Ficha Resumen de la Unidad de Muestra

RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS									
Muestra	Área Total (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área No Afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Total % Área afectada	Porc. Área No afectada	Nivel de Severidad
UM - 0									
PORCENTAJE DE SEVERIDAD									
ELEMENTO	NINGUNO		LEVE		MODERADO		SEVERO		
MUES TRAL N°									

Fuente: Elaboración propia (2019)

Anexo N° 04:

# Fichas de Recolección de datos de las Unidades de Muestra del 1 al 12.

UNIDAD DE MUESTRA		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA EMPRESA PESQUERA "EL PILAR", JIRÓN AMAZONAS CON JIRÓN HUANCAVELICA, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, OCTUBRE - 2019.								
Nro.	1	DATOS DE INSPECCIÓN			DATOS DE LA MUESTRA EVALUADA					
DEPARTAMENTO	ÁNCASH	EVALUADOR	Cadillo Cabello Marcía Alexandra			ELEMENTO	ÁREA	N° PAÑOS	REA TOTAL	
PROVINCIA	SANTA	ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA CONFINADA			COLUMNA	3.60 m <sup>2</sup>	3	41.25 m <sup>2</sup>	
DISTRITO	CHIMBOTE	FECHA	OCTUBRE DEL 2019			MURO	33.90 m <sup>2</sup>			
DIRECCIÓN	FLORIDA BAJA	ANTIGÜEDAD	30 años			VIGA	3.75	LADO	EXTERIOR	
TIPOS DE PATOLOGÍAS		FOTOGRAFÍA				PLANO GENERAL				
N°	PATOLOGÍAS									
1	Erosión (e)									
2	Grieta (g)									
3	Eflorescencia (ef)									
4	Fisura (f)									
NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO ELEVACIÓN								
Ninguno										
Leve										
Moderado										
Severo										
UBICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS										
Columna (C)										
Muro (M)										
Viga (V)										

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2019)

RECOGIDA DE DATOS DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL DE UNIDAD DE MUESTRA N° 1									
COLUMNA									
Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Espesor Afectado (m)	Ancho de abertura (mm)	% de espesor afectado	Nivel de Severidad
Erosión	C-e-1	0.30	0.50	0.20	0.15	0.01	-	5.00%	LEVE
Erosión	C-e-2	0.30	0.50	0.20	0.15	0.01	-	5.00%	LEVE
Erosión	C-e-3	0.30	0.50	0.20	0.15	0.01	-	5.00%	LEVE
<b>Total área de erosión</b>				<b>0.45</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
MURO									
Erosión	M-e-1	3.00	1.00	0.20	3.00	0.01	-	5.00%	LEVE
Erosión	M-e-2	4.10	1.00	0.20	4.10	0.010	-	5.00%	LEVE
Erosión	M-e-3	4.20	1.00	0.20	4.20	0.010	-	5.00%	LEVE
<b>Total área de erosión</b>				<b>11.30</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
Eflorescencia	M-ef-1	3.00	1.00					Eflorescencia muy fina y semi transparente	LEVE
Eflorescencia	M-ef-2	4.10	1.00					Eflorescencia muy fina y semi transparente	LEVE
Eflorescencia	M-ef-3	4.20	1.00					Eflorescencia muy fina y semi transparente	LEVE
<b>Total área de eflorescencia</b>				<b>11.30</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
VIGA									
Grieta	V-g-2	0.20	0.30	0.20	0.06	-	0.010	5.00%	LEVE
Grieta	V-g-3	0.20	0.30	0.20	0.06	-	0.010	5.00%	LEVE
Grieta	V-g-3	0.30	0.30	0.20	0.09	-	0.010	5.00%	LEVE
<b>Total área de erosión</b>				<b>0.21</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>

Ficha N° 1 ...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS - UNIDAD DE MUESTRA N° 1									
Elemento Estructural	Área del Elemento (m²)	Patologías Encontradas	Área Afectada (m²)	Total Área Afectada (m²)	Total Área No Afectada (m²)	% de área afectada	% Total de área afectada	% Total de área no afectada	Nivel de Severidad
Columna	3.60	Erosión	0.45	0.45	3.15	12.50%	12.50%	87.50%	LEVE
Muro	33.90	Erosión	11.30	11.30	22.60	33.33%	33.33%	66.67%	LEVE
	33.90	Eflorescencia	11.30	11.30	22.60	33.33%	33.33%	66.67%	LEVE
Viga	3.75	Grieta	0.21	0.21	3.54	5.60%	5.60%	94.40%	LEVE
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS									
Muestra	Área Total (m²)	Patologías Encontradas	Área afectada (m²)	Total Área Afectada (m²)	Total Área No Afectada (m²)	%Área afectada	Total % Área afectada	Porc. Área No afectada	Nivel de Severidad
UM - 1	41.25	Erosión	11.75	23.05	18.20	28.48%	55.88%	44.12%	LEVE
		Eflorescencia	11.30			27.39%			LEVE
		Grieta	0.21			0.51%			LEVE
% NIVELES DE SEVERIDAD									
ELEMENTO	NINGUNO		LEVE		MODERADO		SEVERO		
COLUMNA	87.50%		12.50%		0.00%		0.00%		
MURO	66.67%		0.00%		33.33%		0.00%		
VIGA	94.40%		5.60%		0.00%		0.00%		
UNIDAD MUESTRAL N° 1	44.12%		28.48%		27.39%		0.00%		

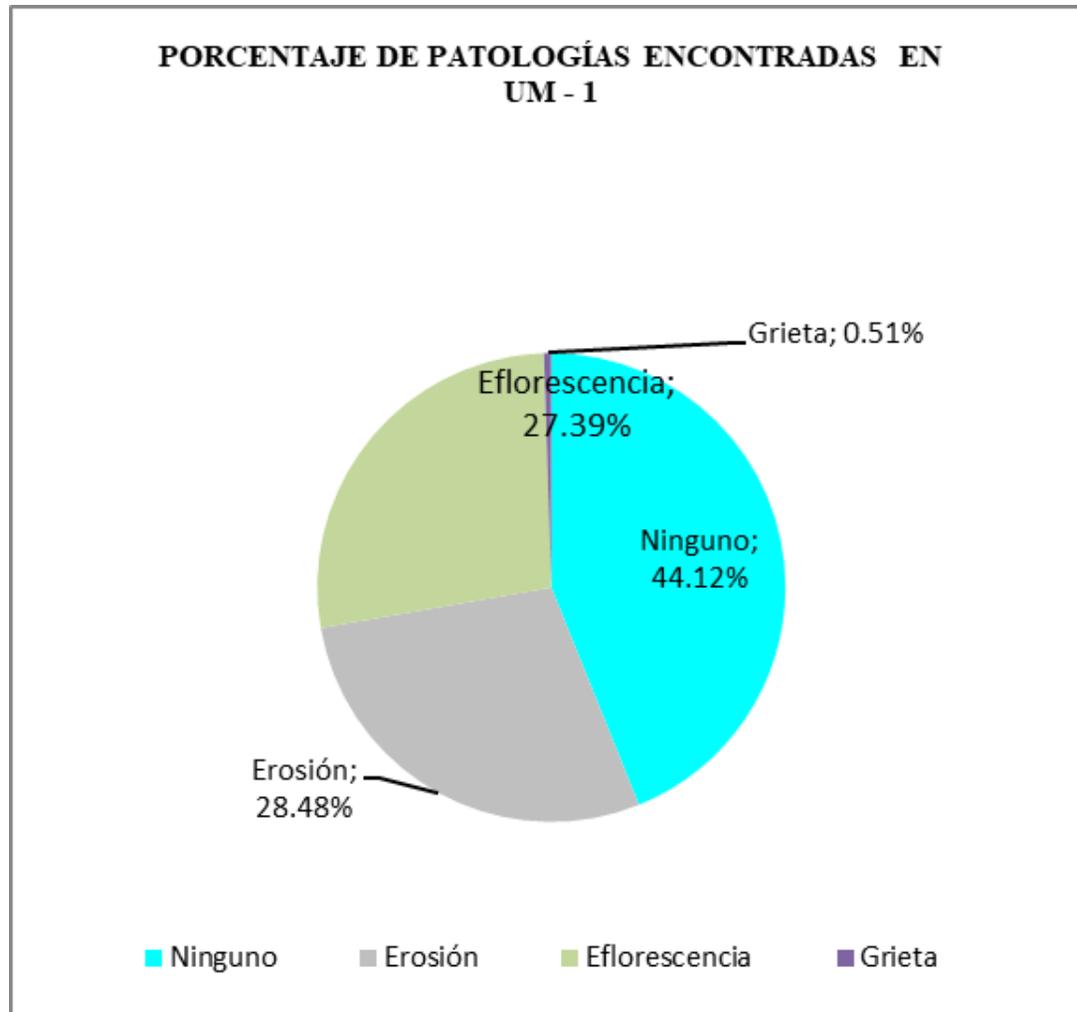


Gráfico 9: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 1

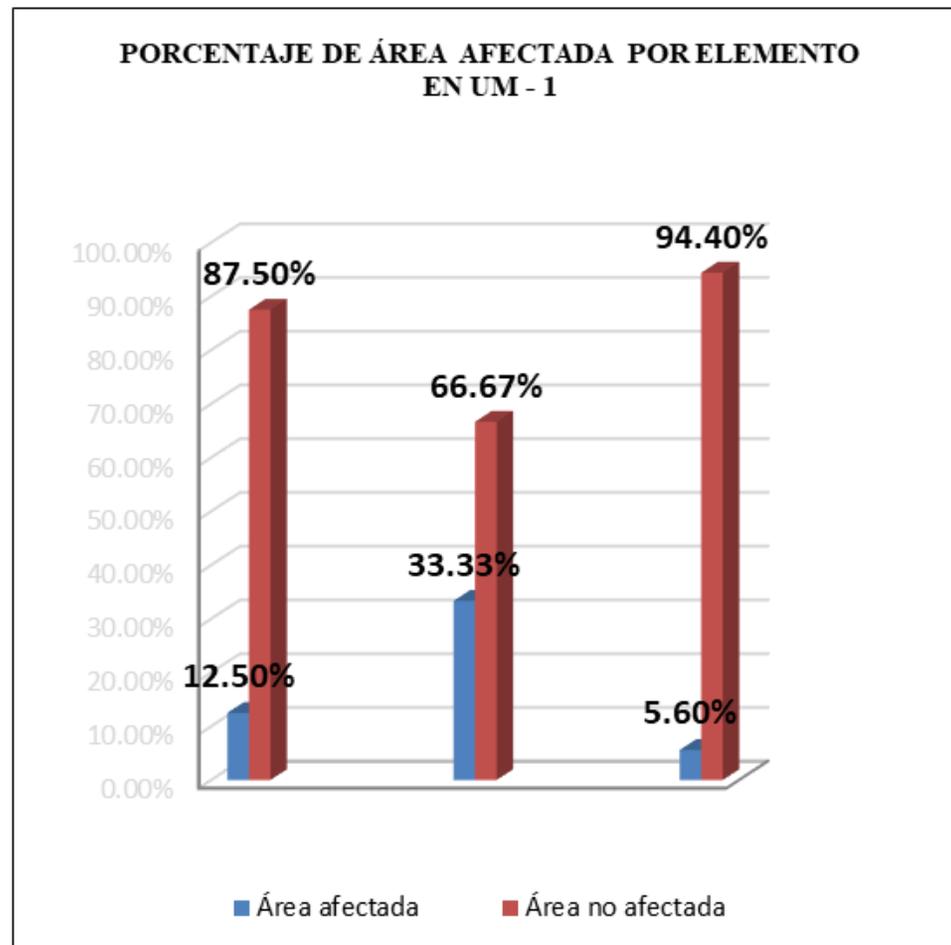
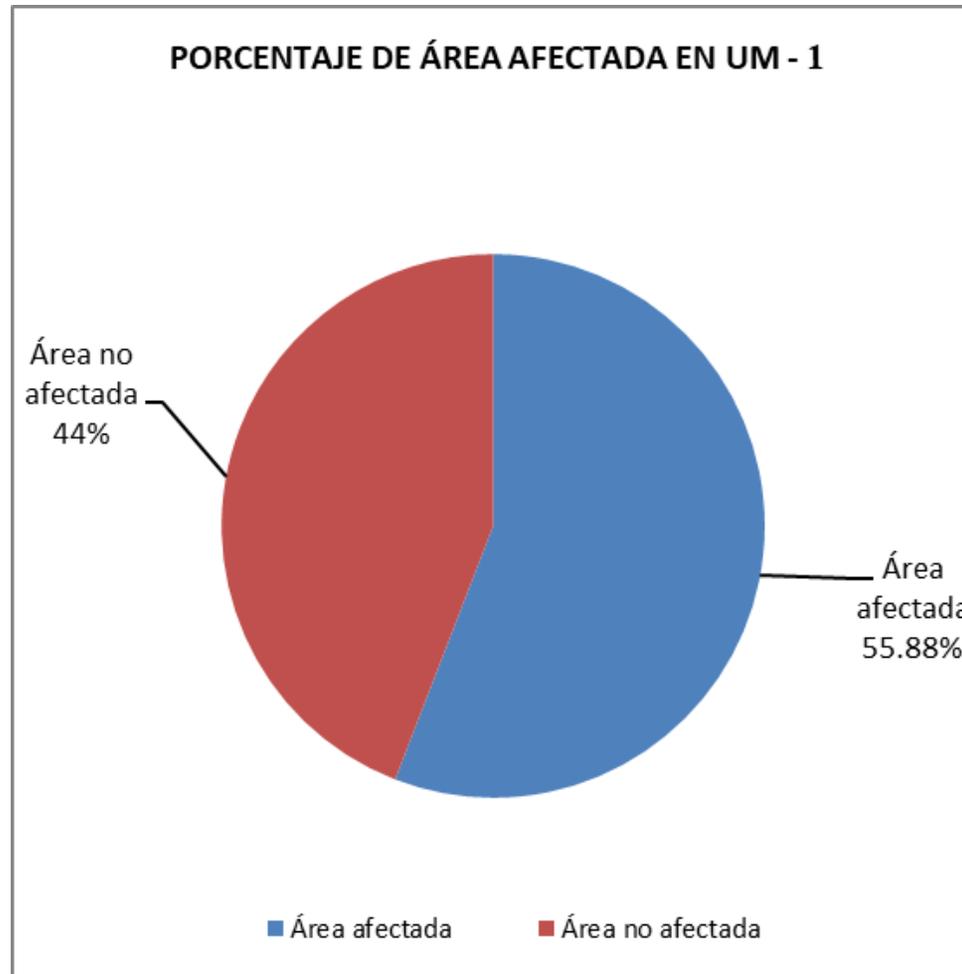
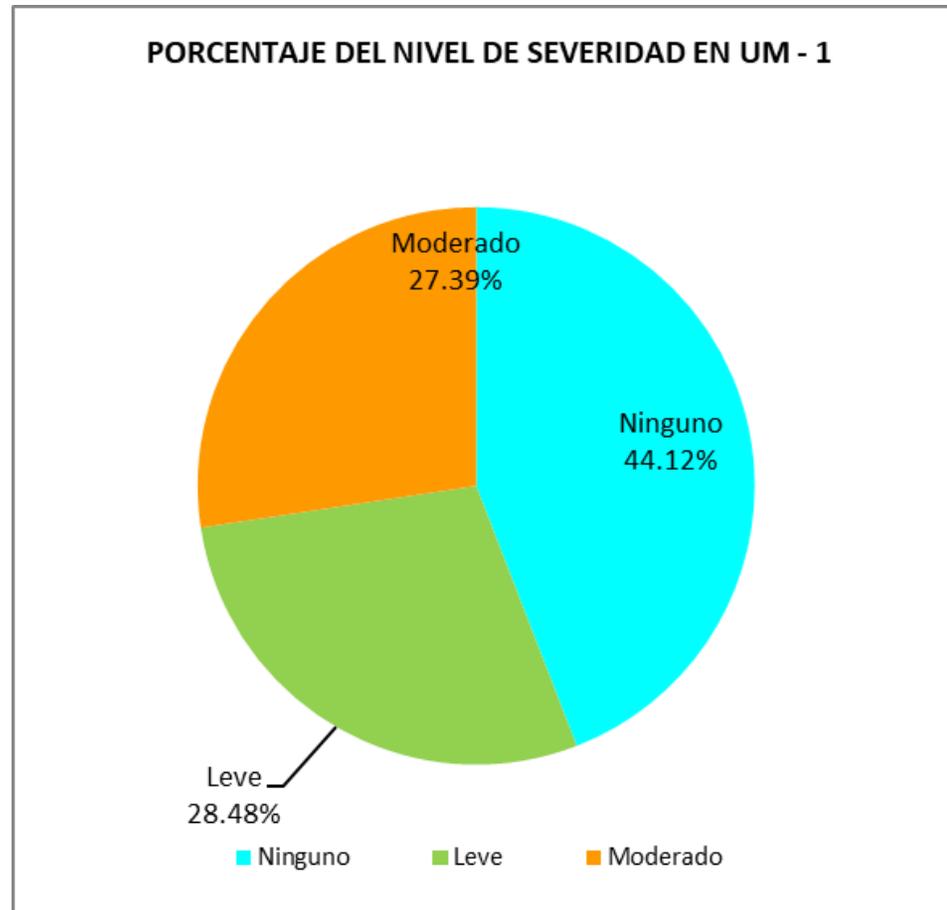


Gráfico 10: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 1

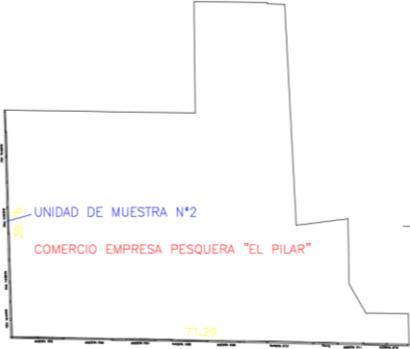
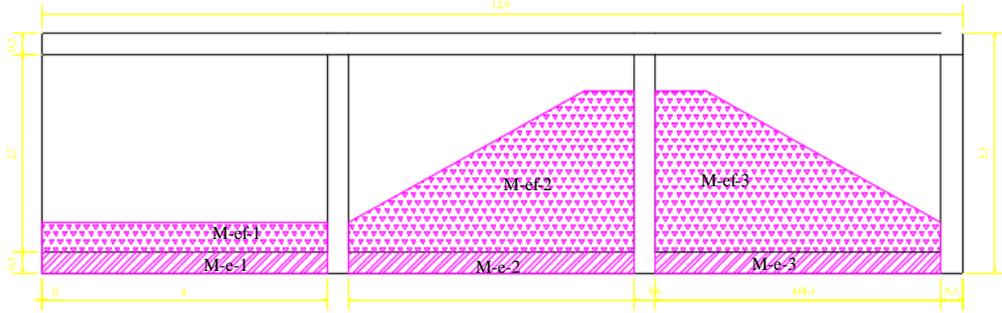


*Gráfico 11:* Porcentajes de área dañada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 1



*Gráfico 12:* Porcentajes de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 1

El nivel de severidad de la muestra N° 1 es Leve y el estado actual del cerco perimétrico de la empresa pesquera es regular.

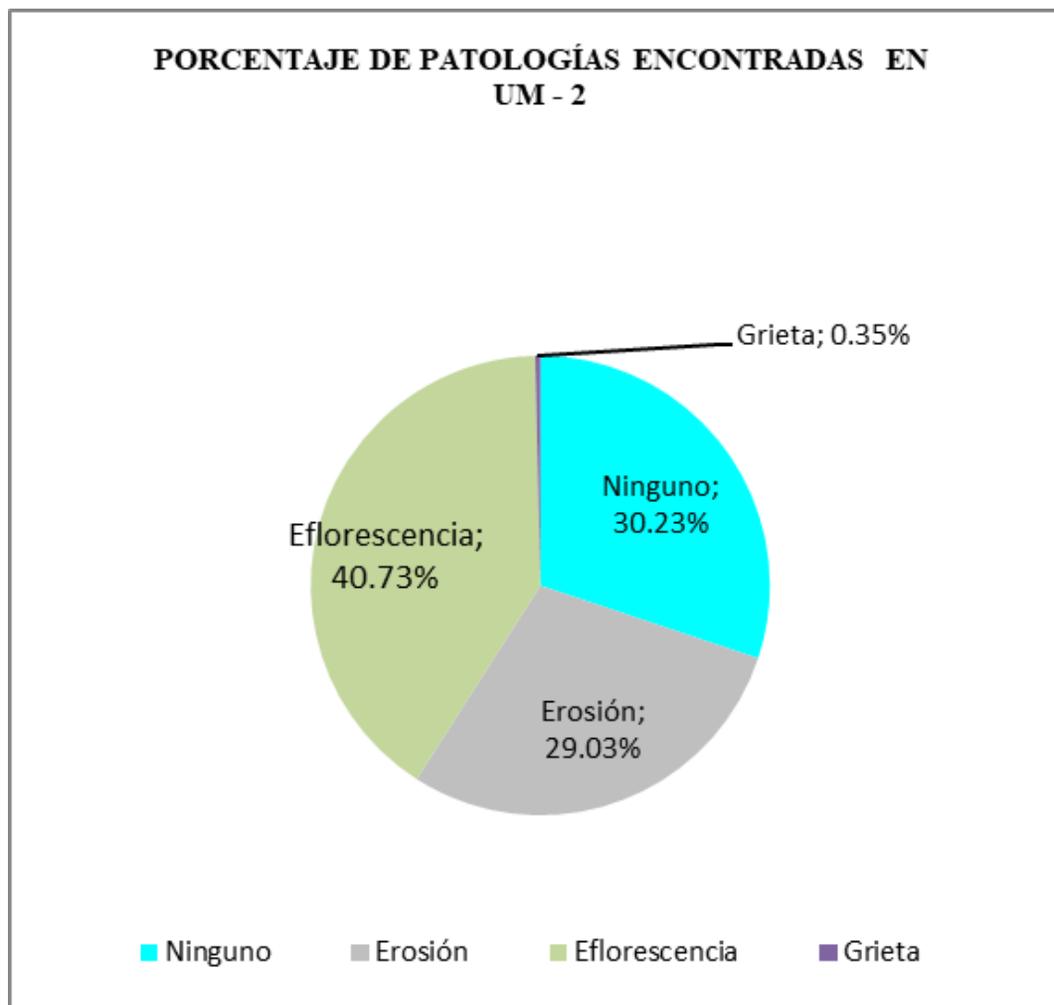
UNIDAD DE MUESTRA		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA EMPRESA PESQUERA "EL PILAR", JIRÓN AMAZONAS CON JIRÓN HUANCAMELICA, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, OCTUBRE - 2019.								
Nro.	2	DATOS DE INSPECCIÓN				DATOS DE LA MUESTRA EVALUADA				
DEPARTAMENTO	ÁNCASH	EVALUADOR	Cadillo Cabello Marcia Alexandra			ELEMENTO	ÁREA		N° PAÑOS	ÁREA TOTAL
PROVINCIA	SANTA	ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA CONFINADA			COLUMNA	2.70	m <sup>2</sup>	3	42.57 m <sup>2</sup>
DISTRITO	CHIMBOTE	FECHA	Octubre del 2019			MURO	36.00	m <sup>2</sup>		
DIRECCIÓN	FLORIDA BAJA	ANTIGÜEDAD	30 años			VIGA	3.87	m <sup>2</sup>	LADO	EXTERIOR
TIPOS DE PATOLOGÍAS		FOTOGRAFÍA				PLANO GENERAL				
N°	PATOLOGÍAS									
1	Erosión (e)									
2	Grieta (g)									
3	Eflorescencia (ef)									
4	Fisura (f)									
NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE ELEVACIÓN								
Ninguno										
Leve										
Moderado										
Severo										
UBICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS										
Columna (C)										
Muro (M)										
Viga (V)										

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2019)

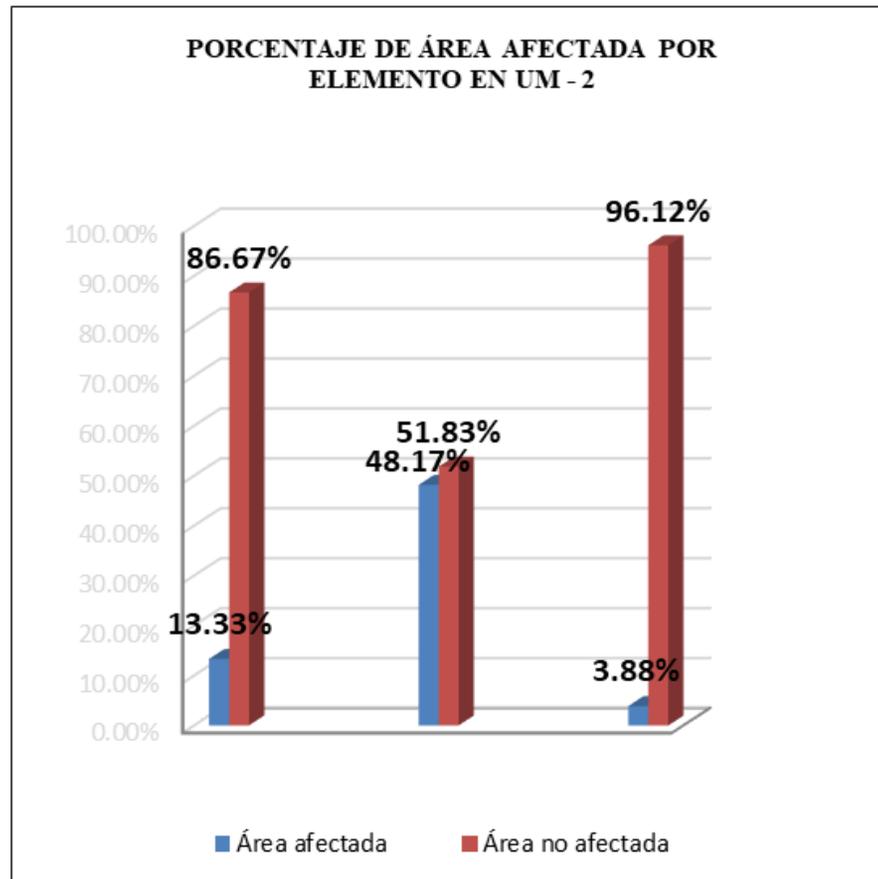
RECOGIDA DE DATOS DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL DE LA UNIDAD DE MUESTRAS N° 2									
COLUMNA									
Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Espesor Afectado (m)	Ancho de abertura (mm)	% de espesor afectado	Nivel de Severidad
Erosión	C-e-1	0.30	0.40	0.20	0.12	0.01	-	5.00%	LEVE
Erosión	C-e-2	0.30	0.40	0.20	0.12	0.01	-	5.00%	LEVE
Erosión	C-e-3	0.30	0.40	0.20	0.12	0.01	-	5.00%	LEVE
<b>Total área de erosión</b>				<b>0.36</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
MURO									
Erosión	M-e-1	4.00	1.00	0.20	4.00	0.01	-	5.00%	LEVE
Erosión	M-e-2	4.00	1.00	0.20	4.00	0.010	-	5.00%	LEVE
Erosión	M-e-3	4.00	1.00	0.20	4.00	0.010	-	5.00%	LEVE
<b>Total área de erosión</b>				<b>12.00</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
Eflorescencia	M-ef-1	3.00	0.80					Eflorescencia muy fina y semi transparente	LEVE
Eflorescencia	M-ef-2	4.10	1.80					Eflorescencia con cierta transparencia	LEVE
Eflorescencia	M-ef-3	4.20	1.80					Eflorescencia con cierta transparencia	LEVE
<b>Total área de eflorescencia</b>				<b>17.34</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
VIGA									
Grieta	V-g-1	0.50	0.30	0.10	0.15	-	0.02	20.00%	MODERADO
<b>Total área de erosión</b>				<b>0.15</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>

Ficha N° 2 ...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS - UNIDAD DE MUESTRA N° 2									
Elemento Estructural	Área del Elemento (m²)	Patologías Encontradas	Área Afectada (m²)	Total Área Afectada (m²)	Total Área no Afectada (m²)	% de área afectada	% Total de área afectada	% Total de área no afectada	Nivel de Severidad
Columna	2.70	Erosión	0.36	0.36	2.34	13.33%	13.33%	86.67%	LEVE
Muro	36.00	Erosión	12.00	12.00	24.00	33.33%	33.33%	66.67%	LEVE
	36.00	Eflorescencia	17.34	17.34	18.66	48.17%	48.17%	51.83%	LEVE
Viga	3.87	Grieta	0.15	0.15	3.72	3.88%	3.88%	96.12%	LEVE
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS									
Muestra	Área Total (m²)	Patologías Encontradas	Área afectada (m²)	Total Área Afectada (m²)	Total Área No Afectada (m²)	%Área afectada	Total % Área afectada	Porc. Área No afectada	Nivel de Severidad
UM - 2	42.57	Erosión	12.36	29.70	12.87	29.03%	69.77%	30.23%	LEVE
		Eflorescencia	17.34			40.73%			LEVE
		Grieta	0.15			0.35%			LEVE
% NIVELES DE SEVERIDAD									
ELEMENTO	NINGUNO		LEVE		MODERADO		SEVERO		
COLUMNA	86.67%		13.33%		0.00%		0.00%		
MURO	51.83%		0.00%		48.17%		0.00%		
VIGA	96.12%		3.88%		0.00%		0.00%		
MUESTRAL 2	30.23%		29.03%		40.73%		0.00%		



*Gráfico 13:* Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 2



*Gráfico 14:* Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 2

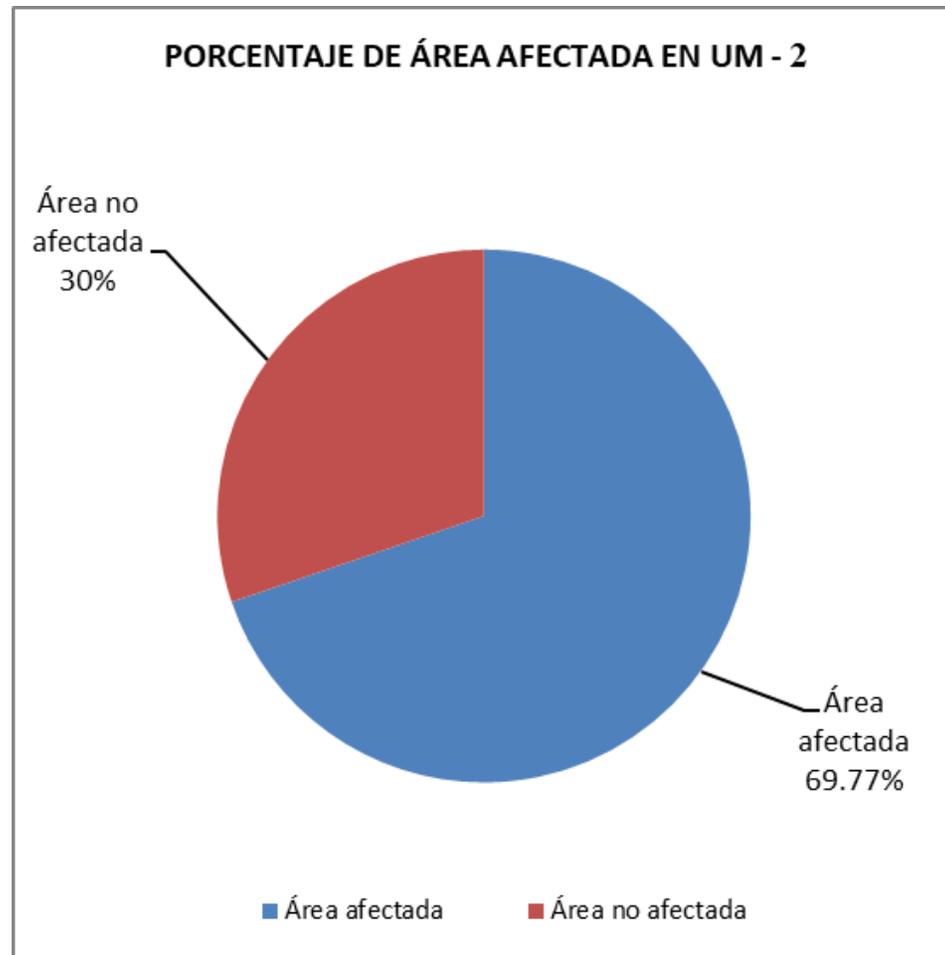
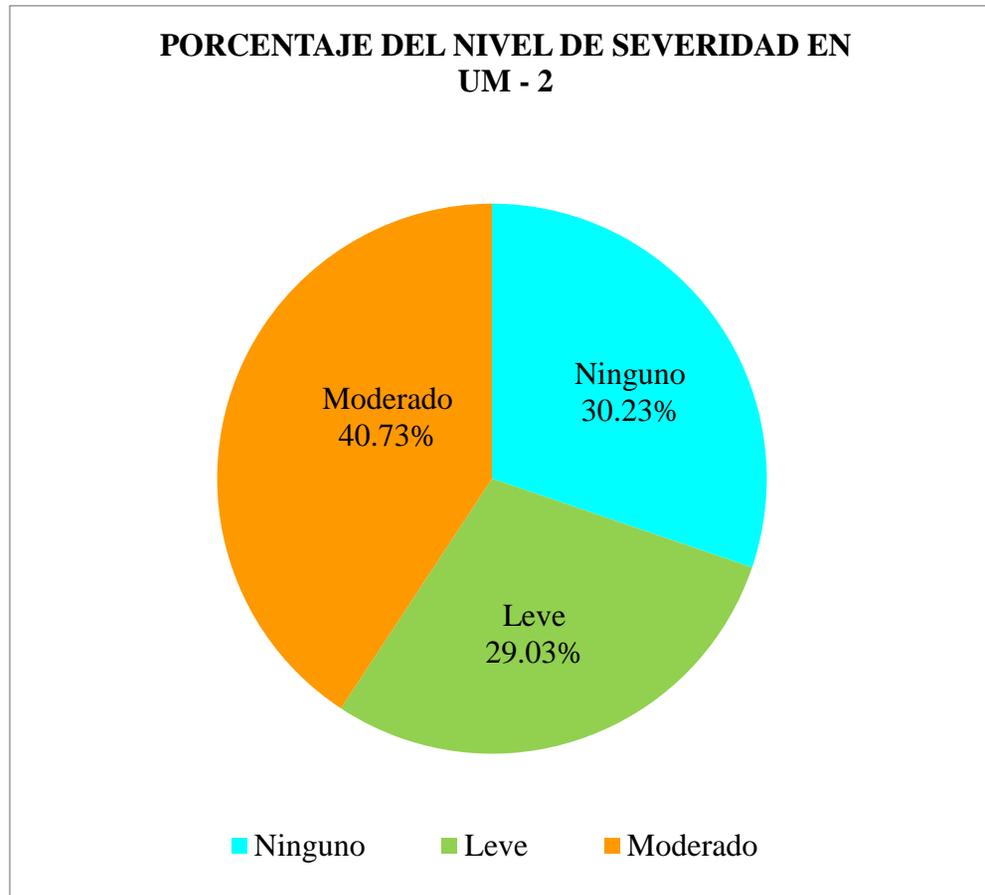
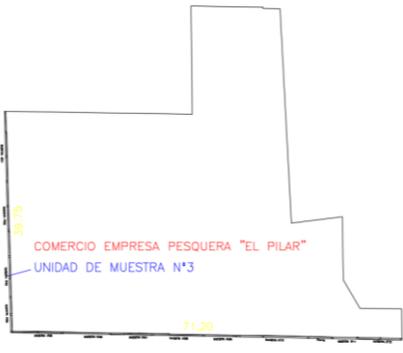
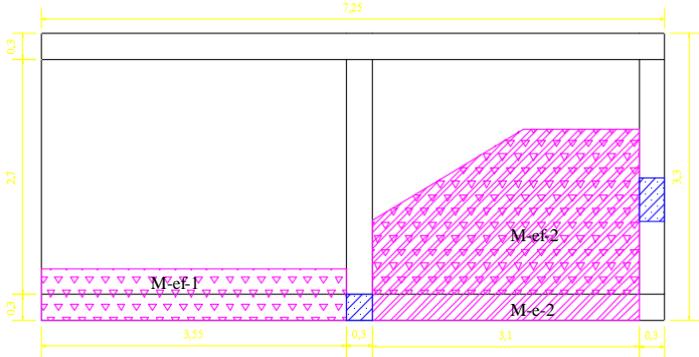


Gráfico 15: Porcentajes de área con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 2



*Gráfico 16:* Porcentajes de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 2

El nivel de severidad de la muestra N° 2 es Moderado y el estado actual del cerco perimétrico de la empresa pesquera es regular.

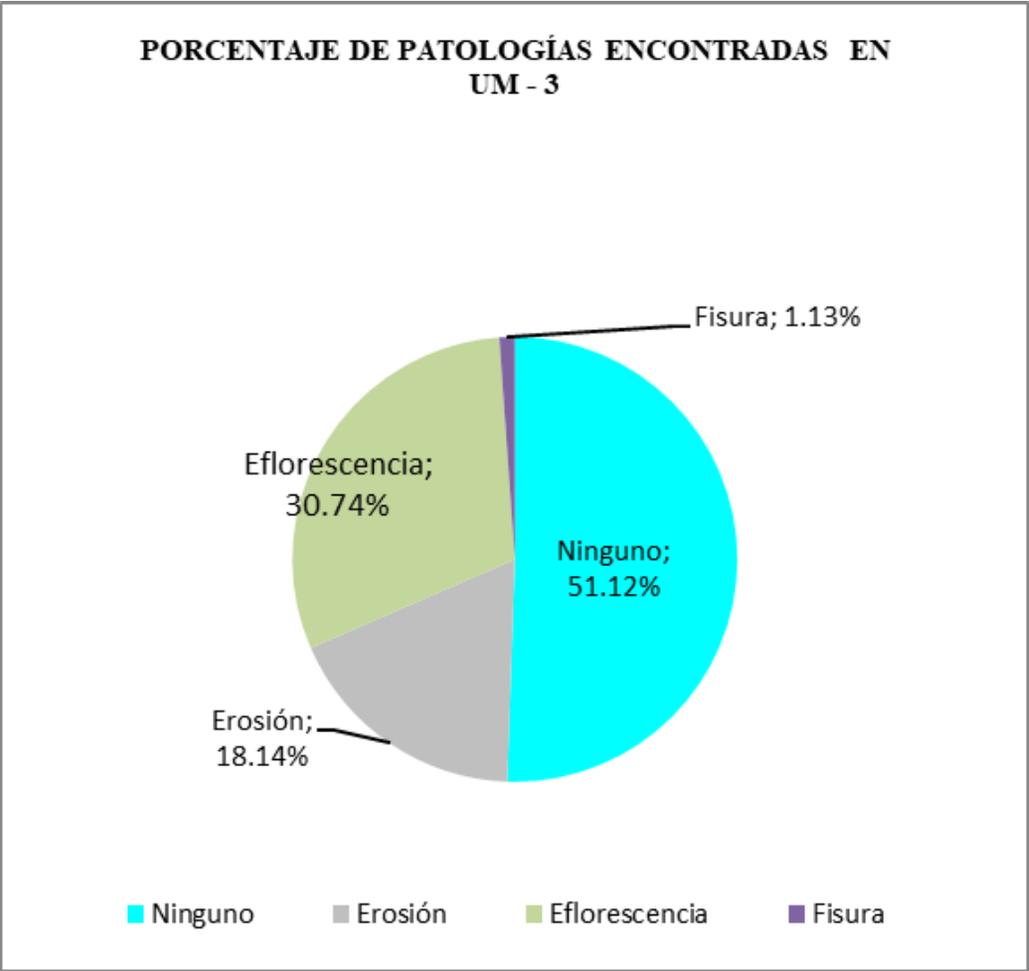
UNIDAD DE MUESTRA		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA EMPRESA PESQUERA "EL PILAR", JIRÓN AMAZONAS CON JIRÓN HUANCAMELICA, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, OCTUBRE - 2019.								
Nro.	3	DATOS DE INSPECCIÓN			DATOS DE LA MUESTRA EVALUADA					
DEPARTAMENTO	ÁNCASH	EVALUADOR	Cadillo Cabello Marcia Alexandra			ELEMENTO	ÁREA	N° PAÑOS	ÁREA TOTAL	
PROVINCIA	SANTA	ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA CONFINADA			COLUMNA	1.80 m <sup>2</sup>	2	23.93 m <sup>2</sup>	
DISTRITO	CHIMBOTE	FECHA	OCTUBRE DEL 2019			MURO	19.95 m <sup>2</sup>			
DIRECCIÓN	FLORIDA BAJA	ANTIGÜEDAD	30 años			VIGA	2.18 m <sup>2</sup>	LADO	EXTERIOR	
TIPOS DE PATOLOGÍAS		FOTOGRAFÍA				PLANO GENERAL				
N°	PATOLOGÍAS									
1	Erosión (e)									
2	Grieta (g)									
3	Eflorescencia (ef)									
4	Fisura (f)									
NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE ELEVACIÓN								
Ninguno										
Leve										
Moderado										
Severo										
UBICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS										
Columna (C)										
Muro (M)										
Viga (V)										

Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2019)

RECOGIDA DE DATOS DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL DE UNIDAD DE MUESTRA N° 3										
COLUMNA										
Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Espesor Afectado (m)	Ancho de abertura (mm)	% de espesor afectado	Nivel de Severidad	
Fisura	C-f-1	0.30	0.40	0.10	0.12	-	0.01	10.00%	MODERADO	
Fisura	C-f-2	0.30	0.50	0.10	0.15	-	0.01	10.00%	MODERADO	
<b>Total área de erosión</b>				<b>0.27</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>MODERADO</b>	
MURO										
Erosión	M-e-1	3.10	1.40	0.20	4.34	0.015	-	7.50%	MODERADO	
<b>Total área de erosión</b>				<b>4.34</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>	
Eflorescencia	M-ef-1	3.55	0.50						Eflorescencia muy fina y semi transparente	LEVE
Eflorescencia	M-ef-2	3.10	1.80						Eflorescencia muy fina y semi transparente	LEVE
<b>Total área de eflorescencia</b>				<b>7.36</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>	

Ficha N° 3 ...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS - UNIDAD DE MUESTRA N° 3									
Elemento Estructural	Área del Elemento (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	% de área afectada	% Total de área afectada	% Total de área no afectada	Nivel de Severidad
Columna	1.80	Fisura	0.27	0.27	1.53	15.00%	15.00%	85.00%	MODERADO
Muro	19.95	Erosión	4.34	4.34	15.61	21.75%	21.75%	78.25%	LEVE
	19.95	Eflorescencia	7.36	7.36	12.60	36.87%	36.87%	63.13%	LEVE
Viga	2.18	Ninguno	0.00	0.00	2.18	0.00%	0.00%	100.00%	NINGUNO
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS									
Muestra	Área Total (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área No Afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Total % Área afectada	Porc. Área No afectada	Nivel de Severidad
UM - 3	23.93	Erosión	4.34	11.70	12.23	18.14%	48.88%	51.12%	LEVE
		Eflorescencia	7.36			30.74%			LEVE
		Fisura	0.27			1.13%			MODERADO
% NIVELES DE SEVERIDAD									
ELEMENTO	NINGUNO		LEVE		MODERADO		SEVERO		
COLUMNA	85.00%		15.00%		0.00%		0.00%		
MURO	78.25%		0.00%		21.75%		0.00%		
VIGA	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%		
UNIDAD MUESTRAL 0	51.12%		18.14%		30.74%		0.00%		



*Grafico 17: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 3*

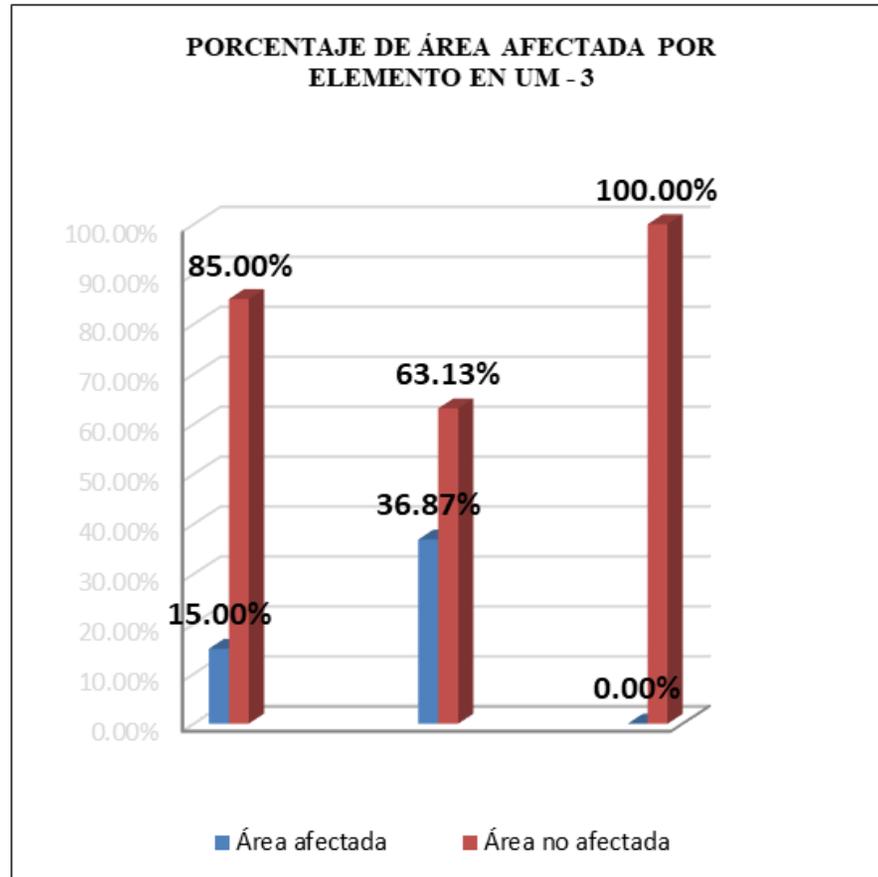


Gráfico 18: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 3

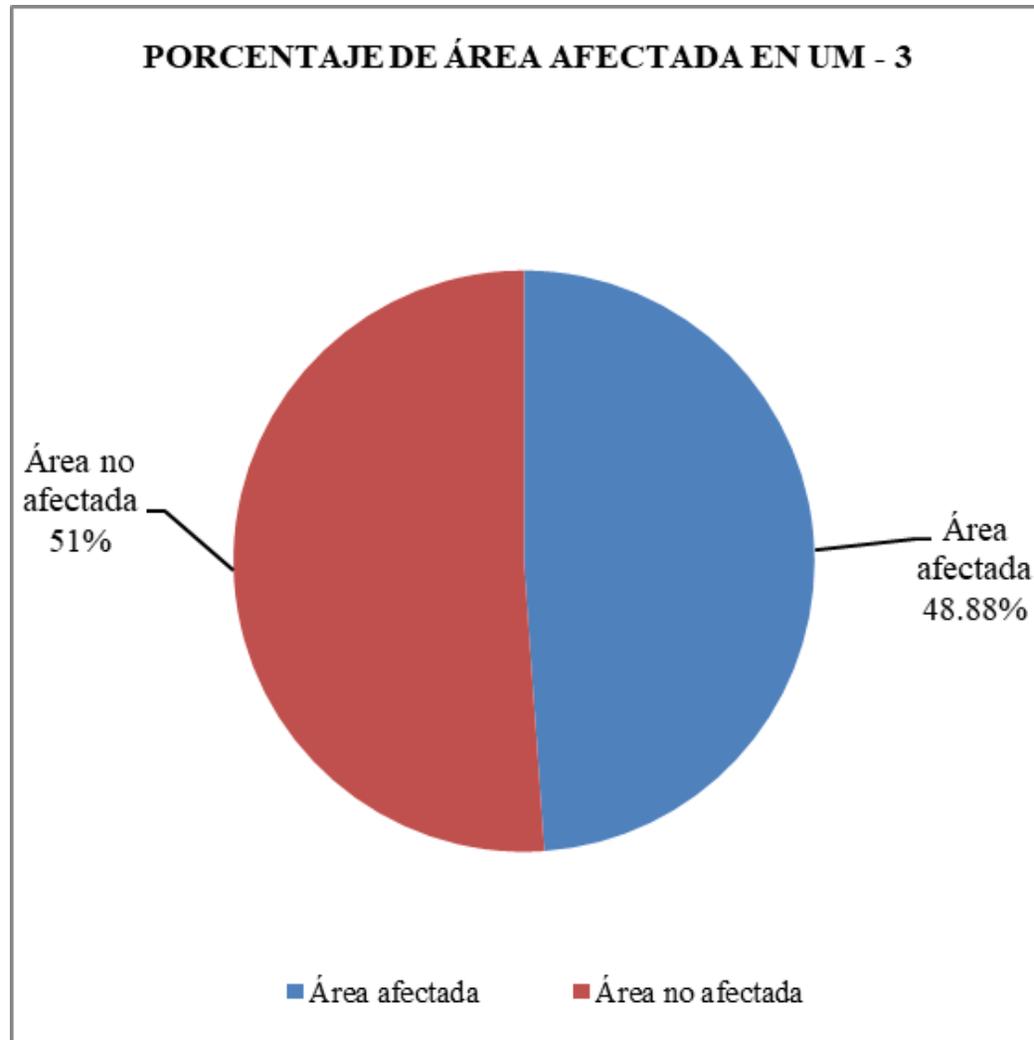
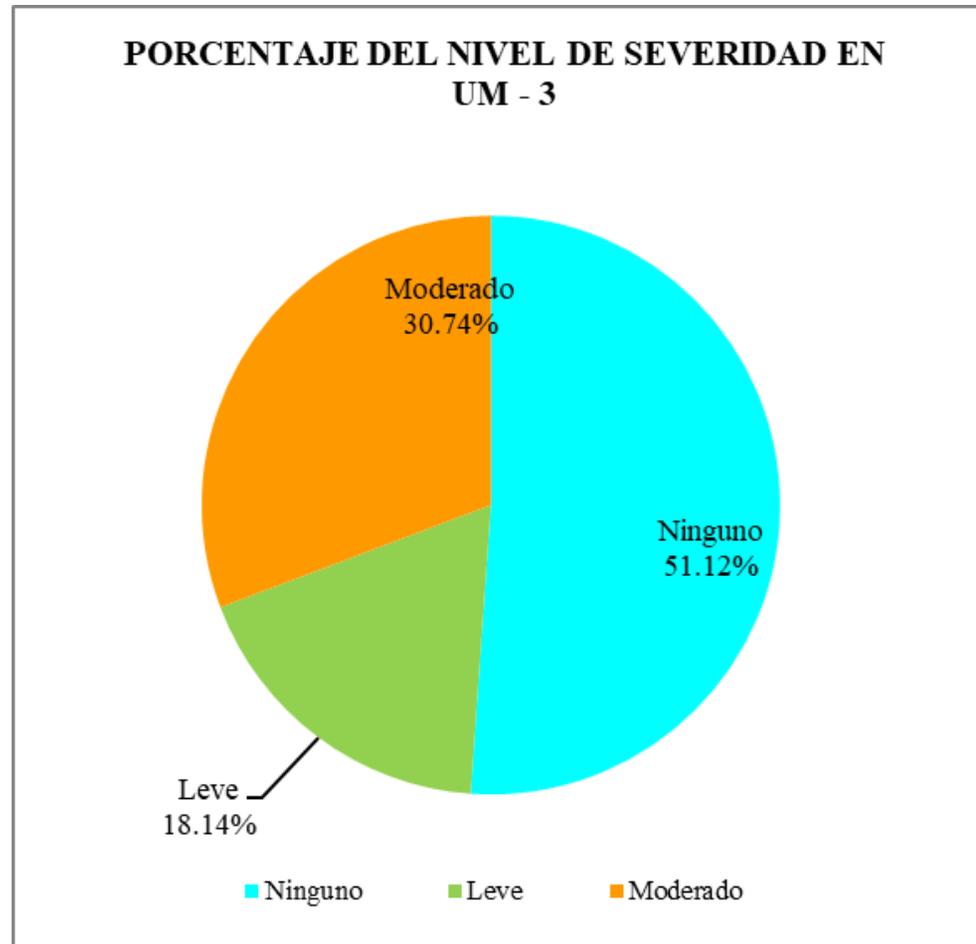
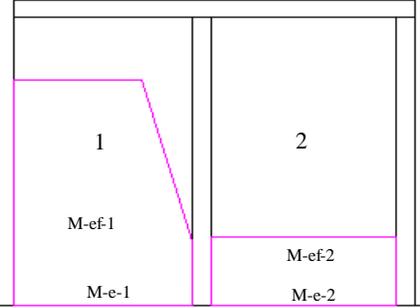


Gráfico 19: Porcentajes de área Afectada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 3



*Gráfico 20:* Porcentajes de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 3

El nivel de severidad de la muestra N° 3 es Moderado y el estado actual del cerco perimétrico de la empresa pesquera es regular.

UNIDAD DE MUESTRA		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA EMPRESA PESQUERA "EL PILAR", JIRÓN AMAZONAS CON JIRÓN HUANCAVELICA, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, OCTUBRE - 2019.								
Nro.	4	DATOS DE INSPECCIÓN				DATOS DE LA MUESTRA EVALUADA				
DEPARTAMENTO	ÁNCASH	EVALUADOR	Cadillo Cabello Marcia Alexandra			ELEMENTO	ÁREA	N° PAÑOS	ÁREA TOTAL	
PROVINCIA	SANTA	ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA CONFINADA			COLUMNA	1.80 m <sup>2</sup>	2	20.79 m <sup>2</sup>	
DISTRITO	CHIMBOTE	FECHA	octubre del 2019			MURO	17.10 m <sup>2</sup>			
DIRECCIÓN	FLORIDA BAJA	ANTIGÜEDAD	30 años			VIGA	1.89 m <sup>2</sup>	LADO	EXTERIOR	
TIPOS DE PATOLOGÍAS		FOTOGRAFÍA				PLANO GENERAL				
N°	PATOLOGÍAS									
1	Erosión (e)									
2	Grieta (g)									
3	Eflorescencia (ef)									
4	Fisura (f)									
NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE ELEVACIÓN								
Ninguno										
Leve										
Moderado										
Severo										
UBICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS										
Columna (C)										
Muro (M)										
Viga (V)										

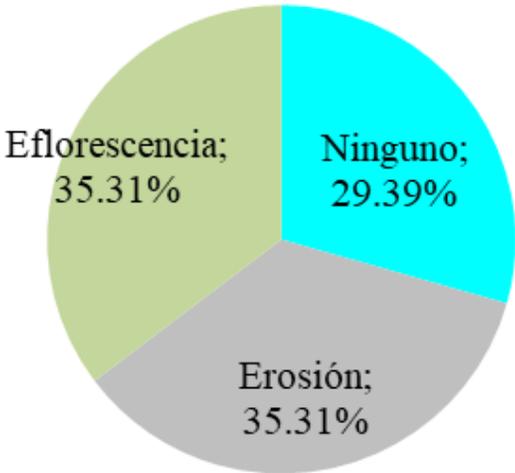
Nota. Fuente: Elaboración Propia. (2019)

RECOGIDA DE DATOS DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL DE UNIDAD DE MUESTRA N° 4									
MURO									
Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Espesor Afectado (m)	Ancho de abertura (mm)	% de espesor afectado	Nivel de Severidad
Erosión	M-e-1	2.80	2.00	0.20	5.60	0.017	-	8.50%	MODERADO
Erosión	M-e-2	2.90	0.60	0.20	1.74	0.017	-	8.50%	MODERADO
<b>Total área de erosión</b>				<b>7.34</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>MODERADO</b>
Eflorescencia	M-ef-1	2.80	2.00				Eflorescencia muy fina y semi transparente		LEVE
Eflorescencia	M-ef-2	2.90	0.60				Eflorescencia muy fina y semi transparente		LEVE
<b>Total área de eflorescencia</b>				<b>7.34</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>

Ficha N° 4 ...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS - UNIDAD DE MUESTRA N° 4									
Elemento Estructural	Área del Elemento (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área No Afectada (m <sup>2</sup> )	% de área afectada	% Total de área afectada	% Total de área no afectada	Nivel de Severidad
Columna	180	Ninguno	0.00	0.00	180	0.00%	0.00%	100.00%	NINGUNO
Muro	17.10	Erosión	7.34	7.34	9.76	42.92%	42.92%	57.08%	MODERADO
	17.10	Eflorescencia	7.34	7.34	9.76	42.92%	42.92%	57.08%	LEVE
Viga	189	Ninguno	0.00	0.00	189	0.00%	0.00%	100.00%	NINGUNO
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS									
Muestra	Área Total (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área No Afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Total % Área afectada	Porc. Área No afectada	Nivel de Severidad
UM - 4	20.79	Erosión	7.34	14.68	6.11	35.31%	70.61%	29.39%	MODERADO
		Eflorescencia	7.34			35.31%			LEVE
% NIVELES DE SEVERIDAD									
ELEMENTO	NINGUNO		LEVE		MODERADO		SEVERO		
COLUMNA	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%		
MURO	57.08%		0.00%		42.92%		0.00%		
VIGA	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%		
MUESTRAL N° 4	29.39%		35.31%		35.31%		0.00%		

**PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS  
ENCONTRADAS EN UM - 4**

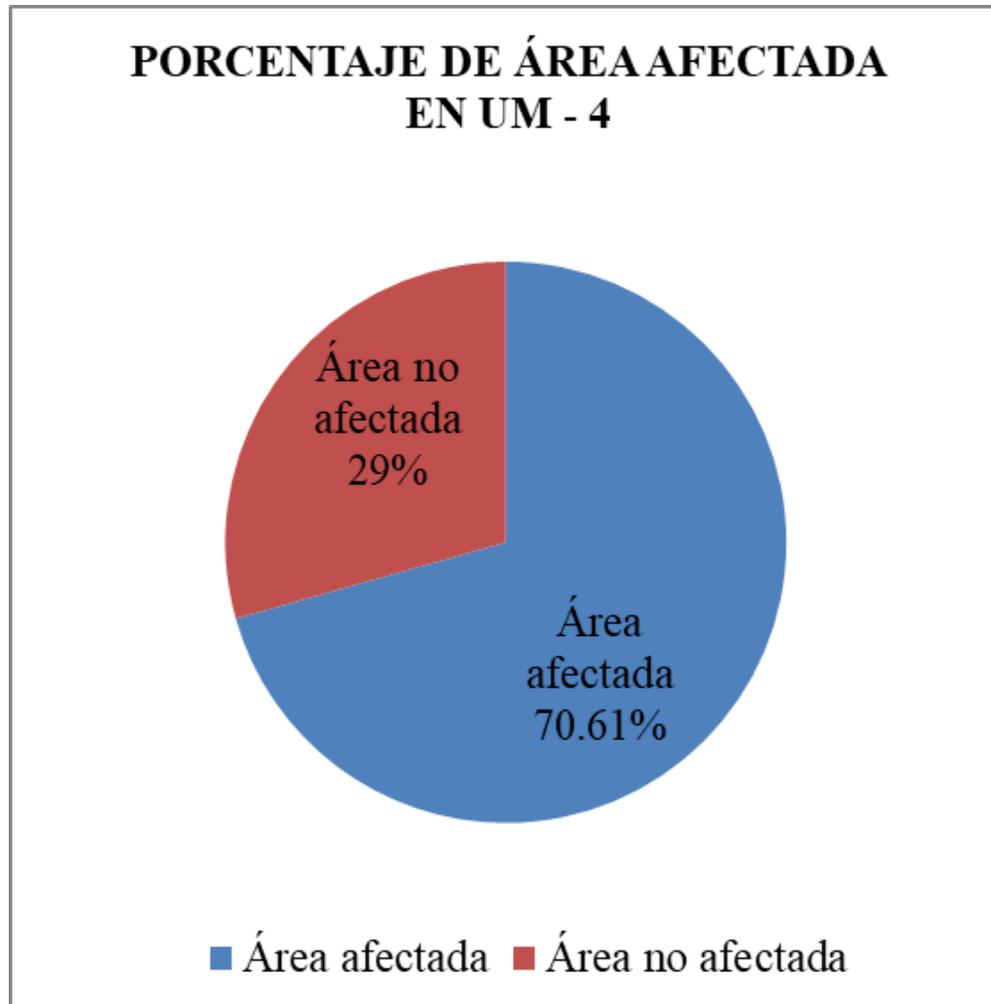


■ Ninguno    ■ Erosión    ■ Eflorescencia

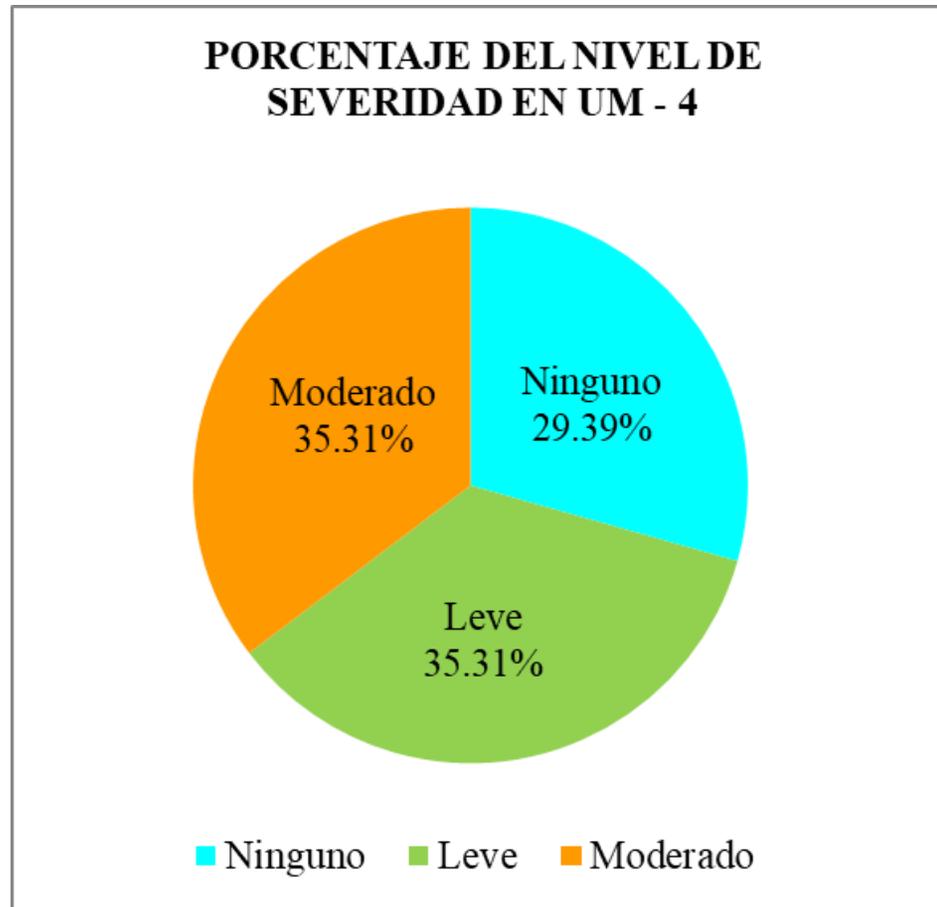
*Grafico 21: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 4*



Gráfico 22: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 4



*Gráfico 23:* Porcentajes de área afectada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 4

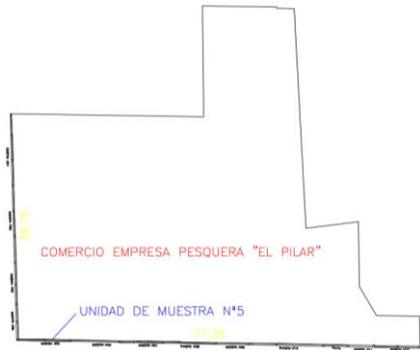
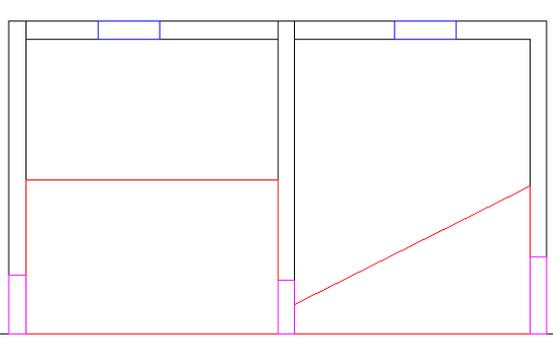


*Gráfico 24:* Porcentajes de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 4

El nivel de severidad de la muestra N° 4 es igualdad entre Leve y Moderado y el estado actual del cerco perimétrico de la empresa pesquera es regular.

# FICHA N° 5

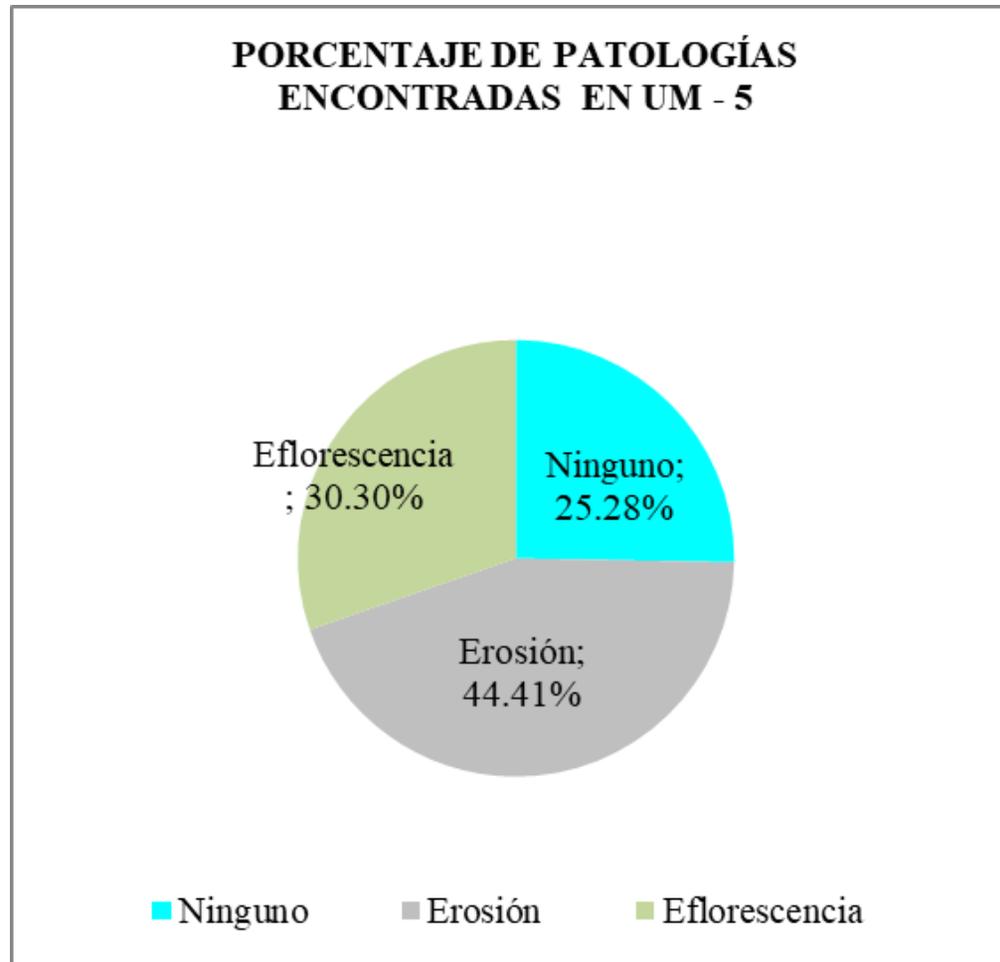
# UNIDAD DE MUESTRA N° 5

UNIDAD DE MUESTRA		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA EMPRESA PESQUERA "EL PILAR", JIRÓN AMAZONAS CON JIRÓN HUANCAMELICA, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2017.							
Nro.	5	DATOS DE INSPECCIÓN				DATOS DE LA MUESTRA EVALUADA			
DEPARTAMENTO	ÁNCASH	EVALUADOR	Cadillo Cabello Marcia Alexandra			ELEMENTO	ÁREA	N° PAÑOS	ÁREA TOTAL
PROVINCIA	SANTA	ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA CONFINADA			COLUMNA	2.70 m <sup>2</sup>	2	31.68 m <sup>2</sup>
DISTRITO	CHIMBOTE	FECHA	ABRIL DEL 2017			MURO	26.10 m <sup>2</sup>		
DIRECCIÓN	FLORIDA BAJA	ANTIGÜEDAD	50 años			VIGA	2.88 m <sup>2</sup>	LADO	EXTERIOR
TIPOS DE PATOLOGÍAS		FOTOGRAFÍA				PLANO GENERAL 			
N°	PATOLOGÍAS								
1	Erosión (e)								
2	Grieta (g)								
3	Eflorescencia (ef)								
4	Fisura (f)								
NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE ELEVACIÓN							
Ninguno									
Leve									
Moderado									
Severo									
UBICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS									
Columna (C)									
Muro (M)									
Viga (V)									

RECOGIDA DE DATOS DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL DE UNIDAD DE MUESTRA N° 5									
COLUMNA									
Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Espesor Afectado (m)	Ancho de abertura (mm)	% de espesor afectado	Nivel de Severidad
Erosión	C-e-3	0.30	0.40	0.20	0.12	0.016	-	8.00%	MODERADO
Total área de erosión				0.12	(m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad			LEVE
MURO									
Erosión	M-e-1	4.50	1.70	0.20	7.65	0.016	-	8.00%	MODERADO
Erosión	M-e-2	4.20	1.50	0.20	6.30	0.016	-	8.00%	MODERADO
Total área de erosión				13.95	(m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad			LEVE
Eflorescencia	M-ef-1	4.50	1.20					Eflorescencia muy fina y semi transparente	LEVE
Eflorescencia	M-ef-2	4.20	1.00					Eflorescencia muy fina y semi transparente	LEVE
Total área de eflorescencia				9.60	(m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad			LEVE

Ficha N° 5 ...Continuación.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS - UNIDAD DE MUESTRA N° 5									
Elemento Estructural	Área del Elemento (m²)	Patologías Encontradas	Área Afectada (m²)	Total Área Afectada (m²)	Total Área no Afectada (m²)	% de área afectada	% Total de área afectada	% Total de área no afectada	Nivel de Severidad
Columna	2.70	Erosión	0.12	0.12	2.58	4.44%	4.44%	95.56%	NINGUNO
Muro	26.10	Erosión	13.95	13.95	12.15	53.45%	53.45%	46.55%	LEVE
	26.10	Eflorescencia	9.60	9.60	16.50	36.78%	36.78%	63.22%	LEVE
Viga	2.88	Ninguno	0.00	0.00	2.88	0.00%	0.00%	100.00%	NINGUNO
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS									
Muestra	Área Total (m²)	Patologías Encontradas	Área afectada (m²)	Total Área Afectada (m²)	Total Área No Afectada (m²)	%Área afectada	Total % Área afectada	Porc. Área No afectada	Nivel de Severidad
UM - 5	31.68	Erosión	14.07	23.67	8.01	44.41%	74.72%	25.28%	LEVE
		Eflorescencia	9.60			30.30%			LEVE
% NIVELES DE SEVERIDAD									
ELEMENTO	NINGUNO		LEVE		MODERADO		SEVERO		
COLUMNA	95.56%		4.44%		0.00%		0.00%		
MURO	63.22%		0.00%		36.78%		0.00%		
VIGA	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%		
UNIDAD MUESTRAL N° 5	25.28%		44.41%		30.30%		0.00%		



*Grafico 25: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 5*

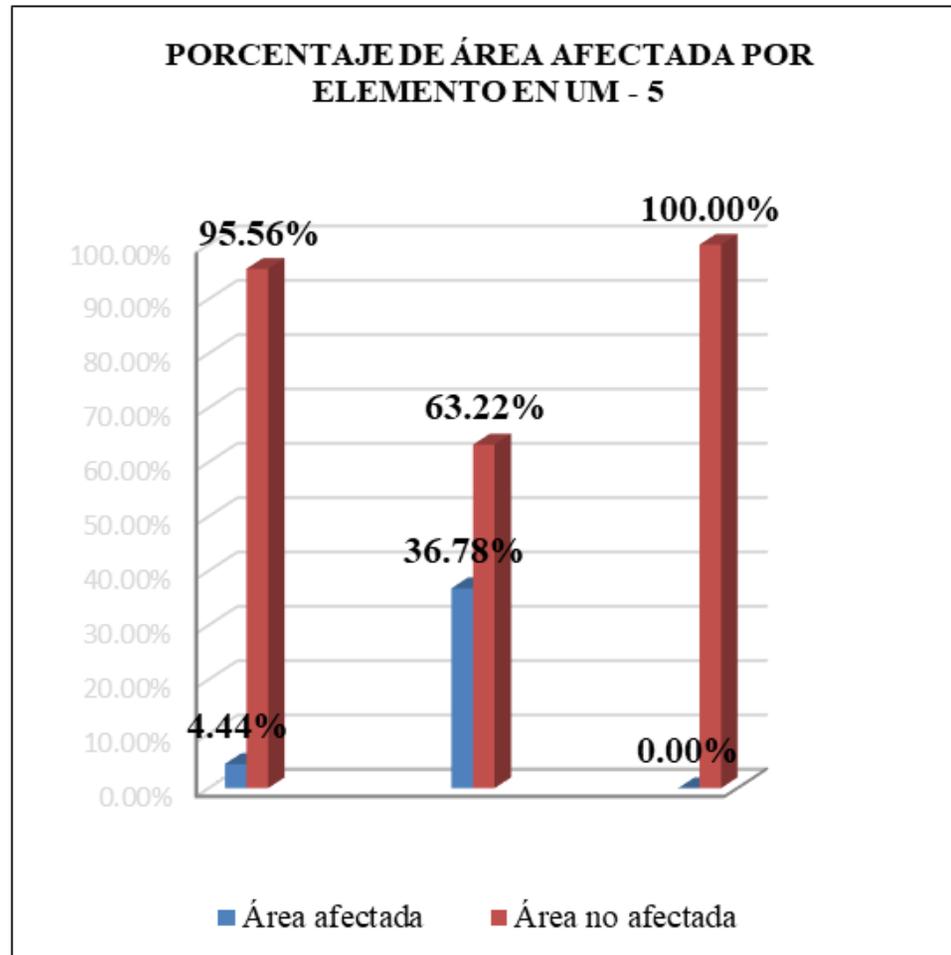


Gráfico 26: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 5

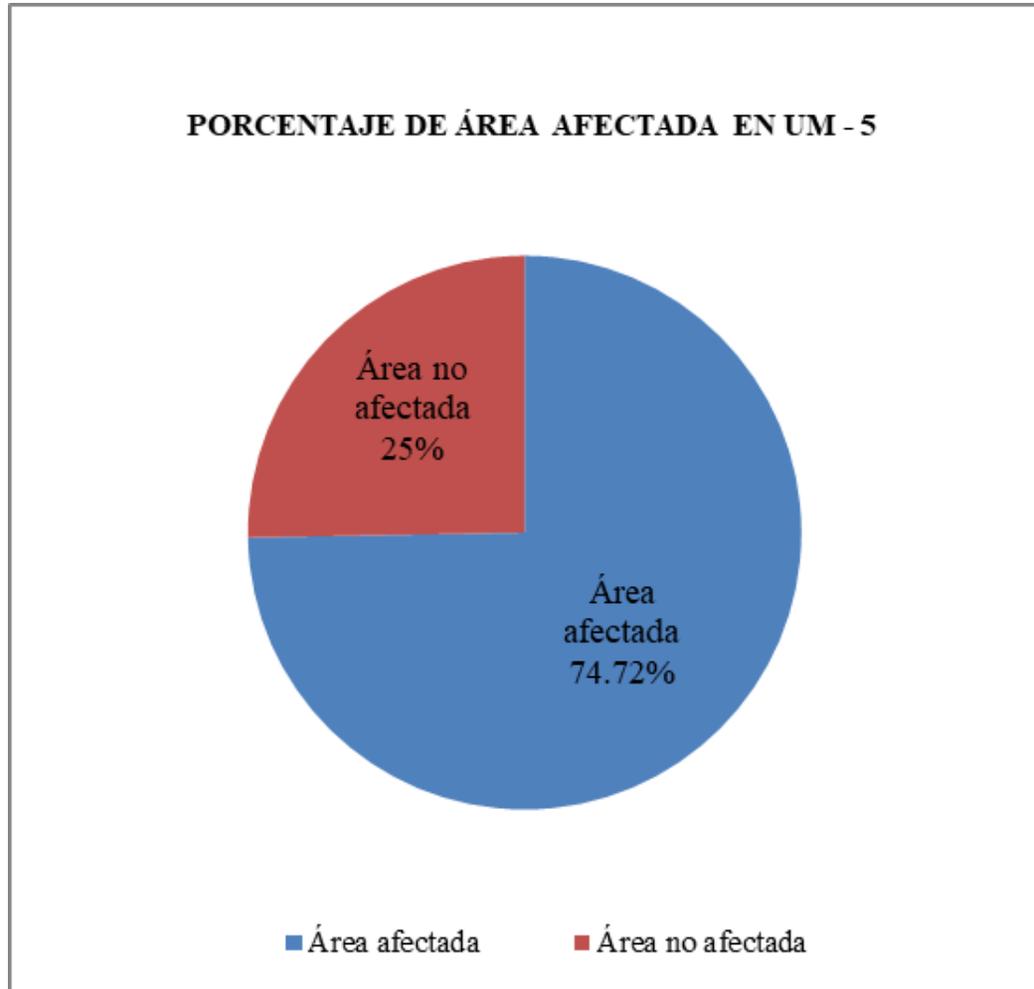
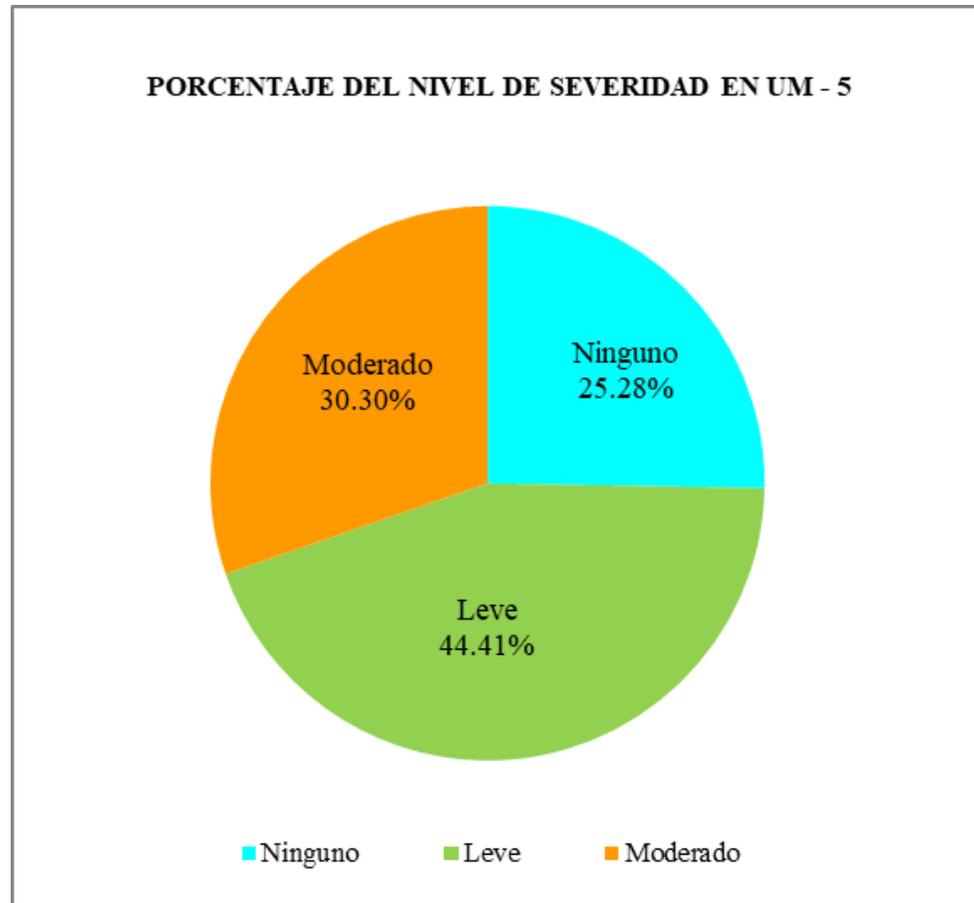


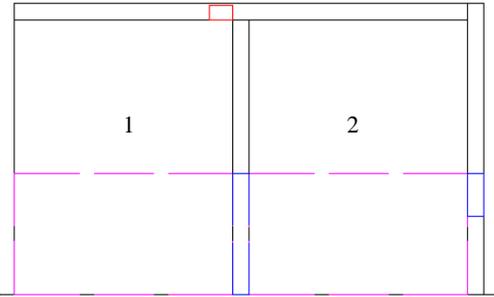
Gráfico 27: Porcentajes de área afectada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 5



*Gráfico 28:* Porcentajes de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 5  
El nivel de severidad de la muestra N° 5 es igualdad entre Leve y el estado actual del cerco perimétrico de la empresa pesquera es regular.

# Ficha N° 6

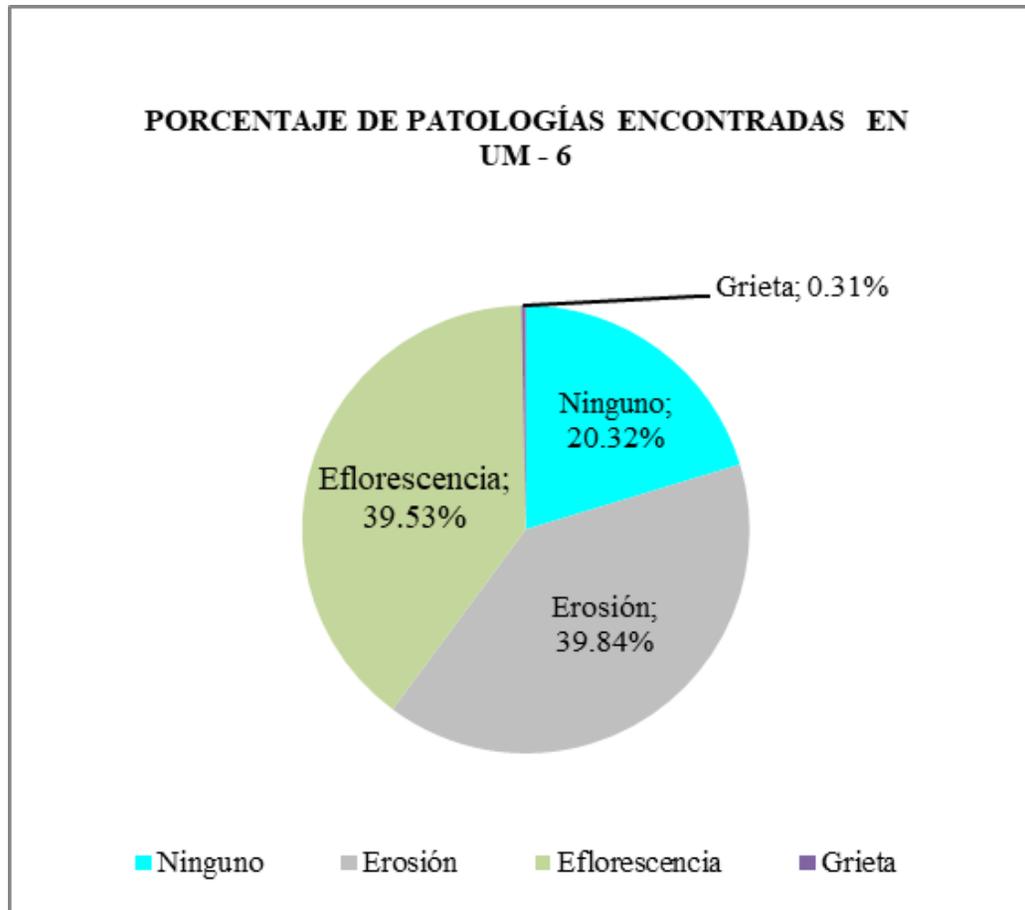
# Unidad De Muestra N° 6

UNIDAD DE MUESTRA		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA EMPRESA PESQUERA "EL PILAR", JIRÓN AMAZONAS CON JIRÓN HUANCAMELICA, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2017.									
Nro.	6	DATOS DE INSPECCIÓN				DATOS DE LA MUESTRA EVALUADA					
DEPARTAMENTO	ÁNCASH	EVALUADOR	Cadillo Cabello Marcia Alexandra			ELEMENTO	ÁREA		N° PAÑOS	ÁREA TOTAL	
PROVINCIA	SANTA	ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA CONFINADA			COLUMNA	1.80	m <sup>2</sup>	2	29.04 m <sup>2</sup>	
DISTRITO	CHIMBOTE	FECHA	ABRIL DEL 2017			MURO	24.60	m <sup>2</sup>			
DIRECCIÓN	FLORIDA BAJA	ANTIGÜEDAD	50 años			VIGA	2.64	m <sup>2</sup>	LADO	EXTERIOR	
TIPOS DE PATOLOGÍAS		FOTOGRAFÍA				PLANO GENERAL					
N°	PATOLOGÍAS										
1	Erosión (e)										
2	Grieta (g)										
3	Eflorescencia (ef)										
4	Fisura (f)										
NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE ELEVACIÓN									
Ninguno											
Leve											
Moderado											
Severo											
UBICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS											
Columna (C)											
Muro (M)											
Viga (V)											

<b>RECOGIDA DE DATOS DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 6</b>									
<b>COLUMNA</b>									
<b>Patología</b>	<b>Código</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Espesor (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Espesor Afectado (m)</b>	<b>Ancho de abertura (mm)</b>	<b>% de espesor afectado</b>	<b>Nivel de Severidad</b>
Erosión	C-e-3	0.30	0.30	0.20	0.09	0.01	-	5.00%	<b>LEVE</b>
<b>Total área de erosión</b>				<b>0.09</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
<b>MURO</b>									
Erosión	M-e-1	4.00	1.40	0.20	5.60	0.013	-	6.50%	<b>MODERADO</b>
Erosión	M-e-2	4.20	1.40	0.20	5.88	0.013	-	6.50%	<b>MODERADO</b>
<b>Total área de erosión</b>				<b>11.48</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
Eflorescencia	M-ef-1	4.00	1.40				Eflorescencia muy fina y semi transparente		<b>LEVE</b>
Eflorescencia	M-ef-2	4.20	1.40				Eflorescencia muy fina y semi transparente		<b>LEVE</b>
<b>Total área de eflorescencia</b>				<b>11.48</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
<b>VIGA</b>									
Grieta	V-g-1	0.30	0.30	0.10	0.09	-	0.015	15.00%	<b>MODERADO</b>
<b>Total área de erosión</b>				<b>0.09</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>MODERADO</b>

Ficha N<sup>a</sup> 6 Continuación

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS - UNIDAD DE MUESTRA N° 6									
Elemento Estructural	Área del Elemento (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	% de área afectada	% Total de área afectada	% Total de área no afectada	Nivel de Severidad
Columna	1.80	Erosión	0.09	0.09	1.71	5.00%	5.00%	95.00%	LEVE
Muro	24.60	Erosión	11.48	11.48	13.12	46.67%	46.67%	53.33%	LEVE
	24.60	Eflorescencia	11.48	11.48	13.12	46.67%	46.67%	53.33%	LEVE
Viga	2.64	Grieta	0.09	0.09	2.55	3.41%	3.41%	96.59%	MODERADO
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS									
Muestra	Área Total (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área No Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Total % Área afectada	% Área No afectada	Nivel de Severidad
UM - 6	29.04	Erosión	11.57	23.14	5.90	39.84%	79.68%	20.32%	LEVE
		Eflorescencia	11.48			39.53%			LEVE
		Grieta	0.09			0.31%			MODERADO
PORCENTAJE DE SEVERIDAD									
ELEMENTO	NINGUNO		LEVE		MODERADO		SEVERO		
COLUMNA	95.00%		5.00%		0.00%		0.00%		
MURO	53.33%		0.00%		46.67%		0.00%		
VIGA	96.59%		3.41%		0.00%		0.00%		
UNIDAD MUESTRAL N° 6	20.32%		39.84%		39.53%		0.00%		



*Grafico 29:* Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 6

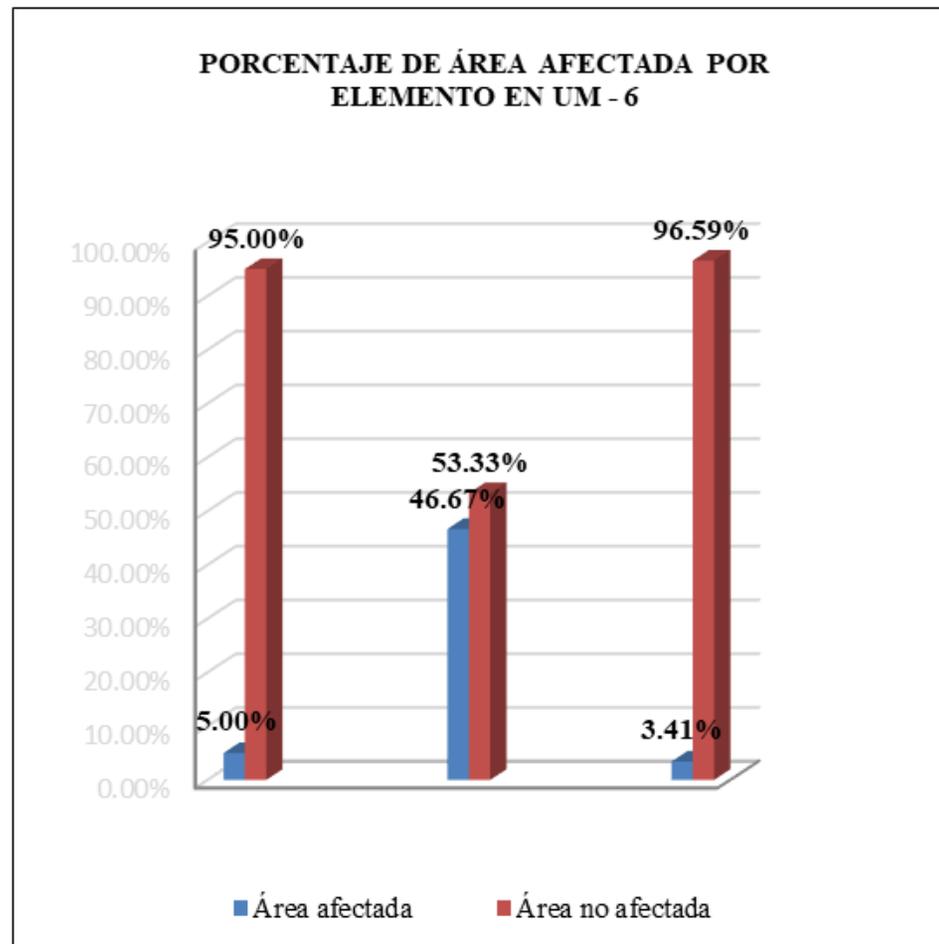
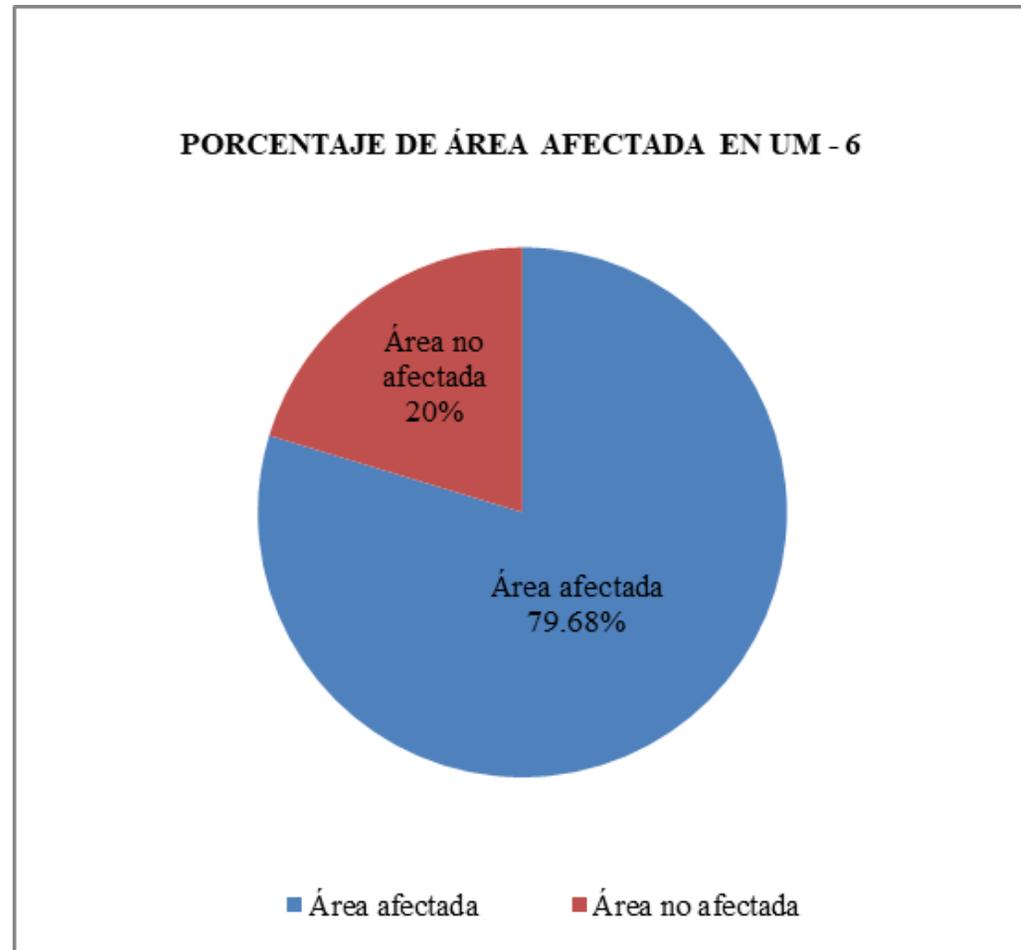
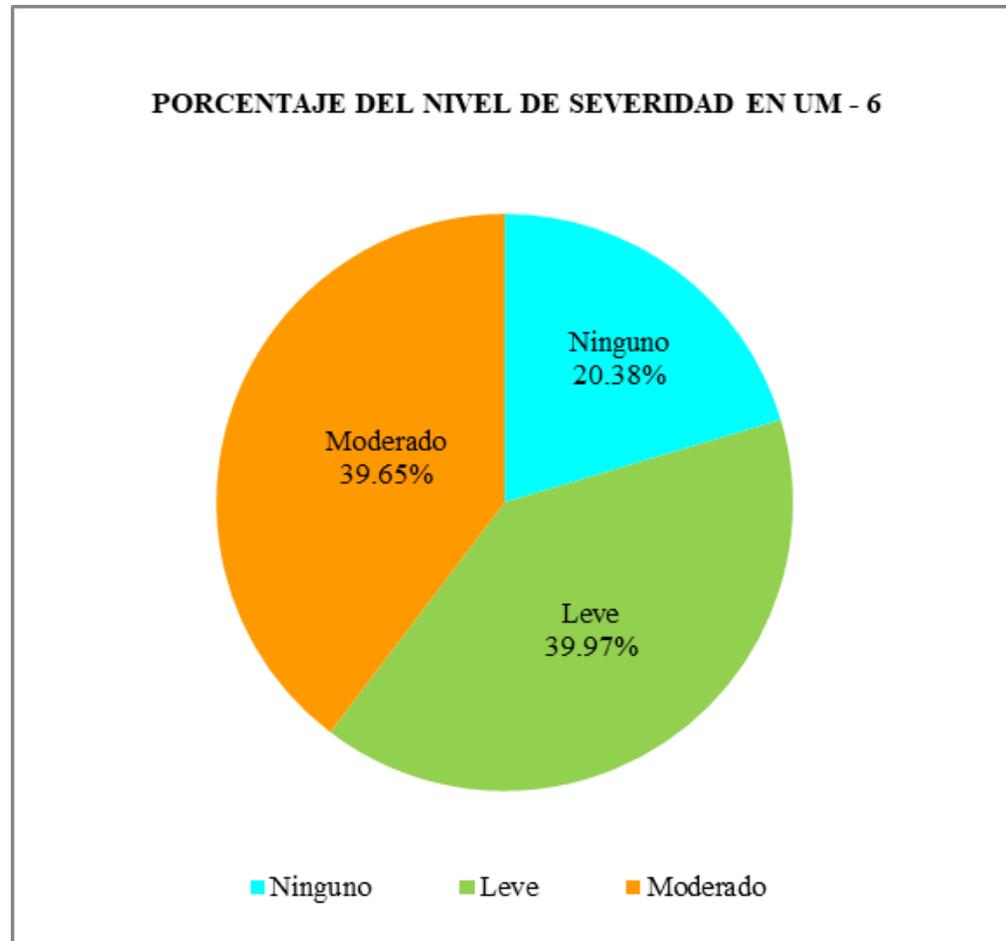


Gráfico 30: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 6



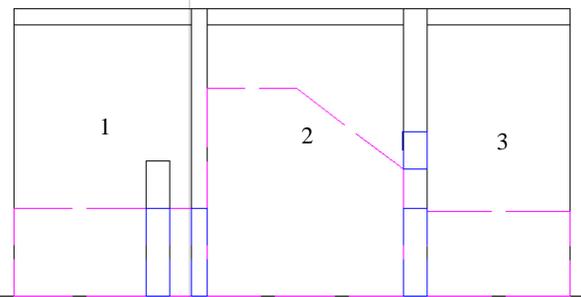
*Gráfico 31:* Porcentajes de área afectada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 6



*Gráfico 32:* Porcentajes de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 6  
El nivel de severidad de la muestra N° 6 es igualdad entre Leve y el estado actual del cerco perimétrico de la empresa pesquera es regular.

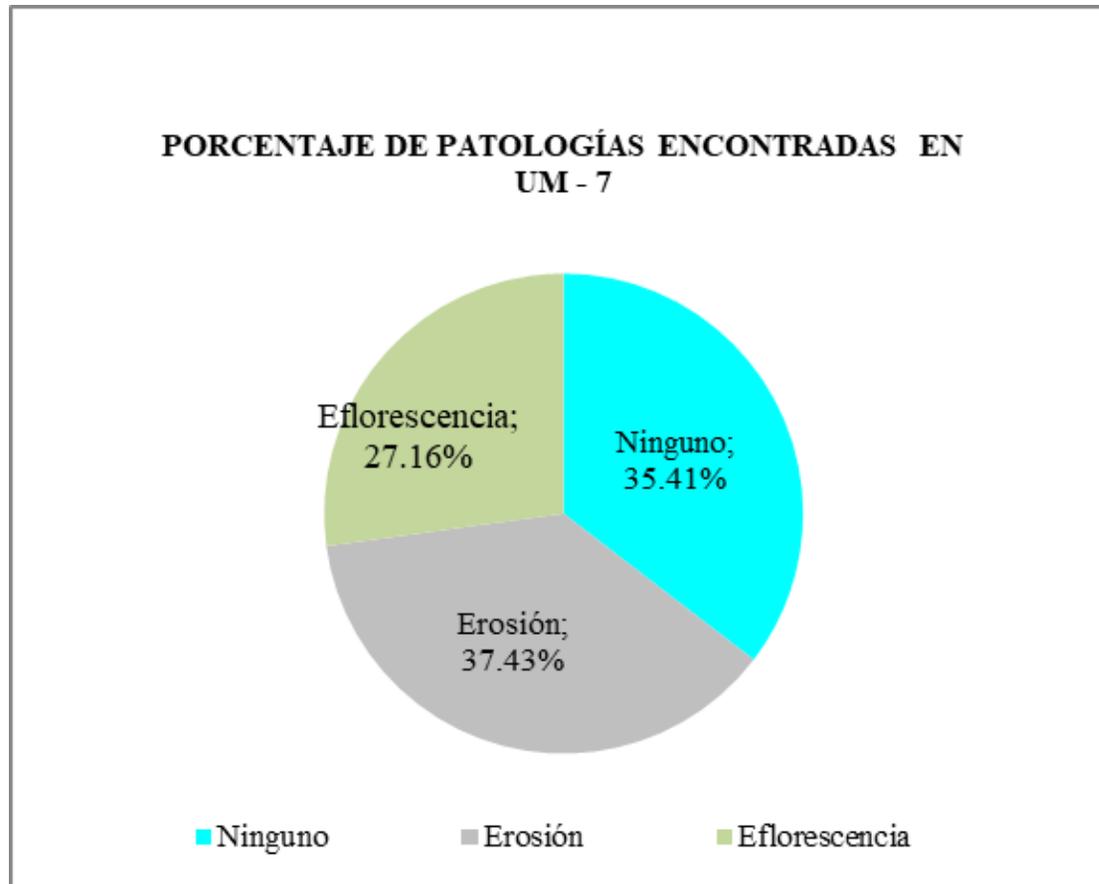
# Ficha N° 7

# Unidad De Muestra N° 7

UNIDAD DE MUESTRA		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA EMPRESA PESQUERA "EL PILAR", JIRÓN AMAZONAS CON JIRÓN HUANCAMELICA, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2017.								
Nro.	7	DATOS DE INSPECCIÓN				DATOS DE LA MUESTRA EVALUADA				
DEPARTAMENTO	ÁNCASH	EVALUADOR	Cadillo Cabello Marcia Alexandra			ELEMENTO	ÁREA	N° PAÑOS	ÁREA TOTAL	
PROVINCIA	SANTA	ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA CONFINADA			COLUMNA	2.48 m <sup>2</sup>	3	34.20 m <sup>2</sup>	
DISTRITO	CHIMBOTE	FECHA	ABRIL DEL 2017			MURO	28.58 m <sup>2</sup>			
DIRECCIÓN	FLORIDA BAJA	ANTIGÜEDAD	50 años			VIGA	3.15 m <sup>2</sup>	LADO	EXTERIOR	
TIPOS DE PATOLOGÍAS		FOTOGRAFÍA				PLANO GENERAL				
N°	PATOLOGÍAS									
1	Erosión (e)									
2	Grieta (g)									
3	Eflorescencia (ef)									
4	Fisura (f)									
NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE ELEVACIÓN								
Ninguno										
Leve										
Moderado										
Severo										
UBICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS										
Columna (C)										
Muro (M)										
Viga (V)										

RECOGIDA DE DATOS DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 7										
COLUMNA										
Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Espesor Afectado (m)	Ancho de abertura (mm)	% de espesor afectado	Nivel de Severidad	
Erosión	C-e-1	0.45	0.50	0.20	0.23	0.012	-	6.00%	MODERADO	
Erosión	C-e-2	0.30	0.50	0.20	0.15	0.012	-	6.00%	MODERADO	
Erosión	C-e-3	0.45	0.50	0.20	0.23	0.012	-	6.00%	MODERADO	
<b>Total área de erosión</b>				<b>0.60</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>	
MURO										
Erosión	M-e-1	2.90	1.20	0.20	3.48	0.012	-	6.00%	MODERADO	
Erosión	M-e-2	3.70	1.70	0.20	6.29	0.012	-	6.00%	MODERADO	
Erosión	M-e-3	2.70	0.90	0.20	2.43	0.012	-	6.00%	MODERADO	
<b>Total área de erosión</b>				<b>12.20</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>	
Eflorescencia	M-ef-1	2.50	1.20						Eflorescencia muy fina y semi transparente	LEVE
Eflorescencia	M-ef-2	3.70	1.70						Eflorescencia muy fina y semi transparente	LEVE
<b>Total área de eflorescencia</b>				<b>9.29</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>	

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS - UNIDAD DE MUESTRA N° 7									
Elemento Estructural	Área del Elemento (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	% área afectada	% Total de área afectada	% Total de área no afectada	Nivel de Severidad
Columna	2.48	Erosión	0.60	0.60	1.88	24.24%	24.24%	75.76%	LEVE
Muro	28.58	Erosión	12.20	12.20	16.38	42.69%	42.69%	57.31%	LEVE
	28.58	Eflorescencia	9.29	9.29	19.29	32.51%	32.51%	67.49%	LEVE
Viga	3.15	Ninguno	0.00	0.00	3.15	0.00%	0.00%	100.00%	NINGUNO
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS									
Muestra	Área Total (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área No Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Total % Área afectada	% Área No afectada	Nivel de Severidad
UM - 7	34.20	Erosión	12.80	22.09	12.11	37.43%	64.59%	35.41%	LEVE
		Eflorescencia	9.29			27.16%			LEVE
PORCENTAJE DE SEVERIDAD									
ELEMENTO	NINGUNO		LEVE		MODERADO		SEVERO		
COLUMNA	75.76%		24.24%		0.00%		0.00%		
MURO	67.49%		0.00%		32.51%		0.00%		
VIGA	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%		
UNIDAD MUESTRAL N° 7	35.41%		37.43%		27.16%		0.00%		



*Grafico 33: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 7*

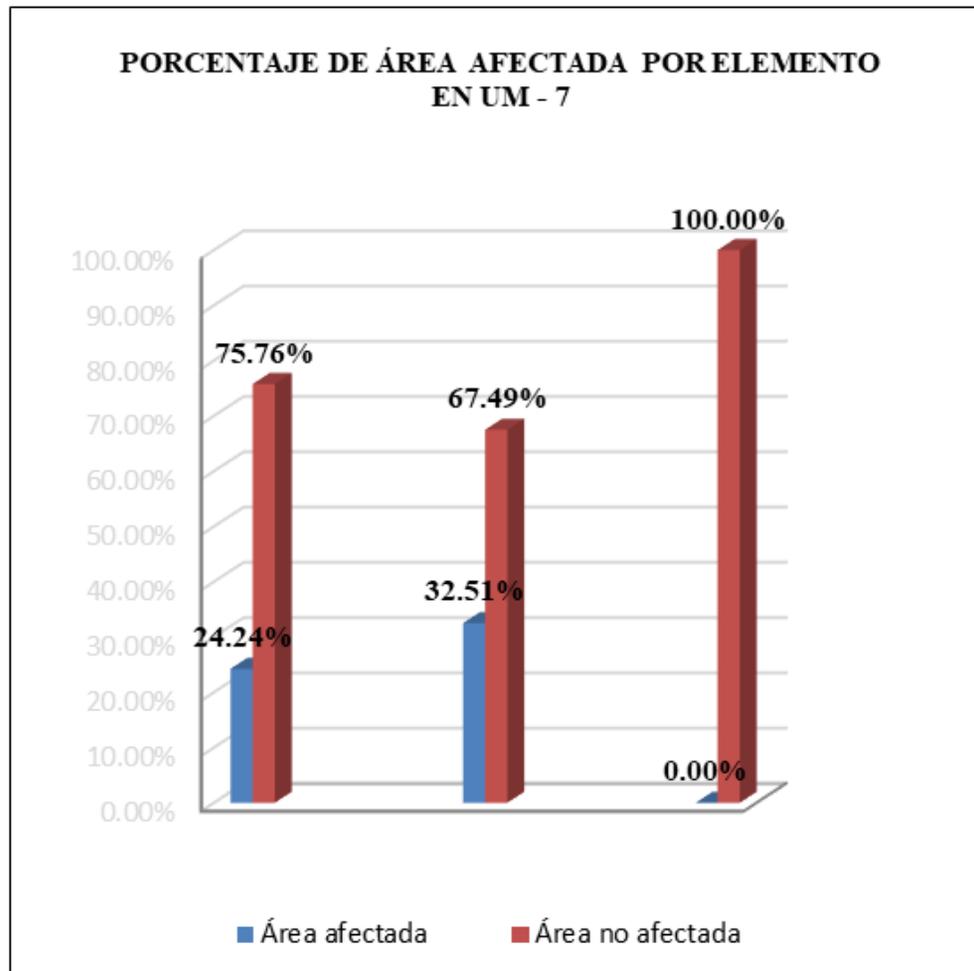
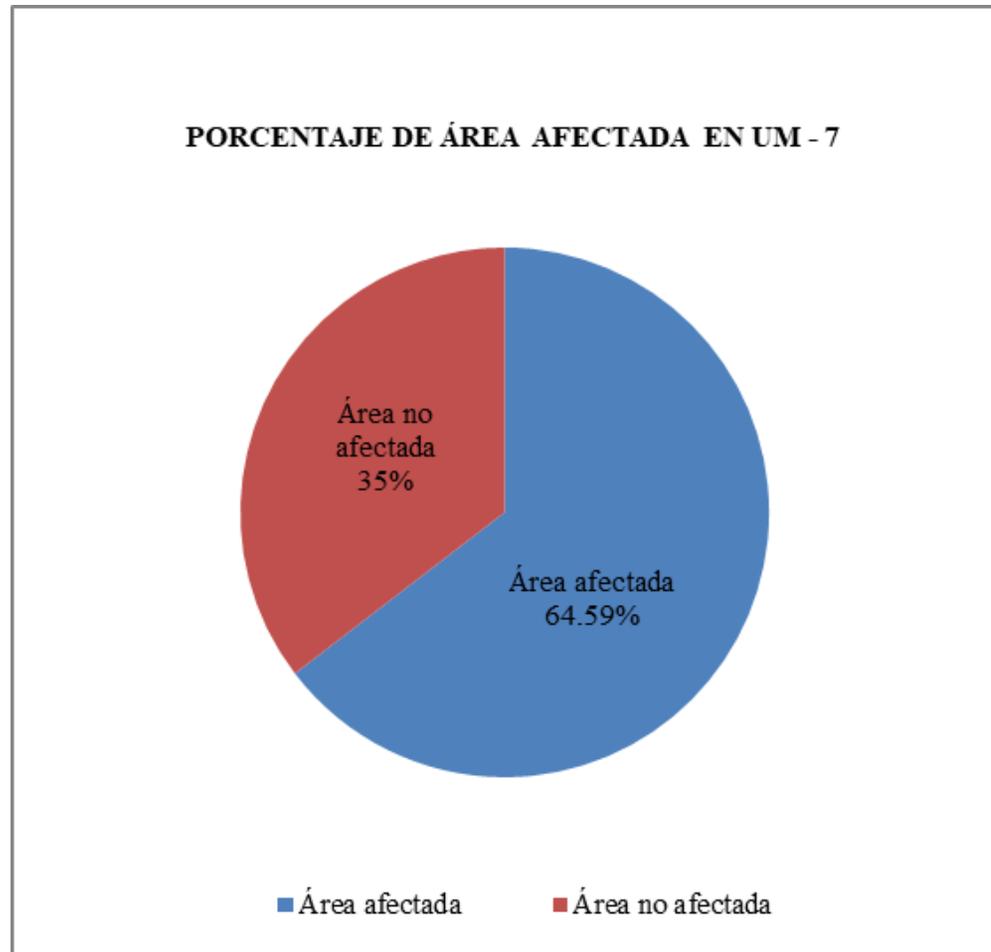
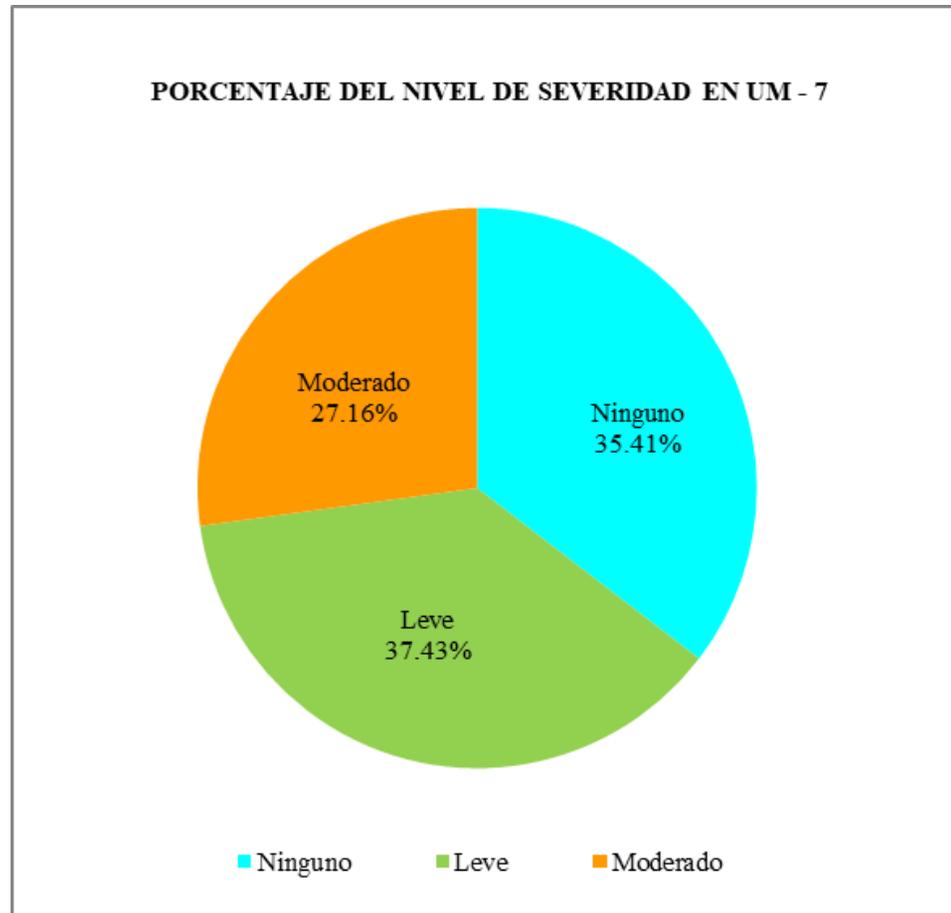


Gráfico 34: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 7



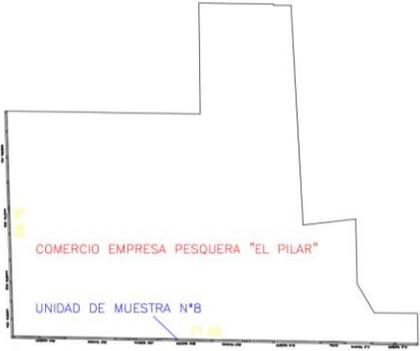
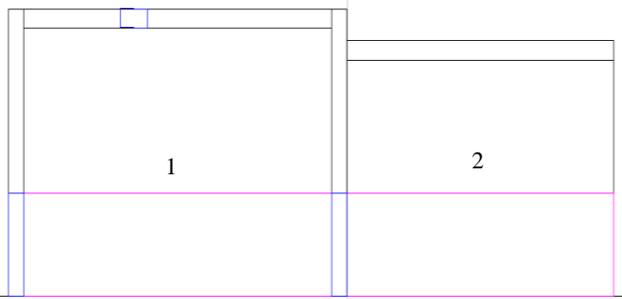
*Gráfico 35:* Porcentajes de área afectada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 7



*Gráfico 36:* Porcentajes de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 7  
El nivel de severidad de la muestra N° 7 es igualdad entre Leve y el estado actual del cerco perimétrico de la empresa pesquera es regular.

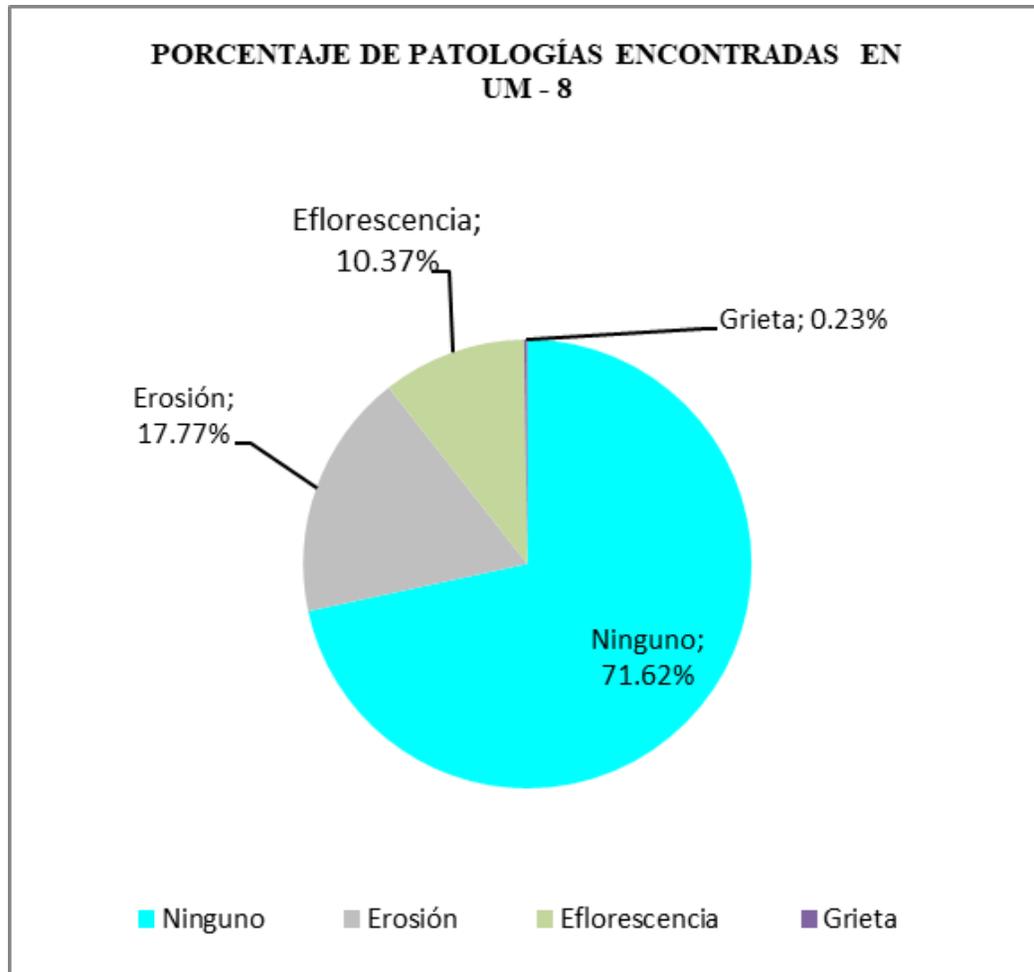
# FICHA N° 8

# UNIDAD DE MUESTRA N° 8

UNIDAD DE MUESTRA		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA EMPRESA PESQUERA "EL PILAR", JIRÓN AMAZONAS CON JIRÓN HUANCAMELICA, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2017.									
Nro .	8	DATOS DE INSPECCIÓN				DATOS DE LA MUESTRA EVALUADA					
DEPARTAMENTO	ÁNCASH	EVALUADOR	Cadillo Cabello Marcia Alexandra			ELEMENTO	ÁREA		N° PAÑOS	ÁREA TOTAL	
PROVINCIA	SANTA	ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA CONFINADA			COLUMNA	1.80	m <sup>2</sup>	2	38.94 m <sup>2</sup>	
DISTRITO	CHIMBOTE	FECHA	ABRIL DEL 2017			MURO	33.60	m <sup>2</sup>			
DIRECCIÓN	FLORIDA BAJA	ANTIGÜEDAD	50 años			VIGA	3.54	m <sup>2</sup>	LADO	EXTERIOR	
TIPOS DE PATOLOGÍAS		FOTOGRAFÍA				PLANO GENERAL					
N°	PATOLOGÍAS										
1	Erosión (e)										
2	Grieta (g)										
3	Eflorescencia (ef)										
4	Fisura (f)										
NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE ELEVACIÓN									
Ninguno											
Leve											
Moderado											
Severo											
UBICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS											
Columna (C)											
Muro (M)											
Viga (V)											

RECOGIDA DE DATOS DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 8									
COLUMNA									
Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Espesor Afectado (m)	Ancho de abertura (mm)	% de espesor afectado	Nivel de Severidad
Erosión	C-e-2	0.30	0.40	0.20	0.12	0.01	-	5.00%	LEVE
<b>Total área de erosión</b>				<b>0.12</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
MURO									
Erosión	M-e-1	6.00	0.70	0.20	4.20	0.01	-	5.00%	LEVE
Erosión	M-e-2	5.20	0.50	0.20	2.60	0.010		5.00%	LEVE
<b>Total área de erosión</b>				<b>6.80</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
Eflorescencia	M-ef-1	6.00	0.50					Eflorescencia muy fina y semi transparente	LEVE
Eflorescencia	M-ef-2	5.20	0.20					Eflorescencia muy fina y semi transparente	LEVE
<b>Total área de eflorescencia</b>				<b>4.04</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
VIGA									
Grieta	V-g-1	0.30	0.30	0.20	0.09	-	0.020	10.00%	MODERADO
<b>Total área de grieta</b>				<b>0.09</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>MODERADO</b>

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS - UNIDAD DE MUESTRA N° 8									
Elemento Estructural	Area del Elemento (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Area Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Area no Afectada (m <sup>2</sup> )	% de área afectada	% Total de área afectada	% Total de área no afectada	Nivel de Severidad
Columna	180	Erosión	0.12	0.12	168	6.67%	6.67%	93.33%	LEVE
Muro	33.60	Erosión	6.80	6.80	26.80	20.24%	20.24%	79.76%	LEVE
	33.60	Eflorescencia	4.04	4.04	29.56	12.02%	12.02%	87.98%	LEVE
Viga	3.54	Grieta	0.09	0.09	3.45	2.54%	2.54%	97.46%	MODERADO
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS									
Muestra	Area Total (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Área afectada (m <sup>2</sup> )	Total Area Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área No Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área afectada	Total % Área afectada	% Área No afectada	Nivel de Severidad
UM - 8	38.94	Erosión	6.92	11.05	27.89	17.77%	28.38%	71.62%	LEVE
		Eflorescencia	4.04			10.37%			LEVE
		Grieta	0.09			0.23%			MODERADO
PORCENTAJE DE SEVERIDAD									
ELEMENTO	NINGUNO		LEVE		MODERADO		SEVERO		
COLUMNA	93.33%		6.67%		0.00%		0.00%		
MURO	87.98%		0.00%		12.02%		0.00%		
VIGA	97.46%		2.54%		0.00%		0.00%		
UNIDAD MUESTRAL N° 8	71.62%		17.77%		10.37%		0.00%		



*Grafico 37: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 8*

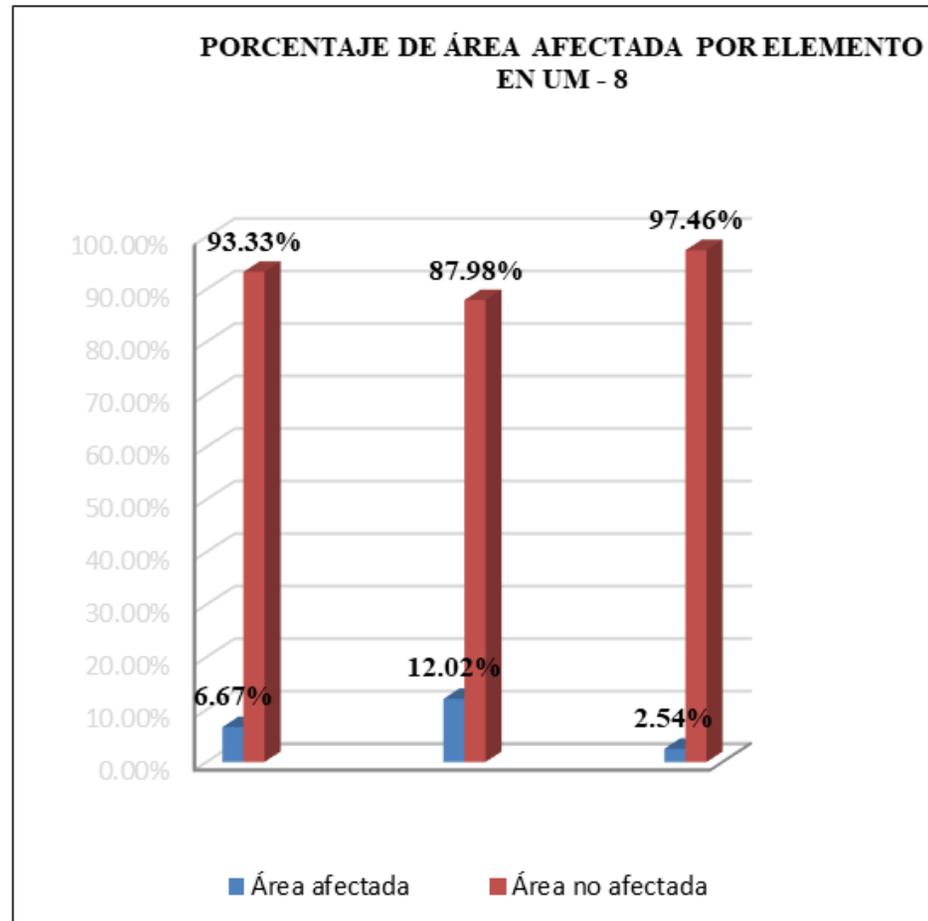
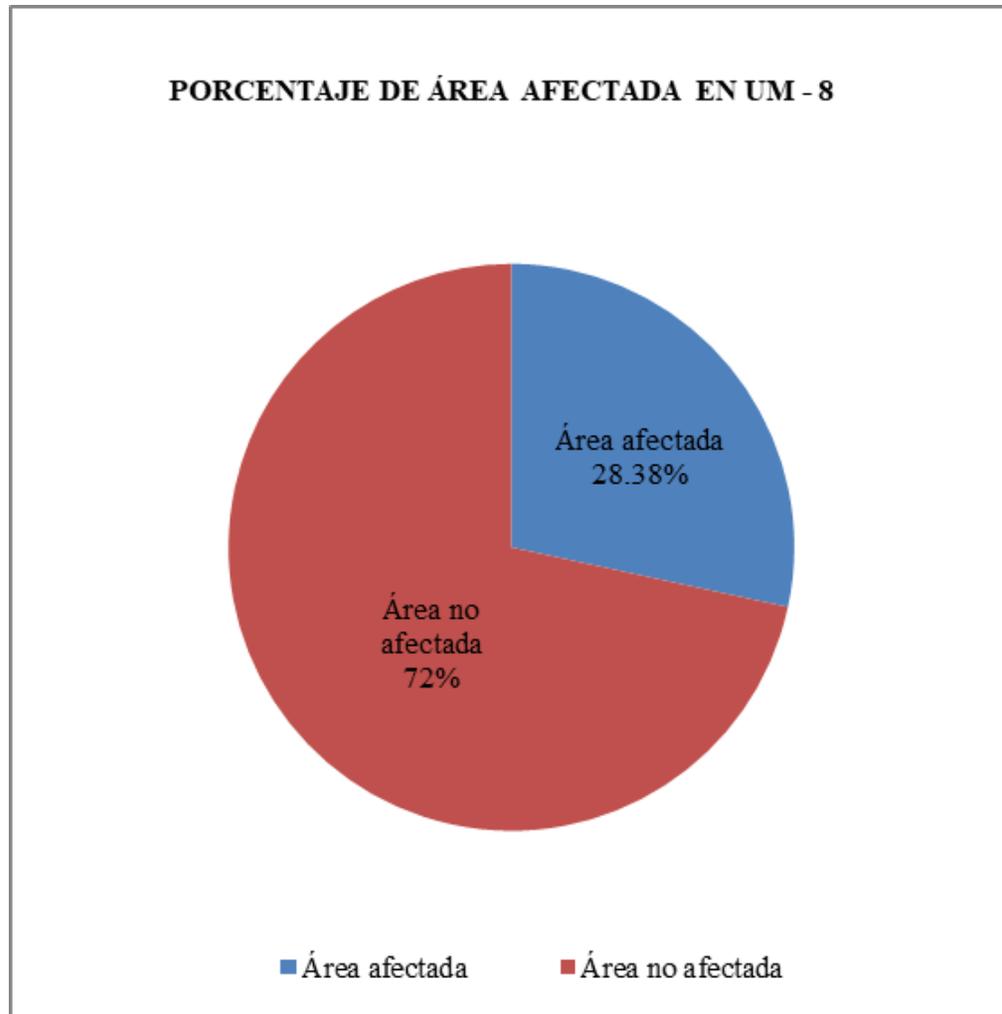
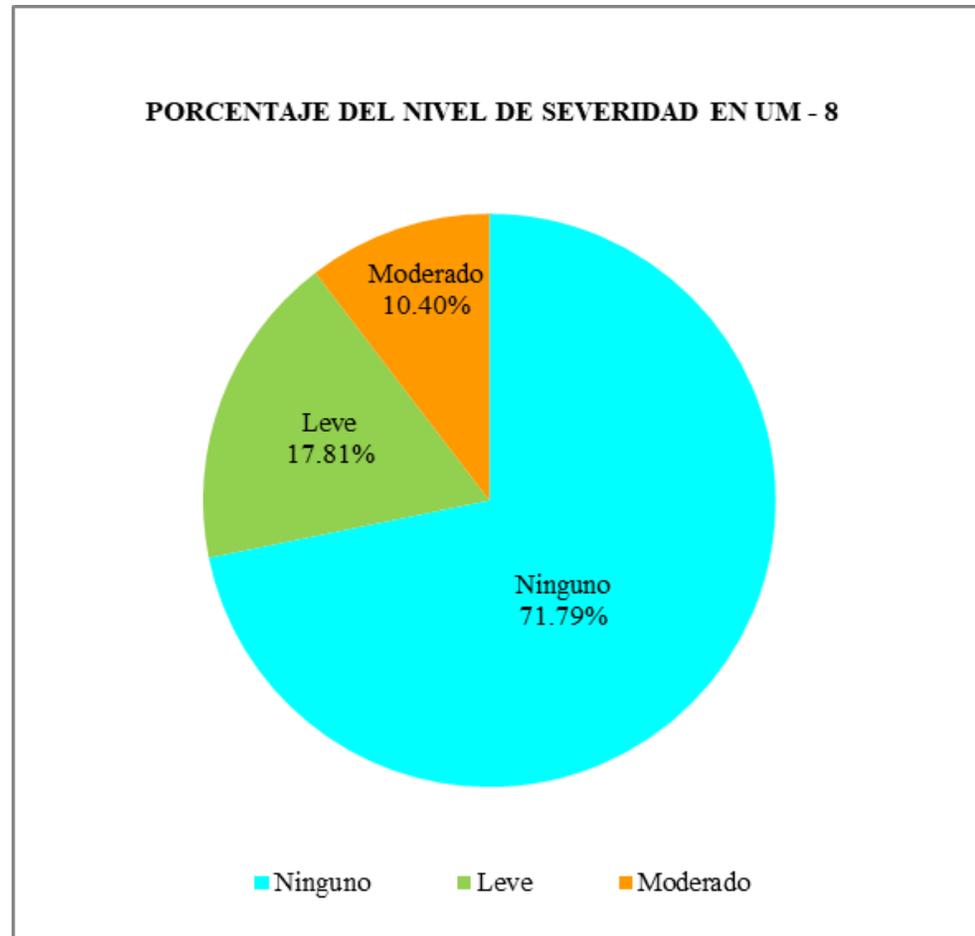


Gráfico 38: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 8



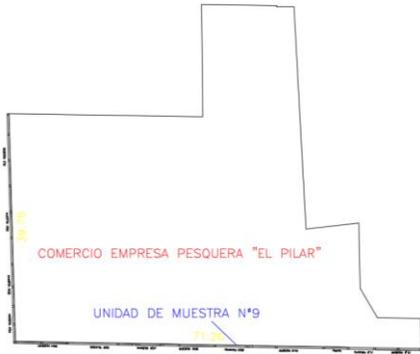
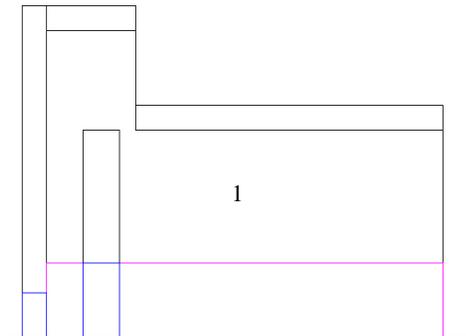
*Gráfico 39:* Porcentajes de área afectada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 8



*Gráfico 40:* Porcentajes de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 8  
El nivel de severidad de la muestra N° 8 es igualdad entre Leve y el estado actual del cerco perimétrico de la empresa pesquera es regular.

# FICHA N° 9

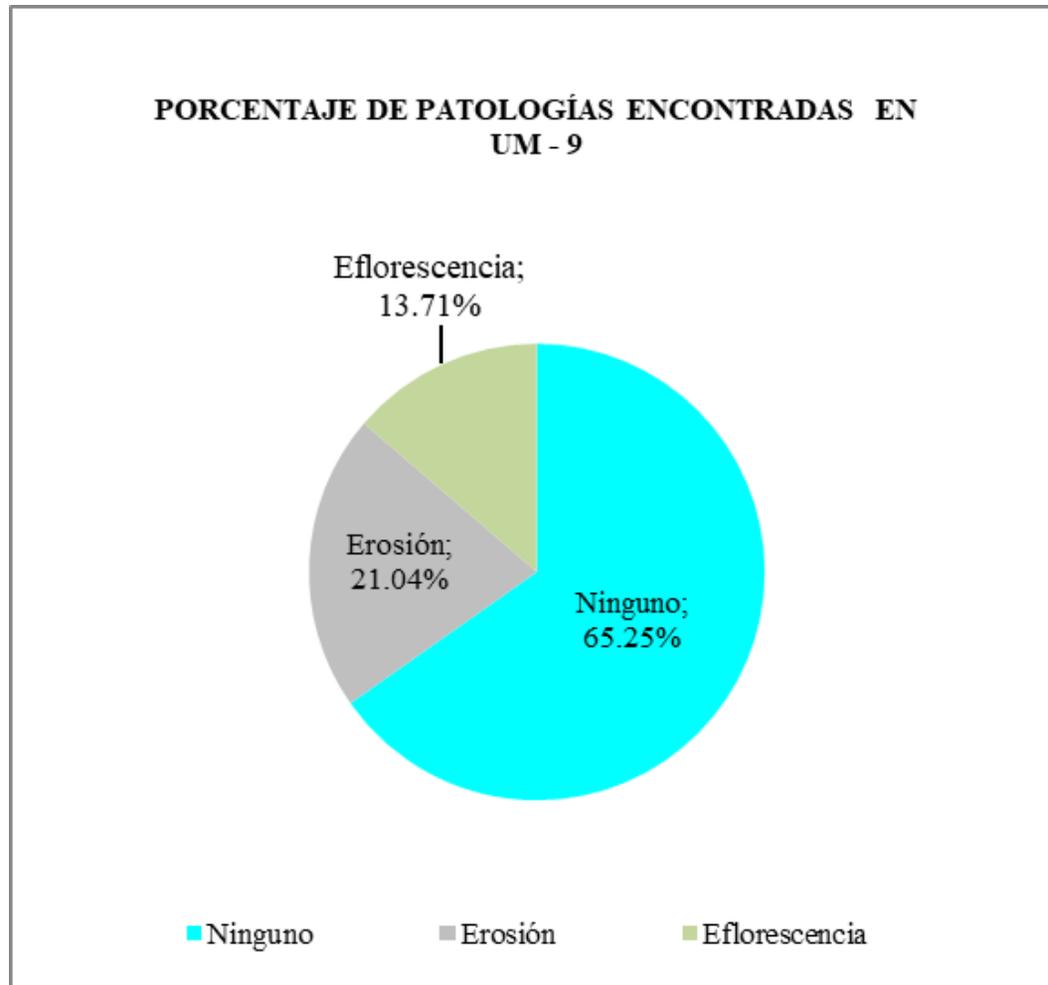
# UNIDAD DE MUESTRA N° 9

UNIDAD DE MUESTRA		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERMÉTRICO DE LA EMPRESA PESQUERA "EL PILAR", JIRÓN AMAZONAS CON JIRÓN HUANCAMELICA, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2017.								
Nro.	9	DATOS DE INSPECCIÓN			DATOS DE LA MUESTRA EVALUADA					
DEPARTAMENTO	ÁNCASH	EVALUADOR	Cadillo Cabello Marcia Alexandra			ELEMENTO	ÁREA	N° PAÑOS	ÁREA TOTAL	
PROVINCIA	SANTA	ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA CONFINADA			COLUMNA	2.03 m <sup>2</sup>	1	16.23 m <sup>2</sup>	
DISTRITO	CHIMBOTE	FECHA	ABRIL DEL 2017			MURO	12.65 m <sup>2</sup>			
DIRECCIÓN	FLORIDA BAJA	ANTIGÜEDAD	50 años			VIGA	1.56 m <sup>2</sup>	LADO	EXTERIOR	
TIPOS DE PATOLOGÍAS		FOTOGRAFÍA				PLANO GENERAL				
N°	PATOLOGÍAS									
1	Erosión (e)									
2	Grieta (g)									
3	Eflorescencia (ef)									
4	Fisura (f)									
NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE ELEVACIÓN								
Ninguno	<input type="checkbox"/>									
Leve	<input type="checkbox"/>									
Moderado	<input type="checkbox"/>									
Severo	<input type="checkbox"/>									
UBICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS										
Columna (C)	<input type="checkbox"/>									
Muro (M)	<input type="checkbox"/>									
Viga (V)	<input type="checkbox"/>									

<b>RECOGIDA DE DATOS DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 9</b>									
<b>COLUMNA</b>									
<b>Patología</b>	<b>Código</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Espesor (m)</b>	<b>Área Afectada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Espesor Afectado (m)</b>	<b>Ancho de abertura (mm)</b>	<b>% de espesor afectado</b>	<b>Nivel de Severidad</b>
Erosión	C-e-1	0.30	0.40	0.20	0.12	0.015	-	7.50%	<b>MODERADO</b>
Erosión	C-e-2	0.45	0.40	0.20	0.18	0.015	-	7.50%	<b>MODERADO</b>
<b>Total área de erosión</b>				<b>0.30 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>				<b>LEVE</b>
<b>MURO</b>									
Erosión	M-e-1	4.45	0.70	0.20	3.12	0.015	-	7.50%	<b>MODERADO</b>
<b>Total área de erosión</b>				<b>3.12 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>				<b>LEVE</b>
Eflorescencia	M-ef-1	4.45	0.50	Eflorescencia muy fina y semi transparente					<b>LEVE</b>
<b>Total área de eflorescencia</b>				<b>2.23 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>				<b>LEVE</b>

Ficha N° 9 Continuuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGIAS - UNIDAD DE MUESTRA N° 9									
Elemento Estructural	Area del Elemento (m <sup>2</sup> )	Patologias Encontradas	Area Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Area Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	% de area afectada	% Total de área afectada	% Total de área no afectada	Nivel de Severidad
Columna	2.03	Erosión	0.30	0.30	173	14.81%	14.81%	85.19%	LEVE
Muro	12.65	Erosión	3.12	3.12	9.53	24.63%	24.63%	75.37%	LEVE
	12.65	Eflorescencia	2.23	2.23	10.42	17.60%	17.60%	82.40%	LEVE
Viga	156	Ninguno	0.00	0.00	156	0.00%	0.00%	100.00%	NINGUNO
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGIAS									
Muestra	Área Total (m <sup>2</sup> )	Patologias Encontradas	Area afectada (m <sup>2</sup> )	Total Area Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área No Afectada (m <sup>2</sup> )	% Area afectada	Total % Área afectada	% Área No afectada	Nivel de Severidad
UM - 9	16.23	Erosión	3.42	5.64	10.59	21.04%	34.75%	65.25%	LEVE
		Eflorescencia	2.23			13.71%			LEVE
PORCENTAJE DE SEVERIDAD									
ELEMENTO	NINGUNO		LEVE		MODERADO		SEVERO		
COLUMNA	85.19%		14.81%		0.00%		0.00%		
MURO	82.40%		0.00%		17.60%		0.00%		
VIGA	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%		
UNIDAD MUESTRAL N° 9	65.25%		21.04%		13.71%		0.00%		



*Grafico 41:* Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 9

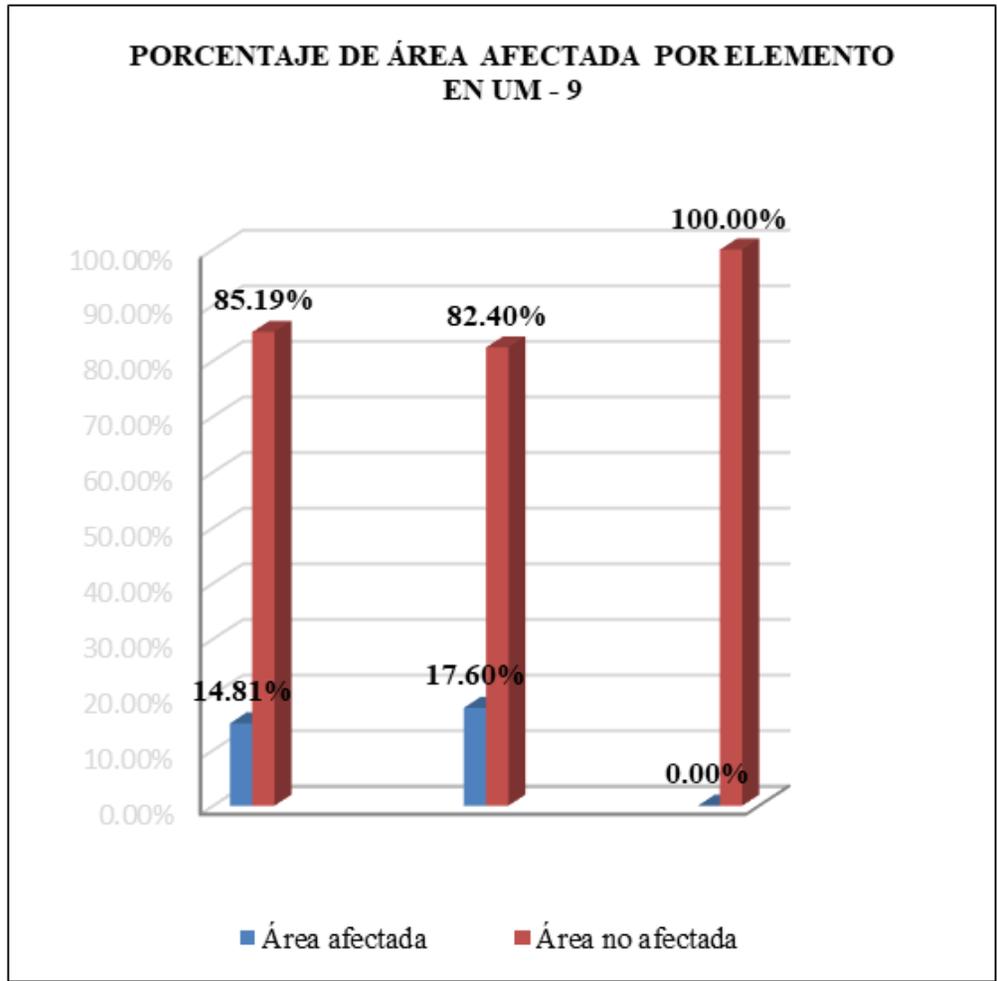


Gráfico 42: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 9

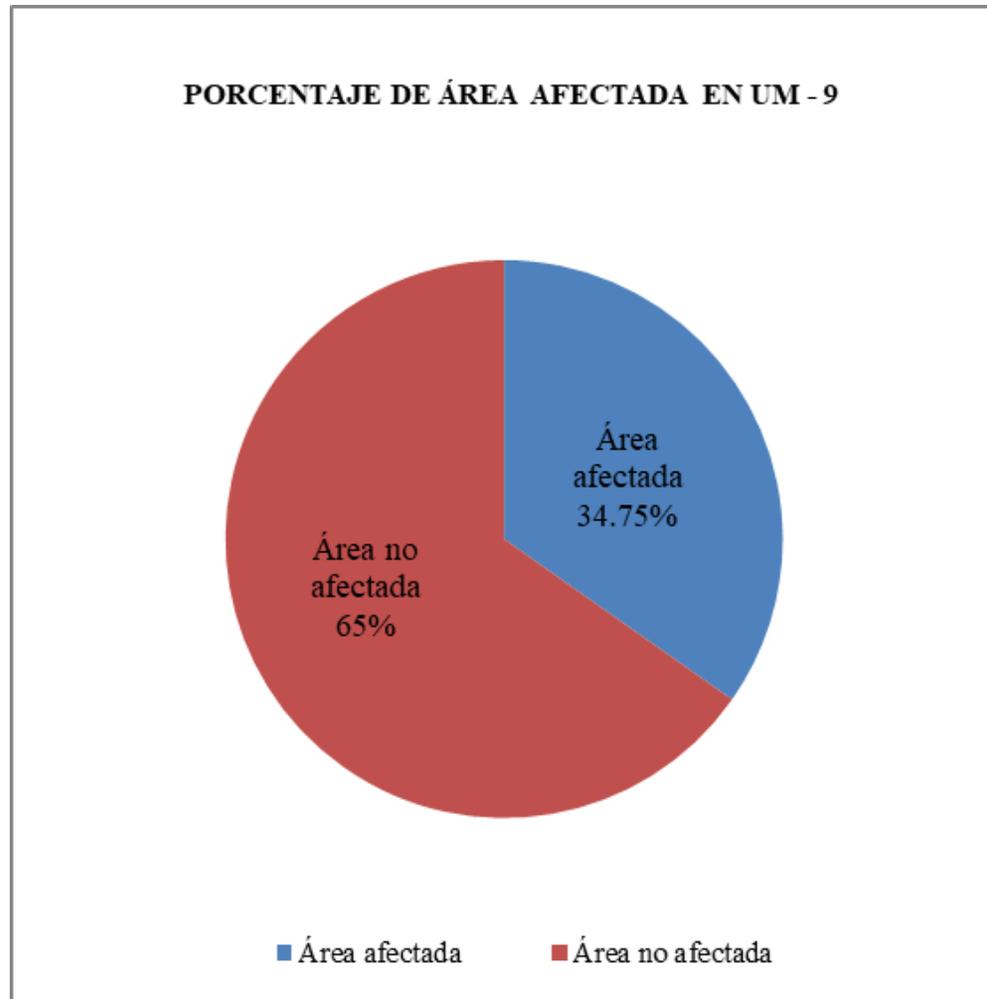
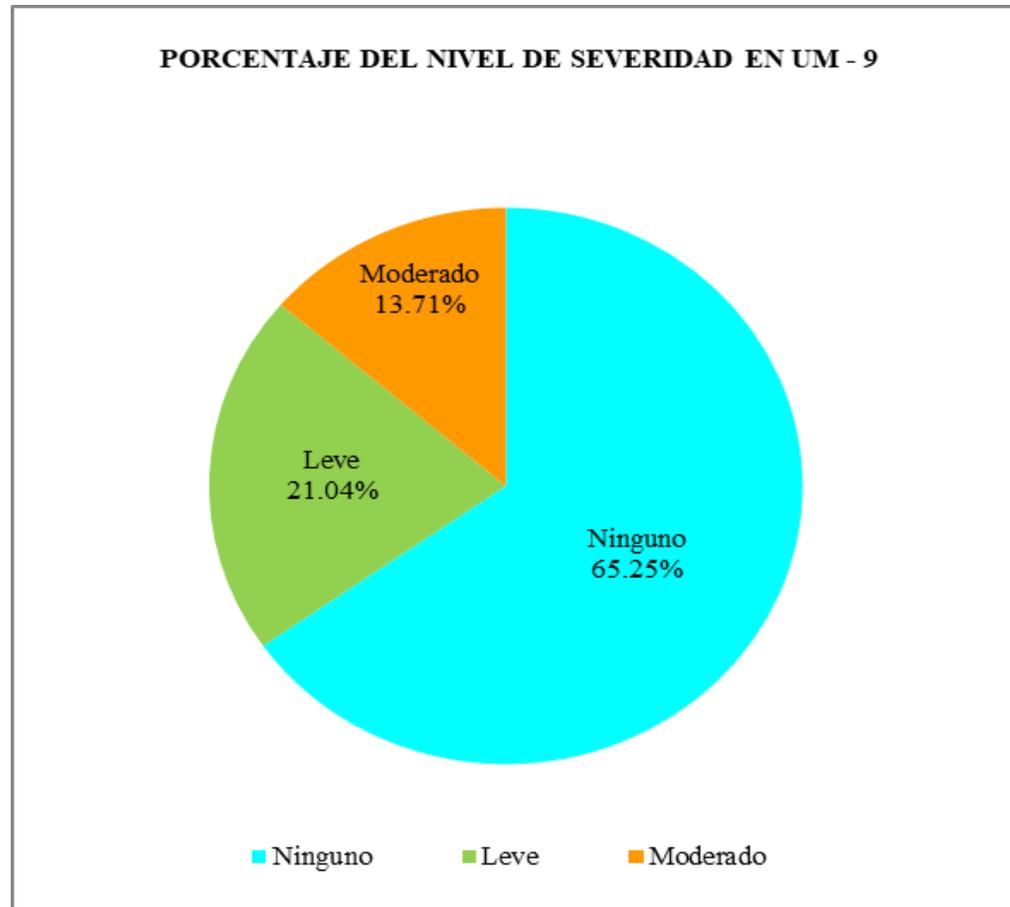


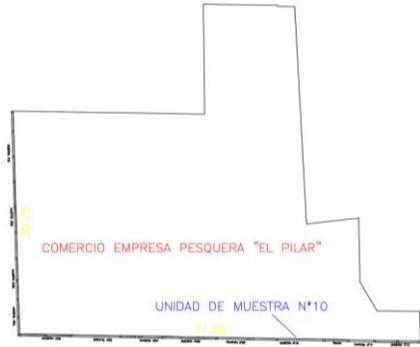
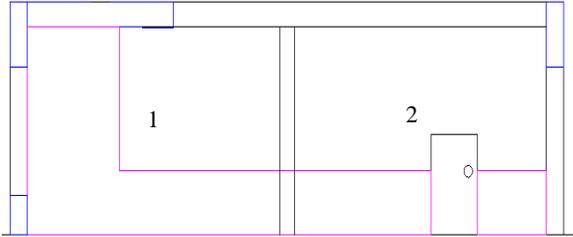
Gráfico 43: Porcentajes de área con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 9



*Gráfico 44:* Porcentajes de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 9  
El nivel de severidad de la muestra N° 9 es igualdad entre Leve y el estado actual del cerco perimétrico de la empresa pesquera es regular.

## FICHA N° 10

## UNIDAD DE MUESTRA N° 10

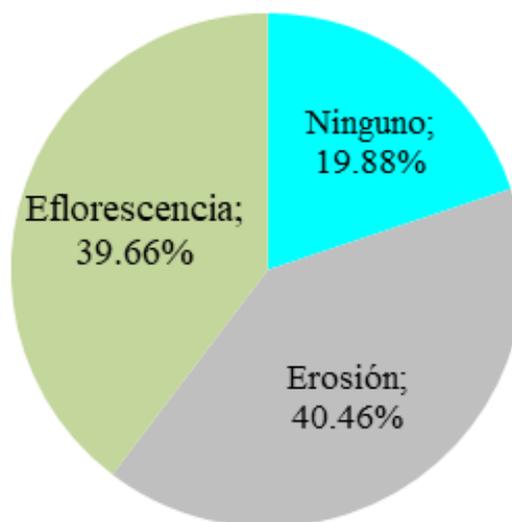
UNIDAD DE MUESTRA		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA EMPRESA PESQUERA "EL PILAR", JIRÓN AMAZONAS CON JIRÓN HUANCAMELICA, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2017.									
Nro.	10	DATOS DE INSPECCIÓN				DATOS DE LA MUESTRA EVALUADA					
DEPARTAMENTO	ÁNCASH	EVALUADOR	Cadillo Cabello Marcia Alexandra			ELEMENTO	ÁREA		N° PAÑOS	ÁREA TOTAL	
PROVINCIA	SANTA	ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA CONFINADA			COLUMNA	2.70	m <sup>2</sup>	2	29.88 m <sup>2</sup>	
DISTRITO	CHIMBOTE	FECHA	ABRIL DEL 2017			MURO	24.30	m <sup>2</sup>			
DIRECCIÓN	FLORIDA BAJA	ANTIGÜEDAD	50 años			VIGA	2.88	m <sup>2</sup>	LADO	EXTERIOR	
<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b>		FOTOGRAFÍA				PLANO GENERAL					
N°	PATOLOGÍAS										
1	Erosión (e)										
2	Grieta (g)										
3	Eflorescencia (ef)										
4	Fisura (f)										
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>PLANO DE ELEVACIÓN</b>									
Ninguno											
Leve											
Moderado											
Severo											
<b>UBICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS</b>											
Columna (C)											
Muro (M)											
Viga (V)											

RECOGIDA DE DATOS DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 10									
COLUMNA									
Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Espesor Afectado (m)	Ancho de abertura (mm)	% de espesor afectado	Nivel de Severidad
Erosión	C-e-1	0.60	0.40	0.20	0.24	0.015	-	7.50%	MODERADO
<b>Total área de erosión</b>				<b>0.24</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
MURO									
Erosión	M-e-1	4.20	1.50	0.20	6.30	0.015	-	7.50%	MODERADO
Erosión	M-e-2	3.70	1.50	0.20	5.55	0.015	-	7.50%	MODERADO
<b>Total área de erosión</b>				<b>11.85</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
Eflorescencia	M-ef-1	4.20	1.50					Eflorescencia muy fina y semi transparente	LEVE
Eflorescencia	M-ef-2	3.70	1.50					Eflorescencia muy fina y semi transparente	LEVE
<b>Total área de eflorescencia</b>				<b>11.85</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>

Ficha N° 10 Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGIAS - UNIDAD DE MUESTRA N° 10									
Elemento Estructural	Area del Elemento (m <sup>2</sup> )	Patologias Encontradas	Area Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	% de area afectada	% Total de área afectada	% Total de área no afectada	Nivel de Severidad
Columna	2.70	Erosión	0.24	0.24	2.46	8.89%	8.89%	91.11%	LEVE
Muro	24.30	Erosión	11.85	11.85	12.45	48.77%	48.77%	51.23%	LEVE
	24.30	Eflorescencia	11.85	11.85	12.45	48.77%	48.77%	51.23%	LEVE
Viga	2.88	Ninguno	0.00	0.00	2.88	0.00%	0.00%	100.00%	NINGUNO
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGIAS									
Muestra	Area Total (m <sup>2</sup> )	Patologias Encontradas	Area afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Area No Afectada (m <sup>2</sup> )	% Area afectada	Total % Área afectada	% Area No afectada	Nivel de Severidad
UM - 10	29.88	Erosión	12.09	23.94	5.94	40.46%	80.12%	19.88%	LEVE
		Eflorescencia	11.85			39.66%			LEVE
PORCENTAJE DE SEVERIDAD									
ELEMENTO	NINGUNO		LEVE		MODERADO		SEVERO		
COLUMNA	91.11%		8.89%		0.00%		0.00%		
MURO	51.23%		0.00%		48.77%		0.00%		
VIGA	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%		
UNIDAD MUESTRAL N° 10	19.88%		40.46%		39.66%		0.00%		

**PORCENTAJE DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN  
UM - 10**



■ Ninguno      ■ Erosión      ■ Eflorescencia

*Grafico 45:* Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 10

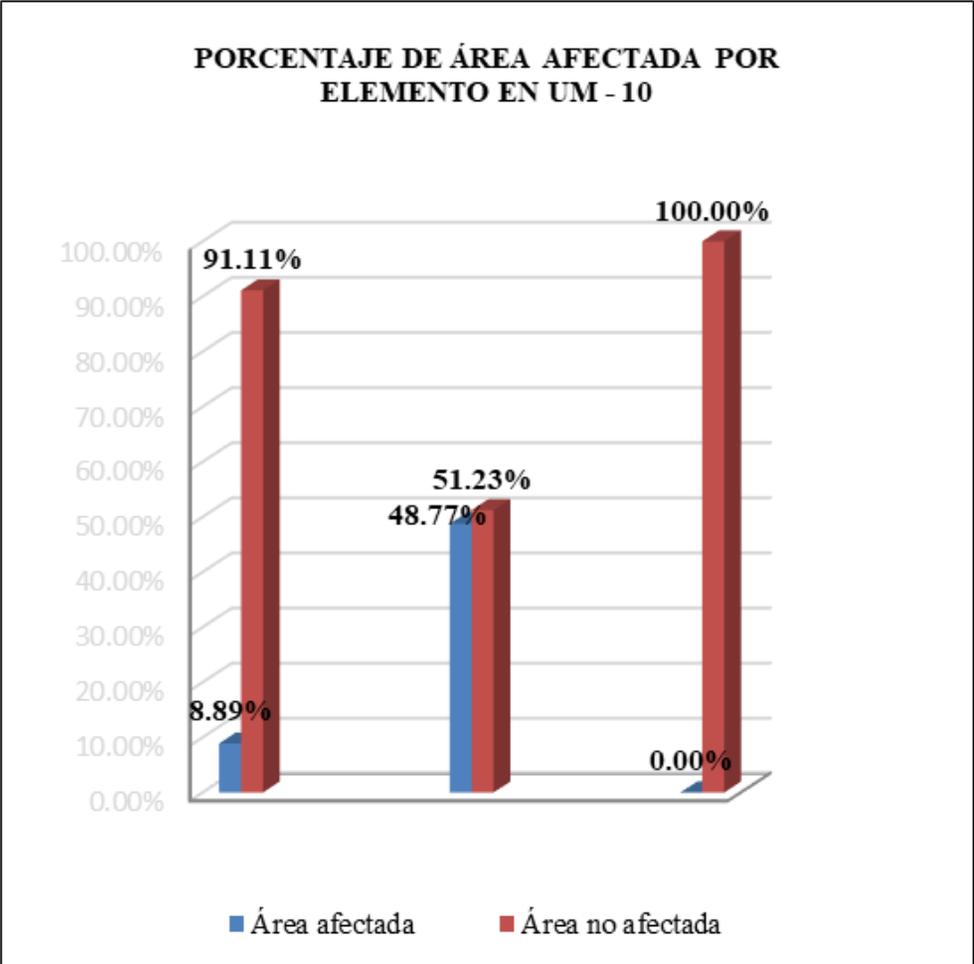
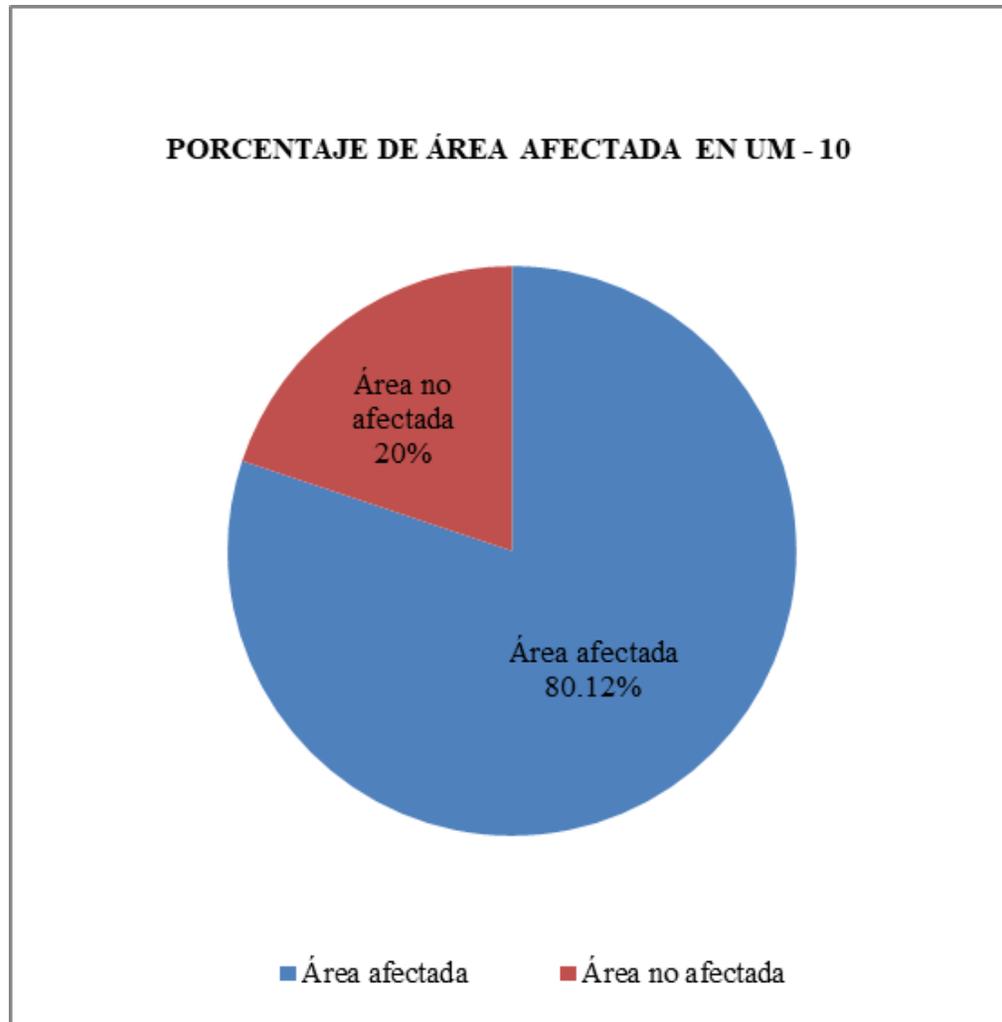
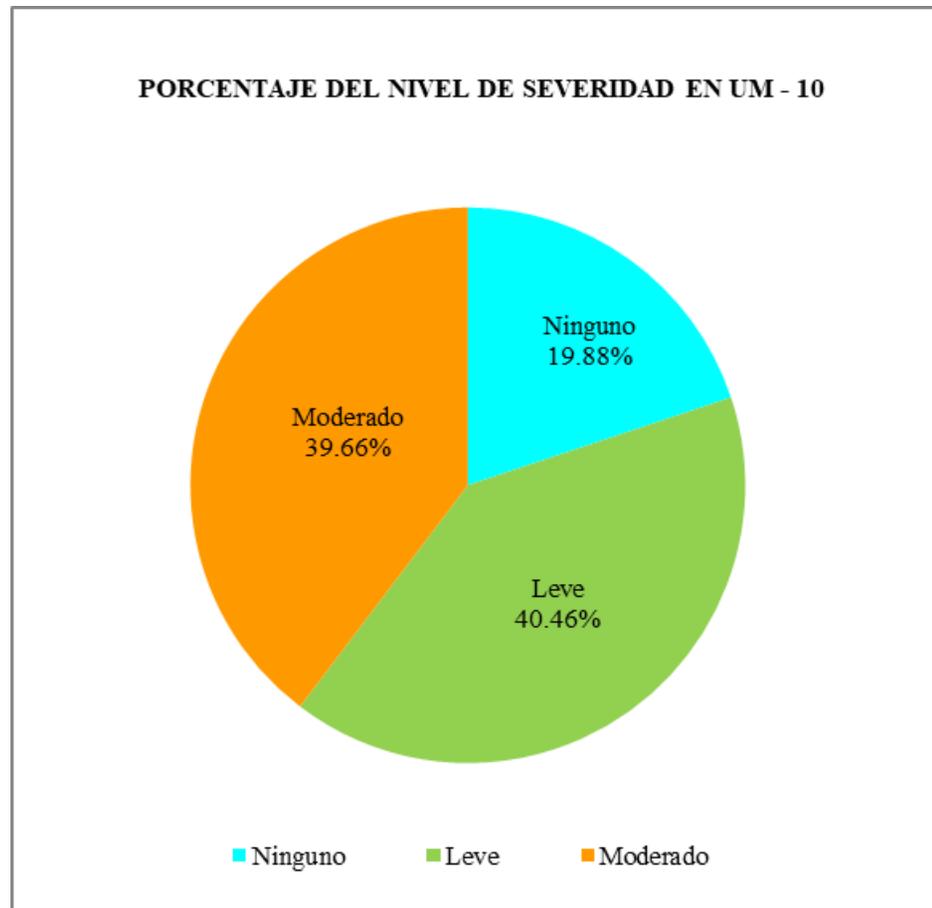


Gráfico 46: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 10



*Gráfico 47:* Porcentajes de área afectada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 10

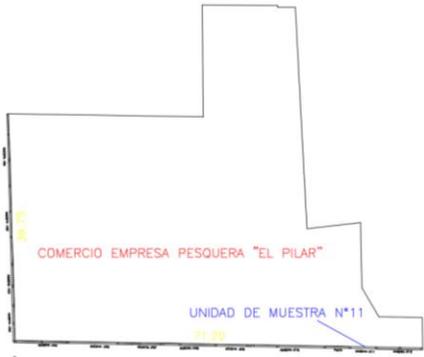
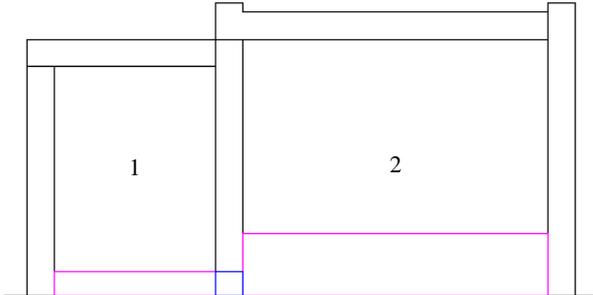


*Gráfico 48:* Porcentajes de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 10

El nivel de severidad de la muestra N° 10 es igualdad entre Leve y el estado actual del cerco perimétrico de la empresa pesquera es regular.

# FICHA N° 11

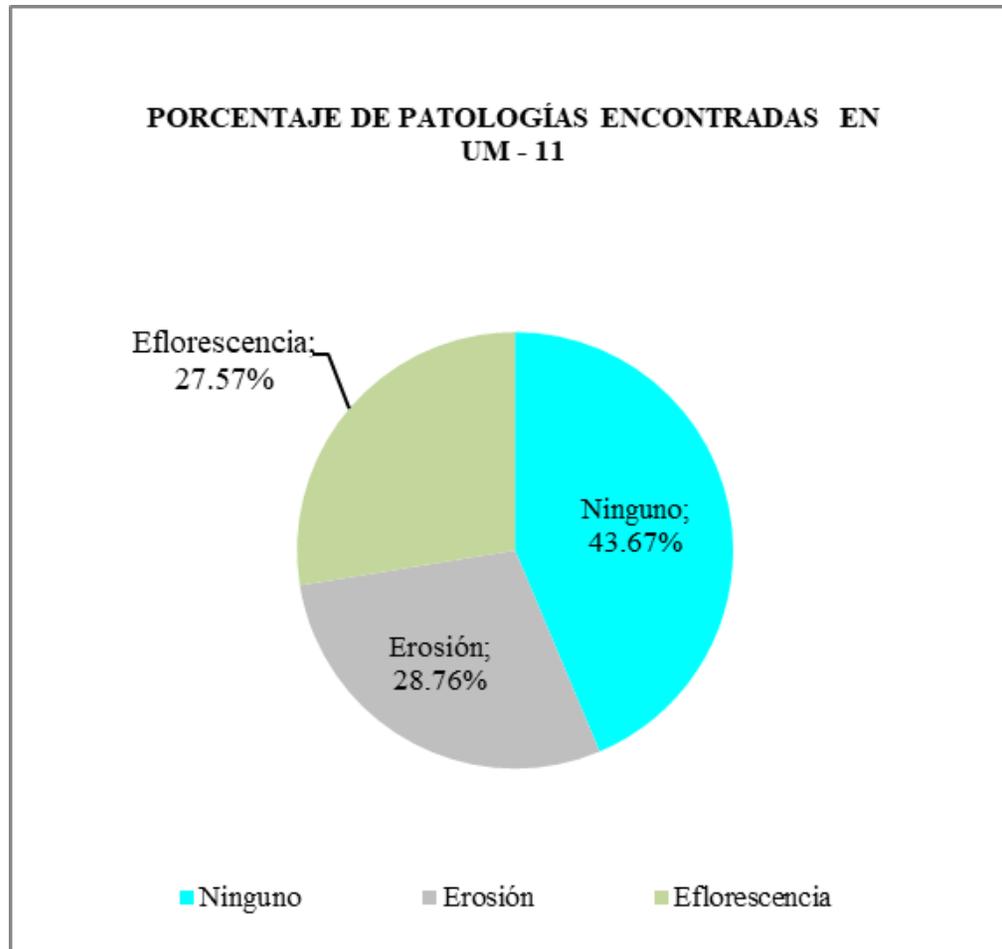
# UNIDAD DE MUESTRA N° 11

UNIDAD DE MUESTRA		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA EMPRESA PESQUERA "EL PILAR", JIRÓN AMAZONAS CON JIRÓN HUANCAMELICA, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2017.							
Nro .	11	DATOS DE INSPECCIÓN				DATOS DE LA MUESTRA EVALUADA			
DEPARTAMENTO	ÁNCASH	EVALUADOR	Cadillo Cabello Marcia Alexandra			ELEMENTO	ÁREA	N° PAÑOS	ÁREA TOTAL
PROVINCIA	SANTA	ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA CONFINADA			COLUMNA	2.70 m <sup>2</sup>	2	20.13 m <sup>2</sup>
DISTRITO	CHIMBOTE	FECHA	ABRIL DEL 2017			MURO	15.60 m <sup>2</sup>		
DIRECCIÓN	FLORIDA BAJA	ANTIGÜEDAD	50 años			VIGA	1.83 m <sup>2</sup>	LADO	EXTERIOR
TIPOS DE PATOLOGÍAS		FOTOGRAFÍA		PLANO GENERAL					
N°	PATOLOGÍAS								
1	Erosión (e)								
2	Grieta (g)								
3	Eflorescencia (ef)								
4	Fisura (f)								
NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE ELEVACIÓN							
Ninguno									
Leve									
Moderado									
Severo									
UBICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS									
Columna (C)									
Muro (M)									
Viga (V)									

RECOGIDA DE DATOS DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 11									
COLUMNA									
Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Espesor Afectado (m)	Ancho de abertura (mm)	% de espesor afectado	Nivel de Severidad
Erosión	C-e-2	0.30	0.80	0.20	0.24	0.014	-	7.00%	<b>MODERADO</b>
<b>Total área de erosión</b>				<b>0.24</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
MURO									
Erosión	M-e-2	3.70	1.50	0.20	5.55	0.015	-	7.50%	<b>MODERADO</b>
<b>Total área de erosión</b>				<b>5.55</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
Eflorescencia	M-ef-2	3.70	1.50	Eflorescencia muy fina y semi transparente				<b>LEVE</b>	
<b>Total área de eflorescencia</b>				<b>5.55</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>

Ficha N° 11 Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS - UNIDAD DE MUESTRA N° 11									
Elemento Estructural	Area del Elemento (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Area Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	% de área afectada	% Total de area afectada	% Total de área no afectada	Nivel de Severidad
Columna	2.70	Erosión	0.24	0.24	2.46	8.89%	8.89%	91.11%	LEVE
Muro	15.60	Erosión	5.55	5.55	10.05	35.58%	35.58%	64.42%	LEVE
	15.60	Eflorescencia	5.55	5.55	10.05	35.58%	35.58%	64.42%	LEVE
Viga	1.83	Ninguno	0.00	0.00	1.83	0.00%	0.00%	100.00%	NINGUNO
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS									
Muestra	Area Total (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Area afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área No Afectada (m <sup>2</sup> )	%Área afectada	Total % Área afectada	% Area No afectada	Nivel de Severidad
UM - 11	20.13	Erosión	5.79	11.34	8.79	28.76%	56.33%	43.67%	LEVE
		Eflorescencia	5.55			27.57%			LEVE
PORCENTAJE DE SEVERIDAD									
ELEMENTO	NINGUNO		LEVE		MODERADO		SEVERO		
COLUMNA	91.11%		8.89%		0.00%		0.00%		
MURO	64.42%		0.00%		35.58%		0.00%		
VIGA	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%		
UNIDAD MUESTRAL N° 11	43.67%		28.76%		27.57%		0.00%		



*Grafico 49: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 11*

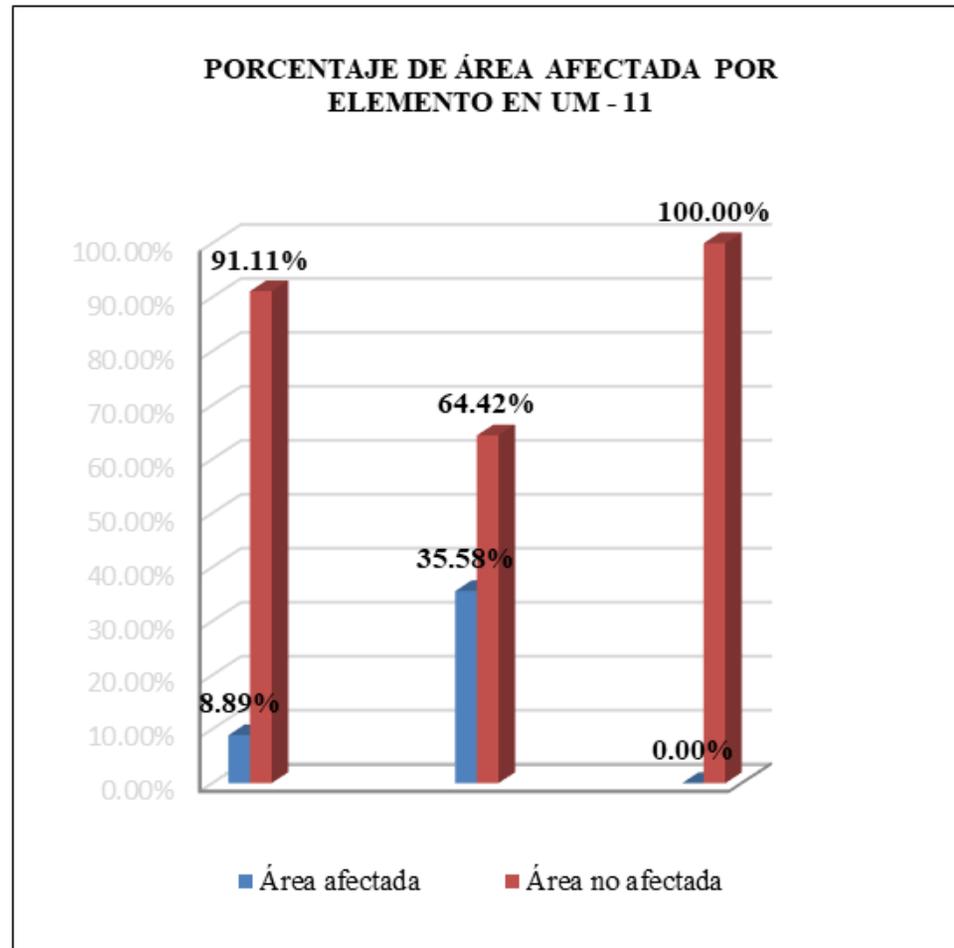
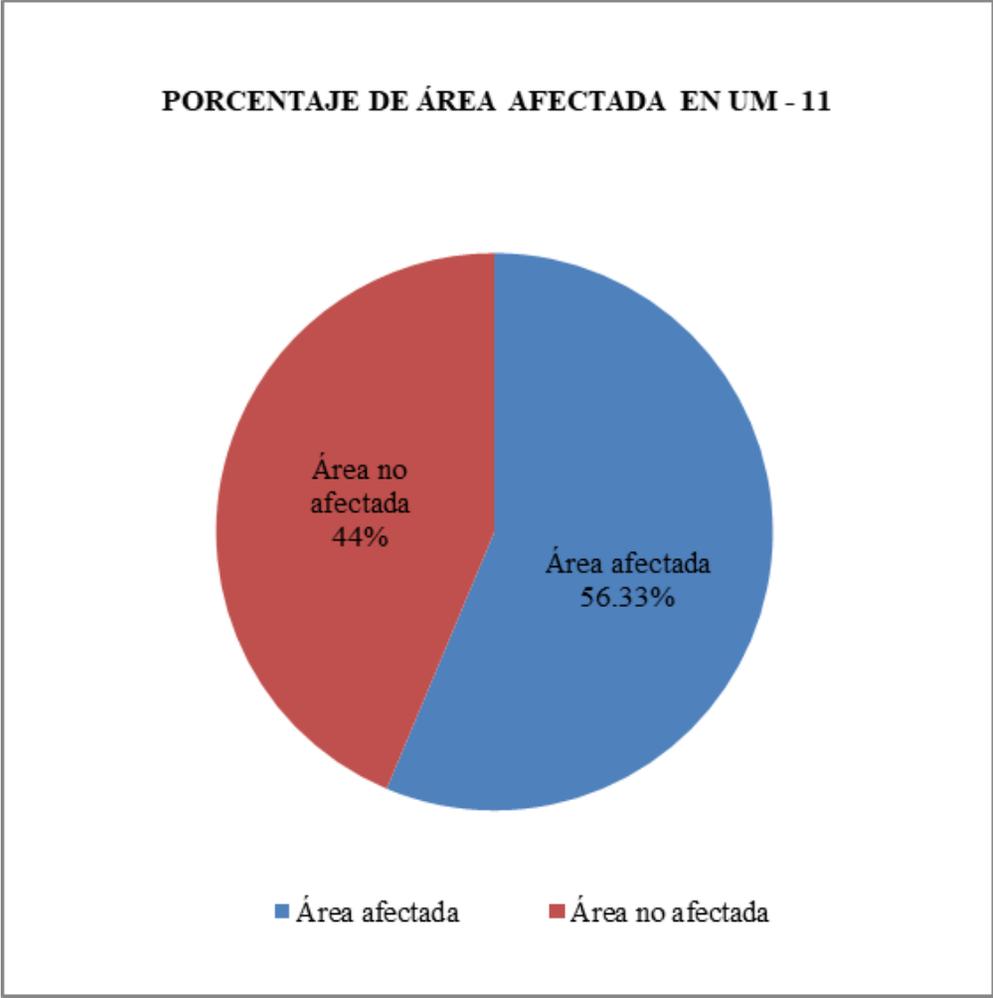
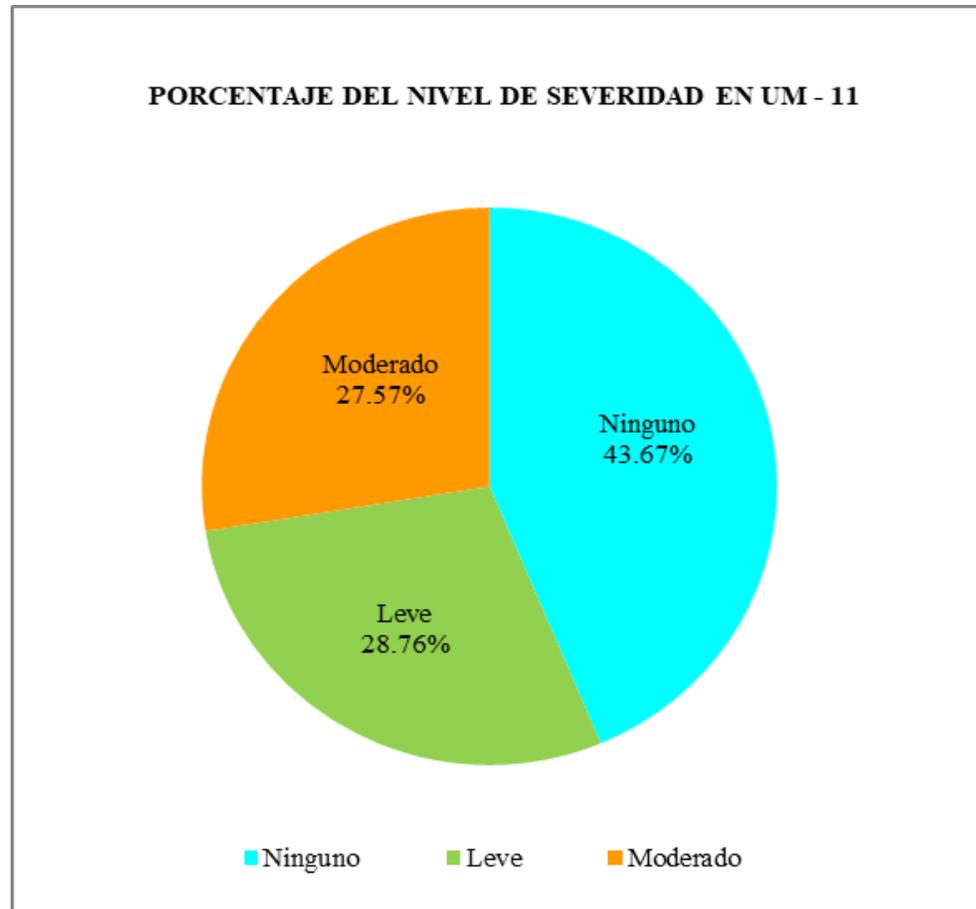


Gráfico 50: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 11



*Gráfico 51:* Porcentajes de área afectada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 11

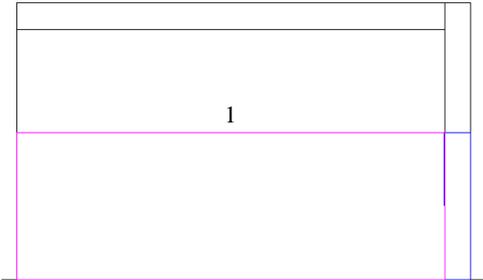


*Gráfico 52:* Porcentajes de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 11

El nivel de severidad de la muestra N° 11 es igualdad entre Leve y el estado actual del cerco perimétrico de la empresa pesquera es regular.

# FICHA N° 12

# UNIDAD DE MUESTRA N° 12

UNIDAD DE MUESTRA		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA EMPRESA PESQUERA "EL PILAR", JIRÓN AMAZONAS CON JIRÓN HUANCAMELICA, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, ABRIL - 2017.								
Nro .	12	DATOS DE INSPECCIÓN				DATOS DE LA MUESTRA EVALUADA				
DEPARTAMENTO	ÁNCASH	EVALUADOR	Cadillo Cabello Marcia Alexandra			ELEMENTO	ÁREA		N° PAÑOS	ÁREA TOTAL
PROVINCIA	SANTA	ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA CONFINADA			COLUMNA	0.90	m²	1	26.40 m²
DISTRITO	CHIMBOTE	FECHA	ABRIL DEL 2017			MURO	23.10	m²		
DIRECCIÓN	FLORIDA BAJA	ANTIGÜEDAD	50 años			VIGA	2.40	m²	LADO	EXTERIOR
TIPOS DE PATOLOGÍAS		FOTOGRAFÍA				PLANO GENERAL				
N°	PATOLOGÍAS									
1	Erosión (e)									
2	Grieta (g)									
3	Eflorescencia (ef)									
4	Fisura (f)									
NIVEL DE SEVERIDAD		PLANO DE ELEVACIÓN								
Ninguno	<input type="checkbox"/>									
Leve	<input type="checkbox"/>									
Moderado	<input type="checkbox"/>									
Severo	<input type="checkbox"/>									
UBICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS										
Columna (C)	<input type="checkbox"/>									
Muro (M)	<input type="checkbox"/>									
Viga (V)	<input type="checkbox"/>									

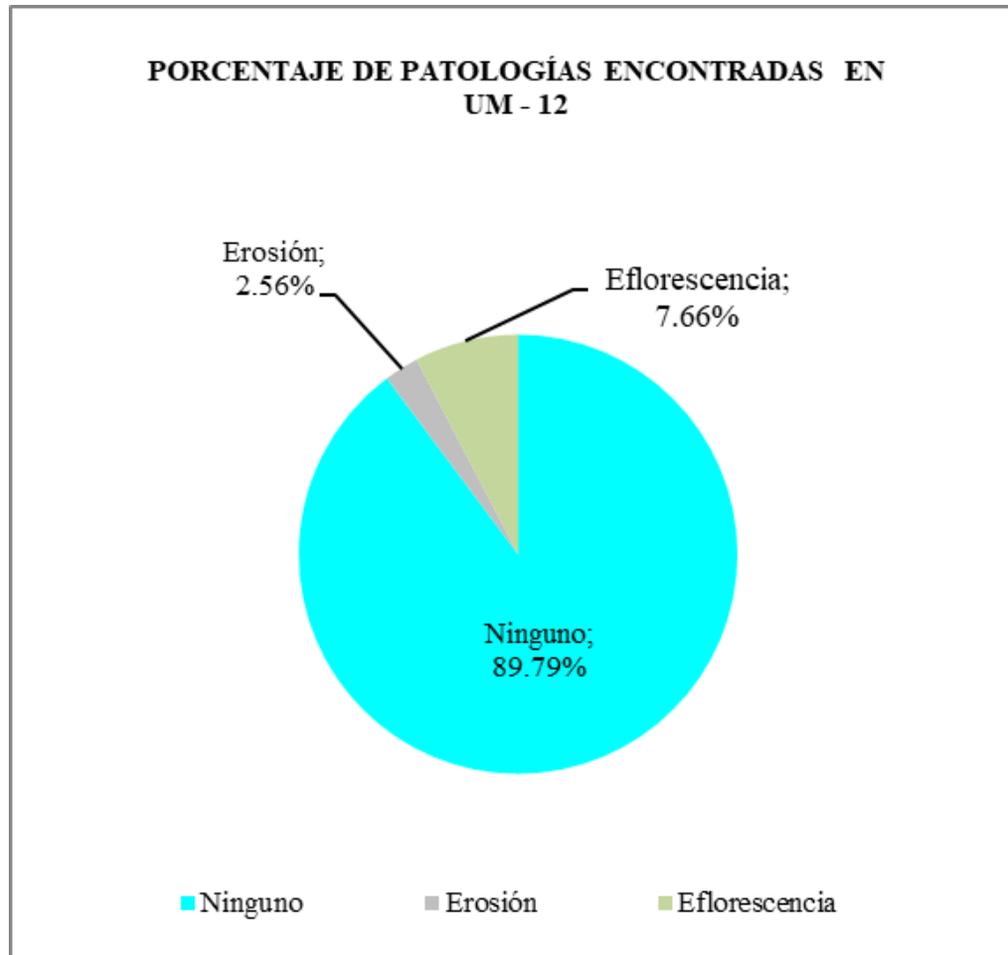
RECOGIDA DE DATOS DE CADA ELEMENTO ESTRUCTURAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA N° 12									
COLUMNA									
Patología	Código	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Espesor Afectado (m)	Ancho de abertura (mm)	% de espesor afectado	Nivel de Severidad
Erosión	C-e-1	0.30	1.35	0.20	0.41	0.015	-	7.50%	MODERADO
Erosión	C-e-2	0.30	0.90	0.20	0.27	0.015	-	7.50%	MODERADO
<b>Total área de erosión</b>				<b>0.68</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>
MURO									
Eflorescencia	M-ef-1	4.70	0.43	Eflorescencia muy fina y semi transparente				<b>LEVE</b>	
<b>Total área de eflorescencia</b>				<b>2.02</b>	<b>(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Nivel de Severidad</b>			<b>LEVE</b>

Fuente: Elaboración propia (2019)

Ficha N° 12 Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGIAS - UNIDAD DE MUESTRA N° 12									
Elemento Estructural	Area del Elemento (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Area Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área no Afectada (m <sup>2</sup> )	% de área afectada	% Total de area afectada	% Total de área no afectada	Nivel de Severidad
Columna	0.90	Erosión	0.68	0.68	0.23	75.00%	75.00%	25.00%	LEVE
Muro	23.10	Eflorescencia	2.02	2.02	21.08	8.75%	8.75%	91.25%	LEVE
Viga	2.40	Ninguno	0.00	0.00	2.40	0.00%	0.00%	100.00%	NINGUNO
RESUMEN DE EVALUACIÓN DE PATOLOGIAS									
Muestra	Area Total (m <sup>2</sup> )	Patologías Encontradas	Area afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Total Área No Afectada (m <sup>2</sup> )	% Area afectada	Total % Área afectada	% Area No afectada	Nivel de Severidad
UM - 12	26.40	Erosión	0.68	2.70	23.70	2.56%	10.21%	89.79%	LEVE
		Eflorescencia	2.02			7.66%			LEVE
% NIVELES DE SEVERIDAD									
ELEMENTO	NINGUNO		LEVE		MODERADO		SEVERO		
COLUMNA	25.00%		75.00%		0.00%		0.00%		
MURO	91.25%		0.00%		8.75%		0.00%		
VIGA	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%		
UNIDAD MUESTRAL N° 12	89.79%		2.56%		7.66%		0.00%		

Fuente: Elaboración propia (2019)



*Grafico 53: Porcentajes de Lesiones Patológicas en la Muestra N° 12*

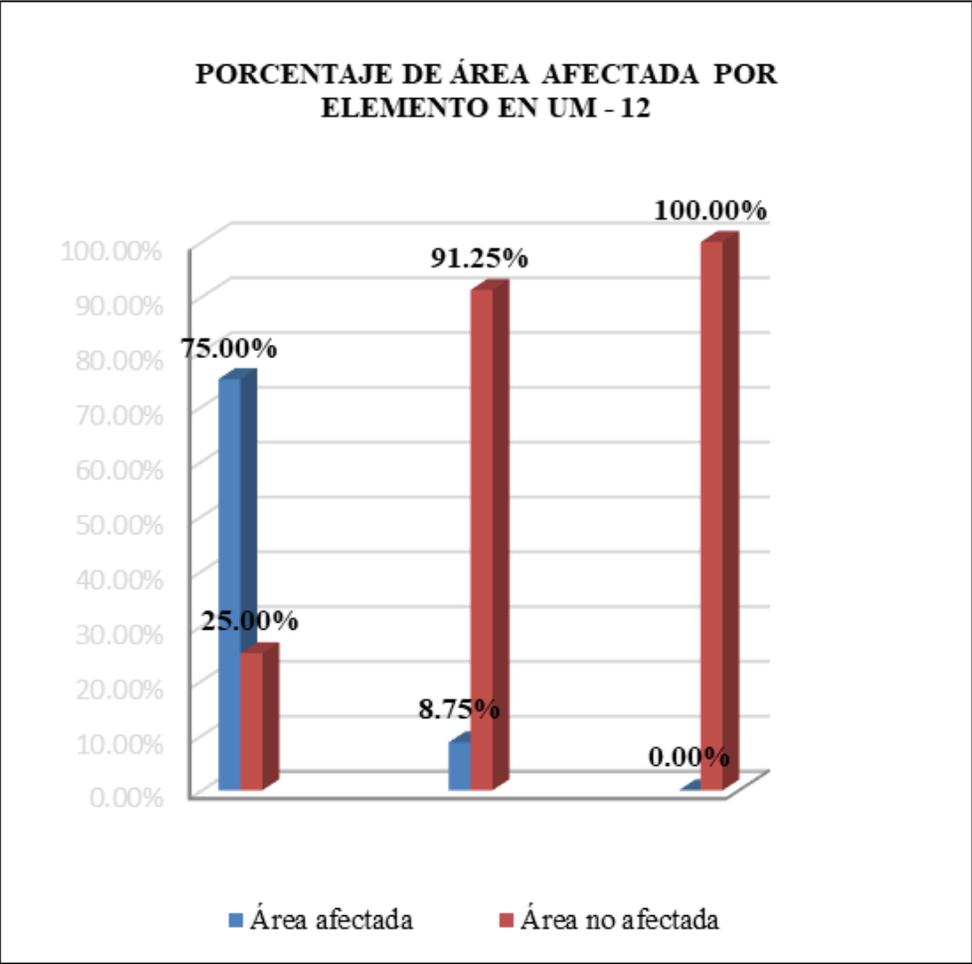


Gráfico 54: Porcentajes de patologías encontradas en columnas, muros y vigas de la Unidad de Muestra N° 12

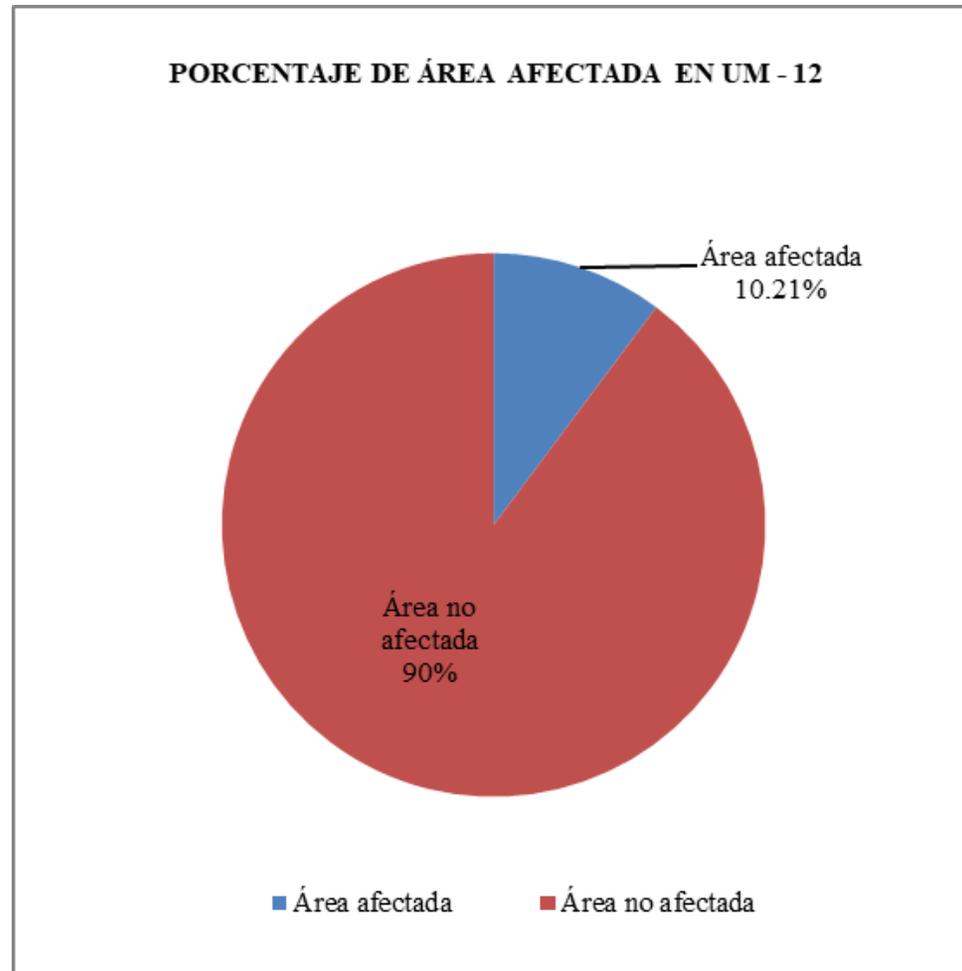
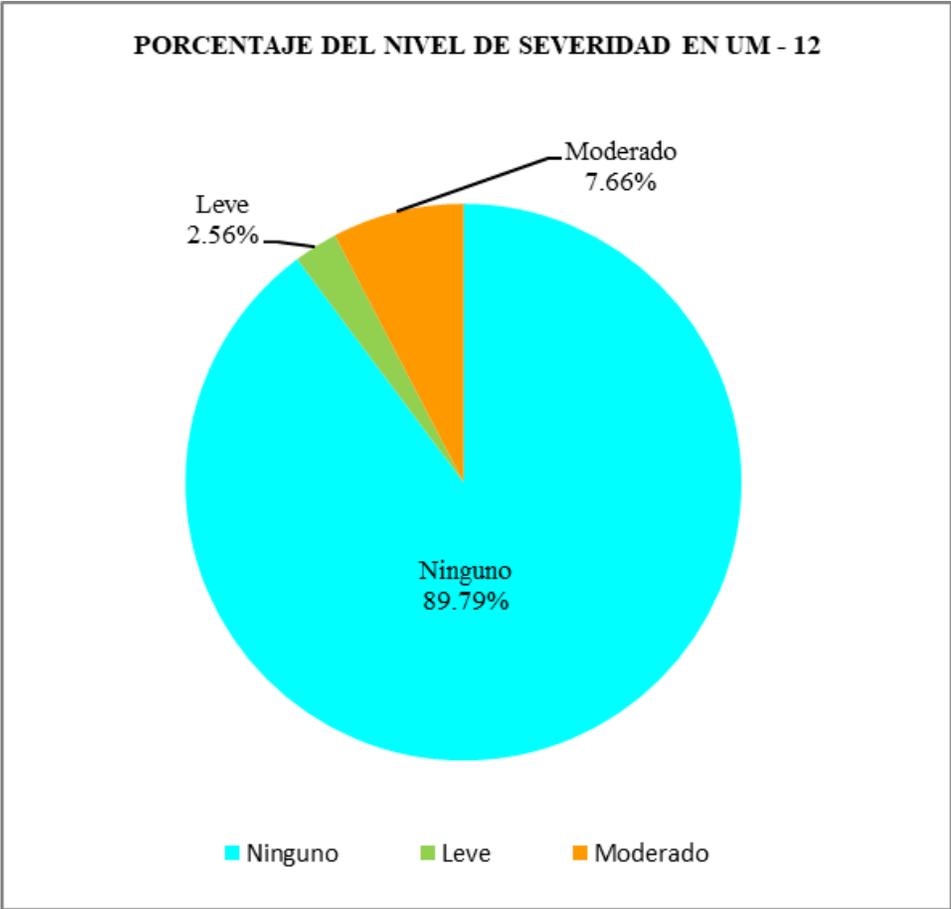


Gráfico 55: Porcentajes de área afectada con y sin patología de la Unidad de Muestra N° 12



*Gráfico 56:* Porcentajes de Niveles de Severidad de la Unidad de Muestra N° 12  
El nivel de severidad de la muestra N° 12 es igualdad entre Moderado y el estado actual del cerco perimétrico de la empresa pesquera es regular.

**Anexo N° 05:**

**Panel Fotográfico**



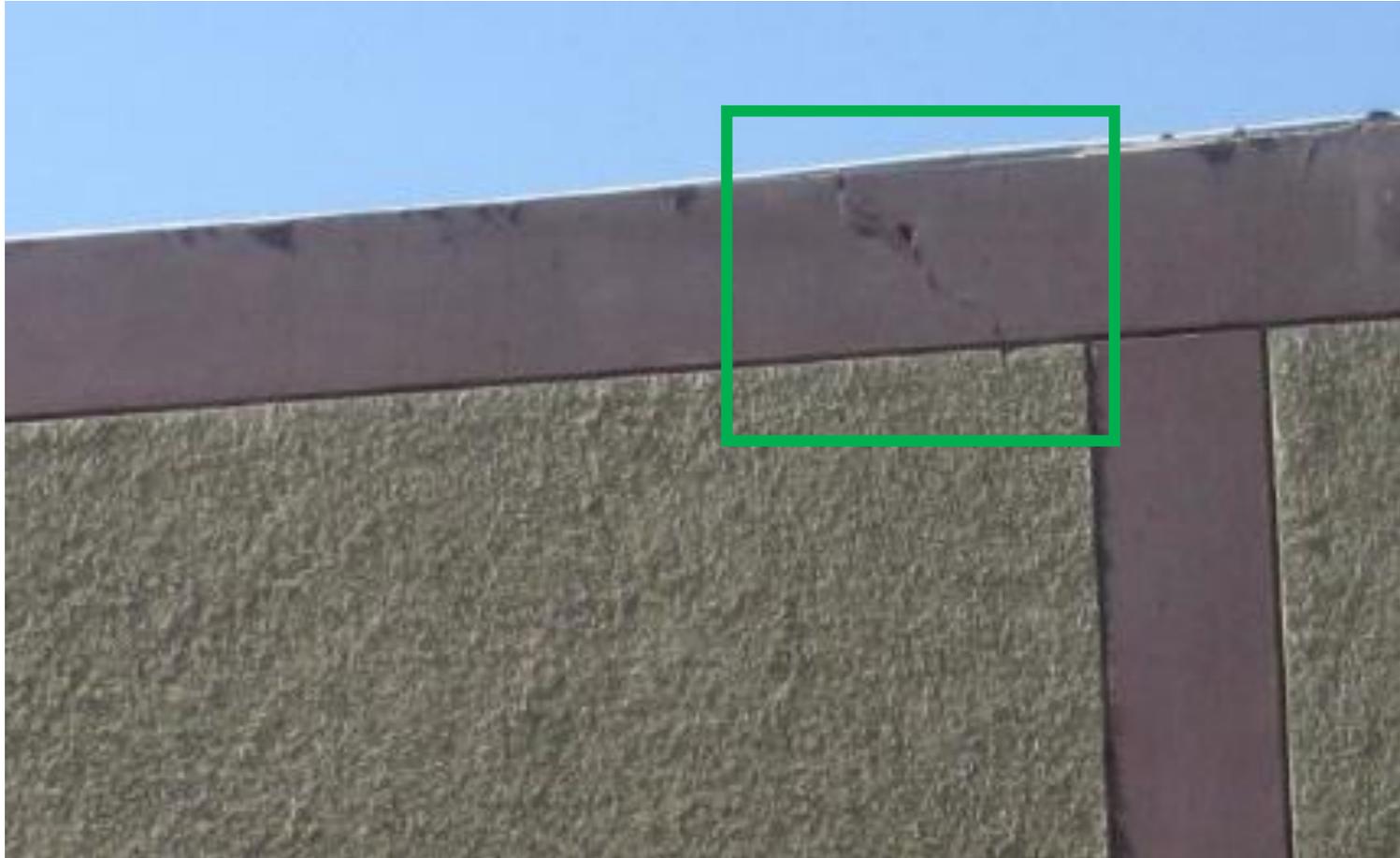
*Gráfico 57:* Vista Panorámica exterior del cerco perimétrico de la Empresa Pesquera “El Pilar”.



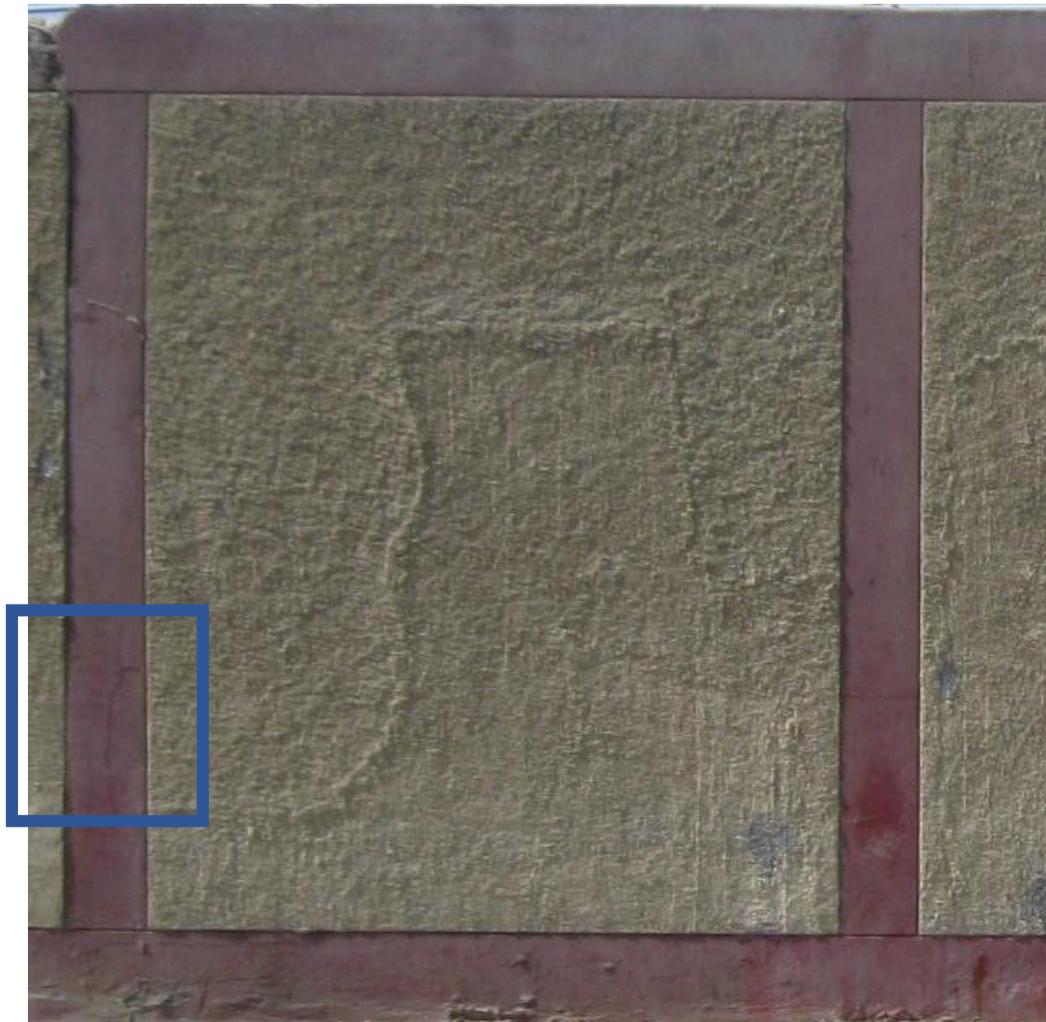
*Gráfico 58: Patología Eflorescencia en muros (UM-1).*



*Gráfico 59: Patología Erosión en muros (UM-4).*



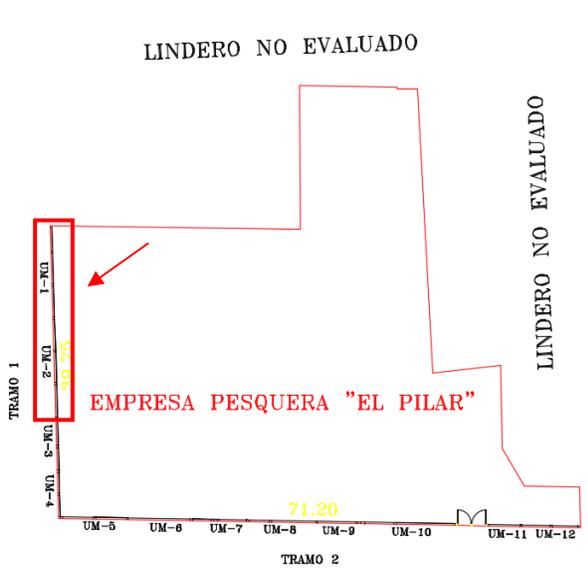
*Gráfico 60:* Patología Grieta en viga (UM-1).



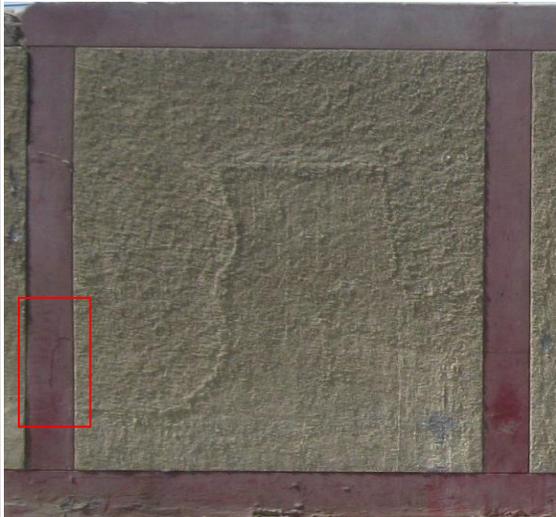
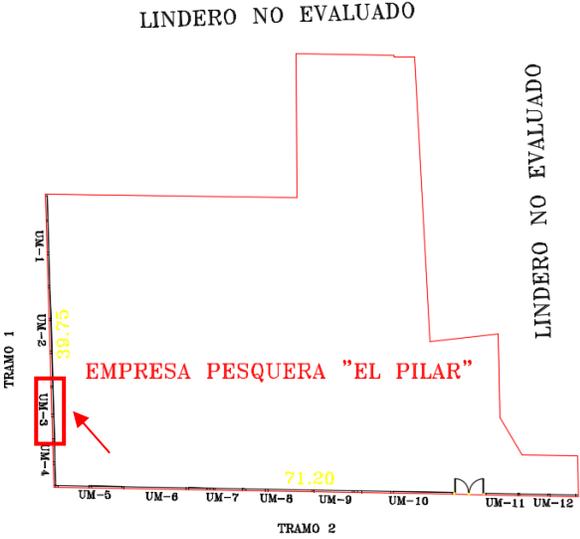
*Gráfico 61:* Patología Fisura en columna (UM-3).

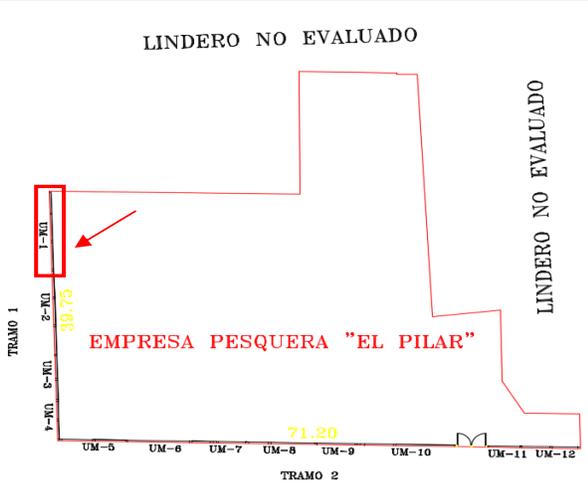
Anexo N° 6

Fotografía 1: Identificando las patologías, las causas y las reparaciones.

UM-01 - UM-02	
Lesión Química	Ubicación
	
Descripción:	<b>EFLORESCENCIA</b>
Posibles causas:	Por el mal uso de los materiales, Humedad por Capilaridad
Posible Reparación:	<p><b>Paso 1:</b> Limpiar los muros y columnas dañadas, lava el área con abundante agua y un cepillo de cerdas duras.</p> <p><b>Paso 2:</b> Prepara una solución limpiadora con una parte de ácido muriático (Limpieza química) por 20 partes de agua. Aplica la solución a la pared con una brocha y déjala actuar por 15 minutos (nunca se debe poner más ácido muriático, pues el ácido es corrosivo).</p> <p><b>Paso 3:</b> Enjuga bien la superficie de la pared con abundante agua.</p>
Observación:	Antes de iniciar con la reparación: primero se debe actuar sobre la causa de la patología, una vez detectadas y solucionadas, se actuará sobre la lesión. No se puede actuar sólo sobre la lesión, porque la causa seguirá actuando y no se podrá evitar que la patología vuelva a aparecer.

UM-04	
Lesión Física	Ubicación
	
Descripción:	<b>EROSIÓN</b>
Posibles causas:	Humedad Capilar, agentes atmosféricos
Posible Reparación:	<p><b>Paso 1:</b> Antes de iniciar con la intervención (aplicar el mortero), es muy importante retirar el concreto dañado, hasta llegar a concreto sano, si la patología también a llegado a dañar los ladrillos se debe retirar todas las unidades dañadas. Cabe resaltar que este procedimiento también deberá realizarse en columnas (concreto).</p> <p><b>Paso 2:</b> Para retirar el concreto dañado, se deberá picar la superficie hasta llegar a los ladrillos y comprobar que no tengan algún daño (humedad). Posterior a eso, se limpiará el polvo y se dejará libre de partículas mal adheridas.</p> <p><b>Paso 3:</b> Preparar mortero de 1:3, tener en cuenta que antes se debe humedecer la superficie (adhesivo, para adherir el concreto nuevo con el viejo), y aplicar el mortero sobre la superficie a reparar. Puede apoyarte de una espátula para facilitar la aplicación.</p> <p><b>Paso 4:</b> Por último, para maximizar y prolongar la vida útil del elemento se deberá utilizar un aditivo protector para el recubrimiento, esto para evitar que el elemento quede expuesto a (Carbonatación, ataques de cloruros y ataques de sulfatos).</p> <p><b>Recomendaciones:</b> Utilizar agua limpia y a temperatura ambiente, no utilizar más agua de la indicada y no exponga las unidades a los rayos.</p>
Observación:	<p>La reparación por erosión requiere generalmente la recuperación o en su caso emplear materiales y/o sistemas nuevos. Nunca debemos olvidar que primero se debe eliminar la causa, porque si solo se hace superficial vuelve a aparecer la patología.</p> <p>Se debe tener en cuenta que según lo avanzado que se encuentre la lesión y también el nivel de erosión que haya sufrido el material, se procederá a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*SUSTITUIR EL ELEMENTO POR OTRO</li> <li>*SANEAR Y ENDURECER</li> <li>*TAPAR Y PROTEGER CON NUEVOS ACABADOS.</li> </ul>

UM-03	
Lesión Mecánica	Ubicación
	
Descripción:	FISURA
Posibles causas:	Por la humedad, falta de adherencia entre ladrillos y mortero o mala ejecución de la construcción.
Posible Reparación:	<p><b>Paso 1:</b> Se raspa las fisuras, con ayuda de una espátula para eliminar la pintura y el estuco. En caso de que la fisura tenga una medida menor a 1 milímetro, es importante abrir la misma raspando alrededor de cinco centímetros por cada lado.</p> <p><b>Paso 2:</b> Luego, se coloca una malla plástica, la misma que ayuda a las contracciones y dilataciones del material.</p> <p><b>Paso 3:</b> Posteriormente se colocan varias capas de mortero con fibra que permite que la malla se ajuste a la mampostería y al enlucido.</p> <p><b>Paso 4:</b> Una vez que se haya secado bien, se estuca y, según las necesidades, se pinta nuevamente la pared.</p>
Observación:	Las grietas son importantes cuando están en elementos o muros estructurales. Su importancia va de ligera a moderada o severa y esta escala es la que determinará si podemos solucionar el problema nosotros mismos o llamar a un especialista.

UM-01	
Lesión Mecánica	Ubicación
	
Descripción:	<b>GRIETA</b>
Posibles causas:	Por la humedad, resistencia del terreno, movimientos diferenciales del suelo (asentamientos o expansiones).
Posible Reparación:	<p><b>Paso 1:</b> Abre la grieta hasta dos veces su anchura y profundidad inicial. Puedes hacerlo con ayuda de un rascador triangular, una espátula fuerte o un destornillador. Trata de no golpear los ladrillos cercanos.</p> <p><b>Paso 2:</b> Elimina el polvo del interior y los bordes de la grieta y aplica fijador a agua o disolvente.</p> <p><b>Paso 3:</b> Rellena nuevamente la junta con mortero 1:4 (cemento:arena) con ayuda de una paleta. Presiona bien el mortero para que llene completamente la junta.</p> <p><b>Paso 4:</b> Una vez que se haya secado bien, se estuca y, según las necesidades, se pinta nuevamente la pared.</p>
Observación:	<p>Lo más adecuado ante una grieta viva (es aquella que sigue creciendo con el paso del tiempo), es no tapparla para poder estudiar su evolución durante unos meses, midiéndola.</p> <p>Pero si se trata de grietas superficiales, no hay problema. Solo es necesario quitar la pintura y el enlucido en la zona de la grieta y cubrir y pintar de nuevo.</p> <p>En los casos de grietas más gruesas, un profesional deberá indicarte qué remedio aplicar, aunque generalmente, se podrá emplear una cobertura de materiales más flexibles para evitar futuras resquebrajaduras.</p>

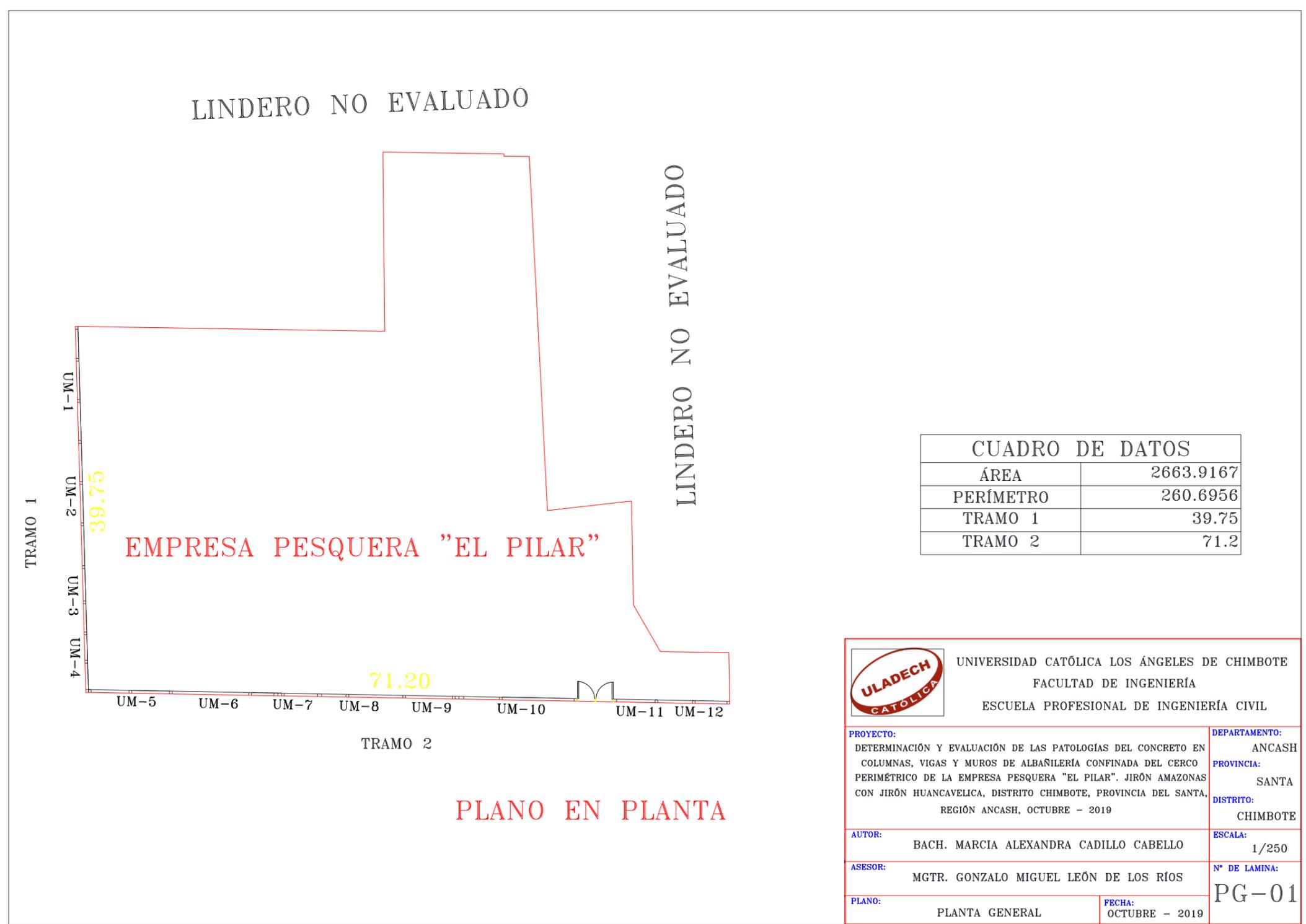
**Anexo N° 7**

# **PLANOS**

# **Plano de Ubicación y Localización**



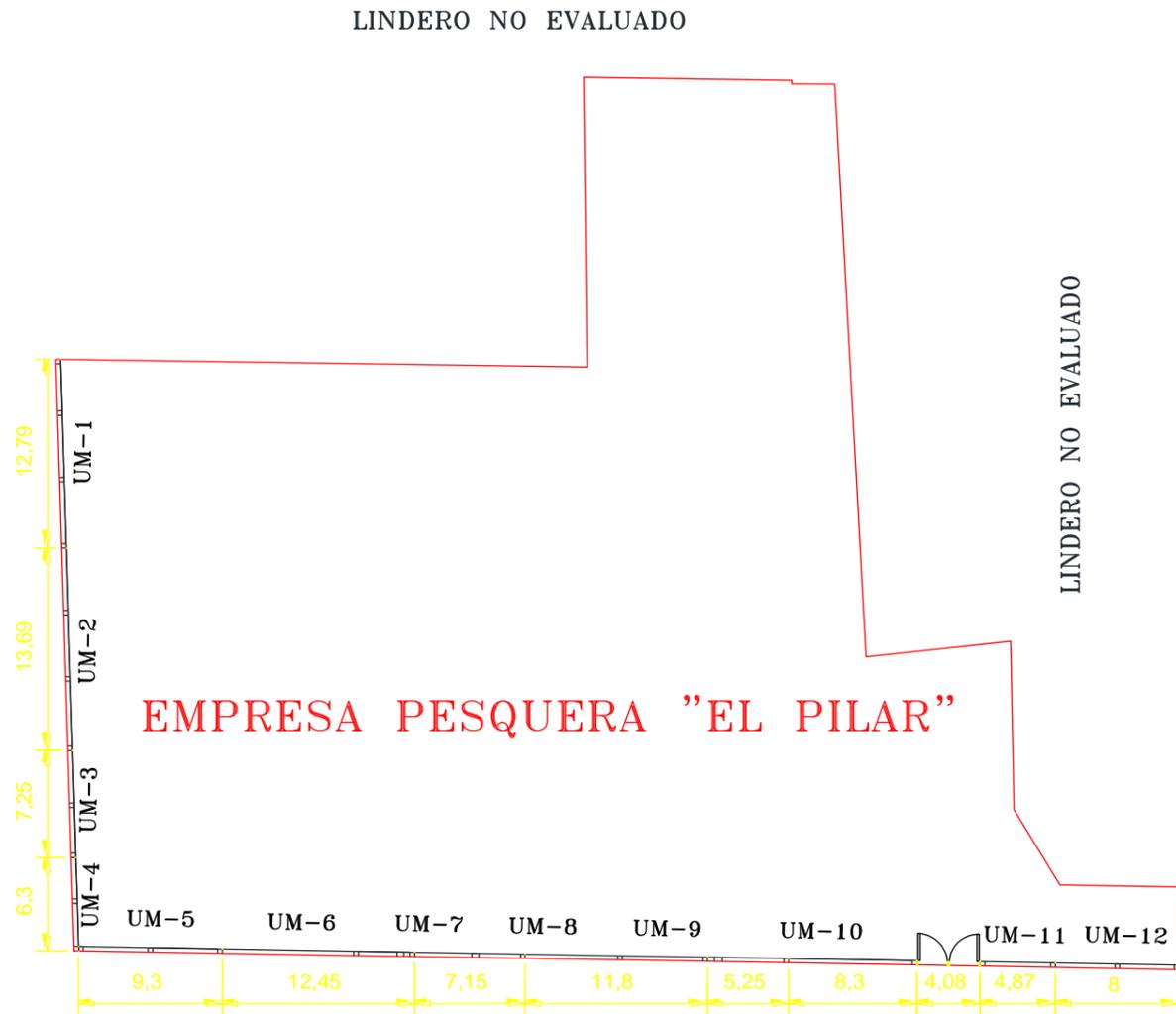
# **Plano General en Planta**



CUADRO DE DATOS	
ÁREA	2663.9167
PERÍMETRO	260.6956
TRAMO 1	39.75
TRAMO 2	71.2

	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
	<b>PROYECTO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA EMPRESA PESQUERA "EL PILAR". JIRÓN AMAZONAS CON JIRÓN HUANCVELICA, DISTRITO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, OCTUBRE - 2019	<b>DEPARTAMENTO:</b> ANCASH <b>PROVINCIA:</b> SANTA <b>DISTRITO:</b> CHIMBOTE
<b>AUTOR:</b> BACH. MARCIA ALEXANDRA CADILLO CABELLO	<b>ESCALA:</b> 1/250	<b>PG-01</b>
<b>ASESOR:</b> MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	<b>N° DE LAMINA:</b>	
<b>PLANO:</b> PLANTA GENERAL	<b>FECHA:</b> OCTUBRE - 2019	

# **Plano Unidades de Muestra en Planta**



PLANO EN PLANTA

UM	Paños	Área Total (m <sup>2</sup> )	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	Nivel de Severidad
UM-1	3	41.25	23.05	Moderado
UM-2	3	42.57	29.7	Moderado
UM-3	2	23.93	11.7	Leve
UM-4	2	20.79	14.68	Moderado
UM-5	2	31.68	23.67	Moderado
UM-6	2	29.04	23.14	Moderado
UM-7	3	34.2	22.09	Moderado
UM-8	2	38.94	11.05	Leve
UM-9	1	16.23	5.64	Leve
UM-10	2	29.88	23.94	Moderado
UM-11	2	20.13	11.34	Moderado
UM-12	1	26.4	2.7	Leve

UMT	N° Paños	Área total (m <sup>2</sup> )	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	% Área Afectada	% Área No Afectada	Nivel de Severidad
UM-12	25	355.04	202.7	57.09	42.91	Moderado

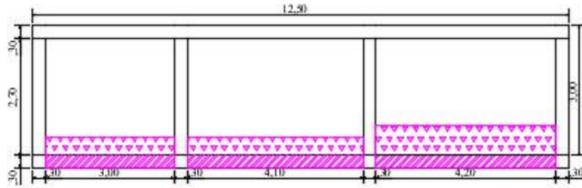


UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

<b>PROYECTO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA EMPRESA PESQUERA "EL PILAR". JIRÓN AMAZONAS CON JIRÓN HUANCVELICA, DISTRITO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, OCTUBRE - 2019	<b>DEPARTAMENTO:</b> ANCASH <b>PROVINCIA:</b> SANTA <b>DISTRITO:</b> CHIMBOTE
<b>AUTOR:</b> BACH. MARCIA ALEXANDRA CADILLO CABELLO	<b>ESCALA:</b> 1/250
<b>ASESOR:</b> MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	<b>N° DE LAMINA:</b> UM-01
<b>PLANO:</b> UNIDADES DE MUESTRA	<b>FECHA:</b> OCTUBRE - 2019

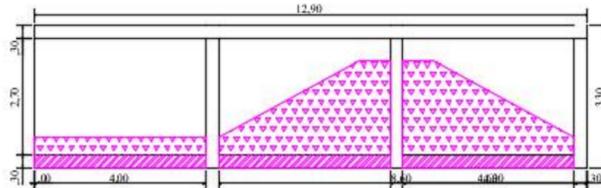
# **Plano de Elevación Patológico de las Unidades de Muestra**

UNIDAD DE MUESTRA N° 1



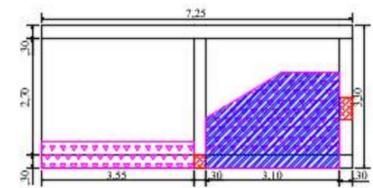
Área (m <sup>2</sup> ):	41.25
Área con Patología (m <sup>2</sup> ):	23.05
Área sin Patología (m <sup>2</sup> ):	18.2
Patología Predominante - %:	Erosión (11.75%)
Nivel de Severidad	Leve

UNIDAD DE MUESTRA N° 2



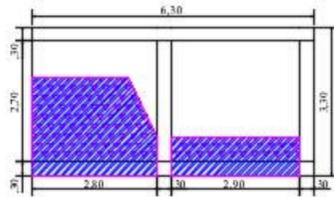
Área (m <sup>2</sup> ):	42.57
Área con Patología (m <sup>2</sup> ):	29.7
Área sin Patología (m <sup>2</sup> ):	12.87
Patología Predominante - %:	Eflorescencia (17.34%)
Nivel de Severidad	Moderado

UNIDAD DE MUESTRA N° 3



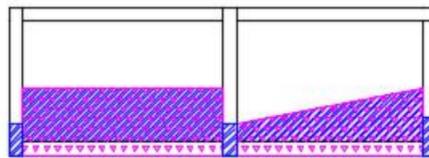
Área (m <sup>2</sup> ):	23.93
Área con Patología (m <sup>2</sup> ):	11.7
Área sin Patología (m <sup>2</sup> ):	12.23
Patología Predominante - %:	Eflorescencia (7.36%)
Nivel de Severidad - %:	Moderado

UNIDAD DE MUESTRA N° 4



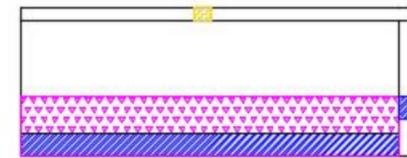
Área (m <sup>2</sup> ):	20.79
Área con Patología (m <sup>2</sup> ):	14.68
Área sin Patología (m <sup>2</sup> ):	6.11
Patología Predominante - %:	Erosión y Eflorescencia (7.34%)
Nivel de Severidad	Leve

UNIDAD DE MUESTRA N° 5



Área (m <sup>2</sup> ):	31.68
Área con Patología (m <sup>2</sup> ):	23.67
Área sin Patología (m <sup>2</sup> ):	8.01
Patología Predominante - %:	Erosión (14.07%)
Nivel de Severidad - %:	Leve

UNIDAD DE MUESTRA N° 6



Área (m <sup>2</sup> ):	29.04
Área con Patología (m <sup>2</sup> ):	23.14
Área sin Patología (m <sup>2</sup> ):	5.9
Patología Predominante - %:	Erosión (11.57%)
Nivel de Severidad - %:	Moderado

N° de Unidades de Muestra:	15 LIM	Porcentaje afectado en Columnas:	9.77 %
Área de la Muestra:	355.04 m <sup>2</sup>	Porcentaje afectado en Vigas:	6.24 %
Perímetro de la Muestra:	110.95 m l	Porcentaje afectado en Muros:	27.81 %
Porcentaje con Patología:	57.27 %	Patologías encontradas en la muestra:	
Porcentaje sin Patología:	42.73 %	- Erosión	29.04 %
Nivel de Severidad de la Muestra: Moderado (48.34%)		- Eflorescencia	27.99 %
		- Grieta	0.15 %
		- Fisura	0.08 %

LEYENDA

PATOLOGÍAS	SÍMBOLO
Erosión	
Eflorescencia	
Grieta	
Fisura	

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

---

**PROYECTO:**  
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA EMPRESA PESQUERA "EL PILAR". JIRÓN AMAZONAS CON JIRÓN HUANCAMELICA, DISTRITO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, OCTUBRE - 2019

**AUTOR:** BACH. MARCIA ALEXANDRA CADILLO CABELLO

**ASESOR:** MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

**PLANO:** PATOLÓGICO

**DEPARTAMENTO:** ANCASH

**PROVINCIA:** SANTA

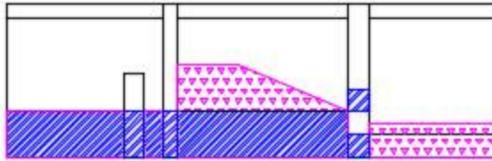
**DISTRITO:** CHIMBOTE

**ESCALA:** 1/100

**N° DE LÁMINA:** P-01

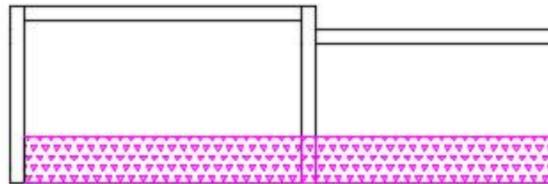
**FECHA:** OCTUBRE - 2019

UNIDAD DE MUESTRA N° 7



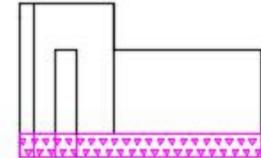
CUADRO DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7	
Área (m2):	34.2
Área con Patología (m2)	22.09
Área sin Patología (m2)	12.11
Patología Predominante - %	Erosión (12.80 %)
Nivel de Severidad - %	Moderado

UNIDAD DE MUESTRA N° 8



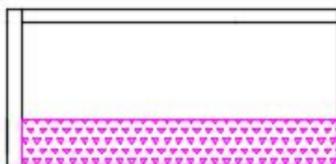
CUADRO DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 8	
Área (m2):	38.94
Área con Patología (m2)	11.05
Área sin Patología (m2)	27.89
Patología Predominante - %	Eflorescencia (10.37 %)
Nivel de Severidad	Leve

UNIDAD DE MUESTRA N° 9



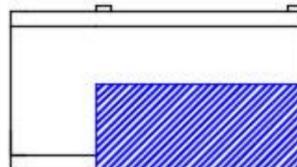
CUADRO DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 9	
Área (m2):	16.23
Área con Patología (m2)	5.64
Área sin Patología (m2)	10.59
Patología Predominante - %	Erosión (21.04 %)
Nivel de Severidad	Leve

UNIDAD DE MUESTRA N° 10



CUADRO DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10	
Área (m2):	29.88
Área con Patología (m2)	23.94
Área sin Patología (m2)	5.94
Patología Predominante - %	Eflorescencia (39.66 %)
Nivel de Severidad - %	Moderado

UNIDAD DE MUESTRA N° 11



CUADRO DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11	
Área (m2):	20.13
Área con Patología (m2)	11.34
Área sin Patología (m2)	8.79
Patología Predominante - %	Erosión (28.76 %)
Nivel de Severidad - %	Moderado

UNIDAD DE MUESTRA N° 12



CUADRO DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12	
Área (m2):	26.4
Área con Patología (m2)	2.7
Área sin Patología (m2)	23.7
Patología Predominante - %	Eflorescencia (7.66 %)
Nivel de Severidad - %	Leve

CUADRO DE DATOS DE LA EVALUACION DEL CERCO PERIMETRICO			
N° de Unidades de Muestra:	15 UM	Porcentaje afectado en Columnas:	9.77 %
Área de la Muestra:	355.04 m2	Porcentaje afectado en Vigas:	6.24 %
Perímetro de la Muestra:	110.95 ml	Porcentaje afectado en Muros:	27.81 %
Porcentaje con Patología:	57.27 %	Patologías encontradas en la muestra:	
Porcentaje sin Patología:	42.73 %	- Erosión	29.04 %
Nivel de Severidad de la Muestra: Moderado (48.34%)		- Eflorescencia	27.99 %
		- Grieta	0.15 %
		- Fisura	0.08 %

LEYENDA

PATOLOGÍAS	SÍMBOLO
Erosión	
Eflorescencia	
Grieta	
Fisura	

 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>PROYECTO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA EMPRESA PESQUERA "EL PILAR". JIRÓN AMAZONAS, CON JIRÓN HUANCAYELICA, DISTRITO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, OCTUBRE - 2019	<b>DEPARTAMENTO:</b> ANCASH <b>PROVINCIA:</b> SANTA <b>DISTRITO:</b> CHIMBOTE
<b>AUTOR:</b> BACH. MARCIA ALEXANDRA CADILLO CABELLO	<b>ESCALA:</b> 1/100
<b>ASESOR:</b> MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	<b>N° DE LAMINA:</b> P-02
<b>PLANO:</b> PATOLÓGICO	<b>FECHA:</b> OCTUBRE - 2019