

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

DEL CONCRETO ARMADO DE LA ESTRUCTURA DE

ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA

EMPRESA E INVERSIONES RIGEL S.A. DEL DISTRITO DE

CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH –

NOVIEMBRE 2017

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

AUTOR:

BACH. HUGO PISFIL CAYETANO

ASESOR:

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

CHIMBOTE – PERÚ

2018

2. Firma de jurado

Mgr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano
Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez
Miembro

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo
Miembro

3. Hoja de agradecimiento y dedicatoria

Agradecimientos

Agradeceré en primer lugar a Dios, por darme la fuerza y valentía para culminar con éxito mi vida universitaria.

Agradecer también a los profesores ingenieros que me enseñaron y apoyaron en las clases que me brindaron y en mi formación para la vida profesional.

Y en especial quiero agradecer a mi familia por todo el apoyo y paciencia, que eso fue el empuje de ánimos positivos para culminar mi carrera y terminar con éxito mi tesis.

Dedicatoria

Esta tesis no lo podría ser con el apoyo de Dios, por guiarme en un buen camino y no desfallecer.

Se lo dedico a mi querida madre Blanca Luz Cayetano y a mi padre Julio Pisfil por las oraciones y consejos brindados durante mi vida y porque son luchadores ejemplares de la vida y porque son el motivo de todo lo que voy logrando día a día.

A mi hermano Williams Pisfil por su ayuda incondicional y alentándome a seguir adelante.

† A mi tío Andrés García por apoyarme moralmente para no decaer.

4. Resumen y Abstract

Resumen

El desarrollo de esta tesis tiene como principal objetivo determinar y evaluar las patologías del concreto de la estructura de albañilería del cerco perimétrico de la Empresa e Inversiones Rigel S.A. del distrito de Chimbote, provincia del Santa, Región Áncash – noviembre 2017. En donde el problema fue planteado ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de la estructura de albañilería del cerco perimétrico de la empresa e inversiones Rigel S.A. del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, nos brindará obtener el nivel de severidad de la estructura? La metodología de esta investigación es de nivel de enfoque cuantitativo y cualitativo. Este cerco perimétrico, actualmente abarca un área de 137.17 metros lineales. Y los resultados de las patologías de los elementos son: vigas con 64.68%, columnas con 51.44% y muros con 29.33%, teniendo eso calculamos el área total del cerco perimétrico y el porcentaje del área afectada es 34.91% y de la no afectada es 65.09% por lo que concluimos que el nivel de severidad es Moderado.

Palabras clave: Patología, Evaluación de patologías, Evaluación de albañilería.

Abstract

The main objective of the development of this thesis is to determine and evaluate the pathologies of the concrete of the masonry structure of the perimeter fence of the Company and Investments Rigel S.A. of the district of Chimbote, province of Santa, Ancash Region - November 2017. Where the problem was raised to what extent the determination and evaluation of the pathologies of the reinforced concrete of the masonry structure of the perimeter fence of the company and investments Rigel S.A. of the district of Chimbote, province of Santa, Ancash region, will provide us with the level of severity of the structure.? The methodology of this research is of a quantitative and qualitative approach level. This perimeter fence currently covers an area of 137.17 linear meters. And the results of the pathologies of the elements are: beams with 64.68%, columns with 51.44% and walls with 29.33%, having that we calculate the total area of the perimeter fence and the percentage of the affected area is 34.91% and of the unaffected is 65.09%, so we conclude that the level of severity is Moderate.

Keywords: Pathology, Evaluation of pathologies, Evaluation of masonry.

5. Contenido

	Pág.
1. Título	i
2. Firma de jurado	ii
3. Hoja de agradecimiento y dedicatoria	iii
4. Resumen y Abstract	v
5. Contenido	vii
6. Índice de imágenes, tablas y gráficos	ix
I. INTRODUCCIÓN	13
II. REVISIÓN DE LITERATURA	15
2.1. ANTECEDENTES	15
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	15
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	21
2.1.3. Antecedentes Locales.....	24
2.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN	27
2.2.1. Albañilería Confinada:.....	27
2.2.2. Patología.....	36
2.2.3. Patología del concreto.....	37
2.2.4. Proceso Patológico.....	38
2.2.5. Patología Estructural.....	41
2.2.6. Nivel de Severidad.....	54
2.2.7. Cerco perimétrico.....	55

2.2.8. Inversiones Rigel S.A.....	56
III. METODOLOGÍA.....	57
3.1. Diseño de la investigación.	57
3.2. Población y muestra.	58
3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	60
3.4. Técnicas e instrumentos.....	61
3.5. Plan de análisis.....	61
3.6. Matriz de consistencia	62
3.7. Principios Éticos	65
IV) RESULTADOS	67
4.1. Resultados:.....	67
4.2. Análisis de resultados.	188
V) CONCLUSIONES	192
Aspectos complementarios.....	193
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	194
Anexos.....	202

6. Índice de imágenes, tablas y gráficos.

Imagen

	Pág.
Imagen 01: Estado de la estructura de techo y viga	18
Imagen 02: Columnas de amarre de albañilería confinada.	33
Imagen 03: Patología del concreto.....	34
Imagen 04: Erosión en muro de albañilería	37
Imagen 05: Fisura por asentamiento plástico.....	39
Imagen 06: Desprendimiento en muro de albañilería.	46
Imagen 07: Grieta en muro de albañilería.....	42
Imagen 08: Eflorescencia en muro de albañilería.....	44
Imagen 09: Corrosión en columna de albañilería confinada.....	46
Imagen 10: Vista lateral de un cerco perimétrico de albañilería confinada.	50
Imagen 11: Fachada de la empresa e inversiones Rigel S.A. situado en jirón Cajamarca nro. 111, Florida Baja.....	51

Tablas

	Pág.
Tabla 01: Diagrama del proceso de patología	35
Tabla 02: Especificaciones de nivel de severidad de las patologías	37
Tabla 03: Especificaciones de nivel de severidad de las patologías	39
Tabla 04: Especificaciones de nivel de severidad de las patologías	40
Tabla 05: Especificaciones de nivel de severidad de las patologías	42
Tabla 06: Especificaciones de nivel de severidad de las patologías	44
Tabla 07: Especificaciones de nivel de severidad de las patologías	46

Tabla 08: Especificaciones del nivel de severidad de todas las patologías identificadas	44
Tabla 09: Definición y operacionalización de variables	54
Tabla 10: Matriz de consistencia	57
Tabla 11: Resumen de las unidades de muestra	177
Gráficos	
	Pág.
Gráfico 01: Elementos estructurales de una vivienda	28
Gráfico 02: Muro de albañilería confinada	29
Gráfico 03: Columnas de amarre de albañilería confinada	30
Gráfico 04: Viga solera de albañilería confinada	31
Gráfico 05: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 1	67
Gráfico 06: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 1	67
Gráfico 07: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 1	68
Gráfico 08: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 2	75
Gráfico 09: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 2	75
Gráfico 10: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 2	76
Gráfico 11: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 3	83
Gráfico 12: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 3	83
Gráfico 13: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 3	84
Gráfico 14: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 4	91
Gráfico 15: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 4	91

Gráfico 16: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 4	92
Gráfico 17: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 5	99
Gráfico 18: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 5	99
Gráfico 19: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 5	100
Gráfico 20: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 6	107
Gráfico 21: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 6	107
Gráfico 22: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 6.....	108
Gráfico 23: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 7	115
Gráfico 24: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 7	115
Gráfico 25: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 7	116
Gráfico 26: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 8	123
Gráfico 27: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 8	123
Gráfico 28: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 8	124
Gráfico 29: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 9	132
Gráfico 30: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 9	132
Gráfico 31: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 9	133
Gráfico 32: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 10	140
Gráfico 33: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 10	140
Gráfico 34: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 10	141
Gráfico 35: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 11	148
Gráfico 36: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 11	148

Gráfico 37: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 11	149
Gráfico 38: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 12	155
Gráfico 39: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 12	155
Gráfico 40: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 12	156
Gráfico 41: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 13	161
Gráfico 42: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 13	161
Gráfico 43: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 13	162
Gráfico 44: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 14	168
Gráfico 45: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 14	168
Gráfico 46: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 14	169
Gráfico 47: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 15	174
Gráfico 48: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 15	175
Gráfico 49: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 15	176
Gráfico 50: Porcentaje total de las áreas afectadas de cada unidad de muestra.	178

I. INTRODUCCIÓN.

Es tradicional, en el Perú las construcciones de un sistema nombrado la albañilería, es una técnica de construcción que se emplea normalmente para las edificaciones de empresas privadas y públicas, donde tienen su zona ya especificada en nuestro país, en el cual esta tendencia continúa hasta la actualidad. Esta tendencia de la construcción de albañilería confinada tiende a tener un tiempo de deterioro por lo que le ocasiona algunas fallas o filtraciones en las edificaciones lo cual, en el concreto se visualizó, dándonos cuenta de las enfermedades muy comunes como puede ser erosión, fisura, corrosión, etc.

(Casas O, 2013)¹ El deterioro es la degradación de los atributos de un material, un elemento constructivo y de un sistema constructivo. La degradación es la pérdida de propiedades y características en el tiempo, así la durabilidad es un principio de diseño en la ingeniería y la construcción.

Por tal motivo, se observó el cerco perimétrico de la empresa e inversiones Rigel S.A. contiene muchas patologías que lo fue adquiriendo durante 38 años que fue la vida útil de la empresa. Por lo que ahora en este informe redactaremos una breve investigación para hallar soluciones, y en primer lugar tenemos el **problema** de este proyecto de investigación de tesis que es ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de la estructura de albañilería de la Empresa e Inversiones Rigel S.A. del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región de Ancash, en que situación de nivel de severidad se encuentra la estructura? Y para darle solución a este problema contamos con el **Objetivo General**: Determinar y

evaluar las patologías encontradas en el concreto armado de la estructura de albañilería del cerco perimétrico de la empresa e inversiones Rigel S.A. y para lograr alcanzar este objetivo se realizaron tres **Objetivos Específicos**: Identificar el tipo de patologías que existen en el concreto armado de la estructura de albañilería de la empresa e inversiones Rigel S.A. del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash. Analizar los tipos de patologías que existen en el concreto armado de la estructura de albañilería de la empresa e inversiones Rigel S.A. del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash. Obtener el nivel de severidad de los tipos de patologías que existen en el concreto armado de la estructura de albañilería de la empresa e inversiones Rigel S.A. del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash. La presente investigación se **Justificó** por la necesidad de conocer el estado actual y su condición en el que se encuentra dicho cerco perimétrico de la empresa e inversiones Rigel S.A. del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash En esta investigación sólo se ejecutará un trabajo de naturaleza descriptiva del estado actual de la realidad que es materia de investigación. En tal sentido, la ejecución se centra en la determinación y análisis de las diversas patologías a fin de establecer su clasificación, establecer las conclusiones y recomendaciones correspondientes. La **Metodología** de la tesis está en el trabajo de investigación que se realizó con un enfoque cuantitativo y cualitativo con un estudio tipo descriptivo, porque la investigación consistió en recolectar datos, describir, especificar y evaluar la realidad in situ, sin alterarla. En lo que va con el **Universo y Muestra**; el universo estuvo presente como la empresa e inversiones Rigel y la unidad de muestra está comprendida por el cerco perimétrico de la empresa e inversiones Rigel S.A. distrito de Chimbote

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Antecedentes internacionales

a) **Diagnóstico y estado de la estructura de techo losa y vigas del garaje de un hospedaje – Brasil.**³

(Loustaunau S, Poppolo T. 2013).

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo principal la confección de una metodología de evaluación de patologías para edificaciones de estructuras de Hormigón Armado en la ciudad de João Pessoa.

Objetivo general:

Realizar estudios de las patologías que se presentan en distintos elementos que conforman una estructura de hormigón armado.

Metodología:

La recopilación de inspecciones y diagnósticos realizados en los últimos 10 años considerando casos de construcciones en diferentes épocas que fueron ejecutadas. Sobre esta zona podemos dar unos resultados en el cual hay un amplio patio, dada la edad de la construcción del complejo y la verificación de filtraciones hacia el garaje cuando llovía, se consideró que la impermeabilización estaba caduca. También en todas las paredes del local hay humedad por capilaridad, lo cual contribuye a la exposición de la estructura a un ambiente húmedo.

Resultados:

Para descartar el estado de esta estructura, para la impermeabilización: retiro del pavimento y toda la impermeabilización existente; en las zonas de pluviales se picó para descender el nivel y generar un embudo realizado con arena, pórtland e hidrófugo; realización de gargantas en todo el perímetro de 20 cm de altura; aplicación de emulsión asfáltica como mordiente; colocación de membrana de 4 Kg. por metro cuadrado con alma de polietileno y terminación de aluminio gofrado, con los solapes correspondientes. Para la terminación del revoque que cubre la garganta se tuvo en cuenta de realizar una buña a la altura de 20 cm. sobre nivel del patio para separar el revoque nuevo de la garganta con el existente y así evitar fisuras, esta buña se rellenará con selladores específicos para juntas de materiales nuevos con viejos. Para la colocación del nuevo pavimento se dispuso para protección de la membrana de impermeabilización un polietileno de 100 micrones y sobre este inmediatamente se realizó una carpeta de arena y portland de 3 cm., luego se hizo un alisado de modo de preparar la superficie para la colocación del pavimento con adhesivos impermeables, y lechada con las mismas características.

Para el tratamiento de hierros y recomposición de secciones de vigas: se picaron los revoques en su totalidad y se quitaron las zonas de hormigón en mal estado delimitando la zona a reparar mediante el corte superficial con amoladora. Esto permitió

reparar y liberar las armaduras en todo su diámetro para luego limpiarlas con cepillo de acero y así quitar las capas exfoliadas. Se cuantificó la pérdida de sección de las armaduras a los efectos de sustituir y/o reforzar tramos; todo ello de acuerdo a las normas de anclaje para empalme de armaduras principales y estribos. Sobre las armaduras limpias se aplicó un protector contra la corrosión de aceros en estructuras de hormigón armado. Para recomponer la sección previamente se aplicó una lechada de adherencia, compuesta con arena y portland por partes iguales y como aglutinante un mejorador de morteros diluido en agua al 50% y finalmente mediante el uso de morteros específicos se completaron las secciones de los distintos elementos. El revoque se realizó con mortero de arena y portland y como terminación se usó pintura para interiores cuya formulación sea especialmente indicada para ambientes donde existe alta condensación ambiental.

Para combatir la humedad por capilaridad (procedimiento que aún no se ha realizado) se aplicarán productos para la humedad de suelo de base cementicia, flexible e impermeable.

Conclusión:

Podemos decir que, cuando la causa es la falta de mantenimiento debemos tener en cuenta que por la acción del tiempo las construcciones envejecen. Esto obliga a practicar una serie de actuaciones de diferente índole a lo largo de su vida útil, con la finalidad de prolongarla en buenas condiciones

y que no tengan pérdida de valor. Debemos asociarlo a una inversión y no a un gasto, como se toma habitualmente.

Si hablamos de mantenimiento es preciso diferenciar entre correctivo y preventivo. El primero es cuando se encaran acciones técnicas al detectar una falla o daño. El preventivo es cuando programamos acciones técnicas a realizar de acuerdo a la durabilidad de los elementos que componen las estructuras y los materiales que las protegen. Así como las condiciones de uso y las distintas degradaciones que los afectan.



*Imagen 01: Estado de la estructura de techo y viga.
Nota. Fuente: Loustaunau S. y Poppolo T. (2013)*

b) Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en punta arenas – Chile ⁴

(Chávez A., Unquén A., 2011)

En este antecedente podemos mencionar que;

Objetivo general:

Confeccionar un método de inspección visual de patologías que afectan al Hormigón Armado, para su posterior aplicación, y verificar los tipos de reparaciones necesarios para reparar este tipo de edificaciones. **Los objetivos específicos** también toman un rol y es, Investigar acerca de las patologías que afectan a la estructura de hormigón armado en las edificaciones en general. Analizar las posibles patologías a la cual se ve enfrentada una edificación de Hormigón Armado en la ciudad de Punta Arenas. Investigar acerca de los métodos de reparaciones de patologías existentes para edificaciones de Hormigón Armado en general.

Resultados:

Siguiendo la inspección al edificio Magallanes tiene aparente relación con un problema de filtración de humedad, por causas de infiltraciones. Esta patología se encuentra ubicada en un muro orientado al este del onceavo piso, el cual se visualiza subiendo las escaleras. Esta humedad se localiza bajo las dos ventanas que posee este muro. La primera presencia de humedad se detectó en la ventana que se encuentra próxima a la escalera de emergencia. Esta posible infiltración, con el transcurso de las inspecciones, no presentó evolución por lo cual no se adjuntaron las cartillas de inspección. La presencia de humedad a analizar por medio de la inspección que se llevó a cabo, tiene relación a la humedad detectada bajo la segunda ventana.

Esta patología en su primera inspección presentó de forma notoria y evidente la presencia de humedad entre y sobre el revestimiento del muro, el cual, no genera peligro evidente en cuanto a la problemática de la humedad. Esta patología evidenciada en el muro con el transcurso de las inspecciones mostró un aumento en su área, acrecentándose la humedad de forma paulatina.

Recomendaciones:

Para muros que se encuentren con posibles problemas de fisuraciones como es el caso de esta edificación, lo más recomendable es remover el revestimiento y efectuar el tratamiento.

Será de vital importancia efectuar todo tipo de ensayo que compruebe el estado actual del elemento estructural y el grado de corrosión que puedan tener las armaduras. Para ello se recomienda efectuar los ensayos pertinentes.

Dependiendo de los resultados que arrojen los ensayos, estos dictaminarán la opción de reparar o demoler y crear un nuevo muro.

Conclusiones:

De la gravedad de la fisuración se hace precisa la realización de ensayos que determinen las características de las grietas (ver anexo B, Ensayos). Aunque se pueda asegurar, a través de la inspección, que las fisuras se encuentran en estado inactivo, lo que no atenta en la seguridad y funcionalidad del edificio.

Se estima que la fisuración es por origen mecánico, dada la posición de las fisuras en el elemento estructural, además, podemos asegurar que las fisuras se deben a esfuerzos de flexión. Se debe aclarar que este tipo de fisuras no necesariamente significa el agotamiento del elemento o la disminución de la capacidad portante de la pieza.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

- a) **Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 342 Micaela Bastidas, distrito de Iquitos, provincia de Maynas, - Loreto⁵.**

(Sifuentes M. 2016)

La presente investigación, se realizó con la finalidad de determinar los tipos de patologías del concreto en estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 342 Micaela Bastidas, Distrito de Iquitos, provincia de Maynas, Región Loreto.

Objetivos específicos:

Identificar y analizar los tipos de patologías que presenta las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 342 Micaela Bastidas para luego obtener el nivel de severidad de acuerdo a sus patologías de las estructuras de albañilería confinada de cerco perimétrico de la Institución Educativa.

Lugo de haber hecho su respectiva inspección visual y empleando la ficha de evaluación.

Conclusión:

El 11.96 % de todas las muestras evaluadas del cerco perimétrico tiene presencia de patología y el 88.04 % no tiene presencia de patología. Asimismo, los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico, son los siguientes: Eflorescencia (4.82 %); fisuras (2.18%); erosión (2.09 %); distorsión (1.27%); picadura (1.12 %); grietas (0.26%); y suciedad (0.22%).

Recomienda:

Realizar mantenimiento periódico de la infraestructura del cerco perimétrico de la institución educativa para evitar mayor presencia de patologías. Sabiendo el nivel de severidad de la infraestructura estudiada se recomienda realizar reparación y mantenimiento de las zonas afectadas con patologías.

b) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 14739 Eliseo Alcides Bernal la serna, distrito de Paita, provincia de Paita – Piura. ⁶

(Aguilar J. 2016)

La infraestructura del cerco perimétrico de la institución educativa 14739 Eliseo Alcides Bernal la Serna, que fue construido hace 16

años, es que la presente investigación es una descripción de los tipos de patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada, presentes en dicha infraestructura.

Objetivo específico

Para dar respuesta al objetivo general fue: Identificar y analizar los tipos de patologías del concreto presente en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 14739 Eliseo Alcides Bernal La Serna, distrito de Paita, provincia de Paita.

El total de área de la muestra inspeccionadas es de 1102.27 m², de lo cual.

Resultados:

Un Área con Patología de 194.71 m² correspondiente al 17.66% y un Área sin Patología de 907.56 m² correspondiente al 82.34% del total de la muestra. El tipo de patología más frecuente y predominante en la muestra es la Erosión, con área total de 97.43 m², equivalente al 50.04% del total de patologías. Tenemos como severidad en la muestra: 47.74% Leve, 30.70% moderado y 21.56% Severo, La severidad más predominante sería Leve.

Teniendo en cuenta las Áreas afectadas y la severidad de las patologías podemos decir que.

Recomendaciones:

Realizar las reparaciones y mantenimiento adecuado para evitar que la estructura del cerco perimétrico se siga deteriorando y se

debe de hacer mantenimientos periódicamente para así evitar que los daños en la estructura del cerco perimétrico se vuelvan más severos.

2.1.3. Antecedentes Locales

a) Determinación, evaluación de las patologías en muros, columnas y vigas del cerco perimétrico del muelle tasa – Chiimbote⁷

(Yaya R. 2016)

El presente estudio se realizó con el objetivo de determinar las patologías existentes en muros, columnas y vigas del cerco del taller de mantenimiento Tasa, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

Objetivos específicos:

Determinar las patologías en muros de albañilería, columnas y vigas del cerco perimétrico del taller de mantenimiento Tasa; evaluar las patologías en los muros de albañilería, columnas y vigas del cerco perimétrico del taller de mantenimiento Tasa; y obtener el grado de severidad de los muros de albañilería, columnas y vigas del cerco perimétrico del taller de mantenimiento Tasa.

Por lo tanto, podemos llegar al **objetivo principal** que es la Determinar y evaluar el grado de incidencia de las patologías encontradas en las viviendas de material noble de la UPIS Villa San Luis I y II etapa del Distrito de Nuevo Chimbote, para

conocer el estado actual de las estructuras de acuerdo a las condiciones de su proceso constructivo.

Resultados:

Obtenidos, el 71 % del área total se encuentra afectado con patologías, del cual el 21,77 % mostraba severidad leve, el 8,44 % moderada y el 42,42 % severa, mientras que el 27,47 % carece de patologías. La patología predominante es la eflorescencia, con un 31,66 % y nivel severo.

Conclusiones:

Que la edificación presenta grietas de más de media pulgada de espesor; los elementos de cierre más afectados son los muros con 60,47 %, del cual el 33,97 % pertenece a eflorescencias con un nivel severo.

La edificación presenta grietas de más de media pulgada de espesor, exponiendo así el déficit en el proceso constructivo.

b) Determinación y evaluación de patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico del complejo recreativo El Encanto, la campiña km 6.5 – Chimbote ⁸.

(Del Castillo H. 2016)

Este Cerco perimétrico está construido en base a albañilería (columnas, vigas y muros de albañilería en algunos tramos confinada) y dos portones metálicos; cuenta con un perímetro de 403.82 m y un área de 10,103.46 m².

Objetivos específicos:

Identificar los tipos de patologías del concreto encontrados en las columnas y muros de albañilería del Cerco Perimétrico del Complejo Recreativo El Encanto ubicado en el distrito de Chimbote, Analizar los tipos de patologías del concreto encontrados en las columnas y muros de albañilería del Cerco Perimétrico del Complejo Recreativo El Encanto y obtener el nivel de severidad de las patologías presentes en la infraestructura del Cerco Perimétrico del Complejo Recreativo El Encanto.

Luego de haberse realizado el cálculo detallado de las 20 unidades de muestra, se realizó el análisis respectivo.

Resultados:

Las patologías encontradas en este trabajo de investigación son: Eflorescencia, Delaminación, Desintegración, Erosión, Fisura, Grieta y Picadura. El área total analizada de todo el cerco fue 677.20 m², del cual era área afectada con patología es 129.53 m² con un porcentaje de 19.13 % y el área sin afectar es 547.67 % con porcentaje de 80.87 % del área total del cerco perimétrico. Donde también concluimos que de acuerdo a lo analizado en Columnas y Muros se identificaron las siguientes patologías obteniendo los resultados las cuales son: Delaminación 4.02 m² (3.10%), Desintegración 0.39 m² (0.30%), Eflorescencia 113.73 m² (87.87%), Erosión 5.22 m² (4.04%), Fisura 2.58 m² (1.99%), Grieta 0.81 m² (0.63%) y Picadura 2.68 m² (2.07%). Del total de las unidades muestrales el 19.11% tienen áreas con patologías, el

80.89% no tiene patología y lo que más prevalece es la Eflorescencia.

Recomendaciones:

Después de haber identificado los tipos de patologías en esta investigación, Considerando las áreas afectadas en muros y columnas, así como la severidad de estas, se recomienda realizar el mantenimiento adecuado para evitar mayores deterioros de la estructura, desde que se observe una patología Leve; cabe resaltar que para cada tipo de patología presente en la estructura se debe utilizar un correspondiente método de reparación del concreto en algunos casos para el mantenimiento se debe utilizar Aditivos o también llamados Bloqueadores de humedad con previa aplicación del adhesivo en el elemento estructural afectado.

2.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN.

2.2.1. Albañilería Confinada:

(Concremax 2015)⁹

La albañilería confinada es una técnica de construcción que se emplea normalmente para la edificación de una vivienda con elementos de concreto armado en todo su perímetro. En este tipo de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras, entre otros elementos.

En este tipo de edificación 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.

Albañilería Simple: es en la cual no se utiliza otro elemento más que el ladrillo y mortero (puede ser solo cemento con agua y arena o mezclando cemento, cal, arena y agua).

Albañilería Confinada: albañilería reforzada con pilares y cadenas de hormigón, elementos que enmarcan y se hormigonan contra el paño de albañilería.

Albañilería Armada: se conoce con este nombre a aquella albañilería en la que se utiliza acero como refuerzo en los muros que se construyen. Principalmente estos refuerzos consisten en tensores (como refuerzos verticales) y estribos (como refuerzos horizontales). Refuerzos que van empotrados en los cimientos o en los pilares de la construcción respectivamente.

Suele preferirse la utilización de ladrillos mecanizados, cuyo diseño estructural facilita la inserción de los tensores para darle mayor flexibilidad a la estructura.

El conjunto estructural de una vivienda construida mediante albañilería confinada está formado por los siguientes elementos:

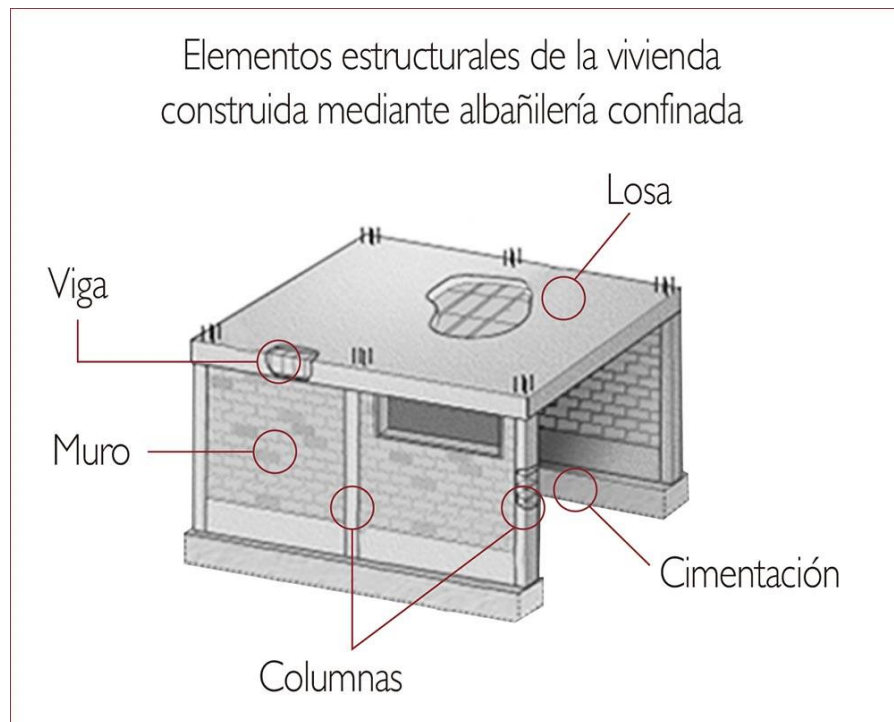


Gráfico 01: Elementos estructurales de una vivienda construida mediante Albañilería confinada.

Nota. Fuente: Concremax (2015).

a) Muros.

(Maestro Perú)¹⁰

Los muros son estructuras verticales que separan una casa del exterior o de la calle. Evitan el frío o calor, y crean diferentes ambientes como la sala, el comedor, los dormitorios, el baño, y demás espacios. Es importante que estén bien contruidos, y que sean perfectamente verticales. Cada ladrillo debe estar asentado o colocado con la cantidad de mezcla adecuada. A esta mezcla se le denomina mortero, que es una combinación de cemento, arena gruesa y agua. Un muro bien construido es

importante por la seguridad que puede dar y también porque puede reducir los costos de acabados.

1. Muro portante: Es el muro que recibe el peso de la estructura o el muro donde se apoya la vigueta de concreto y la transmite al sobrecimiento. Se reconoce porque está perpendicularmente a las viguetas.
2. Muro no portante: También conocido como “tabique”. Es el muro que no recibe ningún peso vertical, o que no está apoyado en la vigueta. Siempre está en sentido paralelo a las viguetas, que son los elementos de concreto en el techo.
3. Muro de Soga: cuando tienen su mayor dimensión en la misma dirección del muro.
4. Muro de Cabeza: Cuando adoptan la dirección perpendicular al mismo.

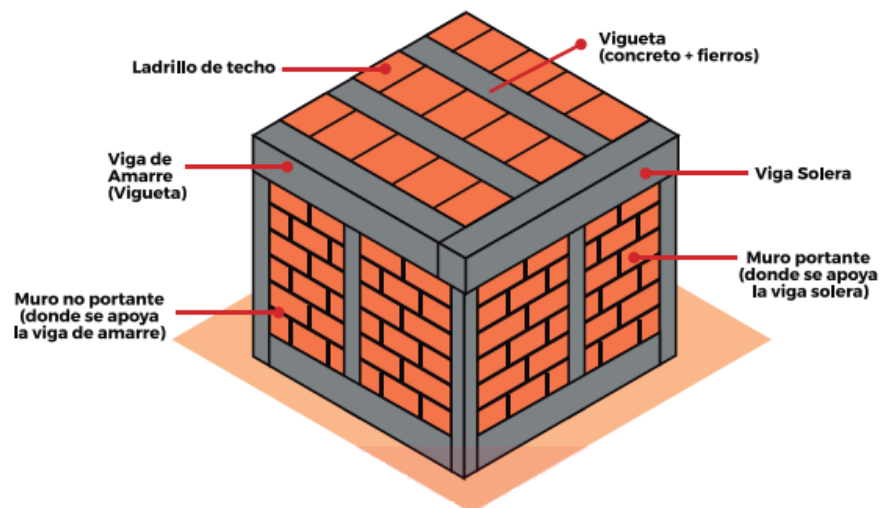


Gráfico 02: Tipos de muro de albañilería confinada.

Nota. Fuente: Maestro Perú.

b) Columnas.

(Nilson H. 2001)¹¹

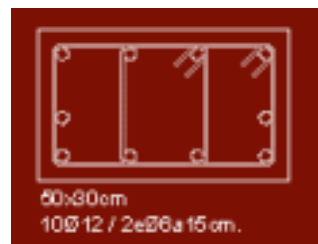
La columna se define como elementos que sostienen principalmente cargas a compresión. Es el elemento de concreto armado diseñado y construido con el propósito de transmitir cargas horizontales y verticales a la cimentación. La columna puede funcionar simultáneamente como arriostre o como confinamiento; se diseñan también para soportar la carga que produce el agrietamiento diagonal de la albañilería.

Las columnas se hacen generalmente del mismo espesor de los muros. El área de sección y su acero de refuerzo deben ser calculados según la intensidad del trabajo que realiza el muro y según la separación entre columnas, en las cual hay diferentes tipos de columnas:

1. Cuadradas



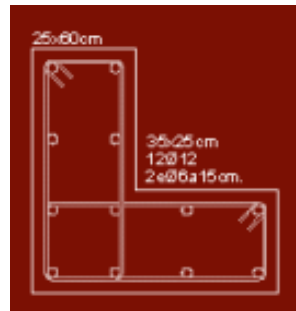
2. Rectangulares



3. Redondas



4. Tipo L



5. Tipo T

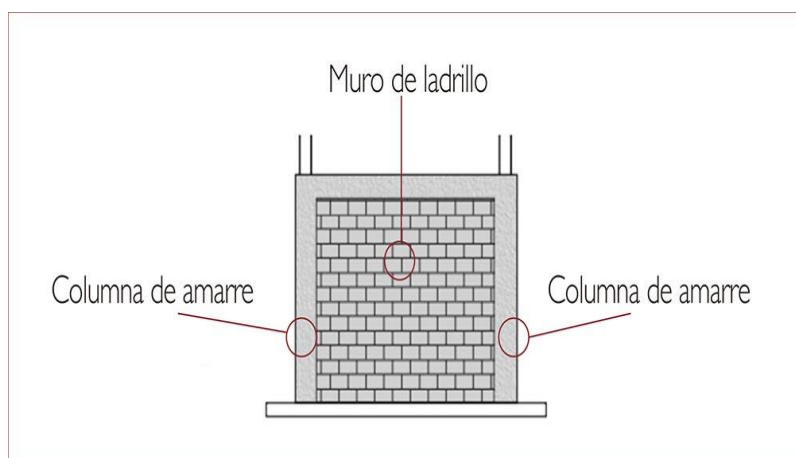
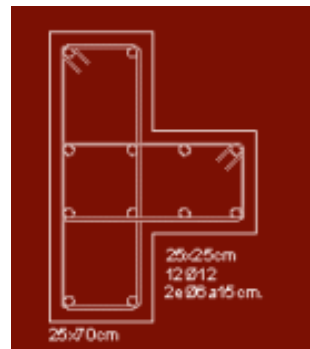


Gráfico 03: Columnas de amarre de albañilería confinada.

Nota. Fuente: Concremax (2015).



Imagen 02: Columnas de amarre de albañilería confinada.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2017).

c) **Viga Solera**

(Arqhys 2004)¹²

Las vigas son elementos estructurales de concreto armado, diseñado para sostener cargas lineales, concentradas o uniformes, en una sola dirección. Una viga puede actuar como elemento primario en marcos rígidos de vigas y columnas, aunque también pueden utilizarse para sostener losas macizas o nervadas. La viga soporta cargas de compresión, que son absorbidas por el concreto, y las fuerzas de flexión son contrarrestadas por las varillas de acero corrugado, las vigas también soportan esfuerzos cortantes hacia los extremos por tanto es conveniente, reforzar los tercios de extremos de la viga.

1. Vigas pretensadas

La estructura pretensada es aquella, encargada de la integridad, la estabilidad y la seguridad de una edificación.

El pretensado significa la creación intencional de esfuerzos permanentes en una estructura, con el fin de mejorar su rendimiento y condiciones, en diferentes servicios.

2. Vigas de acero L:

Es una de las vigas de mayor utilización en construcción, el cual toma nombre debido a la forma en L en la cual se visualiza. Son muy empleadas en construcciones comerciales y en construcción residencial.

3. Vigas hip

Estas vigas se emplean para aguantar otros tipos de vigas en ciertas construcciones residenciales. A través de esta viga es que parten diversas vigas mostrando un mismo ángulo. Son usadas en aquellos puntos de la construcción que son catalogados como críticos.

4. Vigas de madera

Para las vigas, la madera fue uno de los primeros materiales que se usaron para elaborarlas. Lo que más se tomó en cuenta para comenzar a utilizar la madera en este tipo de estructuras fue su importante soporte de tracción. Hoy día, gracias a los avances de implementación, las vigas de madera, pueden llegar a compararse con otras de diferentes

materiales. Estas aportan no solo resistencia sino, estética al ambiente donde se instalen.

5. Vigas de acero

Las vigas de acero comenzaron a utilizarse desde la Revolución Industrial. Se distinguen por ser vigas de mucha resistencia y a diferencia de otras, de poco peso. Estas características las hacen ser de las más utilizadas en el mundo de la construcción.

6. Vigas de poliuretano

Son vigas que se utilizan más para imitar el aspecto rustico de la madera. Pueden venir en diferentes colores y se utilizan también como complemento de otras vigas como las de acero.

7. Vigas simples

También llamadas vigas simplemente apoyadas. Estas son soportadas por apoyos simples ubicados en todos los extremos, esto permite que los extremos se puedan mover libremente.

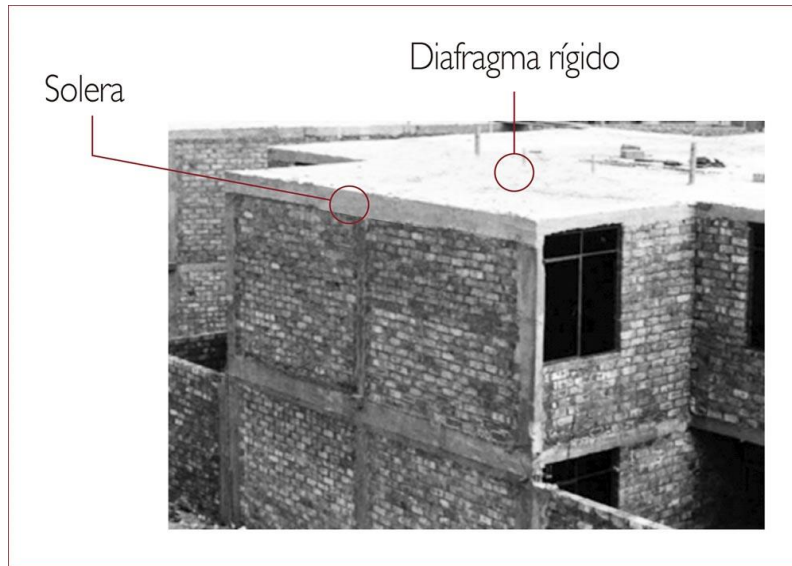


Gráfico 04: Viga solera de albañilería confinada.

Nota. Fuente: Concremax (2015).

2.2.2. Patología.

(Rodríguez V. 2004)¹³

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

La adaptación del termino medico a la construcción no es tan gratuito ya que un edificio es conceptual y metafóricamente comparable con un ser humano, en cuanto que se concibe por el promotor y se diseña y proyecta por lo proyectistas, al igual que

una criatura humana que concibe por sus progenitores; se gesta durante su construcción al igual que el ser humano en el vientre de una madre y finalmente se pone en funcionamiento al igual que nace el ser humano. La vida útil del edificio es finalmente equivalente a la de cualquier hombre.

2.2.3. Patología del concreto.

(Rivva E. 2006)¹⁴

La Patología del Concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. En resumen, en este trabajo se entiende por Patología a aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. Las estructuras de concreto pueden sufrir defectos o daños que alteran su estructura interna y su comportamiento. Algunos pueden estar presentes desde su concepción o construcción, otras pueden haberse contraído durante alguna etapa de su vida útil, y otras pueden ser consecuencia de accidentes.

(Villarreal G. 2009)¹⁵

La preparación técnica de nosotros mismos como ingenieros y constructores es el mejor camino que se puede seguir para minimizar los defectos y fallos en la construcción. Una buena preparación técnica unida a un buen control de calidad en todas las

fases de la obra reducirá de una forma notable el número de fallas que presentan nuestras construcciones.

Por último, la obra con el paso del tiempo envejece en un proceso continuo de degradaciones que puede ser más o menos lento de acuerdo con su adecuación al medio y con la calidad de los materiales empleados en ella. Al igual que ocurre con las personas hay estructuras sanas y estructuras enfermas. Estas últimas han sido que han tenido un desarrollo poco feliz, bien por defectos de gestación (planificación del proyecto), o bien por pocos cuidados y vigilancia en su crecimiento (materiales y ejecución) o durante su vida (uso y mantenimiento).



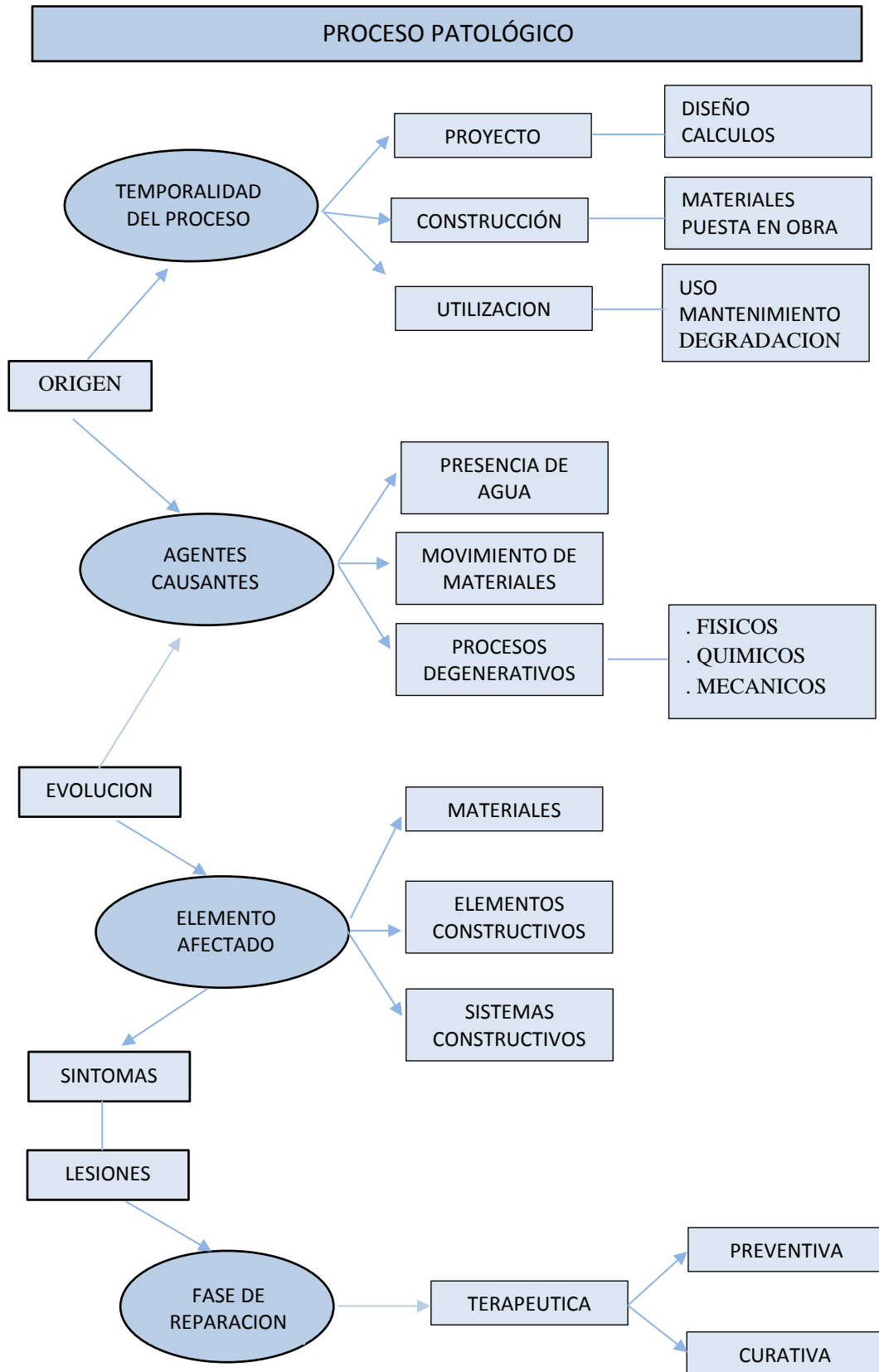
*Imagen 03: Patología del concreto.
Nota. Fuente: 360° en concreto*

2.2.4. Proceso Patológico.

(Rodríguez v. 2004)¹⁶

Entendemos por proceso patológico el conjunto de acciones que se producen en un edificio, o parte de él, desde el momento en que se presenta un deterioro en su funcionamiento o una lesión, en definitiva, una patología y hasta el momento en que el edificio recupera las condiciones básicas para las que fue construido, mediante la correspondiente reparación, donde en este cuadro veremos con resumen el diagrama de flujo del proceso relacionado a las fases en que se puede producir la patología.

Tabla 01: Diagrama del proceso de patología.



Nota. Fuente: Manual de patología de la edificación

2.2.5. Patología Estructural.

(Revista Civilízate 2014)¹⁷

El concreto se ha convertido en uno de los materiales más utilizados a nivel mundial. De hecho, dos de sus componentes se encuentran entre los cinco materiales más usados a nivel mundial (cemento y agua). Sin embargo, al igual que cualquier material, este puede sufrir daños por diferentes causas, evidencias de fallas donde se toma una acción correctiva que es su demolición.

Lesiones físicas

A) Erosión.

(Caroca H. 2012)¹⁸

La erosión en los materiales que componen la edificación, se manifiesta por la pérdida o transformación de la superficie del material, llegando a ser parcial o general. Esta erosión que afecta a los materiales, es una erosión atmosférica producida por la acción física de los agentes atmosféricos.

Causas

(Construmatica. 1995)¹⁹

Específicamente se trata de la disgregación de materiales pétreos, incitada por la aspiración de agua que afecta la fachada, como lluvia o hielo en su superficie. Cabe destacar que ésta última puede ocasionar desprendimiento del material, como puede ser un desgaste por la acción de fluidos con partículas sólidas en

suspensión, también por la colisión de las partículas con el hormigón.

Reparación

Picar el área del concreto dañada, ya sea de la columna o viga, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo utilizando una brocha, rodillo o pulverizado. Después realizar el vaciado del concreto fresco. Adicionalmente, aplicar revestimiento impermeabilizante sobre el área superficial de los elementos afectados utilizando una brocha, para detener la humedad y combatir las eflorescencias.

Tabla 02: Especificaciones de nivel de severidad de las patologías.

PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
EROSION FISICA	LEVE	Elemento afectado menos de 5% de su espesor.
	MOERADO	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
	SEVERO	Elemento afectado mas del 20% de su espesor.

Nota. Fuente: Maza K. (2016).



*Imagen 04: Erosión en muro de albañilería.
Nota. Fuente: Construmáticas.*

Lesiones Mecánicas

B) Fisura.

(Revista Civilízate 2014)¹⁷

Las fisuras son roturas ocasionadas por cargas superiores a la capacidad resistente del concreto en sus diferentes estados. En un volumen restringido, estas se manifiestan mediante expansiones y contracciones que generan esfuerzos de compresión y tracción sobre los componentes del concreto, el cual es particularmente débil frente a las tracciones. En consecuencia, cede al llegar a su máxima capacidad resistiva.

Causas

(Construmatica. 1995)²⁰

Se originan durante el proceso de fraguado (secado) del concreto. Están relacionadas con defectos en la fabricación o puesta en obra de la mezcla del concreto, el medio ambiente y transcurrir del

tiempo influyen en la evolución y comportamiento de estas lesiones. Son fisuras prácticamente naturales en las edificaciones. Pueden ser reparadas con tratamientos superficiales, como sellados e inyecciones de resinas (siempre y cuando no sea muy tarde).

Reparación

Se evitan haciendo un buen curado del concreto, humedeciéndolo adecuadamente en el proceso de secado. Por ser fisuras estéticas, pueden ser selladas.

Deben colocarse juntas de retracción que permitan expansiones y contracciones del concreto, especialmente en elementos de grandes superficies.

Colocar mallas de acero, que aportan el acero mínimo para evitar grietas por retracción y temperatura.

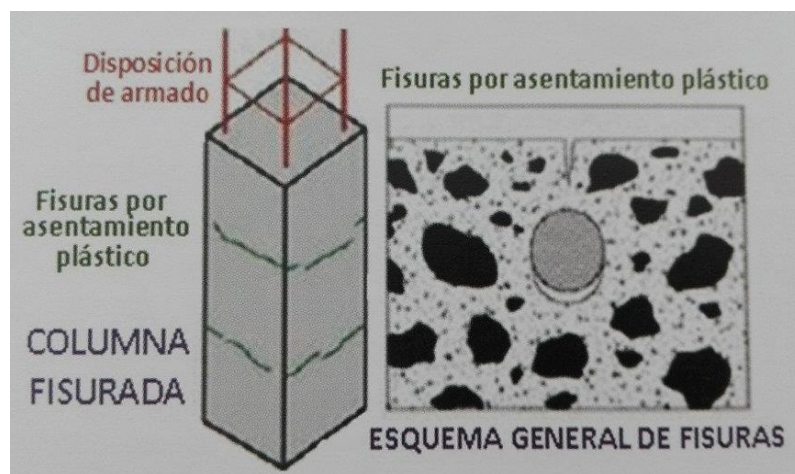


Imagen 05: Fisura por asentamiento plástico.

Nota. Fuente: Asociación Argentina del hormigón Elaborado.

Tabla 03: Especificaciones de nivel de severidad de las patologías.

PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
FISURA	LEVE	ancho < 0.1 mm.
		0.1 mm. ≤ ancho ≤ 0.2 mm.
	MODERADO	0.2 mm. ≤ ancho ≤ 0.4 mm.

Nota. Fuente: Gallo W. (2006).

C) Desprendimiento.

(Caroca H. 2012)²¹

Es la separación entre un material de revestimiento y el elemento constructivo por mala adherencia entre ambos. Los desprendimientos se exhiben en elementos constructivos o revestimientos continuos, y significan un peligro para la circulación de personas cerca de esta patología.

Causas

(MVCS. 2014)²²

Generalmente se produce como resultado de otra lesión, como humedades, deformaciones o grietas, se da por defectos en la construcción o por efectos de cargas laterales perpendiculares a su plano, en este caso si el problema afecta más del 20% del muro, se debe consultar con un profesional responsable.

Reparación

Picar el área dañada, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas. Limpiar el polvo, partes sueltas o mal adheridas; luego humedecer la superficie con lechada.

Después colocar un mortero de dosificación arena cemento 1:4 en las zonas del muro con desprendimiento. Si el área a tratar es grande, aplicar un aditivo para unir concreto antiguo con concreto nuevo.

Tabla 04: Especificaciones de nivel de severidad de las patologías.

PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
DESPRENDIMIENTO	LEVE	Perdida del revoque menor o igual al 10% del área de la superficie del elemento
	MODERADO	Perdida del revoque mayor al 10% del área de la superficie del elemento

Nota. Fuente: Gallo W. (2006)



Imagen 6: Desprendimiento en muro de albañilería.

Nota. Fuente: Construmática.

D) Grieta.

(Anónimo)²³

Las grietas estructurales surgen por análisis y diseños defectuosos y se manifiestan en las zonas de córtate, momento o torsión máximos; si la estructura no cuenta con restricciones suficientes

para aliviar la concentración e esfuerzos en esas zonas, la grieta se puede convertir en una falla catastrófica de no tomarse medidas adecuadas.

Causas

Las grietas por asentamiento se originan por una falta de sustentación del suelo de apoyo o por un mal diseño de la estructura de cimentación, lo cual ocasiona un movimiento no uniforme de la edificación en su nivel de desplante. A diferencia de las estructurales, estas grietas casi nunca se asocian con el colapso parcial o total de la edificación. Las grietas térmicas se deben a las diferencias de temperatura entre el interior y el exterior de la construcción.

Reparación

Se puede minimizar su efecto mediante un buen aislamiento. Finalmente, las grietas de fraguado, causadas por el proceso químico de endurecimiento del concreto, pueden evitarse mediante aditivos especiales o reforzando el elemento estructural.

Tabla 05: Especificaciones de nivel de severidad de las patologías.

PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
GRIETA	MODERADO	0.4 mm. < ancho ≤ 1.0 mm.
	LEVE	ancho > 1.0 mm.

Nota. Fuente: Gallo W. (2006).



Imagen 7: Grieta en muro de albañilería.

Nota. Fuente: Dreamstime.

Lesiones químicas

E) Eflorescencia.

(Construcción 2012) ²⁴

Se denomina eflorescencia a los depósitos cristalinos, blancos, pulverulentos, y generalmente en forma de pelusa brumosa, que se depositan en la superficie de los materiales de albañilería.

Causas

Eflorescencia es una incrustación de sales solubles, comúnmente blancas, depositadas en la superficie de piedras, ladrillos, enlucido de yeso o mortero de cemento, causada usualmente por sales alcalinas lixiviadas desde un mortero u hormigón adyacente, a medida que la humedad se mueve a través de él. Los días y noches más fríos del otoño traen a la superficie sales no vistas durante el verano. La intensidad de la eflorescencia usualmente se incrementa

durante el invierno y sólo comienza a disminuir en primavera. En verano, los depósitos salinos desaparecen casi por completo y, generalmente, la cantidad de eflorescencia en los muros de ladrillo, disminuye año a año, de modo que una construcción muy afectada en el primer invierno después de su construcción, resulta menos notoria en los años siguientes.

Reparación

El método más sencillo consiste en disolver los cristales con agua a presión y retirarlos con un cepillo de cerdas naturales. Para realizar este tipo de limpieza se debe elegir un día caluroso para que el agua se evapore y la superficie quede seca. En caso contrario, las sales se disolverán de nuevo en el interior de ésta.

Si los cristales no se disuelven con el agua hay que utilizar un limpiador de ácido clorhídrico. Otra opción menos agresiva con los revestimientos cerámicos es el vinagre. Ambos productos se deben aplicarse a presión.

Tabla 06: Especificaciones de nivel de severidad de las patologías.

PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
EFLORESCENCIA	LEVE	Capa de eflorescencia muy fina y semitransparente.
		Capa de eflorescencia fina y con cierta transparencia.
	MODERADO	Capa de eflorescencia de espesor variable y opaco

Nota. Fuente: Grimán, S. et al. (2000).



*Imagen 8: Eflorescencia en muro de albañilería.
Nota. Fuente propia. (2018)*

F) Corrosión.

(Arquitectura+Acero)²⁵

La corrosión en el acero y en otros metales, no es más que el desgaste que sufren los metales por la continua exposición a los factores climáticos o externos que hacen de las suyas alterando la composición eléctrica del metal y logrando así que se deterioren las moléculas y partículas, con lo que terminará por hacerse una completa destrucción de las propiedades físicas de fuerza y resistencia que el metal ofrece, siendo ahora débil y nada resistente a la tensión y a la exposición que debe soportar este tipo de estructuras a cualquier construcción.

(InfoAcero)²⁶

El acero es el metal más ampliamente utilizado para la fabricación de estructuras como, por ejemplo, puentes, estanques, casco de buques, etc.

Causa

La patología comienza a manifestarse por unas pequeñas grietas verticales que aparecen en las esquinas del pilar.

Por esas fisuras el oxígeno y el agua penetran hacia el interior y alcanzan el acero. Éste empieza a sufrir corrosión y a aumentar de espesor.

Al aumentar de volumen, las barras metálicas presionan contra el hormigón que las recubre y lo rompen, provocando el desprendimiento del material.

Reparación

Picar el área del concreto dañada de la columna o viga, hasta encontrar una superficie firme y sana con respecto a sus resistencias mecánicas; también limpiar la superficie del fierro usando una lija o cepillo de acero dejándola libre de polvo, grasa, pintura suelta y óxido superficial, no es necesario llegar al metal blanco. Después, para neutralizar la corrosión y proteger al fierro, aplicar un químico transformador o removedor de óxido sobre la superficie utilizando una brocha, y al cabo de una hora aplicar una segunda mano.

Tabla 07: Especificaciones de nivel de severidad de las patologías.

PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
CORROSION	LEVE	Capa fina e irregular de herrumbre
	MODERADO	Perdida de la seccion del acero $\leq 15\%$
	SEVERO	Perdida de la seccion del acero $> 15\%$

Nota. Fuente: Grimán, S. et al. (2000).



Imagen 9: Corrosión en columna de albañilería confinada.
Nota. Fuente propia (2018)

Tabla 08: Especificaciones del nivel de severidad de todas las patologías identificadas.

ESPECIFICACIONES DE NIVEL DE SEVERIDAD DE TODAS LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS				
ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
1	Física	Erosión Física	LEVE	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
			MODERADO	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
			SEVERO	Elemento afectado mas del 20% de su espesor.
2	Mecánica	Grieta	MODERADO	0.4 mm < ancho ≤ 1.0 mm
SEVERO			ancho > 1.0 mm	
3		Fisura	LEVE	ancho < 0.1 mm
			MODERADO	0.1 mm ≤ ancho ≤ 0.2 mm
4		Desprendimiento	MODERADO	0.2 mm < ancho ≤ 0.4 mm
			LEVE	Pérdida del revoque menor o igual al 10% del área de la superficie del elemento
5		Erosión Mecánica	MODERADO	Pérdida del revoque mayor al 10% del área de la superficie del elemento
			LEVE	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.
			SEVERO	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
6		Eflorescencia	SEVERO	Elemento afectado mas del 20% de su espesor.
	LEVE		Capa de eflorescencia muy fina y semitransparente	
7	Química	Oxidación - Corrosión	MODERADO	Capa de eflorescencia fina con cierta transparencia.
			SEVERO	Capa de eflorescencia de espesor variable y opaco.
			LEVE	Capa fina e irregular de herrumbre.
8	Erosión Química	SEVERO	Perdida de la sección del acero ≤ 15%	
		MODERADO	Perdida de la sección del acero > 15%	
		LEVE	Elemento afectado menos del 5% de su espesor.	
8	Erosión Química	MODERADO	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.	
		SEVERO	Elemento afectado mas del 20% de su espesor.	

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

2.2.6. Nivel de Severidad.

(Prevención Docente)²⁷

La evaluación de riesgos es la base de una gestión activa de la seguridad y salud en el trabajo. Sirve para establecer la acción preventiva a seguir, a partir de una evaluación inicial. La importancia de dicha evaluación, está reconocida en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, al establecerse como obligación de la Administración la planificación de la acción preventiva, a partir de una evaluación inicial de riesgos.

La evaluación de riesgos es un proceso mediante el cual se obtiene la información necesaria para estar en condiciones de tomar decisiones sobre la necesidad o no, de adoptar acciones preventivas, y en caso afirmativo el tipo de acciones que deben de adoptarse.

En esta mencionada tesis daremos a conocer un diagnóstico de los niveles de severidad que tienen cada patología en este cerco perimétrico de la empresa e inversiones Rigel S.A. en donde fueron: (1) Leve, (2) Moderado, (3) Severo.

Leve: su concepto del autor fue, que las patologías de menor daño es algo de relevancia y que está en la primera fase de ser reparado y que aun la estructura tiene un buen porcentaje de vida útil.

Moderado: su concepto del autor fue, que las patologías se encuentran en un término medio de las enfermedades que el concreto pasa, y que la estructura tiene un mayor igual o menor igual de porcentaje de vida útil.

Severo: su concepto del autor fue, que esta patología tiene la urgencia en ser reparada para no tener daños estructurales graves, donde puede afectar sus elementos de dicha estructura.

2.2.7. Cerco perimétrico.

(Mayorga R. 2010)²⁸

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

El limitar un terreno tienen como finalidad restringir el libre acceso a: peatones, vehículos, etc. logrando así su dueño privacidad en el terreno. La ordenanza plan regular comunal, de donde se refiere a cierres o cercos perimétricos, hace referencia a lo siguiente con respecto a cierres exteriores; su altura máxima será de 1.8 metros. Los sitios erizados deberán disponer de un cierre que no se carácter provisorio que evite que utilicen como botadero de basura y/o escombros.

(Baselli A. 2011)²⁹

Se entiende por muro de cerco al rubro preliminar de inicio de obra, realizado con el fin de cerrar la propiedad, con la utilización de diversos métodos constructivos para salvaguardar el predio, existiendo en este ítem sistemas provisionales y finales, los cuales estudiaremos en este curso a continuación.

El muro de cerco, es el que delimita un predio de su entorno, vale decir, que las colindancias estarán totalmente demarcadas por este

sistema. La construcción de un muro de cerco, en ningún caso es un proceso empírico, ya que todos los lotes tienen un registro de límites y superficie, el cual se obtiene realizando el trámite municipal y la inscripción del inmueble a derechos reales.



Imagen 10: Vista lateral de un cerco perimétrico de albañilería confinada.

Nota. Fuente propia (2018).

2.2.8. Inversiones Rigel S.A.

Inversiones Rigel S.A. con nombre comercial - se encuentra en la dirección Jr. Cajamarca Nro. 111 A.H. Florida Baja en Ancash / Santa / Chimbote. Esta empresa fue fundada el 25/04/1993, registrada dentro de las sociedades mercantiles y comerciales como una SOCIEDAD ANONIMA.

Inició sus actividades económicas el 09/11/1979, se encuentra dentro del sector de elaboración y conservación de pescado, crustáceos y moluscos.



Imagen 11: Fachada de la empresa e inversiones Rigel S.A. situado en jirón Cajamarca nro. 111, Florida Baja.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018).

III. METODOLOGÍA.

Tipo de investigación

Este trabajo de investigación tuvo como único estudio el de tipo descriptivo, ya que nos importaba analizar y así mismo determinar el grupo y población.

Nivel de investigación de la tesis

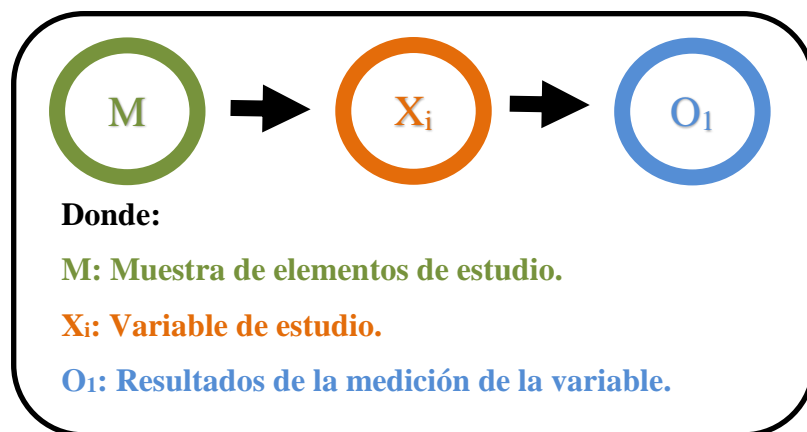
El nivel de investigación de la tesis, fue realizado con enfoque cuantitativo y cualitativo, porque esta investigación consistió en la recolección de datos, determinarlos y evaluarlos sin ser alterados.

3.1. Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación, fue ejecutado teniendo en cuenta el tipo y el nivel de investigación donde no tuvo lugar a ningún experimento. En esta tesis se trató de una investigación donde no se hizo cambiar ninguna de las variables independientes.

La investigación no experimental consiste en observar el fenómeno tal y como está en la realidad y se da en su contexto natural, para después analizarlos.

En tal sentido, la evaluación se realizará de manera visual y personalizada, siguiendo este diseño de investigación:



3.2. Población y muestra.

a) Población.

Para esta investigación de tesis se presentó el universo que estuvo dado por la infraestructura de la empresa e inversiones Rigel S.A. del distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash.

b) Muestra.

La muestra estuvo sujeta a toda la estructura del cerco perimétrico de la empresa e inversiones Rigel S.A. del distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, de lo que esta conformado por los elementos de columnas, vigas, muros de albañilería.

Por lo que generalmente se mencionó 14 unidades de muestra, teniendo una longitud de 137.17 ml.

3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

Tabla 09: Definición y operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENCIONES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES
Patologías del concreto	(Rivva E. 2006) La patología del concreto se define como el estudio sistemáticos de los procesos y características de las "enfermedades" o los "defectos y daños" que puede sufrir el concreto.	Lesiones Físicas Lesiones Mecánicas Lesiones Químicas	Entendemos por proceso en conjunto a sus lesiones patológicas que se producen en una edificación desde el momento en que se presenta un deterioro en su funcionamiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Erosión - Fisura - Desprendimiento - Grieta - Eflorescencia - Corrosión
		Área		<ul style="list-style-type: none"> - Afectada - Sin Afectar
		Nivel de severidad	Analizar las lesiones patológicas con una ficha de inspección en la estructura de albañilería confinada.	<ul style="list-style-type: none"> - Leve - Moderado - Severo

Nota. Fuente: Elaboración propia 2018

3.4. Técnicas e instrumentos.

Técnicas.

Para realizar toda esta investigación se obtuvo la información fundamental y así recolectar una serie de observaciones para determinar y evaluar cada una de las lesiones patológicas que puede afectar el cerco perimétrico de albañilería confinada de la empresa e inversiones Rigel S.A.

Instrumentos.

Junto a la técnica de la observación, los instrumentos que se emplearon para esta recolección de datos fueron:

- ✓ Fichas técnicas
- ✓ Planos

Herramientas

- ✓ Cámara fotográfica, para registrar las lesiones.
- ✓ Wincha métrica, para medir las lesiones patológicas.
- ✓ Regla de fisura (fisurometro), para medir abertura de la fisura.
- ✓ Laptop, utilizando los softwares.

El proceso de estudio patológico, consiste en observaciones visuales in situ, se puede obtener bastantes datos, los cuales se complementarán y ampliarán con posteriores análisis. Mediante la observación detectaremos el efecto o daño producido en la edificación ya sean niveles en estado leve, moderado y/o severo.

3.5. Plan de análisis.

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, evaluar las áreas de afectación mediante porcentajes correspondientes.

- ✓ Analizar el área de estudio y obtener los datos correspondientes mediante los instrumentos para llegar a tener los resultados de las lesiones patológicas.
- ✓ Evaluación del cerco perimétrico por la parte del exterior de la infraestructura y distinguir los tipos de patologías que se presentan y así plasmar cuadros o fichas de evaluación.
- ✓ Recopilación de datos obtenidos en campo, con la ayuda de los instrumentos ya mencionados anteriormente, para llegar a conseguir los porcentajes de las patologías que son afectados en el cerco perimétrico.

3.6. Matriz de consistencia

Tabla 2.
Matriz de consistencia.

Tabla 10: Matriz de consistencia.

<p>Título</p>	<p align="center">Determinación y Evaluación de las Patologías del concreto Armado de la Estructura de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico de la Empresa e Inversiones Rigel S.A. del Distrito de Chimbote, Provincia de Santa, Región Áncash - Noviembre 2017</p>	
<p>Problema</p>	<p>¿En qué medida la Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado de la estructura de albañilería de la Empresa e Inversiones Rigel S.A. del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región de Ancash, en que situación de nivel de severidad se encuentra la estructura, teniendo 14 años de vida útil?</p>	
<p>Objetivos</p>	<p align="center">Objetivo General</p> <p>Determinar y evaluar las patologías encontradas en el concreto armado de la estructura de albañilería del cerco perimétrico de la empresa e inversiones Rigel S.A</p>	<p align="center">Objetivos Específicos</p> <p>a) Identificar el tipo de patologías que existen en el concreto armado de la estructura de albañilería de la empresa e inversiones Rigel S.A. del distrito de Chimbote.</p> <p>b) Analizar los tipos de patologías que existen en el concreto armado de la estructura de albañilería de la empresa e inversiones Rigel S.A. del distrito de Chimbote.</p>

Nota. Fuente: Elaboración propia. 2018.

Tabla 10... Continuación

		c) Obtener el nivel de severidad de los tipos de patologías que existen en el concreto armado de la estructura de albañilería de la empresa e inversiones Rigel S.A. del distrito de Chimbote
Marco teórico	<p>Antecedentes Internacionales.</p> <p>Antecedentes Nacionales.</p> <p>Antecedentes Locales.</p>	<p>Bases Teóricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Albañilería confinada ✓ Nivel de severidad ✓ Patología ✓ Patología del concreto ✓ Proceso patológico ✓ Patología estructural ✓ Nivel de severidad ✓ Cerco Perimétrico
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipo de investigación ✓ Nivel de investigación ✓ Diseño de investigación (M→X_i→O₁) ✓ Población y Muestra 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Técnicas e instrumentos ✓ Plan de análisis ✓ Matriz de consistencia ✓ Principios éticos ✓ Definición y operacionalización de variables.

Nota. Fuente: Elaboración propia. 2018.

3.7. Principios Éticos

(Vivar M. 2015)³⁰

Éticos para el inicio de la evaluación:

- ✓ Comenzar de una manera responsable y ser ordenados con los materiales que vendríamos a emplear para tener una mejor visualización en el campo y así acudir a ella sin ningún problema. Por otra parte, también está en pedir con responsabilidad los permisos y de manera concisa, explicar detalladamente los objetivos y efectuar la investigación a la zona de estudio para saber si es admitida y así comenzar con la realización del proyecto de investigación.

Ética en la recolección de datos:

- ✓ Decretar con responsabilidad y eficiencia al momento de realizar las anotaciones de los datos de investigación de la zona, por la cual los análisis hechos deberán ser conformes, dando como objetivo los resultados a base de los estudios hechos en campo.

Ética para solución de análisis:

- ✓ Tener en cuenta los conocimientos de los daños por las cuales hayan sido afectados los elementos estudiados dichamente en el proyecto.
- ✓ Tener los conocimientos necesarios y proyectarse a lo que respecta al área afectada, en lo cual podría posteriormente ser considerada parte de la rehabilitación.

Ética en la solución de datos:

- ✓ Tener los resultados de las evaluaciones tomadas de las muestras y contar con la veracidad del área obtenida y hallar el tipo de daño que puede llegar a tener.

(Vivar M. 2015)³⁰

IV) RESULTADOS

4.1. Resultados:

En estos resultados veremos los datos recolectados por cada unidad de muestra del cerco perimétrico de la empresa e inversiones Rigel S.A. ubicado en su dirección legal, Jirón Cajamarca Nro. 111 Asentamiento Humano Florida Baja, distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Región Áncash, donde fueron analizadas y evaluadas de manera minuciosa con mi Ficha Técnica (Anexo 03). donde pude evaluar 14 unidades de muestra.

Y así lo conforma mi ficha.

En la primera hoja de mi ficha técnica está conformado por:

- ✓ Fecha de inspección y antigüedad del cerco perimétrico.
- ✓ Tipo de patologías de la unidad de muestra.
- ✓ Tipos de elementos de la unidad de muestra.
- ✓ Código, ancho, largo, abertura, profundidad, etc., de los tipos de patologías conformadas en la unidad de muestra.
- ✓ El nivel de severidad de las patologías encontradas en la unidad de muestra.

En la segunda hoja de mi ficha técnica está conformada por:

- ✓ Leyenda de tipos de patología
- ✓ Leyenda de los niveles de severidad.
- ✓ Plano de ubicación de la unidad de muestra.
- ✓ Ubicación fotográfica de la unidad de muestra.
- ✓ Representación gráfica de la unidad de muestra con los códigos de las patologías encontradas.
- ✓ Leyenda de los niveles de severidad

En la tercera hoja de mi ficha técnica está conformada por:


- ✓ Área de cada elemento de la unidad de muestra.
- ✓ Porcentajes del área afectada y no afectada de la unidad de muestra.
- ✓ Porcentaje del nivel de severidad de las patologías de los elementos en la unidad de muestra.

Y en la cuarta y quinta hoja de mi ficha técnica está conformada por:

- ✓ Diagrama de porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra.
- ✓ Diagrama de porcentaje de patologías en la unidad de muestra.
- ✓ Diagrama de porcentaje total del área afectada y no afectada de la unidad de muestra.

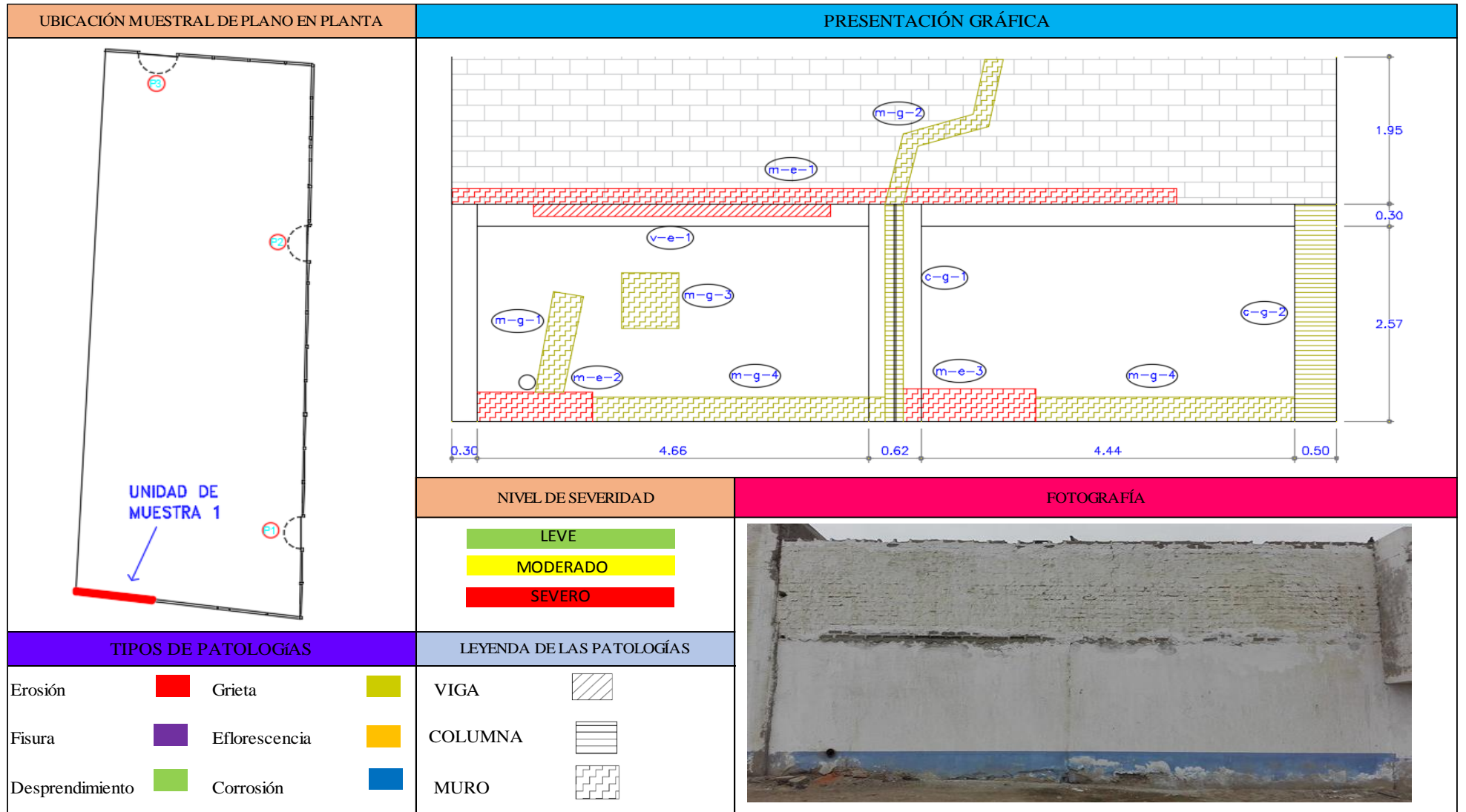
UNIDAD DE MUESTRA 1

Ficha 1: Evaluación de la unidad de muestra 1

FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN						
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO DE LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA EMPRESA E INVERSIONES RIGEL S.A. DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - NOVIEMBRE 2017					
	AUTOR: HUGO PISFIL CAYETANO			ASESOR: MGTR GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		
UNIDAD DE MUESTRA 1						
Ubicación:	Jiro Cajamarca Nro. 111 - AA.HH. Florida Baja			Antigüedad :	14 años	
Distrito:	Chimbote			Fecha de inspección:	20/01/2018	
Provincia:	Santa			Paño:	1	
Región:	Áncash			Elementos a evaluar:	vigas, clolumnas y muros	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 1 (GRIETAS)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERTURA (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
VIGA	-	-	-	-		
COLUMNA	c - g - 1	3.53	0.21	3.00	SEVERO	
	c - g - 2	3.53	0.5	1.30	SEVERO	
MURO	m - g - 1	1.33	0.36	1.00	MODERADO	
	m - g - 2	2.65	0.24	0.70	MODERADO	
	m - g - 3	0.73	0.68	0.50	MODERADO	
	m - g - 4	5.96	0.32	0.90	MODERADO	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 1 (EROSION)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	v - e - 1	3.54	0.13	2.00	13.33	MODERADO
MURO	m - e - 1	8.62	0.20	5.00	33.33	SEVERO
	m - e - 2	1.37	0.24	1.20	8.00	MODERADO
	m - e - 3	1.58	0.33	2.30	15.33	MODERADO

Nota. Fuente: Elaboración propia 2018

Ficha 1... Continuación



Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 1... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DEL ÁREA AFECTADA	ÁREA SIN AFECTAR	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR
VIGA	2.79	Erosión	0.46	0.46	2.33	16.49	83.51
COLUMNA	3.50	Grieta	2.51	2.04	1.46	58.29	41.71
MURO	44.41	Grieta	3.52	5.93	38.48	13.35	86.65
		Erosión	2.57				
RESUMEN TOTAL DE PATOLOGIAS							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DE ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA SIN AFECTAR (m2)	% TOTAL DE ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA SIN AFECTAR
50.70	Erosión	3.03	9.06	41.64	5.99	17.87	82.13
	Fisura	0.00			0.00		
	Desprendimiento	0.00			0.00		
	Grieta	6.02			11.88		
	Eflorescencia	0.00			0.00		
	Corrosión	0.00			0.00		
NIVEL DE SEVERIDAD (PORCENTAJE)							
ELEMENTOS	LEVE		MODERADO		SEVERO		
VIGA	0.00		16.49%		0.00		
COLUMNA	0.00		0.00		58.29%		
MURO	0.00		13.35 %		0.00		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

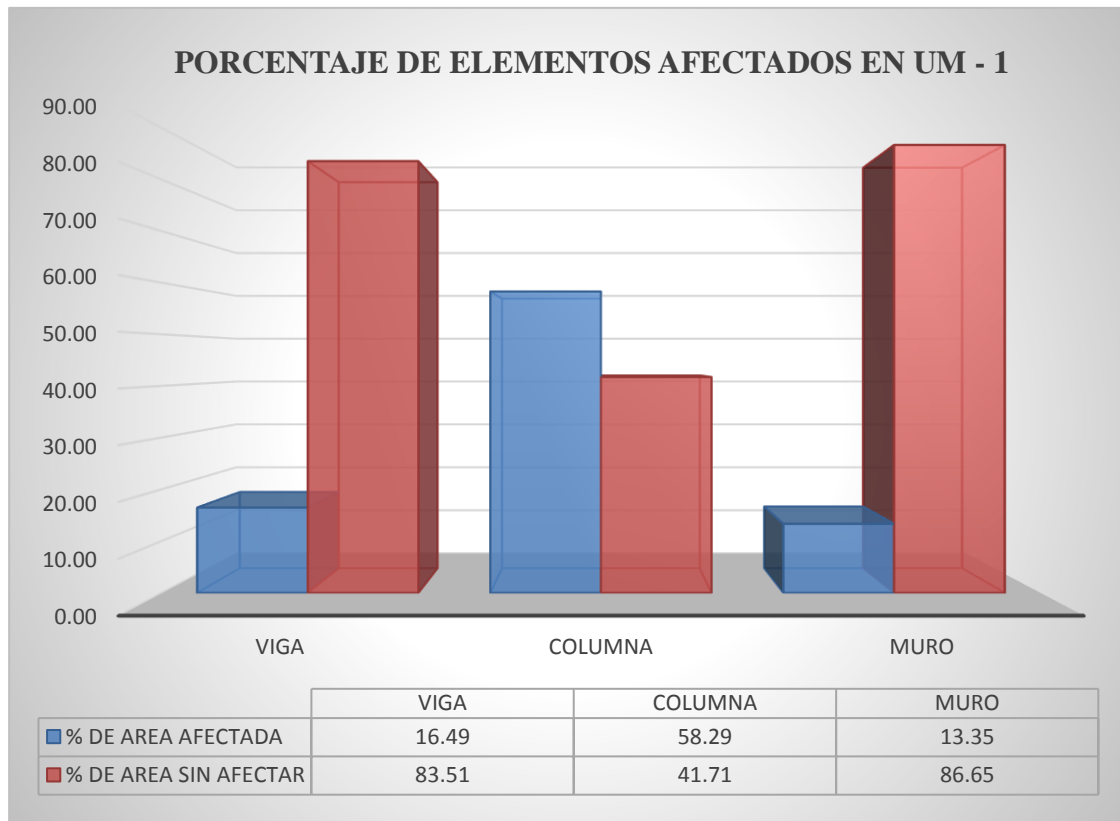


Gráfico 5: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 1
 Nota. Fuente propia (2018)



Gráfico 6: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 1
 Nota. Fuente propia (2018)

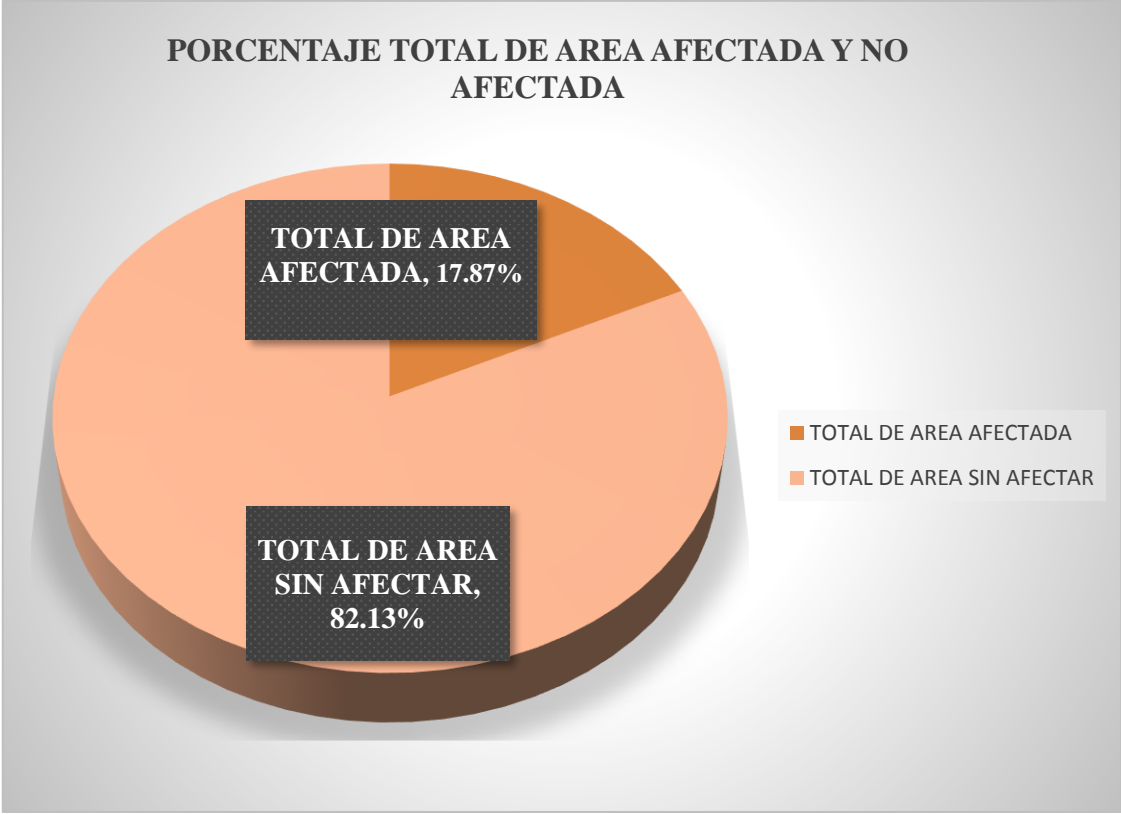



Gráfico 7: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 1

Nota. Fuente propia (2018)

UNIDAD DE MUESTRA 2

Ficha 2: Evaluación de la unidad de muestra 2

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN				
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO DE LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA EMPRESA E INVERSIONES RIGEL S.A. DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - NOVIEMBRE 2017				
AUTOR: HUGO PISFIL CAYETANO			ASESOR: MGTR GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		
UNIDAD DE MUESTRA 2					
Ubicación:	Jr. Cajamarca Nro. 111 - AA.HH. Florida Baja		Antigüedad :	14 años	
Distrito:	Chimbote		Fecha de inspección:	20/01/2018	
Provincia:	Santa		Paño:	2	
Región:	Áncash		Elementos a evaluar:	Vigas, columnas y muros.	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 2 (GRIETAS)					
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERTURA (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	v-g-1	0.96	0.2	0.60	MODERADO
	v-g-2	3.44	0.2	0.60	MODERADO
COLUMNA	c - g - 1	2.65	0.2	1.20	SEVERO
	c - g - 2	2.65	0.2	1.30	SEVERO
	c - g - 3	6.2	0.35	3.00	SEVERO
MURO	m - g - 1	0.91	0.86	3.00	SEVERO
	m - g - 2	5.62	0.9	3.50	SEVERO
	m - g - 3	0.82	0.86	1.80	SEVERO
	m - g - 4	3.97	0.9	2.50	SEVERO

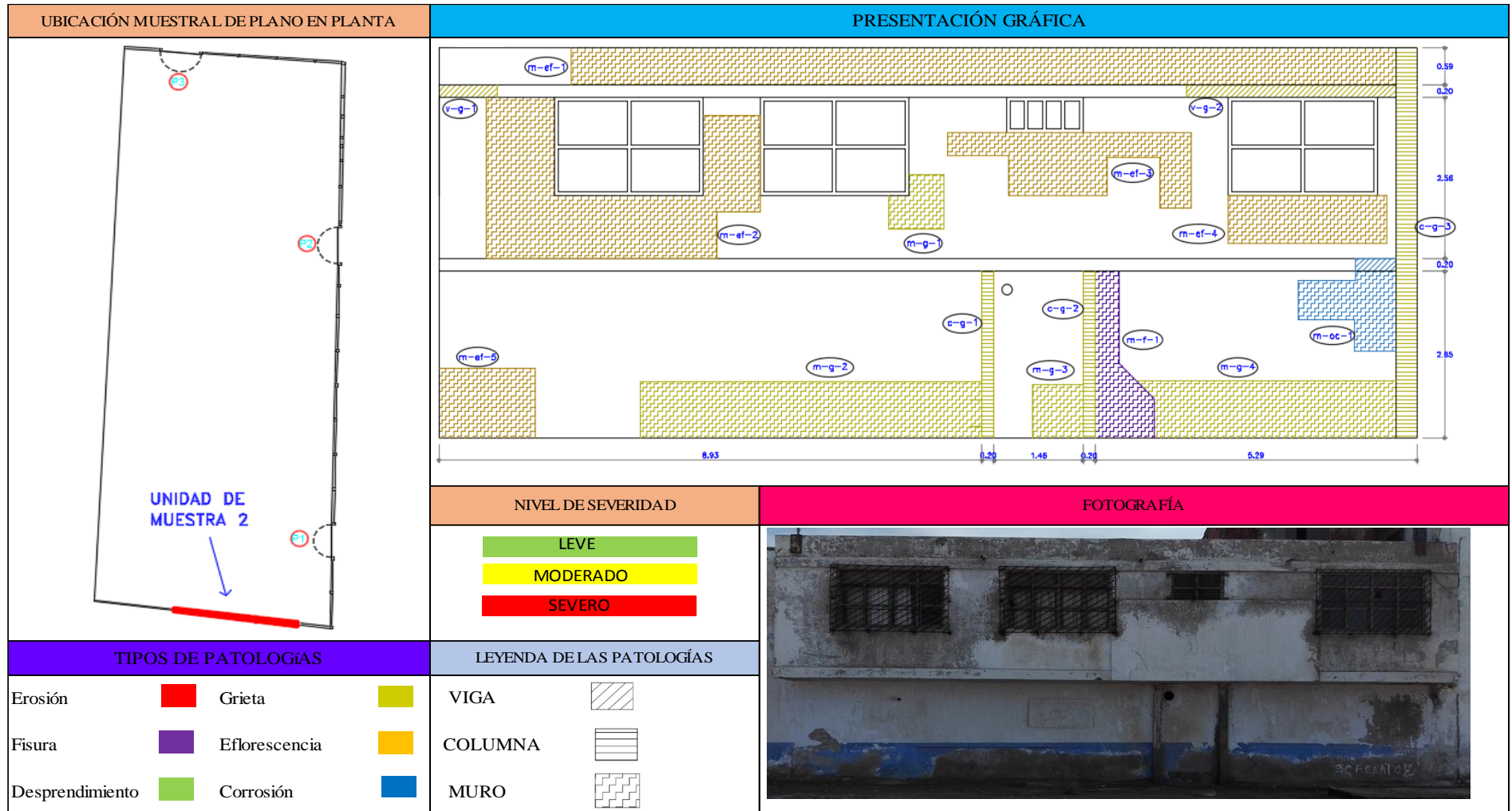
Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 2... Continuación

RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 2 (EFLORESCENCIA)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD	
MURO	m - ef - 1	13.55	0.59	7.99	MODERADO	
	m - ef - 2	4.51	2.56	11.55	MODERADO	
	m - ef - 3	4.01	1.20	4.81	MODERADO	
	m - ef - 4	2.61	0.76	1.98	MODERADO	
	m - ef - 5	1.58	1.10	1.74	MODERADO	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 2 (CORROSION)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	DIAMETRO. (cm)	% DE AREA PERDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	m - c - 1	1.47	1.61	4.00	26.67	SEVERO
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 2 (FISURA)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERTURA (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
MURO	m - f - 1	2.65	0.97	0.40	SEVERO	

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 2... Continuación



Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 2... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DEL ÁREA AFECTADA	ÁREA SIN AFECTAR	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR
VIGA	6.29	Grieta	0.88	0.88	5.41	13.99	86.01
COLUMNA	3.23	Grieta	3.23	3.23	0.00	100.00	0.00
MURO	78.32	Grieta	10.12	43.13	35.19	55.07	44.93
		Eflorescencia	28.07				
		Corrosión	2.37				
		Fisura	2.57				
RESUMEN TOTAL DE PATOLOGIAS							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DE ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA SIN AFECTAR (m2)	% TOTAL DE ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA SIN AFECTAR
87.84	Erosión	0.00	47.24	40.60	0.00	53.78	46.22
	Fisura	2.57			2.93		
	Desprendimiento	0.00			0.00		
	Grieta	14.23			16.20		
	Eflorescencia	28.07			31.96		
	Corrosión	2.37			2.70		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 2... Continuación

NIVEL DE SEVERIDAD (PORCENTAJE)			
ELEMENTOS	LEVE	MODERADO	SEVERO
VIGA	13.99%	0.00	0.00
COLUMNA	0.00	0.00	100.00%
MURO	0.00	55.07%	0.00

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

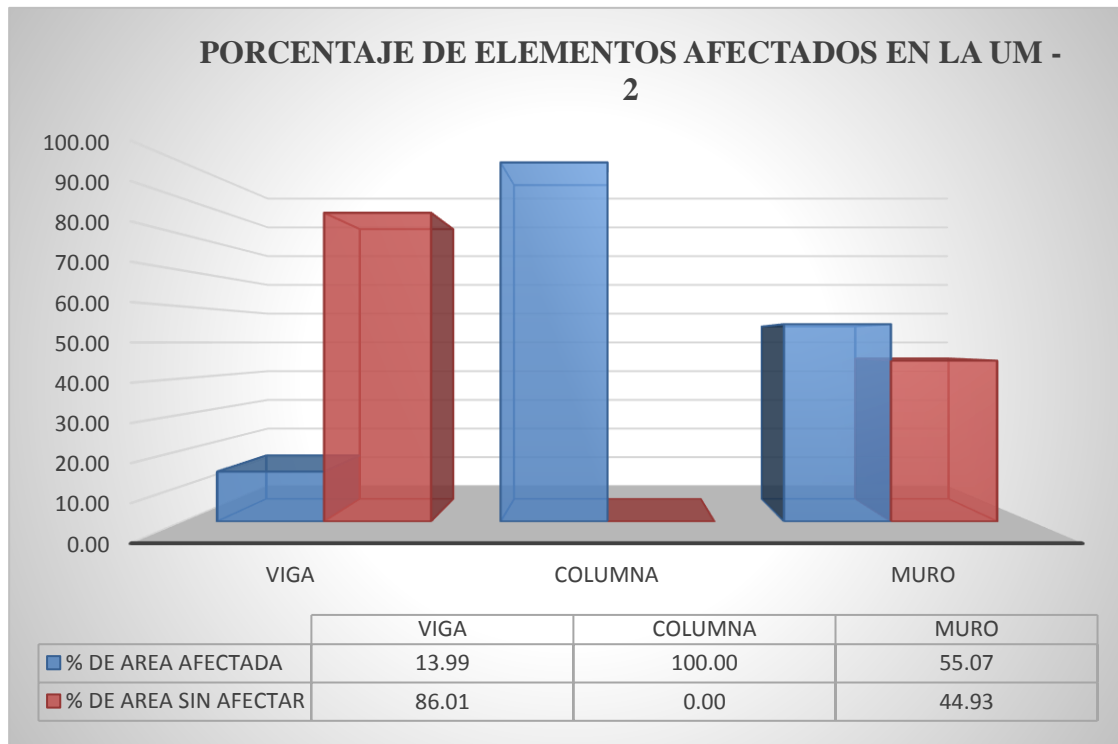


Gráfico 8: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 2
 Nota. Fuente propia (2018)

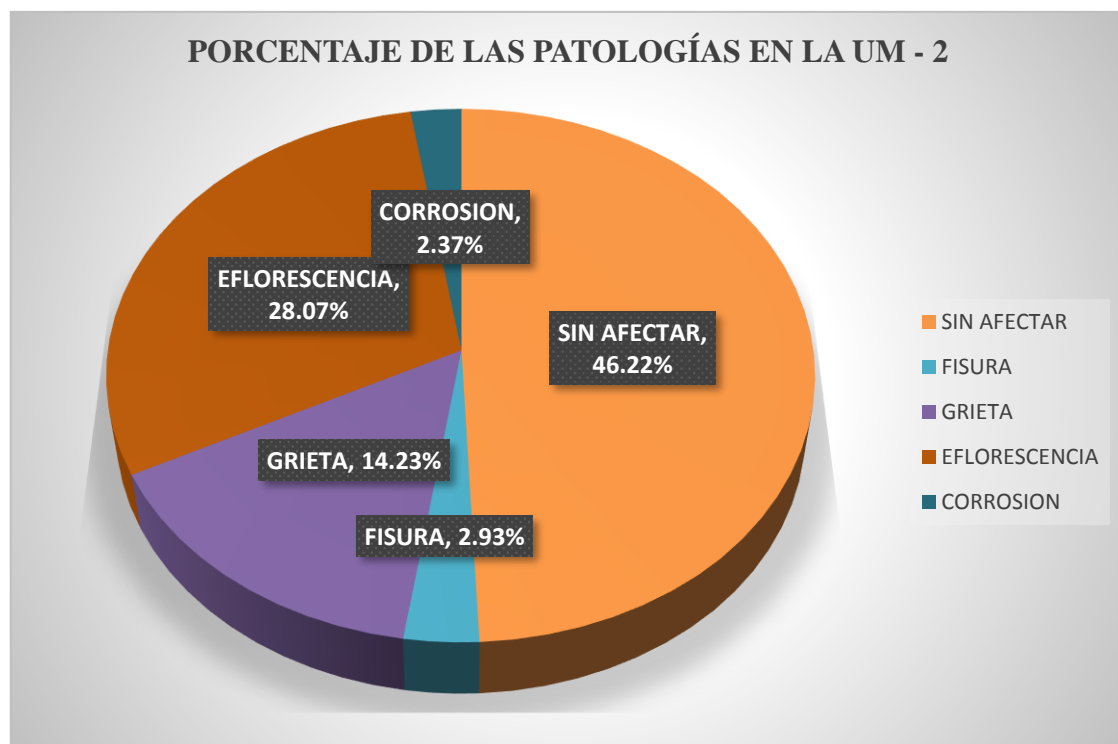


Gráfico 9: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 2
 Nota. Fuente propia (2018)

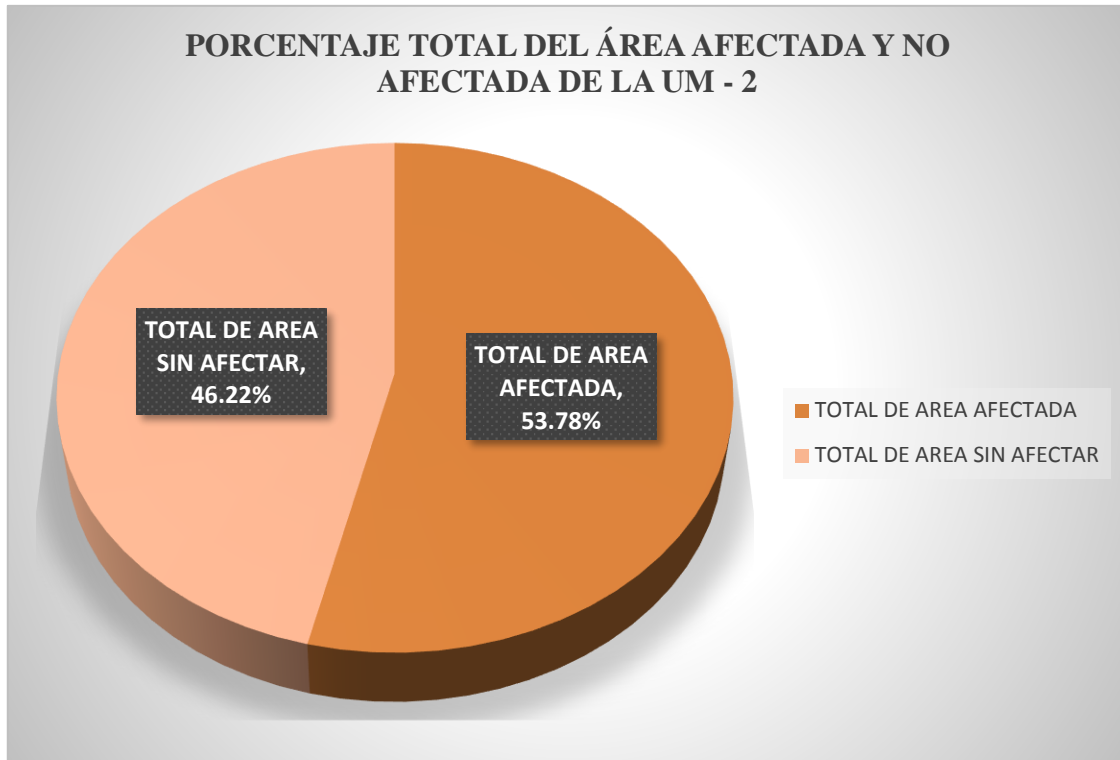



Gráfico 10: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 2
Nota. Fuente propia (2018)

UNIDAD DE MUESTRA 3

Ficha 3: Evaluación de la unidad de muestra 3

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN				
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO DE LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA EMPRESA E INVERSIONES RIGEL S.A. DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - NOVIEMBRE 2017				
AUTOR: HUGO PISFIL CAYETANO			ASESOR: MGTR GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		
UNIDAD DE MUESTRA 3					
Ubicación:	Jr. Cajamarca Nro. 11 - AA.HH. Florida Baja.		Antigüedad :	14 años	
Distrito:	Chimbote		Fecha de inspección:	20/01/2018	
Provincia:	Santa		Paño:	3	
Región:	Áncash		Elementos a evaluar:	vigas, columnas y muros.	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 3 (EFLORESCENCIA)					
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	v - ef - 1	4.51	0.20	0.90	SEVERO
COLUMNA	c - ef - 1	1.61	0.25	0.40	MODERADO
	c - ef - 2	1.83	0.25	0.46	SEVERO
MURO	m - ef - 1	0.41	0.34	0.14	SEVERO
	m - ef - 2	0.57	0.50	0.29	SEVERO
	m - ef - 3	0.52	0.29	0.15	MODERADO
	m - ef - 4	1.87	0.56	1.05	SEVERO
	m - ef - 5	2.83	1.83	5.18	SEVERO

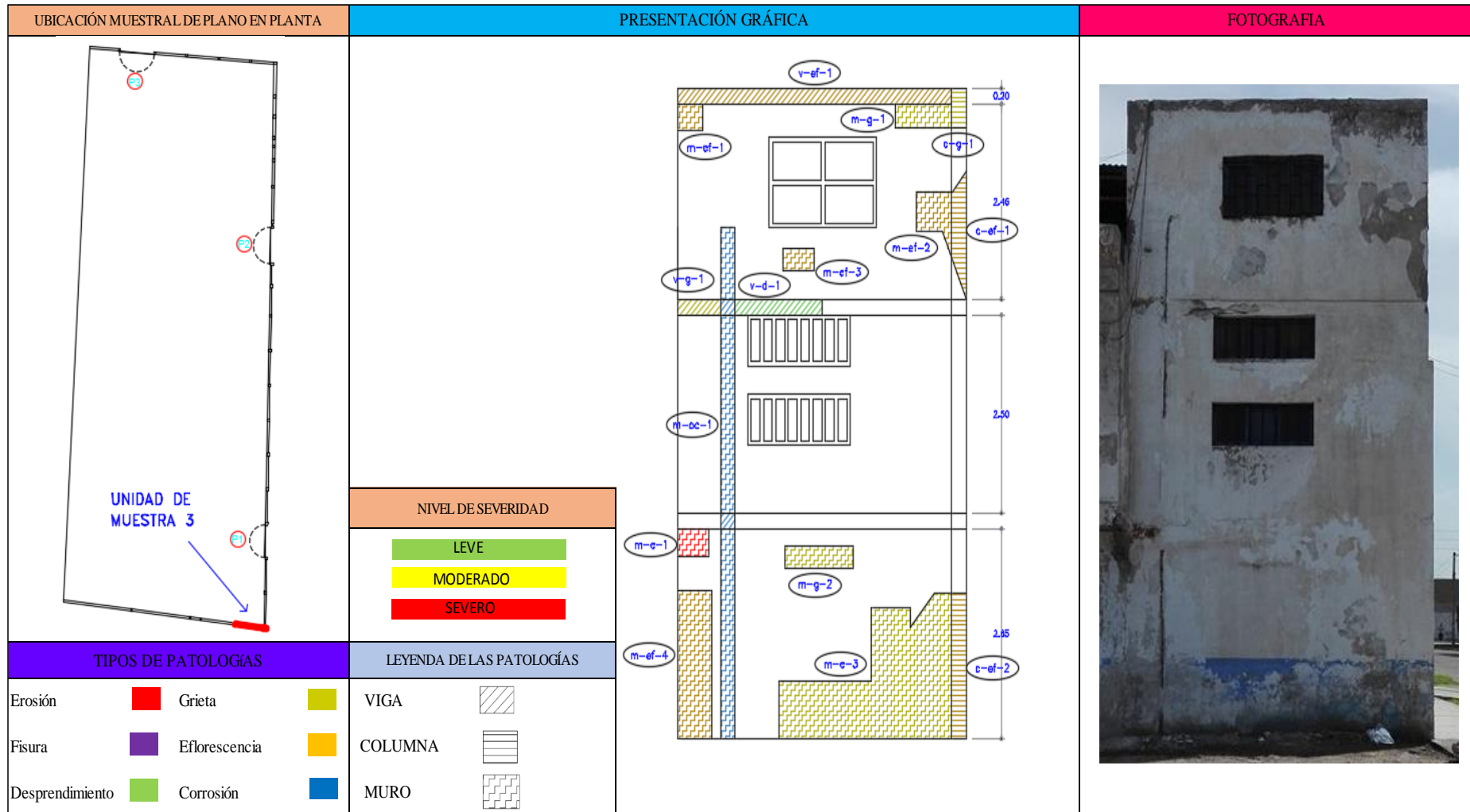
Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 3... Continuación

RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 3 (GRIETA)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERTURA (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
VIGA	v - g - 1	0.70	0.20	0.80	MODERADO	
COLUMNA	m - g - 1	0.50	0.25	1.40	SEVERO	
MURO	m - g - 1	0.93	0.30	1.20	SEVERO	
	m - g - 2	1.12	0.28	3.00	SEVERO	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 3 (EROSION)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	m - e - 1	0.52	0.35	2.50	16.67	MODERADO
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 3 (DESPRENDIMIENTO)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD	
VIGA	v - d - 1	1.44	0.20	0.29	SEVERO	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 3 (CORROSION)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	DIAMETRO. (cm)	% AREA PERDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	m - c - 1	6.45	0.24	5.00	33.33	SEVERO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 3... Continuación



Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 3... Continuación

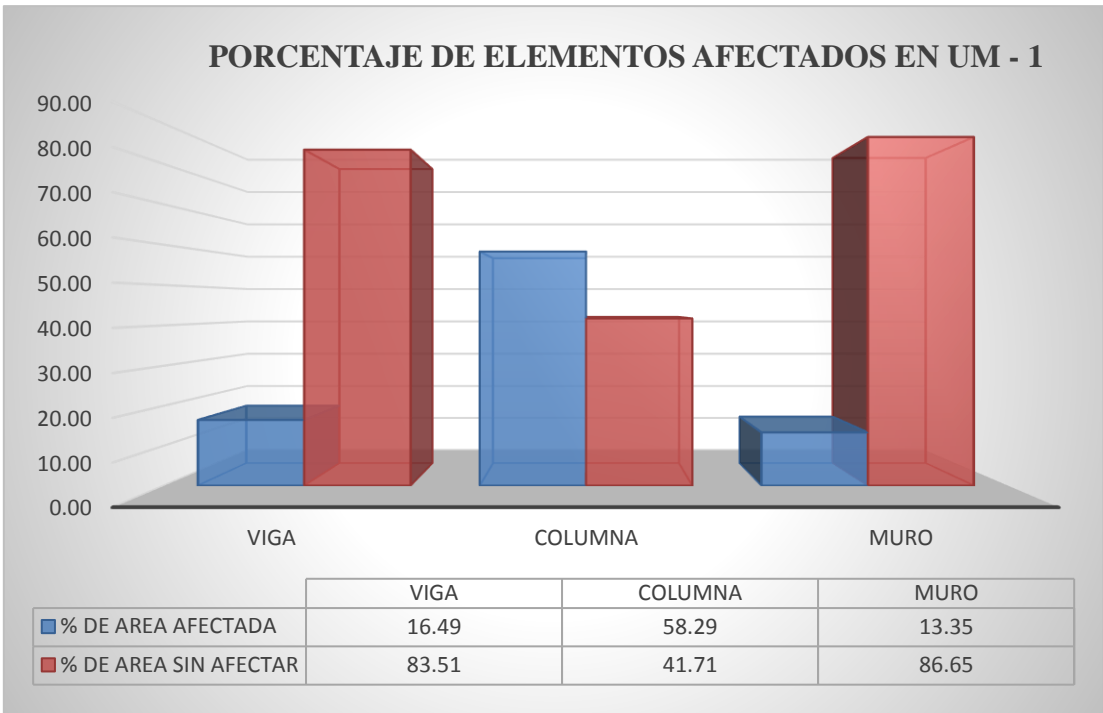
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DEL ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA SIN AFECTAR	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR
VIGA	2.71	Eflorescencia	0.90	1.33	1.38	49.08	50.92
		Grieta	0.14				
		Desprendimiento	0.29				
COLUMNA	2.05	Eflorescencia	0.86	0.99	1.07	48.05	51.95
		Grieta	0.13				
MURO	30.09	Eflorescencia	6.65	8.97	21.12	29.82	70.18
		Grieta	0.59				
		Erosión	0.18				
		Corrosión	1.55				

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 3... Continuación

RESUMEN TOTAL DE PATOLOGIAS							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DE ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA SIN AFECTAR (m2)	% TOTAL DE ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA SIN AFECTAR
34.85	Erosión	0.18	11.29	23.56	0.52	32.40	67.60
	Fisura	0.00			0.00		
	Desprendimiento	0.29			0.83		
	Grieta	0.86			2.46		
	Eflorescencia	8.41			24.14		
	Corrosión	1.55			4.45		
NIVEL DE SEVERIDAD (PORCENTAJE)							
ELEMENTOS	LEVE	MODERADO			SEVERO		
VIGA	0.00	49.08%			0.00		
COLUMNA	0.00	48.05%			0.00		
MURO	29.82%	0			0.00		

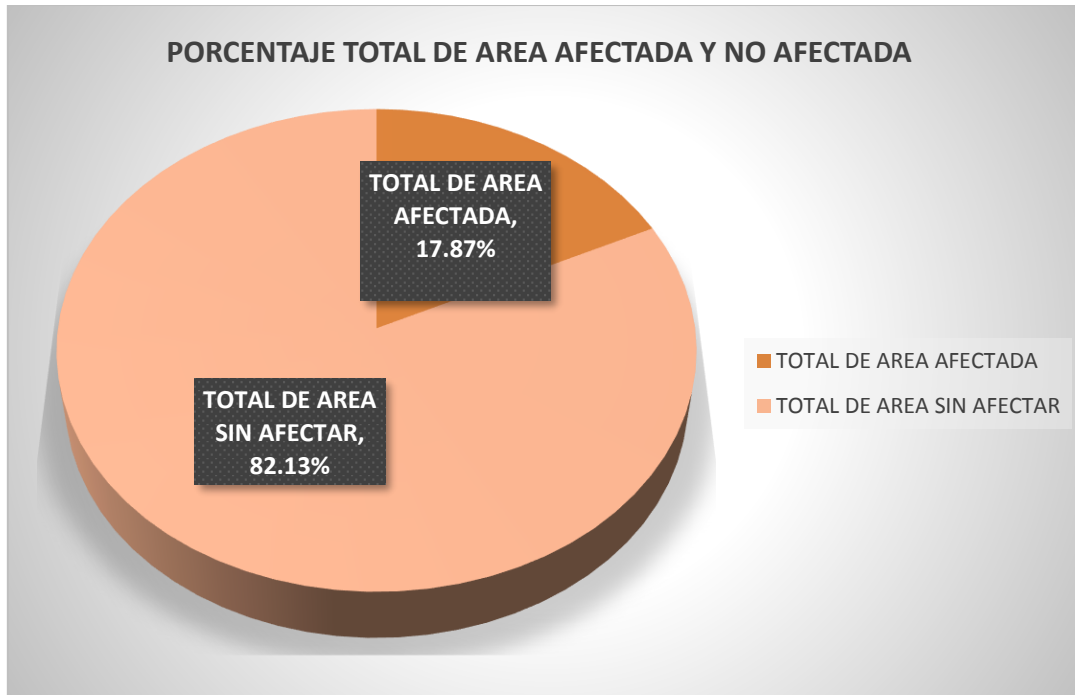
Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)



*Gráfico 11: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 3
Nota. Fuente propia (2018)*



*Gráfico 12: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 3
Nota. Fuente propia (2018)*



*Gráfico 13: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 3
Nota. Fuente propia (2018)*

UNIDAD DE MUESTRA 4

Ficha 4: Evaluación de la unidad de muestra 4

FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN						
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO DE LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA EMPRESA E INVERSIONES RIGEL S.A. DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - NOVIEMBRE 2017						
AUTOR: HUGO PISFIL CAYETANO			ASESOR: MGTR GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			
UNIDAD DE MUESTRA 4						
Ubicación:	Jr. Cajamarca Nro. 111 - AA.HH. Florida Baja			Antigüedad :	14 años	
Distrito:	Chimbote			Fecha de inspección:	20/01/2018	
Provincia:	Santa			Paño:	4	
Región:	Áncash			Elementos a evaluar:	Vigas, columnas y muros	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 4 (GRIETAS)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERTURA (mm.)	NIVEL DE SEVERIDAD	
VIGA	v - g - 1	9.59	0.20	0.80	MODERADO	
	v - g - 2	4.40	0.30	1.10	SEVERO	
	v - g - 3	9.20	0.20	1.10	SEVERO	
COLUMNA	c - g - 1	4.83	0.40	1.60	SEVERO	
	c - g - 2	4.67	0.40	1.30	SEVERO	
MURO	m - g - 1	2.70	0.54	1.00	MODERADO	
	m - g - 2	1.06	0.32	0.80	MODERADO	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 4 (EROSION)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	m - e - 1	0.79	0.24	2.00	8.00	MODERADO
	m - e - 2	1.31	0.24	2.50	10.00	MODERADO

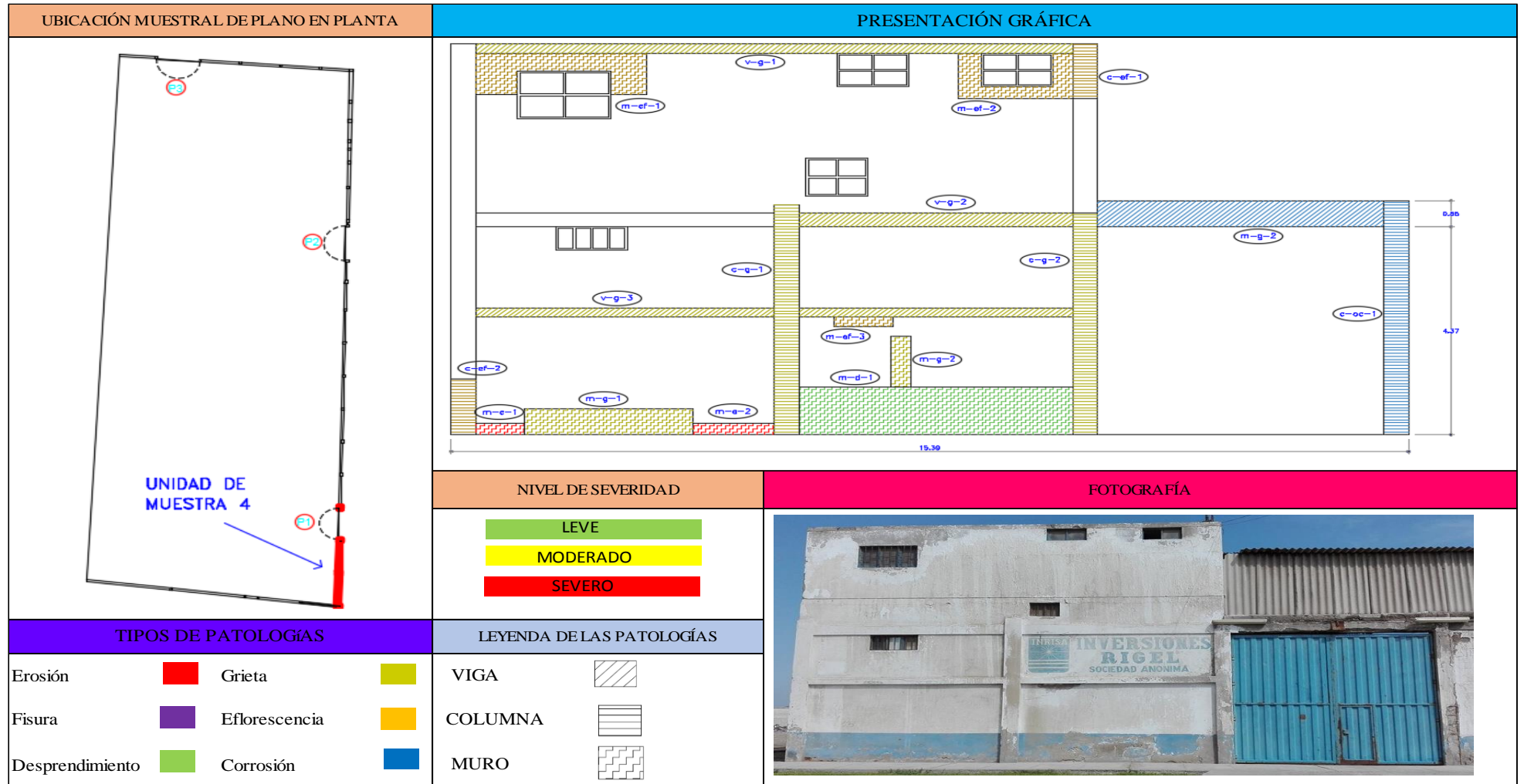
Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 4... Continuación

RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 4 (DESPRENDIMIENTO)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	m - d - 1	4.4	1.01	3.00	12.00	MODERADO
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 4 (EFLORESCENCIA)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	c - ef - 1	1.15	0.4	0.46	MODERADO	
	c - ef - 2	1.17	0.4	0.47	MODERADO	
MURO	m - ef - 1	2.74	0.87	2.38	SEVERO	
	m - ef - 2	1.83	0.95	1.74	SEVERO	
	m - ef - 3	0.95	0.20	0.19	SEVERO	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 4 (CORROSION)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	DIAMETRO. (cm)	% AREA PERDIDA.	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	m - c - 1	3.54	0.13	5.50	36.67	SEVERO
COLUMNA	m - c - 2	8.62	0.20	4.00	26.67	SEVERO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 4... Continuación



Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 4... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DEL ÁREA AFECTADA	ÁREA SIN AFECTAR	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR
VIGA	9.05	Grieta	5.08	5.54	3.51	61.20	38.80
		Corrosión	0.46				
COLUMNA	10.47	Grieta	7.00	9.65	0.82	92.21	7.79
		Eflorescencia	0.93				
		Corrosión	1.72				
MURO	70.50	Grieta	1.80	11.06	59.44	15.68	84.32
		Desprendimiento	4.44				
		Eflorescencia	4.31				
		Erosión	0.50				

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 4... Continuación

RESUMEN TOTAL DE PATOLOGÍAS							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DE ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA SIN AFECTAR (m2)	% TOTAL DE ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA SIN AFECTAR
90.02	Erosión	0.50	25.79	64.23	0.56	28.65	71.35
	Fisura	0.00			0.00		
	Desprendimiento	4.44			4.94		
	Grieta	13.88			15.42		
	Eflorescencia	5.24			5.82		
	Corrosión	1.72			1.92		
NIVEL DE SEVERIDAD (PORCENTAJE)							
ELEMENTOS	LEVE	MODERADO			SEVERO		
VIGA	0.00	0.00			61.20%		
COLUMNA	0.00	0.00			92.21%		
MURO	0.00	15.68%			0.00		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

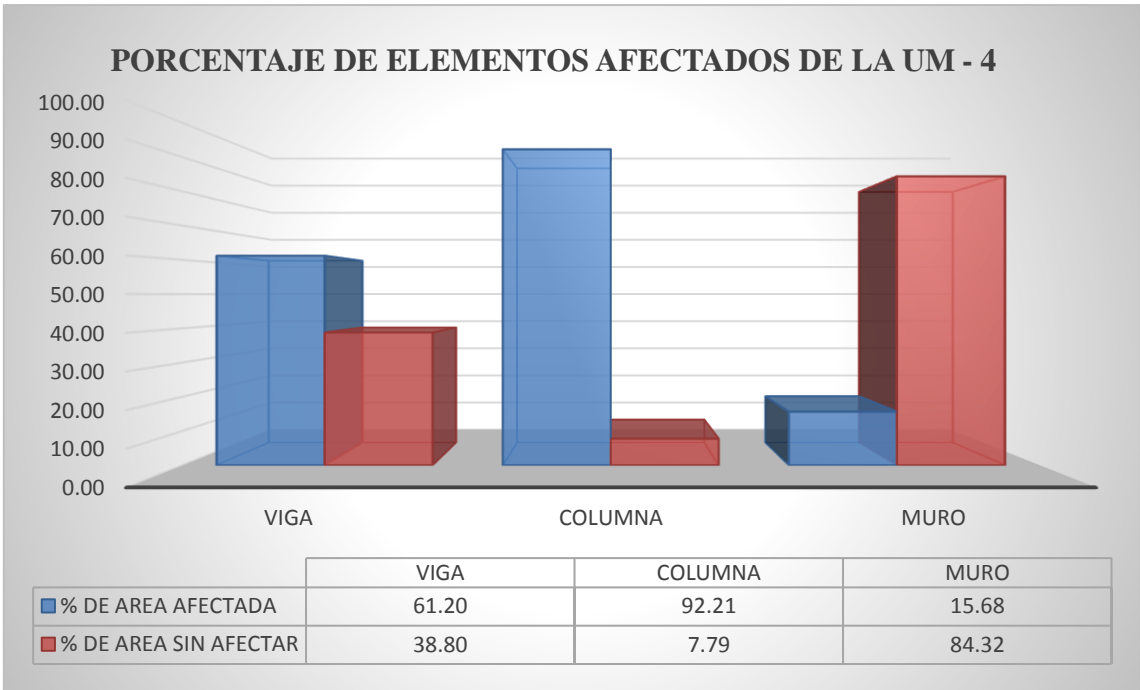


Gráfico 14: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 4
 Nota. Fuente propia (2018)

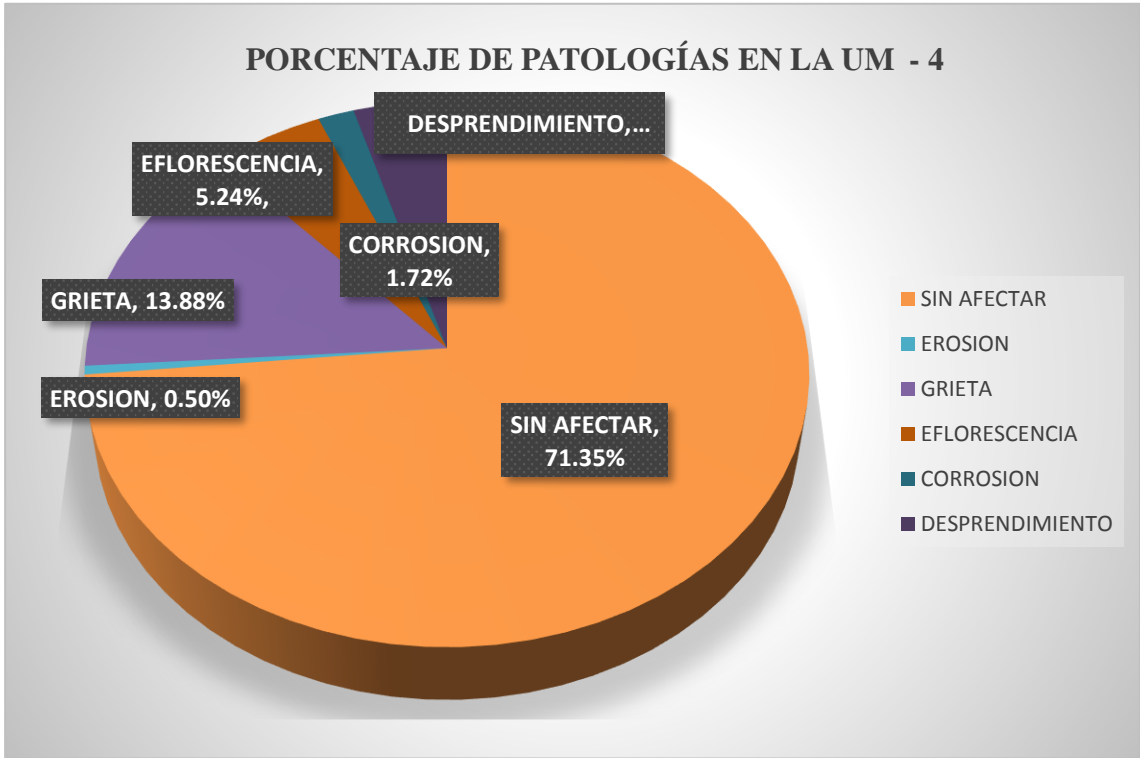
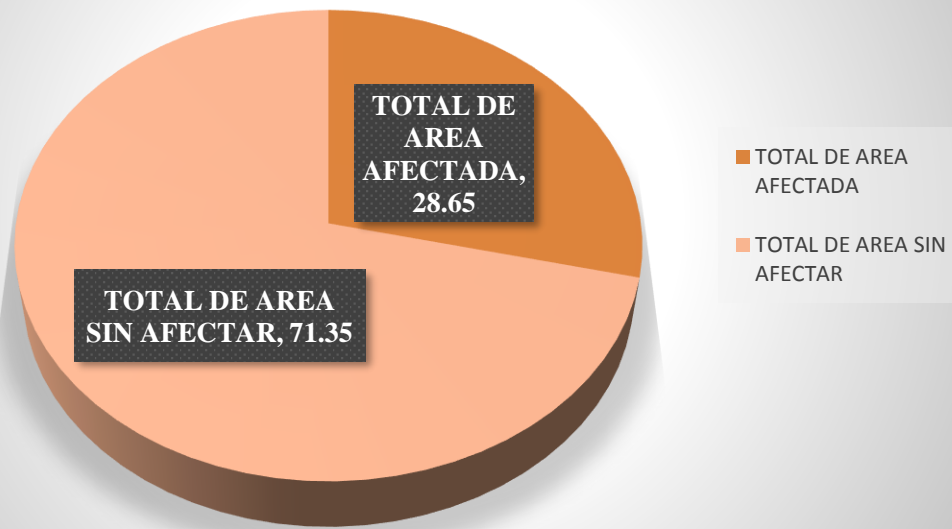


Gráfico 15: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 4
 Nota. Fuente propia (2018)

PORCENTAJE TOTAL DEL ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA DE LA UM - 4



*Gráfico 16: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 4
Nota. Fuente propia (2018)*

UNIDAD DE MUESTRA 5

Ficha 5: Evaluación de la unidad de muestra 5.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN				
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO DE LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA EMPRESA E INVERSIONES RIGEL S.A. DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - NOVIEMBRE 2017				
AUTOR: HUGO PISFIL CAYETANO			ASESOR: MGTR GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		
UNIDAD DE MUESTRA 5					
Ubicación:	Jr. Cajamarca Nro. 111 - AA.HH. Florida Baja		Antigüedad :	14 años	
Distrito:	Chimbote		Fecha de inspección:	20/01/2018	
Provincia:	Santa		Paño:	5	
Región:	Áncash		Elementos a evaluar:	Viga, columnas y muros	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 5 (GRIETAS)					
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERTURA (mm.)	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	m - g - 1	4.40	0.88	1.20	SEVERO
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 5 (EFLORESCENCIA)					
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	m - ef - 1	4.80	1.50	7.20	SEVERO
	m - ef - 2	4.40	1.44	6.34	SEVERO
	m - ef - 3	4.80	0.93	4.46	SEVERO

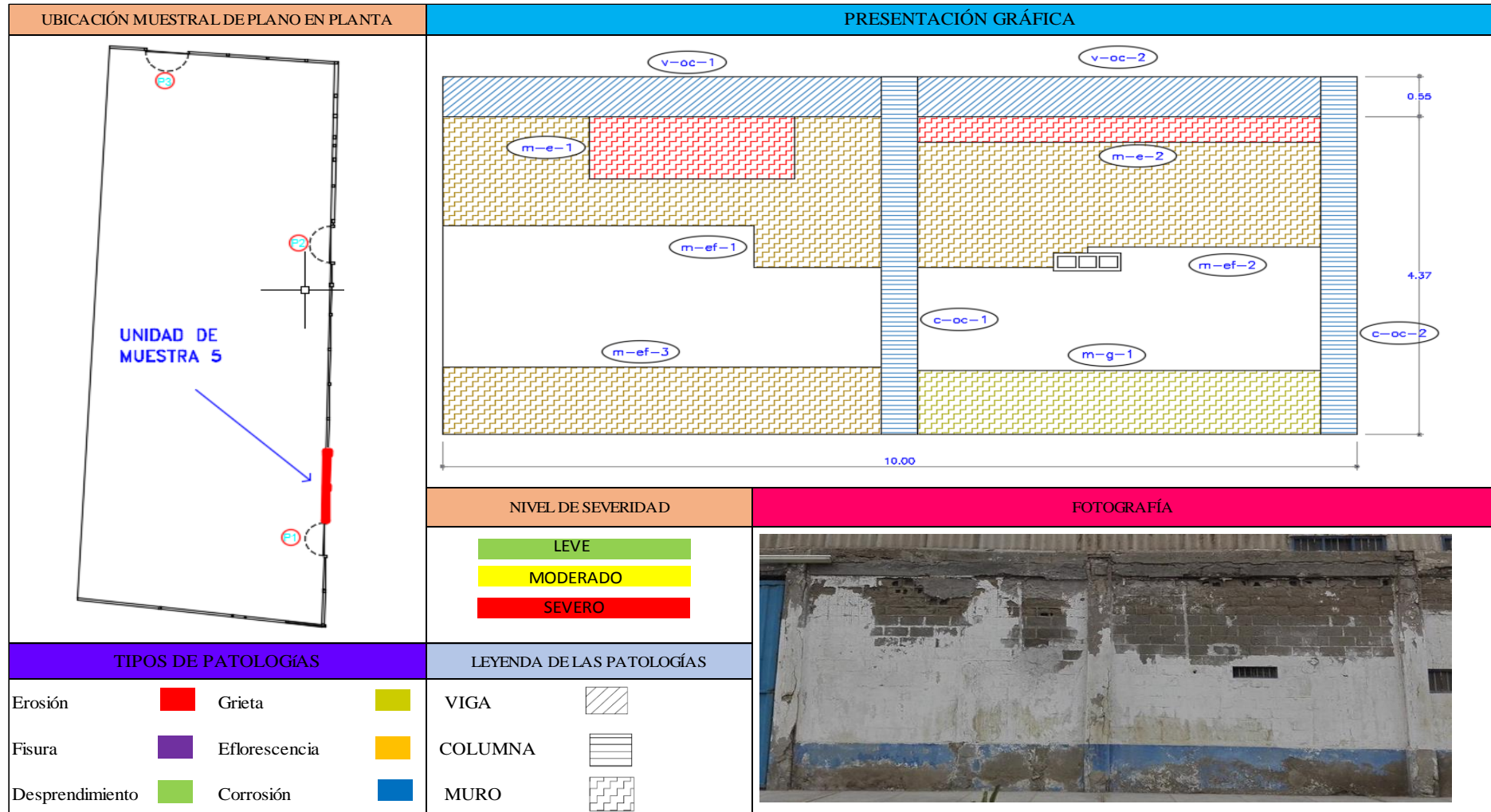
Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 5... Continuación

RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 5 (EROSION)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	m - e - 1	2.25	0.86	16.00	64.00	SEVERO
	m - e - 2	4.4	0.36	13.00	52.00	SEVERO
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 5 (CORROSION)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	DIAMETRO (cm)	% AREA PERDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	v - c - 1	4.8	0.55	5.00	16.67	SEVERO
	v - c - 2	4.4	0.55	5.00	16.67	SEVERO
COLUMNA	c - c - 1	4.92	0.4	7.00	23.33	SEVERO
	c - c - 2	4.92	0.4	6.00	20.00	SEVERO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 5... Continuación



Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 5... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 5							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DEL ÁREA AFECTADA	ÁREA SIN AFECTAR	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR
VIGA	5.06	Corrosión	5.06	5.06	0.00	100.00	0.00
COLUMNA	3.94	Corrosión	3.94	3.94	0.00	100.00	0.00
MURO	40.21	Eflorescencia	18.00	25.39	14.82	63.15	36.85
		Grieta	3.87				
		Erosión	3.52				

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 5... Continuación

RESUMEN TOTAL DE PATOLOGÍAS							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DE ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA SIN AFECTAR (m2)	% TOTAL DE ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA SIN AFECTAR
49.21	Erosión	3.52	34.39	14.82	7.15	69.88	30.12
	Fisura	0.00			0.00		
	Desprendimiento	0.00			0.00		
	Grieta	3.87			7.86		
	Eflorescencia	18.00			36.58		
	Corrosión	9.00			18.28		
NIVEL DE SEVERIDAD (PORCENTAJE)							
ELEMENTOS	LEVE	MODERADO			SEVERO		
VIGA	0.00	0.00			100%		
COLUMNA	0.00	0.00			100%		
MURO	0.00	0.00			63.15%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

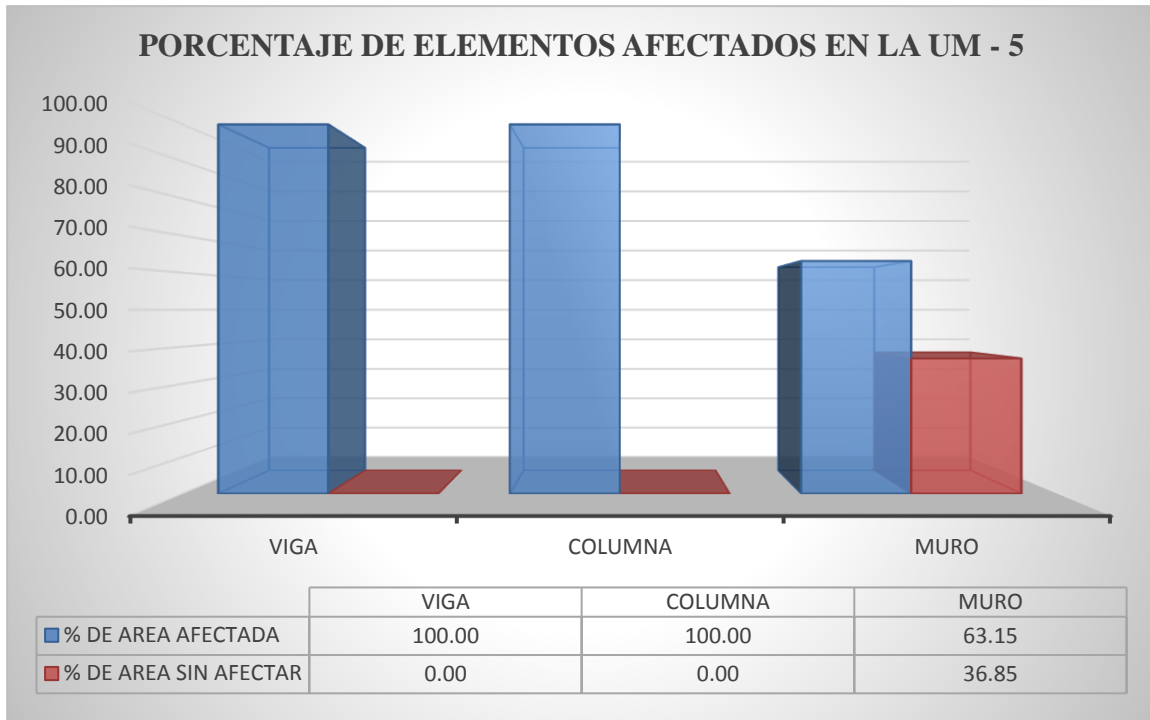


Gráfico 17: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 5
 Nota. Fuente propia (2018)

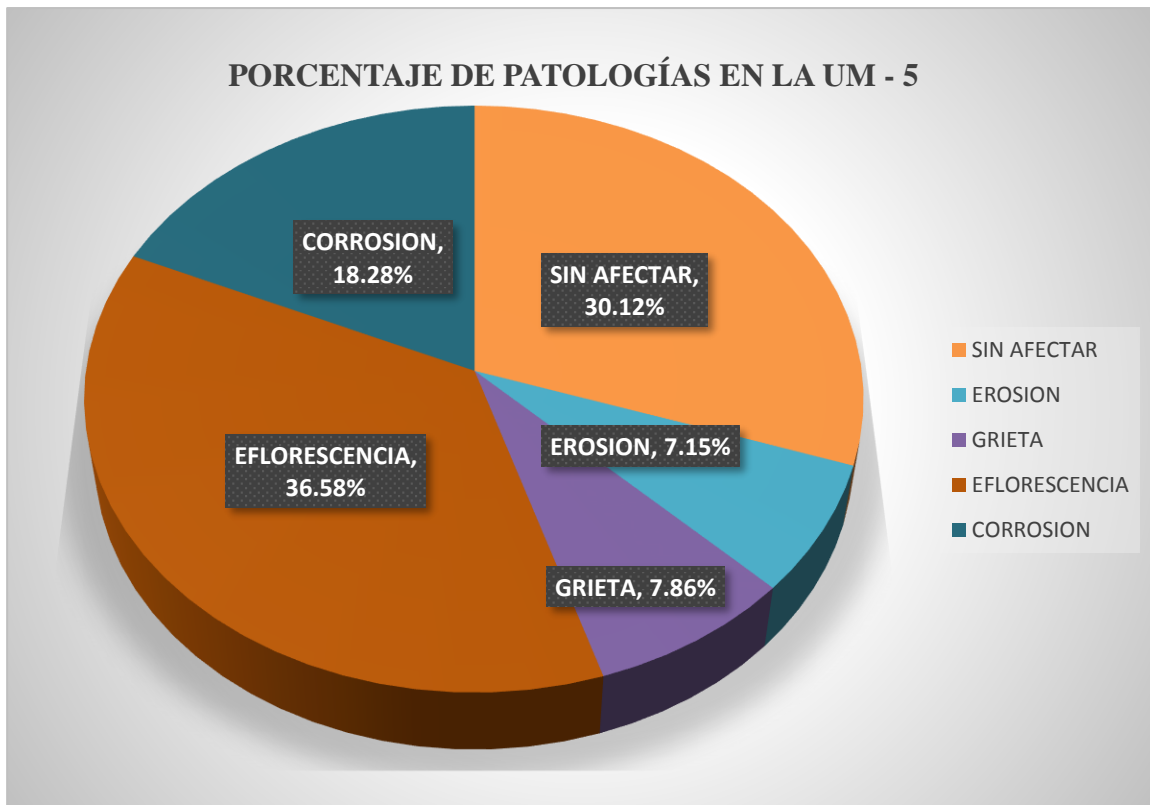
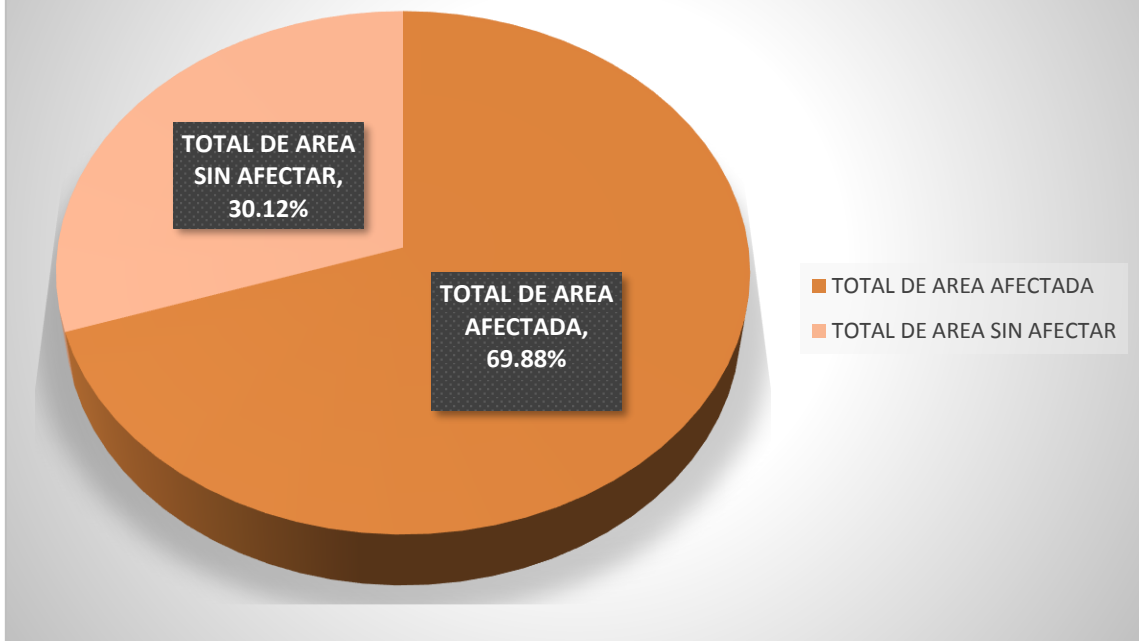


Gráfico 18: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 5
 Nota. Fuente propia (2018)

PORCENTAJE TOTAL DEL ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA DE LA UM - 5



*Gráfico 19: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 5
Nota. Fuente propia (2018)*

UNIDAD DE MUESTRA 6

Ficha 6: Evaluación de la unidad de muestra 6

	FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN				
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO DE LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA EMPRESA E INVERSIONES RIGEL S.A. DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - NOVIEMBRE 2017				
AUTOR: HUGO PISFIL CAYETANO			ASESOR: MGTR GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		
UNIDAD DE MUESTRA 6					
Ubicación:	Jr. Cajamarca Nro. 111 - AA.HH. Florida Baja		Antigüedad :	14 años	
Distrito:	Chimbote		Fecha de inspección:	20/01/2018	
Provincia:	Santa		Paño:	6	
Región:	Áncash		Elementos a evaluar:	Vigas, columnas y muros	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 6 (GRIETAS)					
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERTURA (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	m - g - 1	1.59	1.31	3.50	SEVERO
	m - g - 2	4.80	0.99	1.50	SEVERO
	m - g - 3	4.22	0.99	0.70	MODERADO
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 6 (EFLORESCENCIA)					
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	c - ef - 1	4.92	0.4	1.97	MODERADO
MURO	c - ef - 2	3.29	1.08	3.55	SEVERO

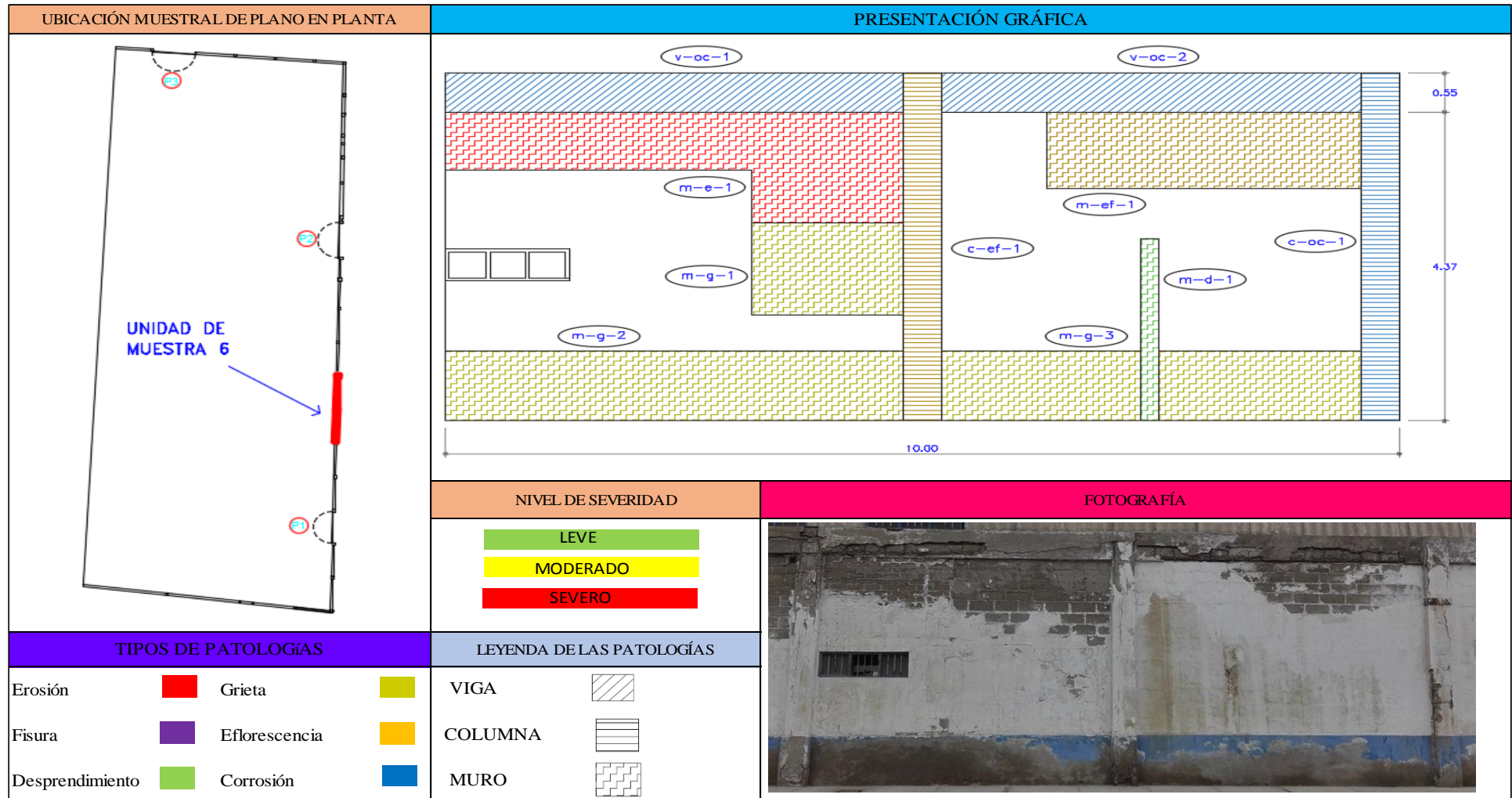
Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 6... Continuación

RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 6 (EROSIÓN)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	m - e - 1	4.8	1.56	2.00	8.00	MODERADO
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 6 (CORROSIÓN)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	DIAMETRO (cm)	% ÁREA PERDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	v - c - 1	4.8	0.55	6.00	20.00	SEVERO
	v - c - 2	4.4	0.55	7.00	23.33	SEVERO
COLUMNA	c - c - 1	4.92	0.40	5.00	16.67	SEVERO
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 6 (DESPRENDIMIENTO)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD	
MURO	m - d - 1	2.58	0.18	0.46	MODERADO	

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 6... Continuación



Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 6... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DEL ÁREA AFECTADA	ÁREA SIN AFECTAR	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR
VIGA	5.06	Corrosión	5.06	5.06	0.00	100.00	0.00
COLUMNA	3.94	Eflorescencia	1.97	3.94	0.00	100.00	0.00
		Corrosión	1.97				
MURO	40.21	Grieta	11.01	22.52	17.69	56.00	44.00
		Erosión	7.49				
		Eflorescencia	3.55				
		Desprendimiento	0.46				

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 6... Continuación

RESUMEN TOTAL DE PATOLOGÍAS							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DE ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA SIN AFECTAR (m2)	% TOTAL DE ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA SIN AFECTAR
49.21	Erosión	7.49	31.51	17.70	15.22	64.03	35.97
	Fisura	0.00			0.00		
	Desprendimiento	0.46			0.93		
	Grieta	11.01			22.37		
	Eflorescencia	5.52			11.22		
	Corrosión	7.03			14.28		
NIVEL DE SEVERIDAD (PORCENTAJE)							
ELEMENTOS	LEVE	MODERADO			SEVERO		
VIGA	0.00	0.00			100.00%		
COLUMNA	0.00	0.00			100.00%		
MURO	0.00	0.00			56.00%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

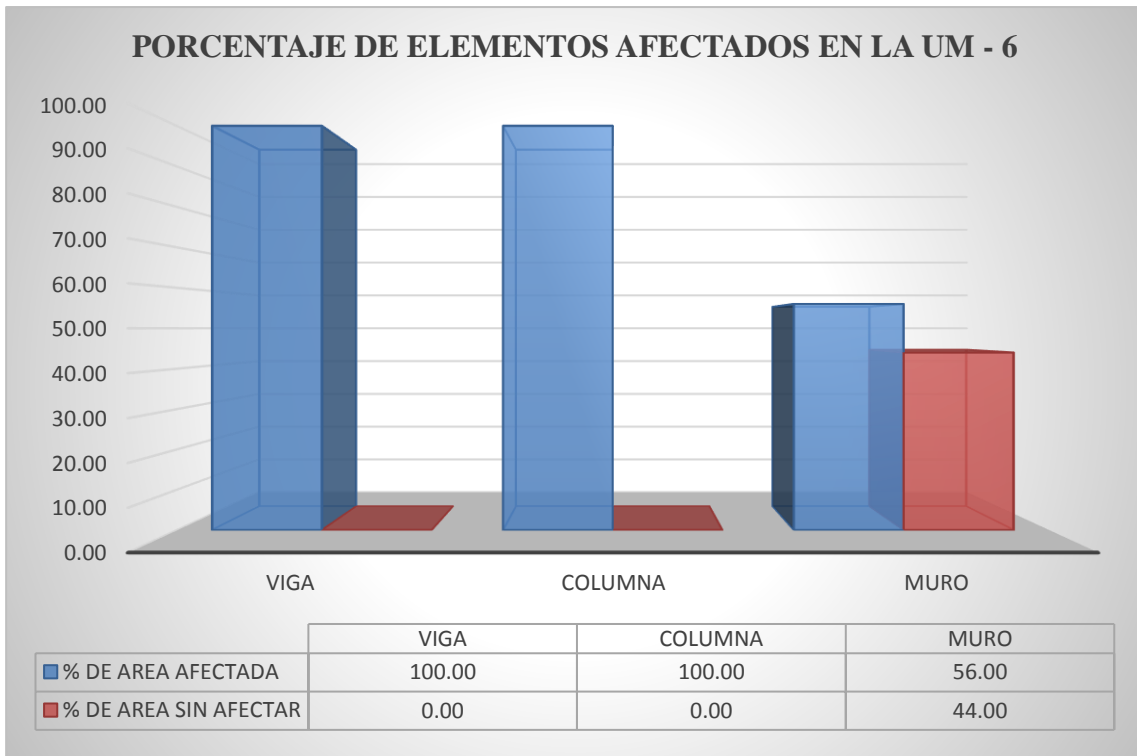


Gráfico 20: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 6
 Nota. Fuente propia (2018)

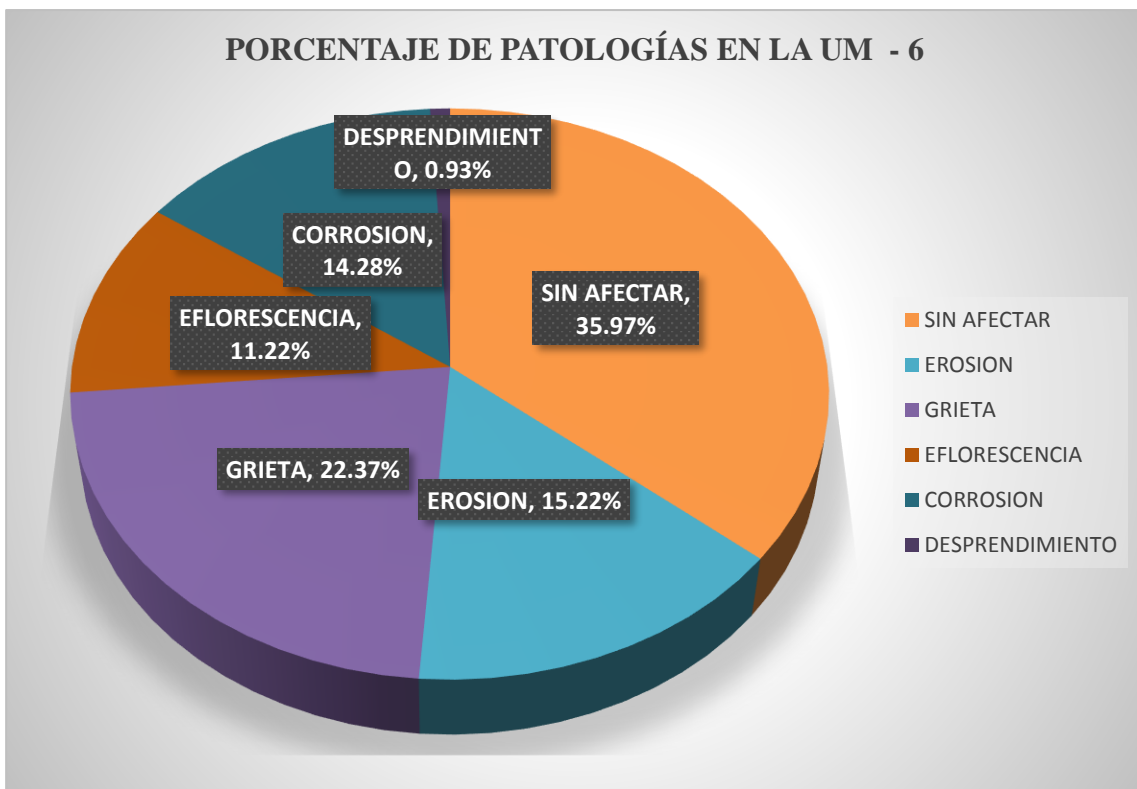
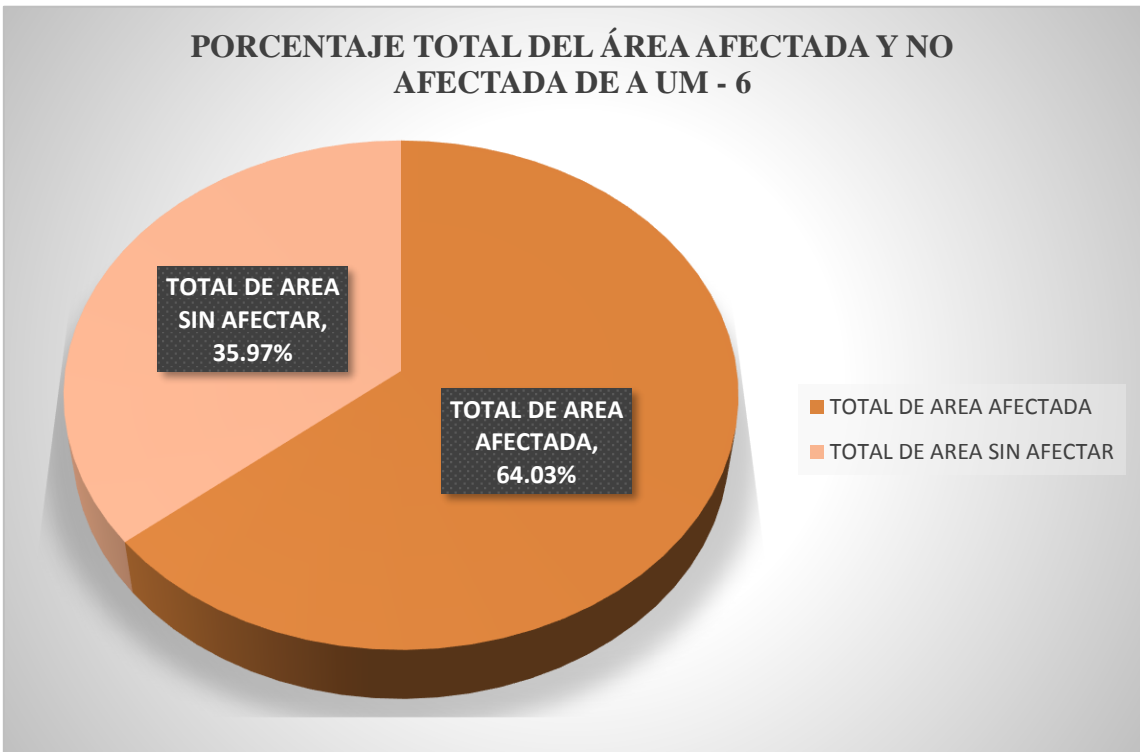



Gráfico 21: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 6
 Nota. Fuente propia (2018)



*Gráfico 22: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 6
Nota. Fuente propia (2018)*

UNIDAD DE MUESTRA 7

Ficha 7: Evaluación de la unidad de muestra 7

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN				
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO DE LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA EMPRESA E INVERSIONES RIGEL S.A. DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - NOVIEMBRE 2017				
AUTOR: HUGO PISFIL CAYETANO			ASESOR: MGTR GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		
UNIDAD DE MUESTRA 7					
Ubicación:	Jr. Cajamarca Nro. 111 - AA.HH. Florida Baja		Antigüedad :	14 años	
Distrito:	Chimbote		Fecha de inspección:	20/01/2018	
Provincia:	Santa		Paño:	7	
Región:	Áncash		Elementos a evaluar:	Vigas, columnas y vigas	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 7 (GRIETAS)					
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERTURA (mm.)	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	m - g - 1	2.86	1.05	1.70	SSEVERO
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 7 (EFLORESCENCIA)					
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA(m2)	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	m - ef - 1	2.63	0.58	1.5254	MODERADO
	m - ef - 2	4.40	1.05	4.62	MODERADO

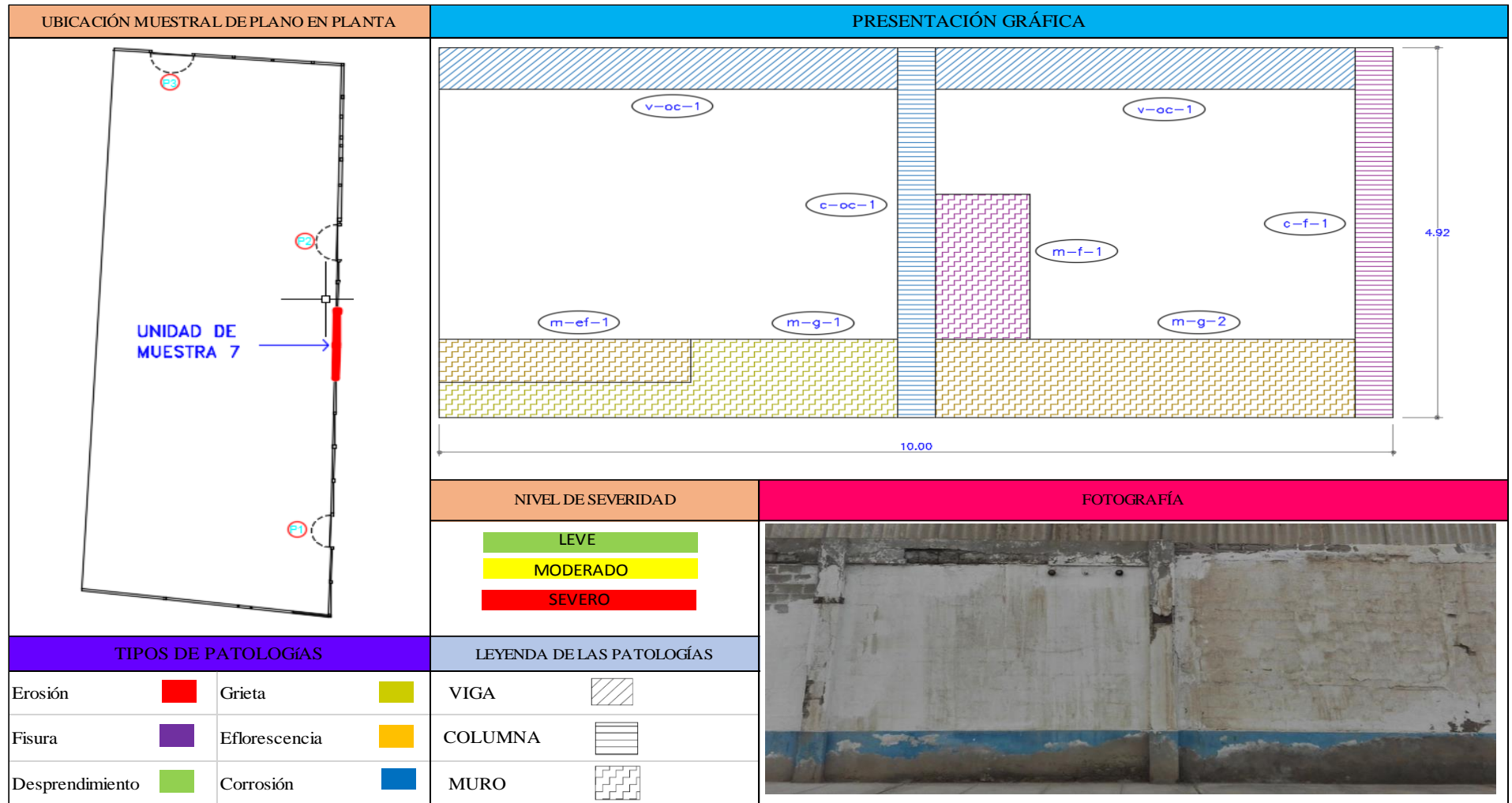
Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 7... Continuación

RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 7 (CORROSION)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	DIAMETRO (cm)	% AREA PERDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	v - c - 1	4.80	0.55	2.00	13.33	MODERADO
	v - c - 2	4.40	0.55	5.00	33.33	SEVERO
COLUMNA	c - c - 2	4.92	0.40	1.20	8.00	LEVE
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 7 (FISURA)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERTURA (mm)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	m - f - 1	4.92	0.40	0.40	MODERADO	
MURO	m - f - 2	1.92	0.99	0.35	MODERADO	

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 7... Continuación



Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 7... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7							
ELEMENTOS	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m ²)	TOTAL DEL ÁREA AFECTADA	ÁREA SIN AFECTAR	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR
VIGA	5.06	Corrosión	5.06	5.06	0.00	100.00	0.00
COLUMNA	3.94	Fisura	1.97	3.94	0.00	100.00	0.00
		Corrosión	1.97				
MURO	40.21	Fisura	1.90	5.93	34.28	14.75	85.25
		Eflorescencia	6.15				
		Grieta	3.00				

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 7... Continuación

RESUMEN TOTAL DE PATOLOGÍAS							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DE ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA SIN AFECTAR (m2)	% TOTAL DE ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA SIN AFECTAR
49.21	Erosión	0.00	20.05	29.16	0.00	40.73	59.27
	Fisura	3.87			7.86		
	Desprendimiento	0.00			0.00		
	Grieta	3.00			6.10		
	Eflorescencia	6.15			12.49		
	Corrosión	7.03			14.28		
NIVEL DE SEVERIDAD (PORCENTAJE)							
ELEMENTOS	LEVE	MODERADO			SEVERO		
VIGA	0.00	0.00			100.00%		
COLUMNA	0.00	0.00			100.00%		
MURO	0.00	14.75%			0.00		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

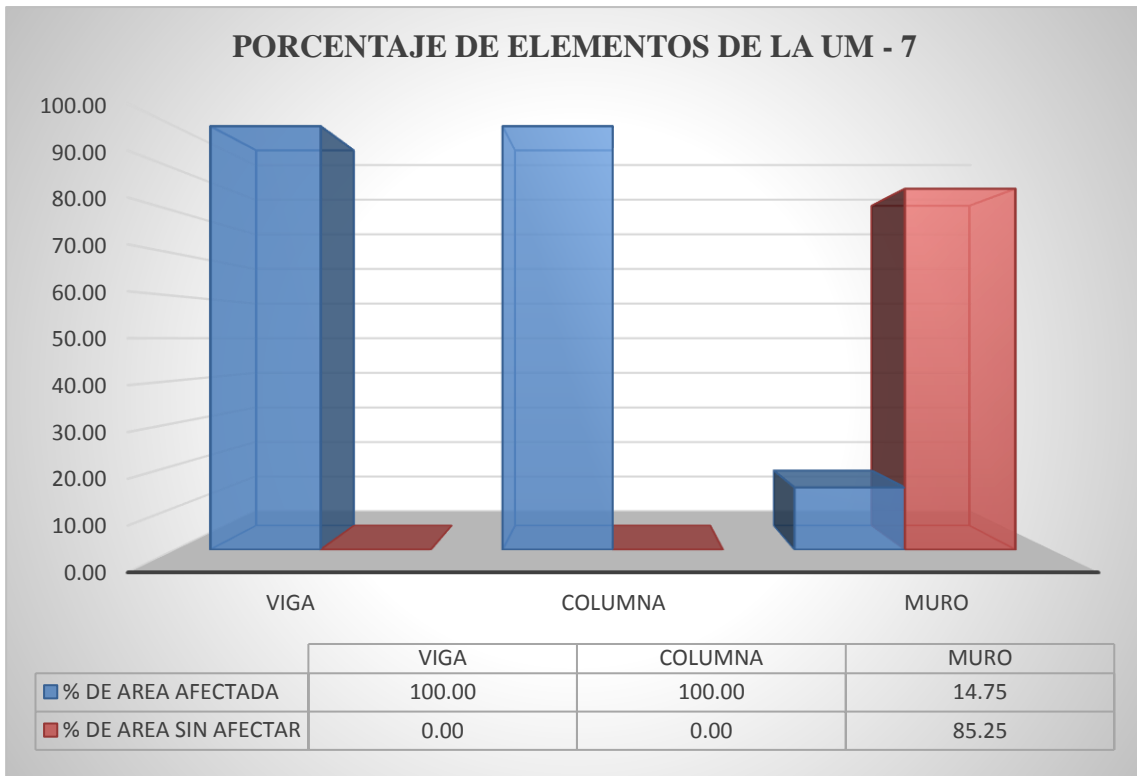


Gráfico 23: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 7
 Nota. Fuente propia (2018)

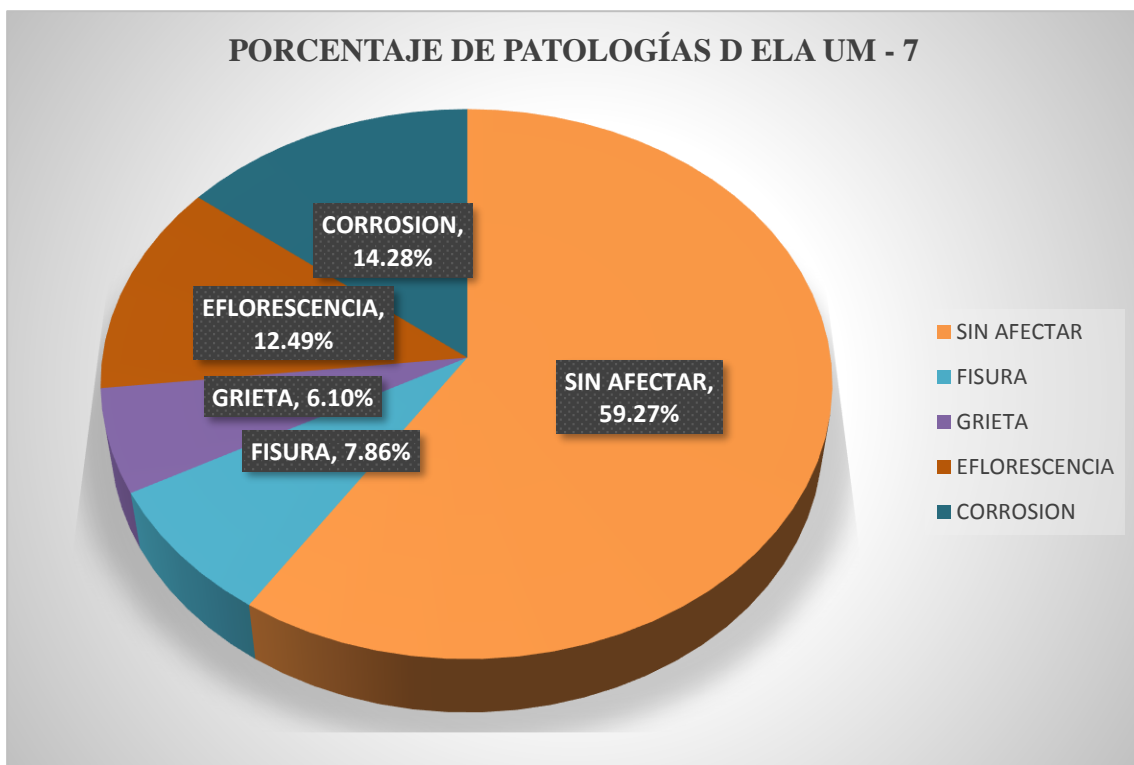


Gráfico 24: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 6
 Nota. Fuente propia (2018)

PORCENTAJE TOTAL DEL ÁREA DE AFECTADA Y NO AFECTADA DE LA UM - 7

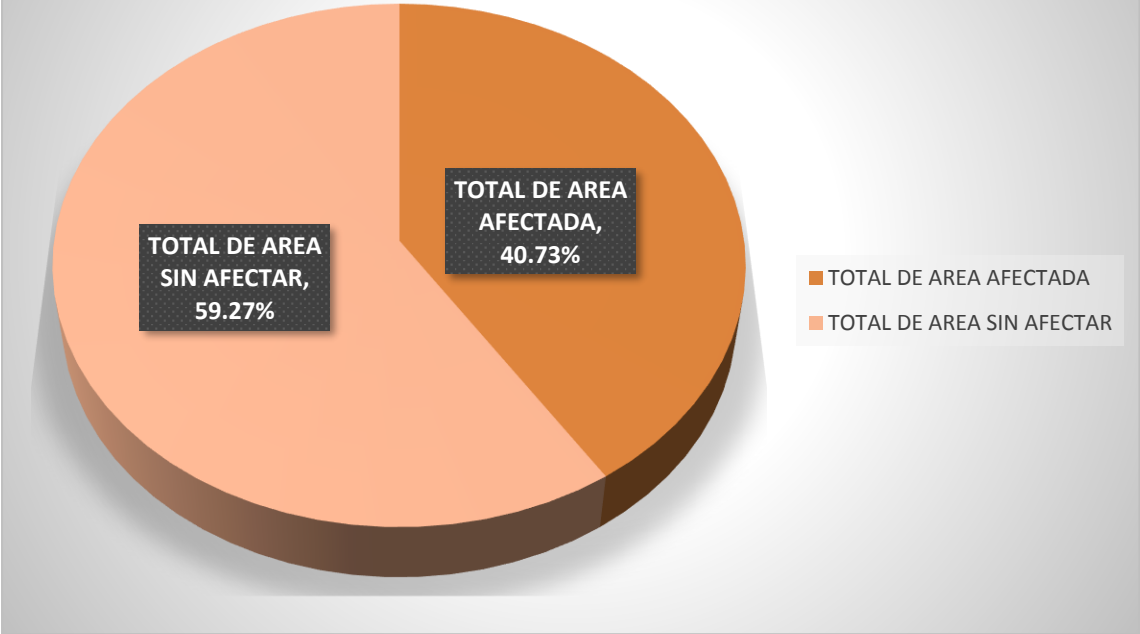



Gráfico 25: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 7
Nota. Fuente propia (2018)

UNIDAD DE MUESTRA 8

Ficha 8: Evaluación de la unidad de muestra 8

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN					
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO DE LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA EMPRESA E INVERSIONES RIGEL S.A. DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - NOVIEMBRE 2017					
AUTOR: HUGO PISFIL CAYETANO			ASESOR: MGTR GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			
UNIDAD DE MUESTRA 8						
Ubicación:	Jr. Cajamarca Nro. 111 - AA.HH. Florida Baja			Antigüedad :	14 años	
Distrito:	Chimbote			Fecha de inspección:	20/01/2018	
Provincia:	Santa			Paño:	8	
Región:	Áncash			Elementos a evaluar:	Vigas, columnas y muros	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 8 (GRIETAS)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERTURA (mm.)	NIVEL DE SEVERIDAD	
MURO	m - g - 1	2.86	1.05	1.7	SEVERO	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 8 (CORROSION)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	DIAMETRO (cm)	% AREA PERDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	v - c - 1	5.33	0.55	4.00	13.33	MODERADO
COLUMNA	c - c - 1	0.55	0.40	2.00	6.67	LEVE

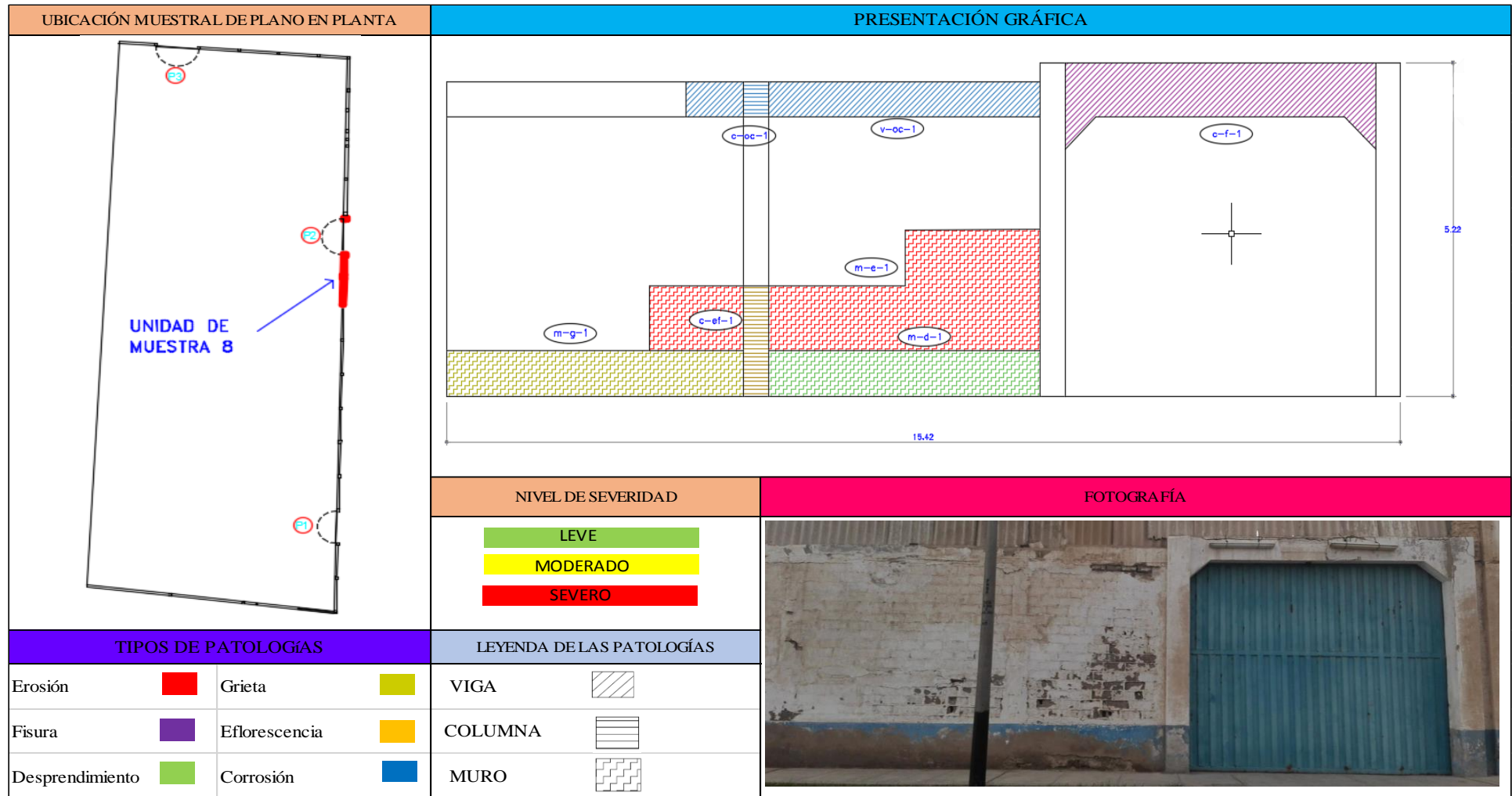
Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 8... Continuación

RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 8 (EROSION)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	m - e - 1	5.93	1.90	16.00	64.00	SEVERO
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 8 (FISURA)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERTURA (mm.)	NIVEL DE SEVERIDAD	
VIGA	v - g - 1	2.86	1.05	0.40	MODERADO	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 8 (DESPRENDIMIENTO)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD	
MURO	m - g - 1	2.86	1.05	3.00	MODERADO	

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 8... Continuación



Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 8... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 8							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DEL ÁREA AFECTADA	ÁREA SIN AFECTAR	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR
VIGA	9.33	Fisura	3.00	5.93	3.40	63.61	36.39
		Corrosión	2.93				
COLUMNA	6.14	Corrosión	0.22	0.22	5.92	3.58	96.42
MURO	40.21	Desprendimiento	3.00	17.27	22.94	42.96	57.04
		Erosión	11.27				
		Grieta	3.00				

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 8... Continuación

RESUMEN TOTAL DE PATOLOGÍAS							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DE ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA SIN AFECTAR (m2)	% TOTAL DE ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA SIN AFECTAR
55.68	Erosión	11.27	23.42	32.26	20.24	42.06	57.94
	Fisura	3.00			5.39		
	Desprendimiento	3.00			5.39		
	Grieta	3.00			5.39		
	Eflorescencia	0.00			0.00		
	Corrosión	3.15			5.66		
NIVEL DE SEVERIDAD (PORCENTAJE)							
ELEMENTOS	LEVE	MODERADO			SEVERO		
VIGA	0.00	0.00			63.61%		
COLUMNA	3.58%	0.00			0.00		
MURO	0.00	0.00			42.06%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

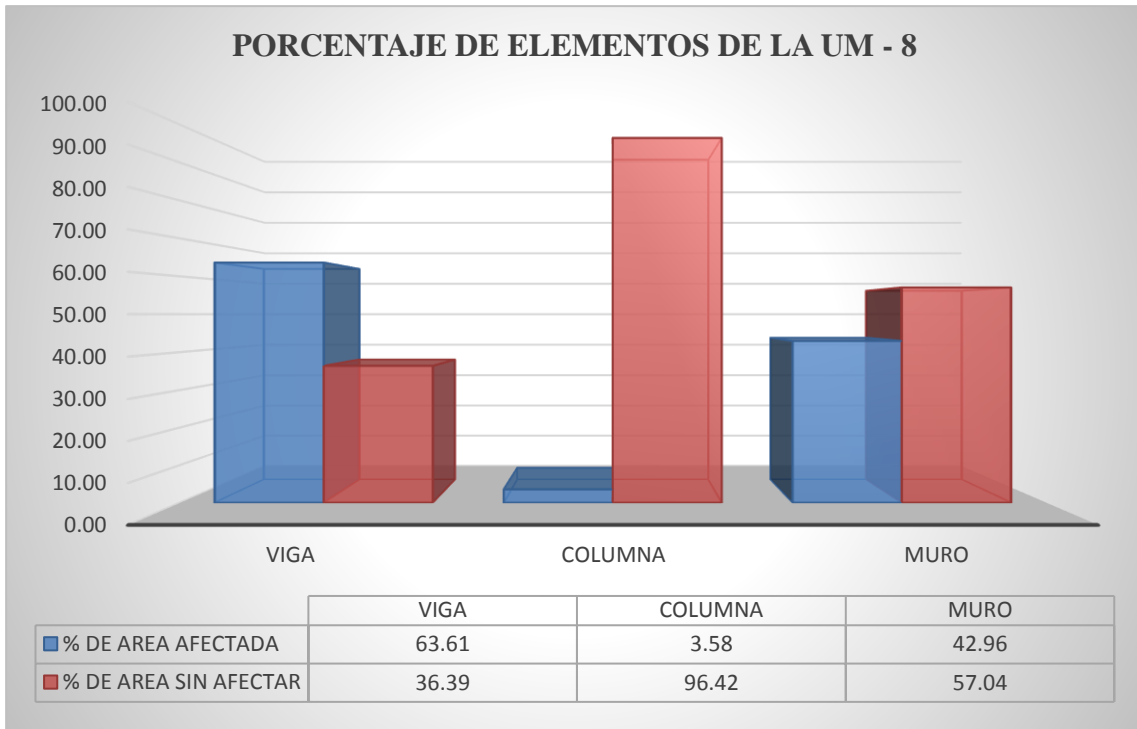


Gráfico 26: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 8
 Nota. Fuente propia (2018)

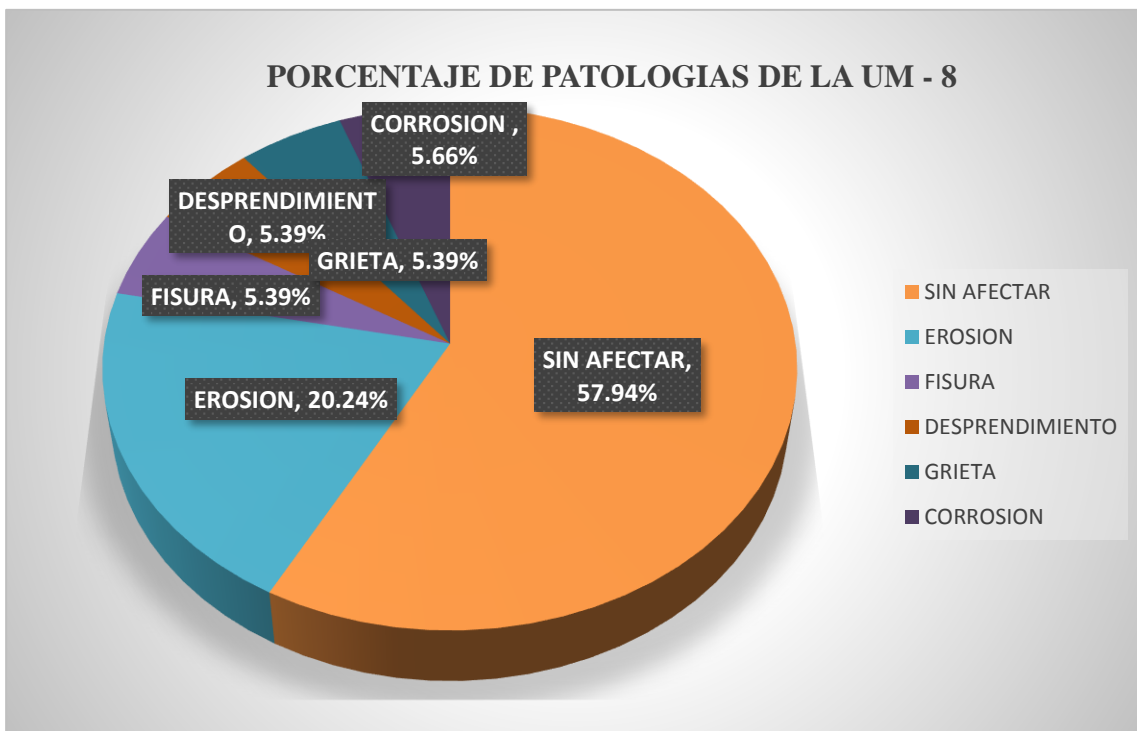
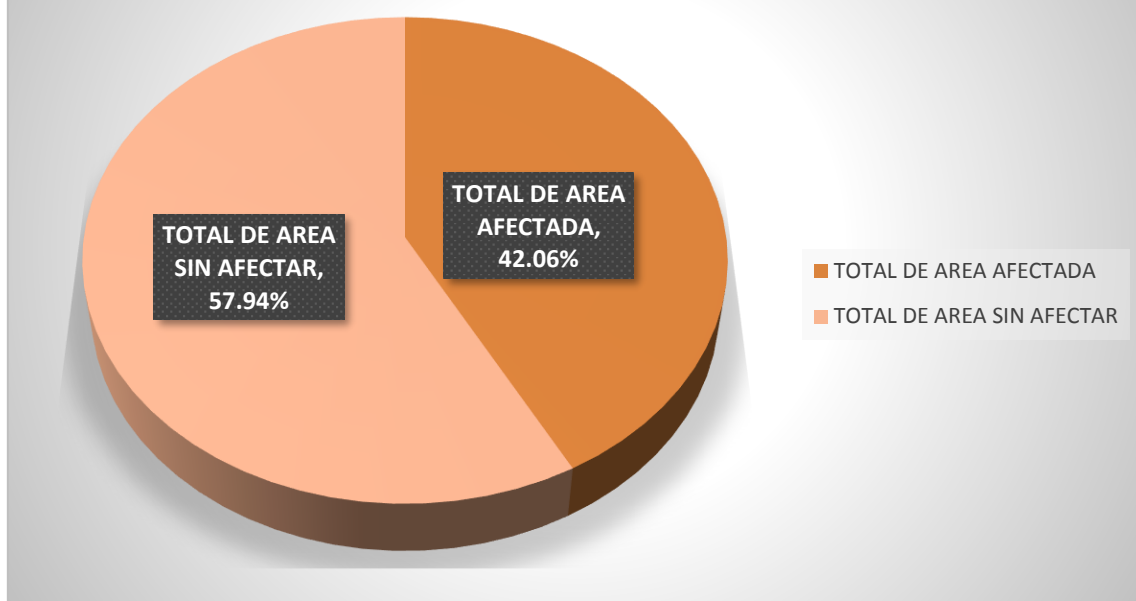


Gráfico 27: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 8
 Nota. Fuente propia (2018)


PORCENTAJE TOTAL DEL AREA AFECTADA Y NO AFECTADA DE LA UM - 8



*Gráfico 28: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 8
Nota. Fuente propia (2018)*

UNIDAD DE MUESTRA 9

Ficha 9: Evaluación de la unidad de muestra 9

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN				
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO DE LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA EMPRESA E INVERSIONES RIGEL S.A. DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - NOVIEMBRE 2017				
AUTOR: HUGO PISFIL CAYETANO			ASESOR: MGTR GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			
UNIDAD DE MUESTRA 9						
Ubicación:	Jr. Cajamarca Nro. 111 - AA.HH. Florida Baja		Antigüedad :	14 años		
Distrito:	Chimbote		Fecha de inspección:	20/01/2018		
Provincia:	Santa		Paño:	9		
Región:	Áncash		Elementos a evaluar:	Vigas, columnas y muros		
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 9 (GRIETAS)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERTURA (m)	NIVEL DE SEVERIDAD	
VIGA	v - g - 1	11.11	0.20	1.10	SEVERO	
	v - g - 2	11.36	0.55	3.50	SEVERO	
	v - g - 3	3.72	0.35	3.50	SEVERO	
COLUMNA	c - g - 1	6.90	0.40	2.50	SEVERO	
	c - g - 2	0.67	0.40	3.00	SEVERO	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 9 (EROSION)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	m - e - 1	2.11	1.68	8.00	32.00	SEVERO
	m - e - 2	1.68	1.33	3.50	14.00	MODERADO

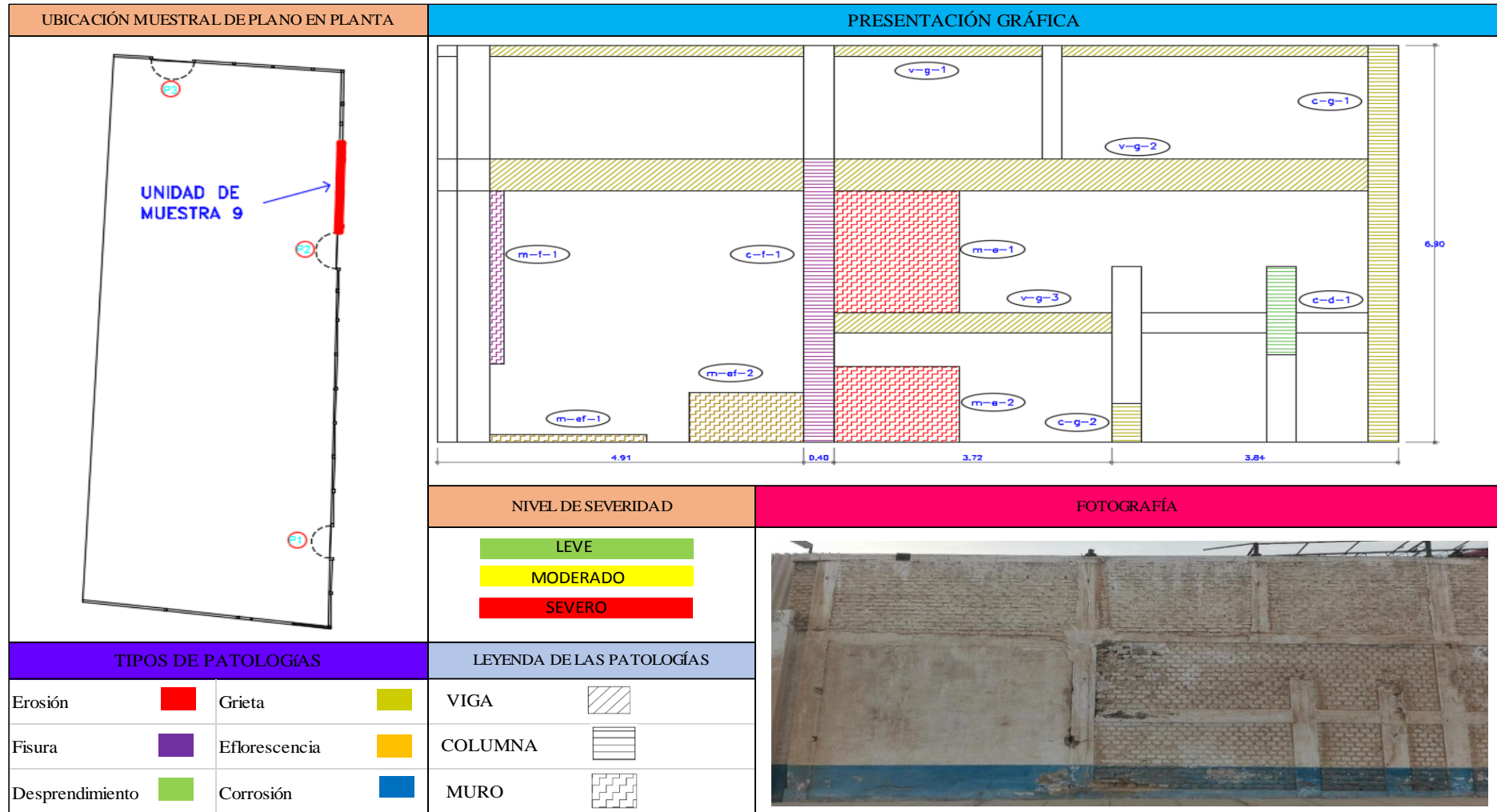
Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 9... Continuación

RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 9 (EFLORESCENCIA)					
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	m - ef - 1	2.09	0.14	0.29	MODERADA
	m - ef - 2	1.54	0.87	1.34	SEVERO
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 9 (FISURA)					
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERTURA (mm.)	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	c - f - 1	4.92	0.40	0.50	SEVERO
MURO	m - f - 1	3.01	0.18	0.70	SEVERO
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 9 (DESPRENDIMIENTO)					
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	c - d - 1	1.53	0.40	0.61	SEVERO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 9... Continuación



Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 9... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 9							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DEL ÁREA AFECTADA	ÁREA SIN AFECTAR	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR
VIGA	10.7	Grieta	9.77	9.77	0.93	91.31	8.69
COLUMNA	7.97	Grieta	3.03	5.61	2.36	70.36	29.64
		Fisura	1.97				
		Desprendimiento	0.61				
MURO	65.41	Fisura	0.54	7.95	57.46	12.16	87.84
		Erosión	5.78				
		Eflorescencia	1.63				

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 9... Continuación

RESUMEN TOTAL DE PATOLOGÍAS							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DE ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA SIN AFECTAR (m2)	% TOTAL DE ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA SIN AFECTAR
84.08	Erosión	5.78	23.33	60.75	6.87	27.75	72.25
	Fisura	2.51			2.99		
	Desprendimiento	0.61			0.73		
	Grieta	12.80			15.22		
	Eflorescencia	1.63			1.94		
	Corrosión	0.00			0.00		
NIVEL DE SEVERIDAD (PORCENTAJE)							
ELEMENTOS	LEVE	MODERADO			SEVERO		
VIGA	0.00	0.00			91.31%		
COLUMNA	0.00	0.00			70.36%		
MURO	0.00	12.16%			0.00		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 9... Continuación

RESUMEN TOTAL DE PATOLOGÍAS							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DE ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA SIN AFECTAR (m2)	% TOTAL DE ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA SIN AFECTAR
84.08	Erosión	5.78	23.33	60.75	6.87	27.75	72.25
	Fisura	2.51			2.99		
	Desprendimiento	0.61			0.73		
	Grieta	12.80			15.22		
	Eflorescencia	1.63			1.94		
	Corrosión	0.00			0.00		
NIVEL DE SEVERIDAD (PORCENTAJE)							
ELEMENTOS	LEVE	MODERADO			SEVERO		
VIGA	0.00	0.00			91.31%		
COLUMNA	0.00	0.00			70.36%		
MURO	0.00	12.16%			0.00		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

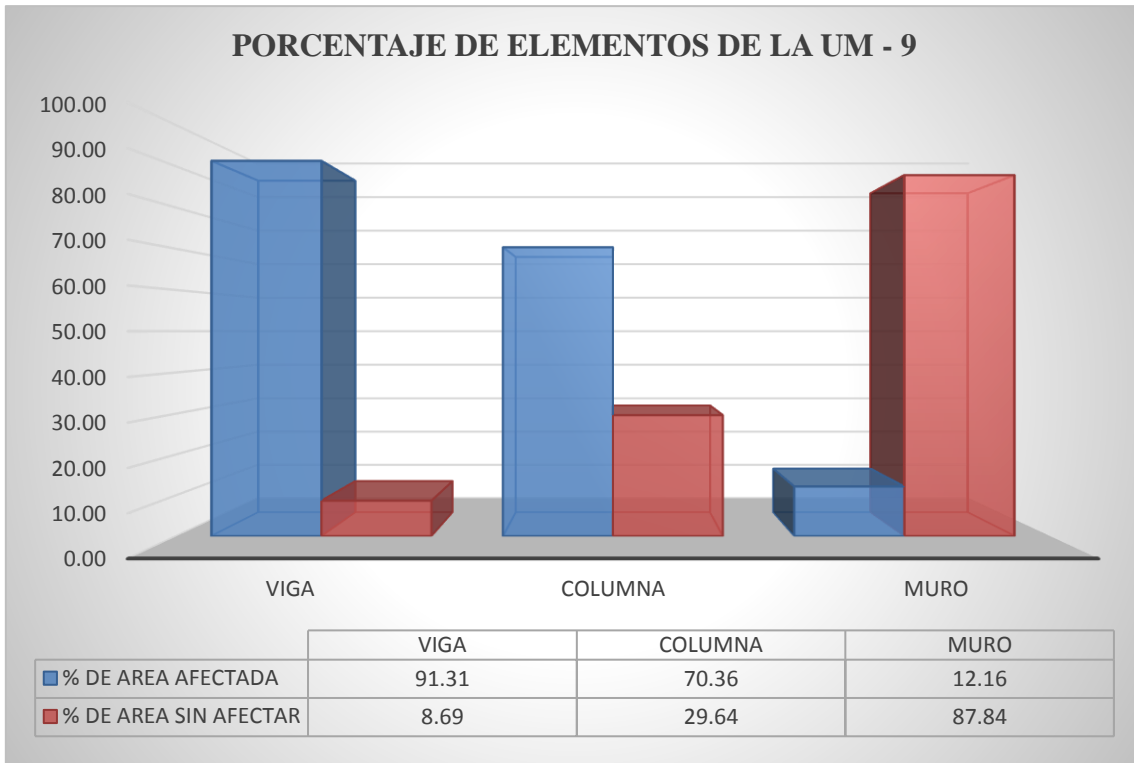


Gráfico 29: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 9
 Nota. Fuente propia (2018)

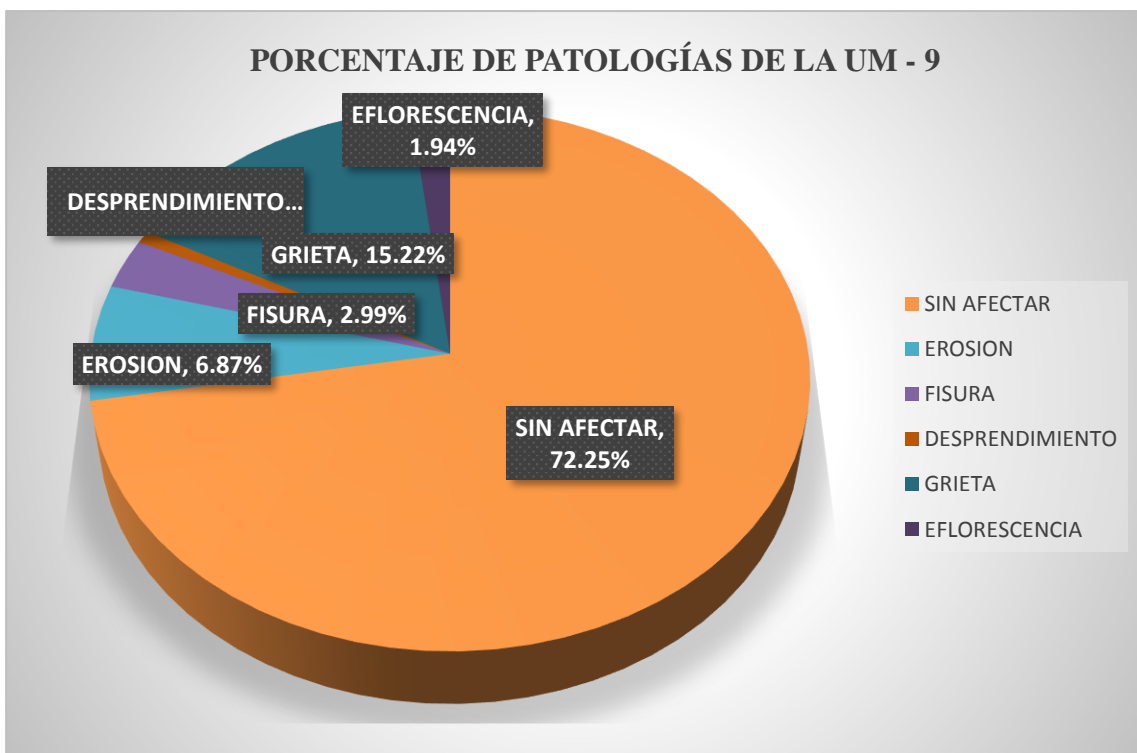


Gráfico 30: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 9
 Nota. Fuente propia (2018)

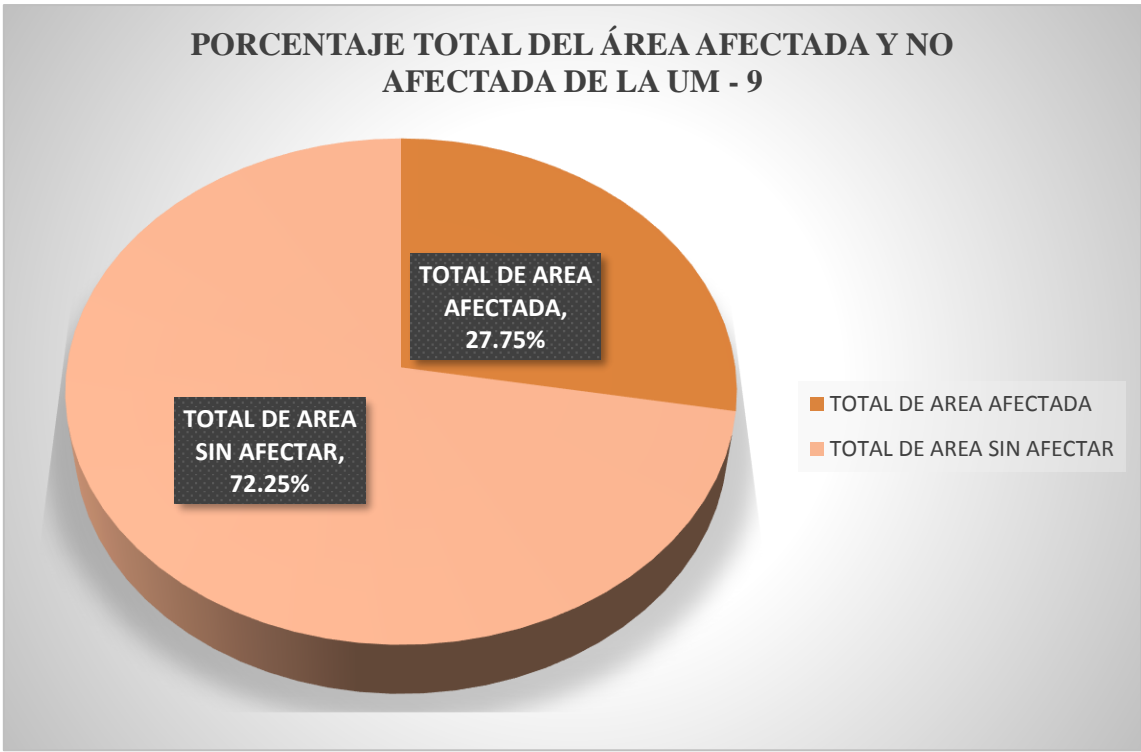


Gráfico 31: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 9
Nota. Fuente propia (2018)

UNIDAD DE MUESTRA 10

Ficha 10: Evaluación de la unidad de muestra 10

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN				
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO DE LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA EMPRESA E INVERSIONES RIGEL S.A. DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - NOVIEMBRE 2017				
AUTOR: HUGO PISFIL CAYETANO			ASESOR: MGTR GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		
UNIDAD DE MUESTRA 10					
Ubicación:	Jr. Cajamarca Nro 111 - AA.HH. Florida Baja		Antigüedad :	14 años	
Distrito:	Chimbote		Fecha de inspección:	20/01/2018	
Provincia:	Santa		Paño:	10	
Región:	Áncash		Elementos a evaluar:	Vigas, columnas y muros	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 10 (GRIETAS)					
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERTURA (mm.)	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	v - g - 1	2.37	0.20	1.10	SEVERO
	v - g - 2	2.37	0.33	0.90	MODERADO
	v - g - 3	2.37	0.33	1.20	SEVERO
COLUMNA	c - g - 1	1.83	0.40	1.40	SEVERO

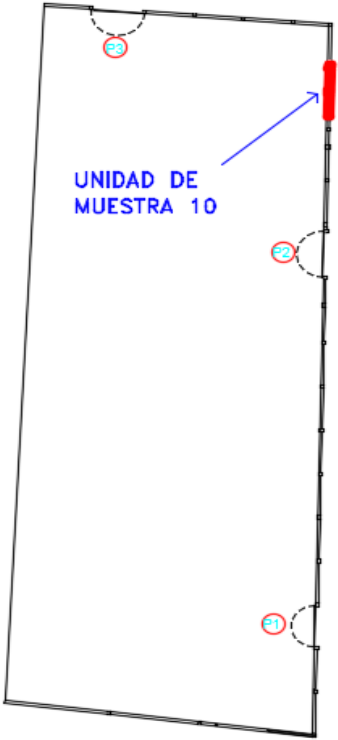
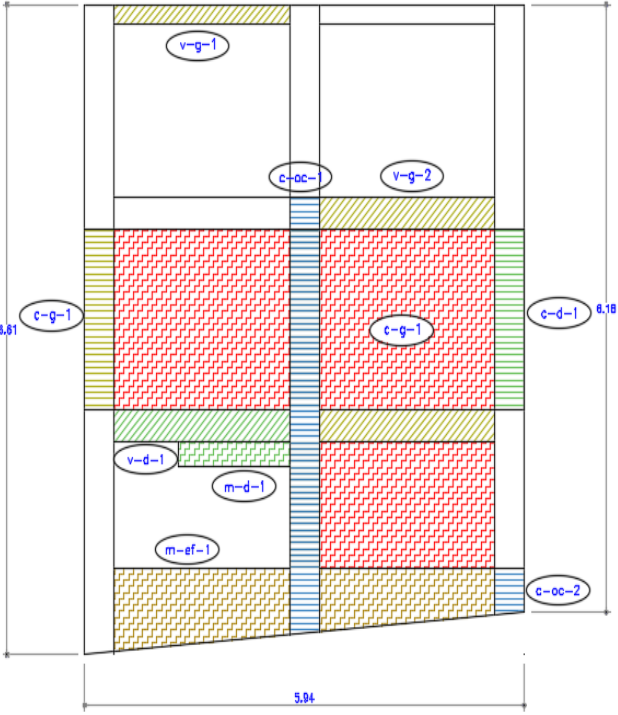













Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 10... Continuación

RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 10 (EROSIÓN)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO	m - e - 1	2.37	1.83	7.00	28.00	SEVERO
	m - e - 2	2.37	1.83	3.00	12.00	MODERADO
	m - e - 3	2.37	1.28	2.00	8.00	MODERADO
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 10 (DESPRENDIMIENTO)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD	
VIGA	v - d - 1	2.37	0.33	0.78	SEVERO	
COLUMNA	c - d - 1	1.83	0.40	0.73	SEVERO	
MURO	m - d - 1	1.50	0.24	0.36	LEVE	

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 10... Continuación

UBICACIÓN MUESTRAL DE PLANO EN PLANTA	PRESENTACIÓN GRÁFICA	FOTOGRAFÍA
 <p>UNIDAD DE MUESTRA 10</p>		
TIPOS DE PATOLOGÍAS	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD
Erosión  Grieta 	VIGA 	LEVE 
Fisura  Eflorescencia 	COLUMNA 	MODERADO 
Desprendimiento  Corrosión 	MURO 	SEVERO 

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 10... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DEL ÁREA AFECTADA	ÁREA SIN AFECTAR	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR
VIGA	4.08	Grieta	2.04	2.82	1.26	69.13	30.88
		Desprendimiento	0.78				
COLUMNA	7.67	Grieta	0.73	3.42	4.25	44.64	55.36
		Desprendimiento	0.73				
		Corrosión	1.96				
MURO	26.63	Erosión	11.71	15.62	11.01	58.67	41.33
		Desprendimiento	0.36				
		Eflorescencia	3.56				

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 10... Continuación

RESUMEN TOTAL DE PATOLOGÍAS							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DE ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA SIN AFECTAR (m2)	% TOTAL DE ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA SIN AFECTAR
38.38	Erosión	11.71	21.87	16.51	30.50	56.98	43.02
	Fisura	0.00			0.00		
	Desprendimiento	1.87			4.88		
	Grieta	2.77			7.22		
	Eflorescencia	3.56			9.26		
	Corrosión	1.96			5.11		
NIVEL DE SEVERIDAD (PORCENTAJE)							
ELEMENTOS	LEVE	MODERADO			SEVERO		
VIGA	0.00	0.00			69.13%		
COLUMNA	0.00	0.00			44.64%		
MURO	0.00	0.00			58.67%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

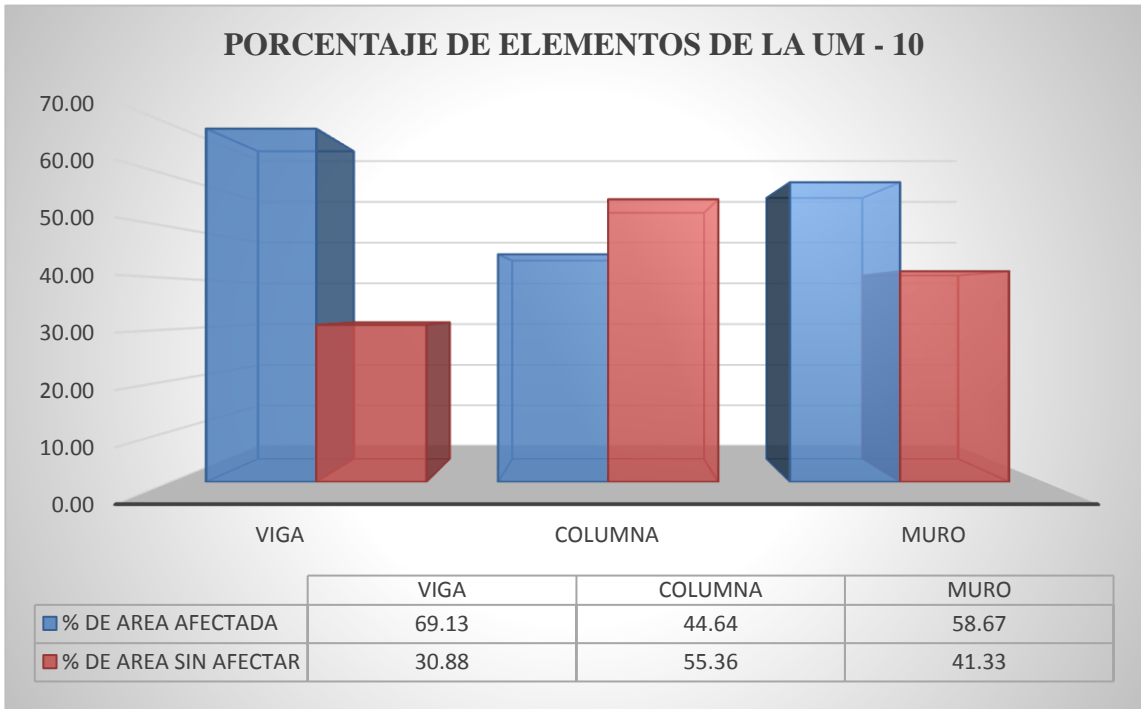


Gráfico 32: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 10
 Nota. Fuente propia (2018)

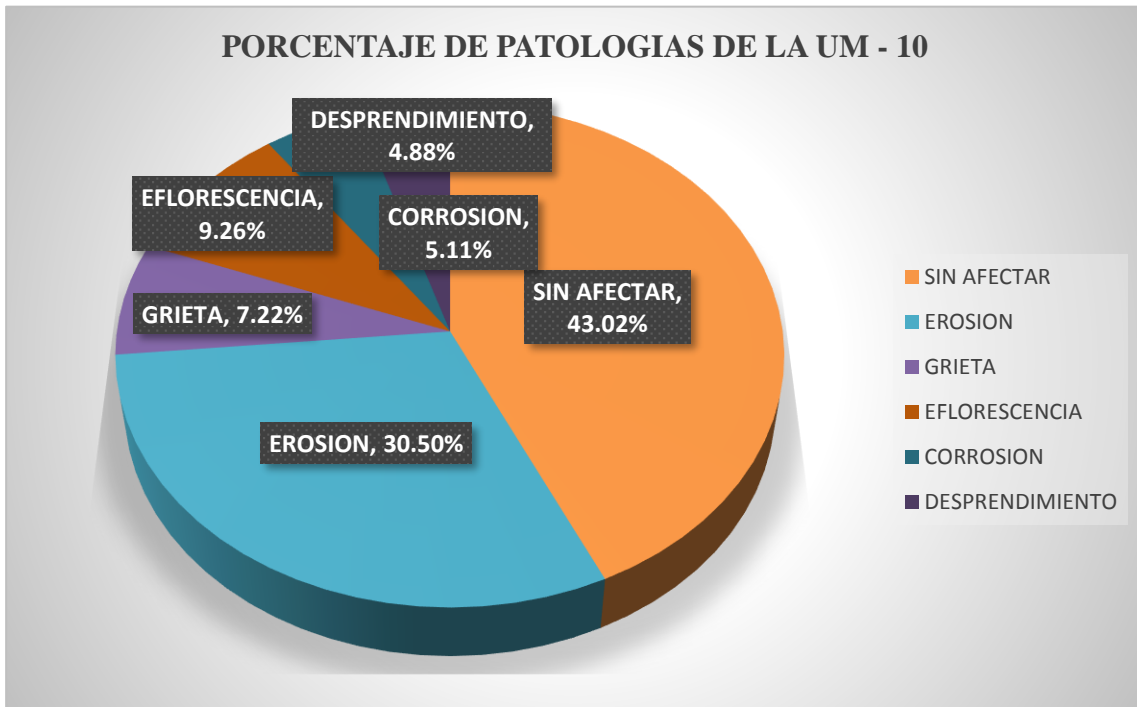
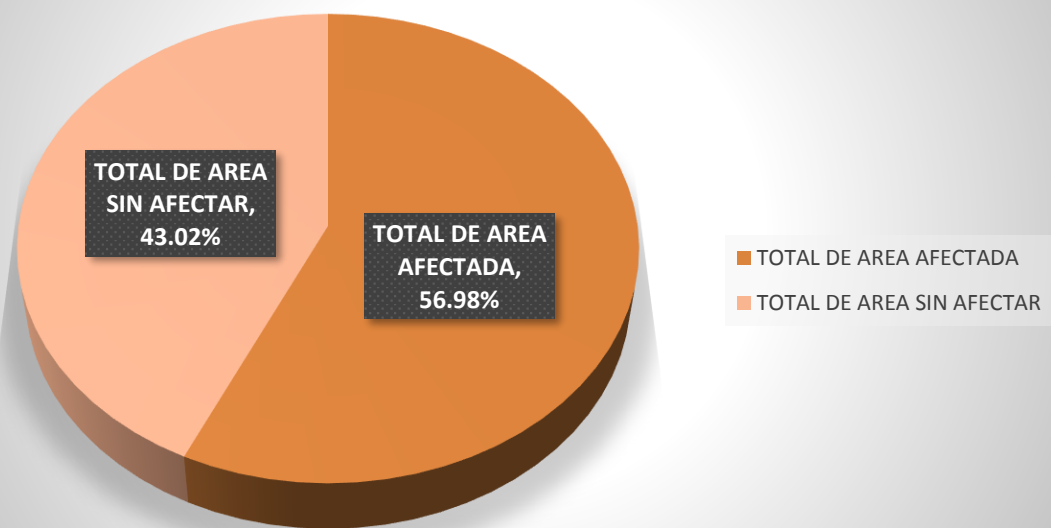


Gráfico 33: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 10
 Nota. Fuente propia (2018)


PORCENTAJE TOTAL DE ELEMENTOS AFECTADOS Y NO AFECTADOS DE LA UM - 10



*Gráfico 34: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 10
Nota. Fuente propia (2018)*

UNIDAD DE MUESTRA 11

Ficha 11: Evaluación de la unidad de muestra 11

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN				
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO DE LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA EMPRESA E INVERSIONES RIGEL S.A. DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - NOVIEMBRE 2017				
AUTOR: HUGO PISFIL CAYETANO			ASESOR: MGTR GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		
UNIDAD DE MUESTRA 11					
Ubicación:	Jr. Cajamarca Nro. 111 - AA.HH. Florida Baja		Antigüedad :	14 años	
Distrito:	Chimbote		Fecha de inspección:	20/01/2018	
Provincia:	Santa		Paño:	11	
Región:	Áncash		Elementos a evaluar:	Vigas, columnas y muros	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 11 (GRIETAS)					
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERTURA (m)	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	c - g - 1	3.68	0.20	1.90	
	c - g - 2	0.92	0.33	1.20	MODERADO
MURO	m - g - 1	1.13	0.32	2.50	LEVE

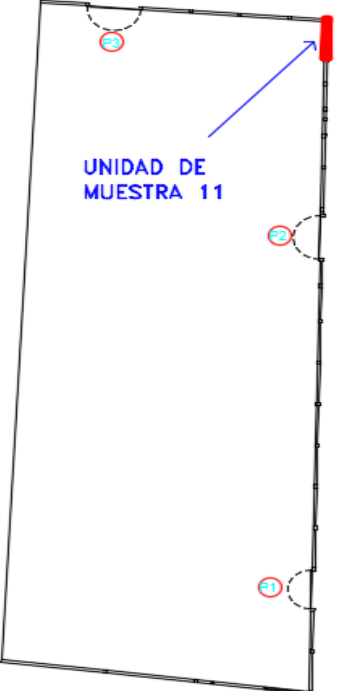
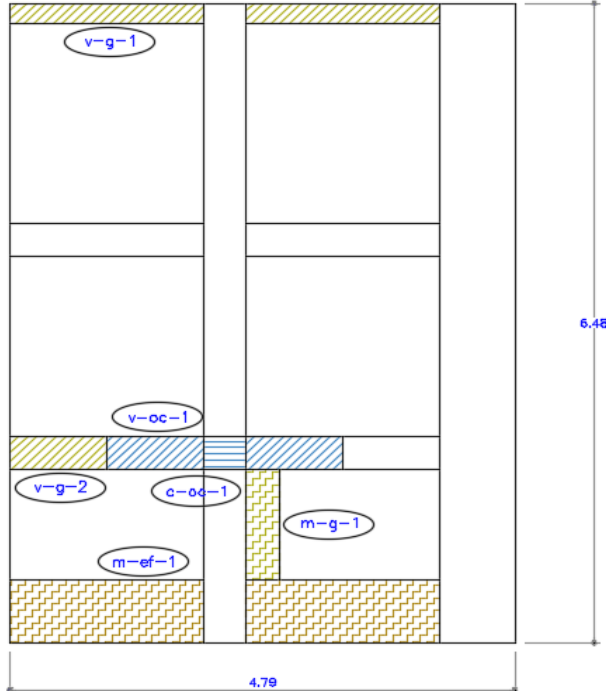




Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 11... Continuación

RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 11 (CORROSION)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	DIAMETRO (cm)	% AREA PERDIDA	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	v - c - 1	1.84	0.33	5.00	20.00	MODERADO
COLUMNA	m - c - 1	0.40	0.33	5.00	20.00	SEVERO
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 11 (EFLORESCENCIA)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD	
MURO	m - ef - 1	3.68	0.68	2.50	MODERADO	

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 11... Continuación

UBICACIÓN MUESTRAL DE PLANO EN PLANTA	PRESENTACIÓN GRÁFICA	FOTOGRAFÍA
 <p>UNIDAD DE MUESTRA 11</p>		
TIPOS DE PATOLOGÍAS	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD
Erosión ■ Grieta ■	VIGA 	LEVE
Fisura ■ Eflorescencia ■	COLUMNA 	MODERADO
Desprendimiento ■ Corrosión ■	MURO 	SEVERO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 11... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DEL ÁREA AFECTADA	ÁREA SIN AFECTAR	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR
VIGA	3.17	Grieta	1.04	1.65	1.52	51.95	48.05
		Corrosión	0.61				
COLUMNA	7.26	Corrosión	0.13	0.13	7.13	1.79	98.21
MURO	20.68	Grieta	0.36	2.86	17.82	13.85	86.15
		Eflorescencia	2.50				

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 11... Continuación

RESUMEN TOTAL DE PATOLOGÍAS							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DE ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA SIN AFECTAR (m2)	% TOTAL DE ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA SIN AFECTAR
31.11	Erosión	0.00	4.64	26.47	0.00	14.92	85.08
	Fisura	0.00			0.00		
	Desprendimiento	0.00			0.00		
	Grieta	1.40			4.50		
	Eflorescencia	2.50			8.04		
	Corrosión	0.74			2.38		
NIVEL DE SEVERIDAD (PORCENTAJE)							
ELEMENTOS	LEVE	MODERADO			SEVERO		
VIGA	0.00	0.00			51.95%		
COLUMNA	1.79%	0.00			0.00		
MURO	0.00	13.85%			0.00		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

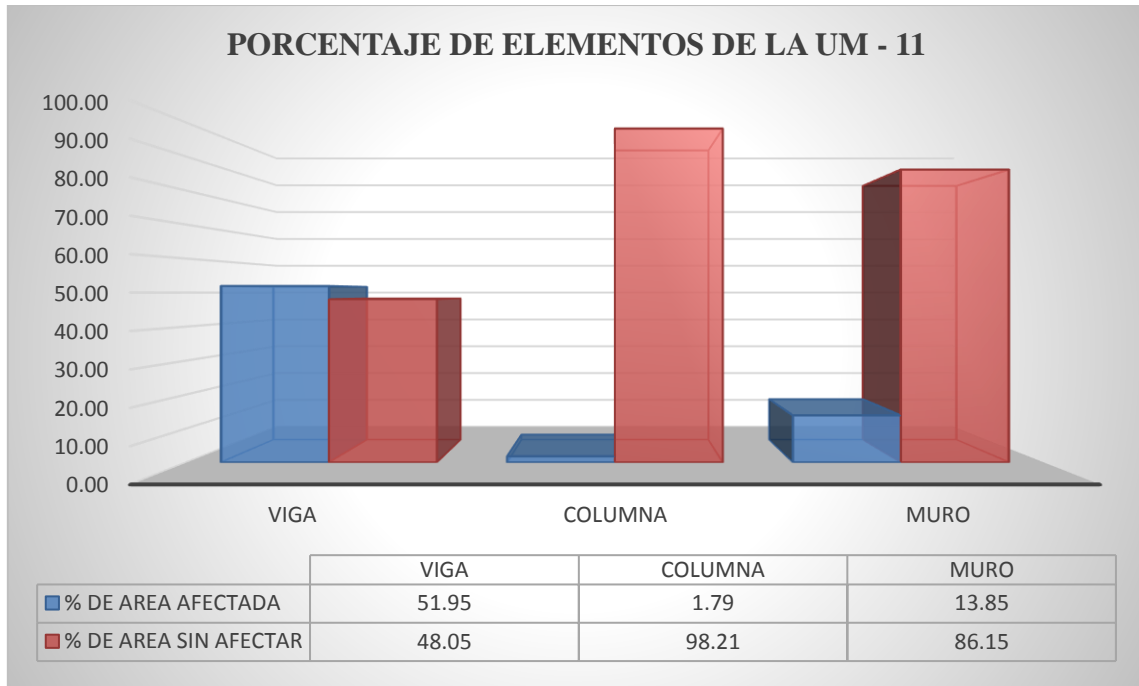


Gráfico 35: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 11
 Nota. Fuente propia (2018)

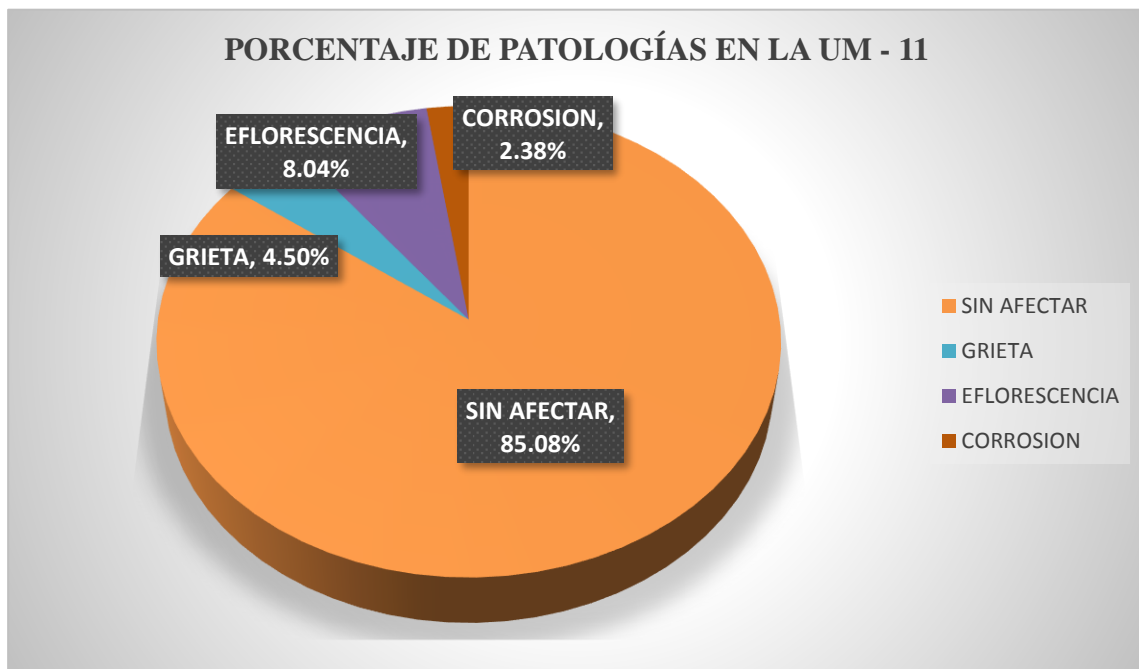
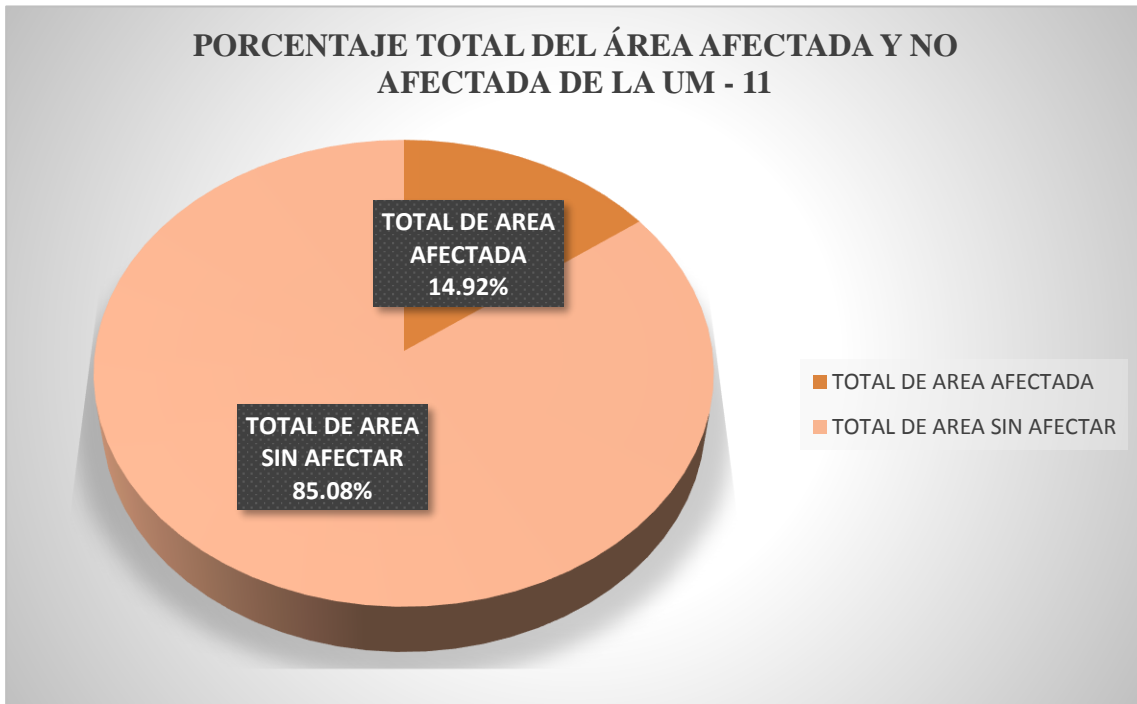


Gráfico 36: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 11
 Nota. Fuente propia (2018)



*Gráfico 37: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 11
Nota. Fuente propia (2018)*

UNIDAD DE MUESTRA 12

Ficha 12: Evaluación de la unidad de muestra 12

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN				
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO DE LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA EMPRESA E INVERSIONES RIGEL S.A. DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - NOVIEMBRE 2017				
AUTOR: HUGO PISFIL CAYETANO			ASESOR: MGTR GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			
UNIDAD DE MUESTRA 12						
Ubicación:	Jr. Cajamarca Nro. 111 - AA.HH. Florida Baja		Antigüedad :	14 años		
Distrito:	Chimbote		Fecha de inspección:	20/01/2018		
Provincia:	Santa		Paño:	12		
Región:	Áncash		Elementos a evaluar:	Vigas, columnas y muros		
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 12 (EFLORESCENCIA)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD	
COLUMNA	c - ef - 1	1.00	0.4	0.4	MODERADO	
MURO	m - ef - 1	7.94	0.5	3.97	MODERADO	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 12 (EROSION)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	c - e - 1	0.50	0.40	2.00	13.33	MODERADO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 12... Continuación

UBICACIÓN MUESTRAL DE PLANO EN PLANTA		PRESENTACIÓN GRÁFICA	
		NIVEL DE SEVERIDAD	FOTOGRAFÍA
		<p>LEVE</p> <p>MODERADO</p> <p>SEVERO</p>	
TIPOS DE PATOLOGÍAS	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS		
<p>Erosión ■ Grieta ■</p> <p>Fisura ■ Eflorescencia ■</p> <p>Desprendimiento ■ Corrosión ■</p>	<p>VIGA </p> <p>COLUMNA </p> <p>MURO </p>		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 12... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DEL ÁREA AFECTADA	ÁREA SIN AFECTAR	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR
VIGA	2.6		0.00	0	2.60	0.00	100.00
COLUMNA	8.47	Eflorescencia	0.40	0.60	7.87	7.08	92.92
		Erosión	0.20				
MURO	54.85	Eflorescencia	3.97	3.97	50.88	7.24	92.76

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 12... Continuación

RESUMEN TOTAL DE PATOLOGIAS							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DE ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA SIN AFECTAR (m2)	% TOTAL DE ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA SIN AFECTAR
65.92	Erosión	0.20	4.57	61.35	0.30	6.93	93.07
	Fisura	0.00			0.00		
	Desprendimiento	0.00			0.00		
	Grieta	0.00			0.00		
	Eflorescencia	4.37			6.63		
	Corrosión	0.00			0.00		
NIVEL DE SEVERIDAD (PORCENTAJE)							
ELEMENTOS	LEVE	MODERADO			SEVERO		
VIGA	0.00	0.00			0.00		
COLUMNA	7.08%	0.00			0.00		
MURO	7.24%	0.00			0.00		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

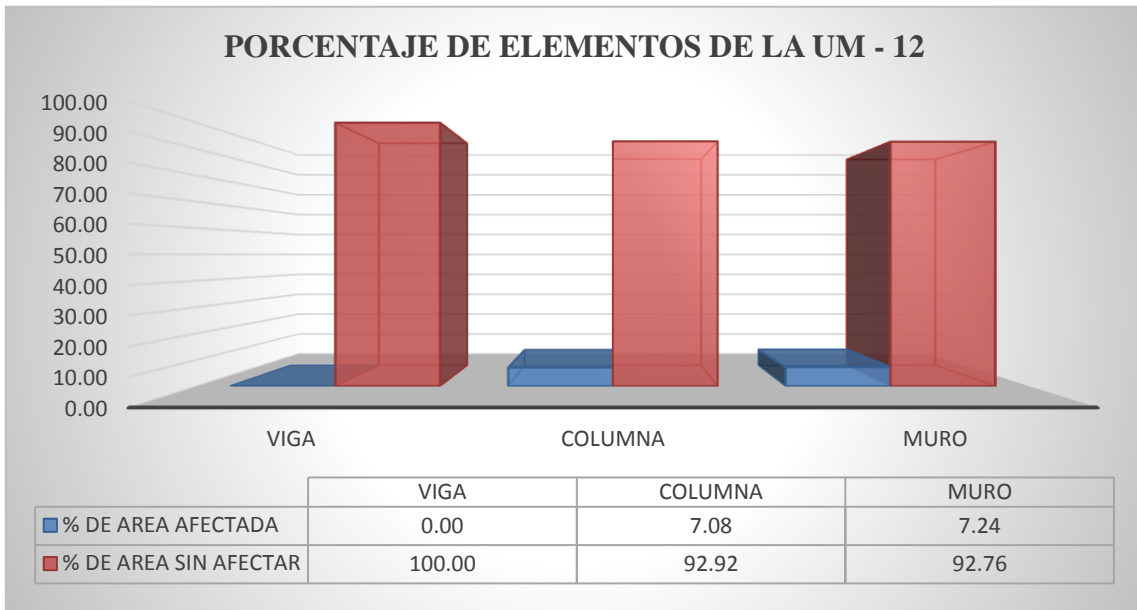


Gráfico 38: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 12
 Nota. Fuente propia (2018)

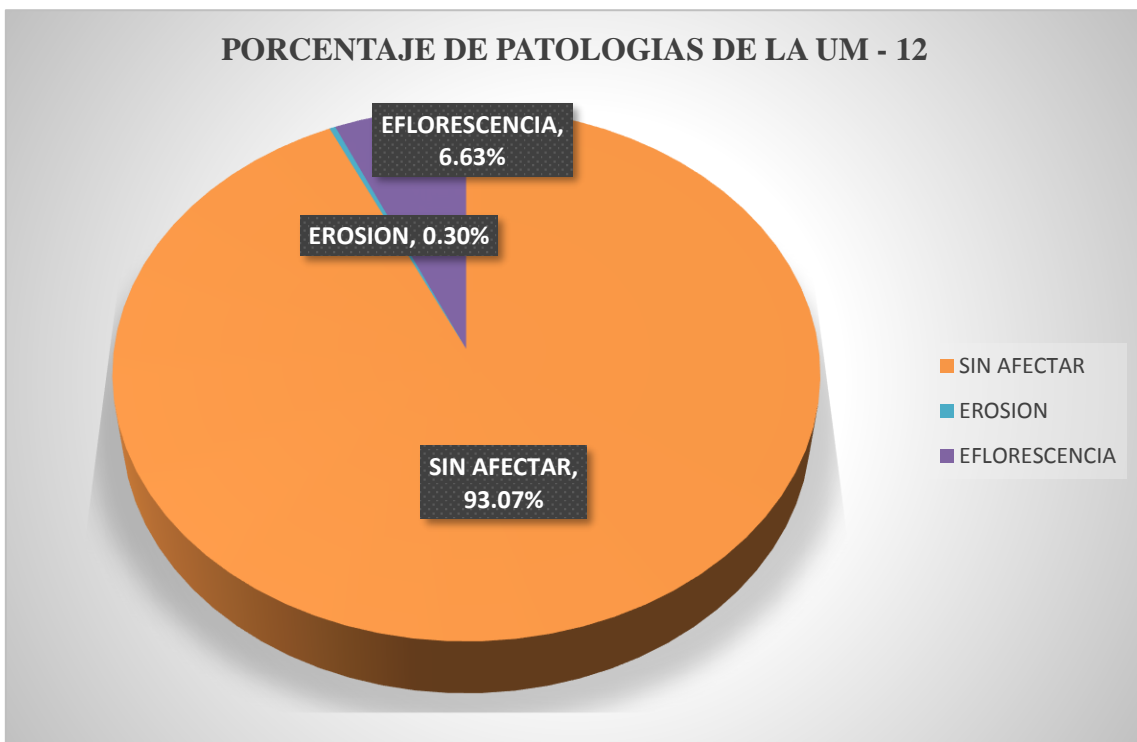
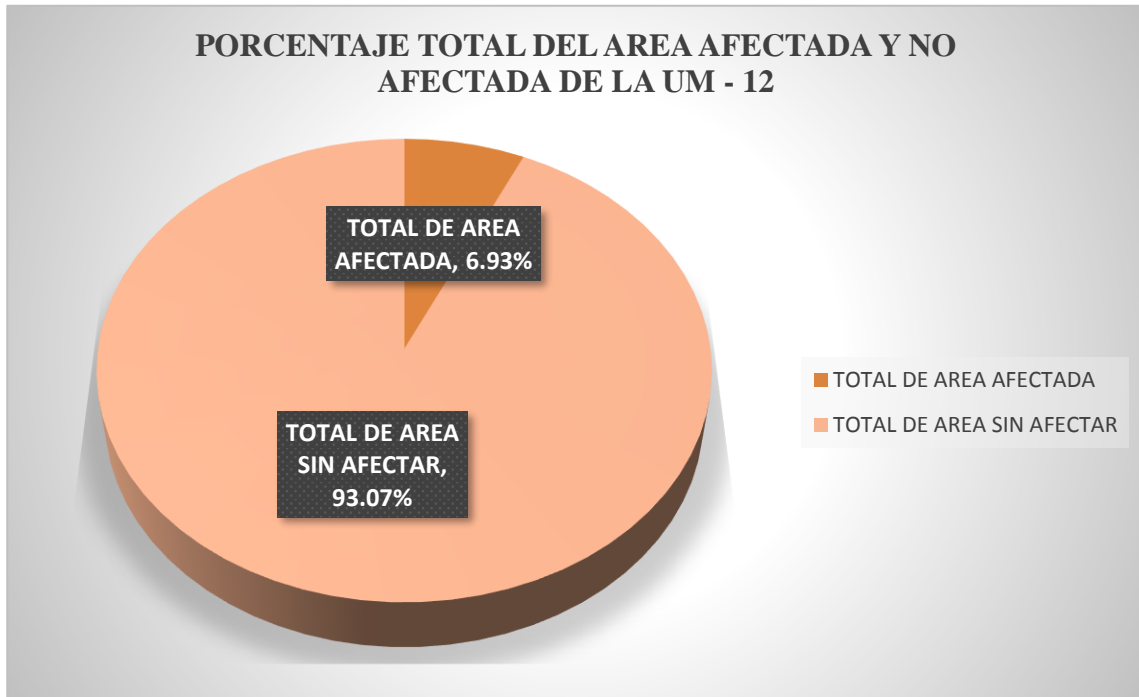


Gráfico 39: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 12
 Nota. Fuente propia (2018)



*Gráfico 40: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 12
Nota. Fuente propia (2018)*

UNIDAD DE MUESTRA 13

Ficha 13: Evaluación de la unidad de muestra 13

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN				
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO DE LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA EMPRESA E INVERSIONES RIGEL S.A. DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - NOVIEMBRE 2017						
AUTOR: HUGO PISFIL CAYETANO			ASESOR: MGTR GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS			
UNIDAD DE MUESTRA 13						
Ubicación:	Jr. Cajamarca Nro. 111 - AA.HH. Florida Baja		Antigüedad :	14 años		
Distrito:	Chimbote		Fecha de inspección:	20/01/2018		
Provincia:	Santa		Paño:	13		
Región:	Áncash		Elementos a evaluar:	Vigas, columnas y muros		
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 13 (DESPRENDIMIENTO)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD	
VIGA	v - d - 1	3.94	0.33	1.30	MODERADO	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 13 (EROSION)						
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROF. (cm)	% DE PROF.	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	c - e - 1	3.54	0.13	3.00	20.00	SEVERO
MURO	m - e - 1	8.62	0.20	6.00	40.00	SEVERO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 13... Continuación

UBICACIÓN MUESTRAL DE PLANO EN PLANTA		PRESENTACIÓN GRÁFICA	
		NIVEL DE SEVERIDAD	FOTOGRAFÍA
		<p>LEVE</p> <p>MODERADO</p> <p>SEVERO</p>	
TIPOS DE PATOLOGÍAS	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS		
<p>Erosión ■ Grieta ■</p> <p>Fisura ■ Eflorescencia ■</p> <p>Desprendimiento ■ Corrosión ■</p>	<p>VIGA </p> <p>COLUMNA </p> <p>MURO </p>		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 13... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DEL ÁREA AFECTADA	ÁREA SIN AFECTAR	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR
VIGA	2.60	Desprendimiento	1.30	1.3	1.30	50.00	50.00
COLUMNA	5.87	Erosión	0.46	0.46	5.41	7.84	92.16
MURO	55.24	Erosión	1.72	1.72	53.52	3.11	96.89
RESUMEN TOTAL DE PATOLOGÍAS							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DE ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA SIN AFECTAR (m2)	% TOTAL DE ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA SIN AFECTAR
63.71	Erosión	2.18	3.48	60.23	3.43	5.47	94.53
	Fisura	0.00			0.00		
	Desprendimiento	1.30			2.04		
	Grieta	0.00			0.00		
	Eflorescencia	0.00			0.00		
	Corrosión	0.00			0.00		
NIVEL DE SEVERIDAD (PORCENTAJE)							
ELEMENTOS	LEVE		MODERADO		SEVERO		
VIGA	0.00		0.00		50.00%		
COLUMNA	7.84%		0.00		0.00		
MURO	3.11%		0.00		0.00		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

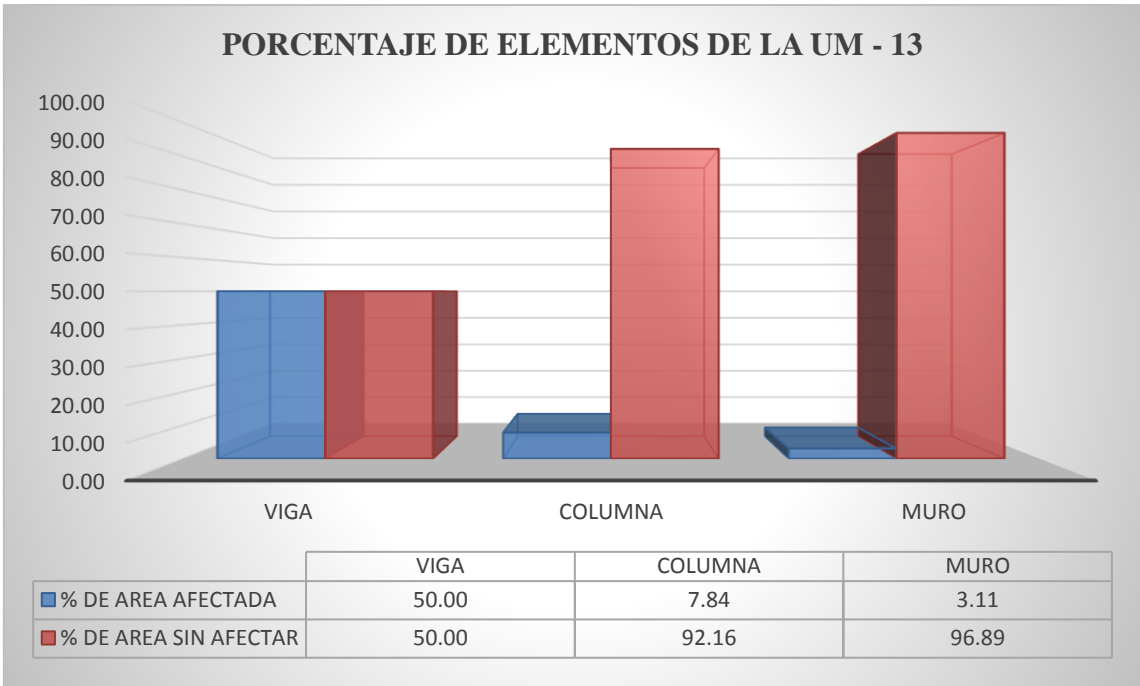


Gráfico 41: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 13
 Nota. Fuente propia (2018)

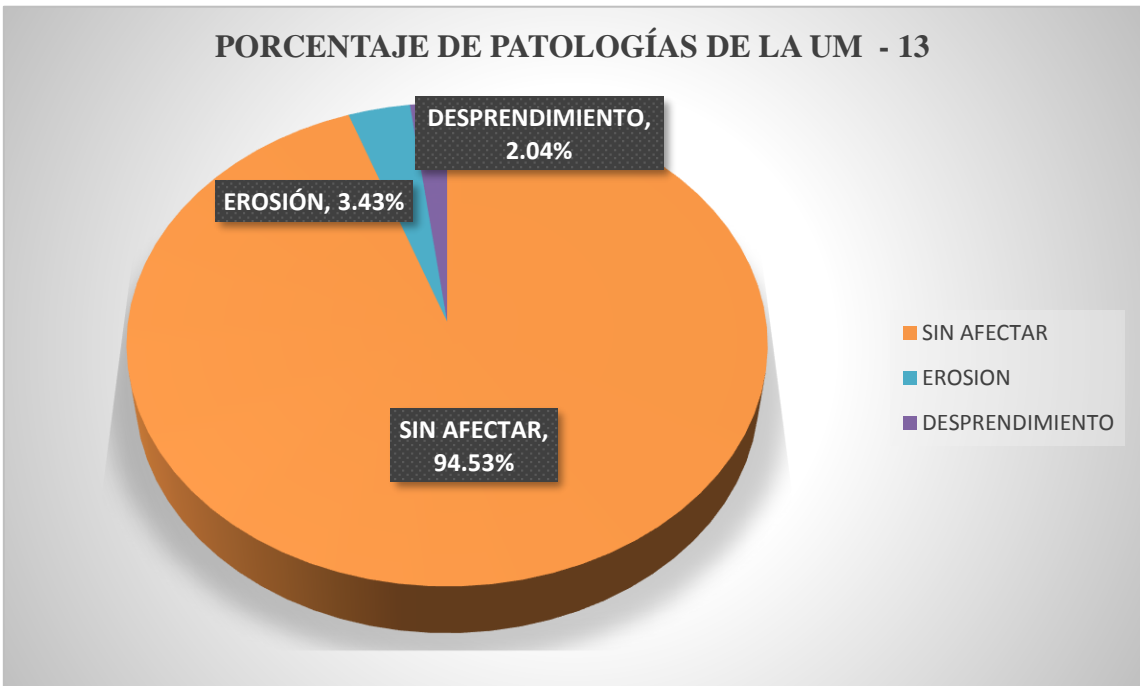
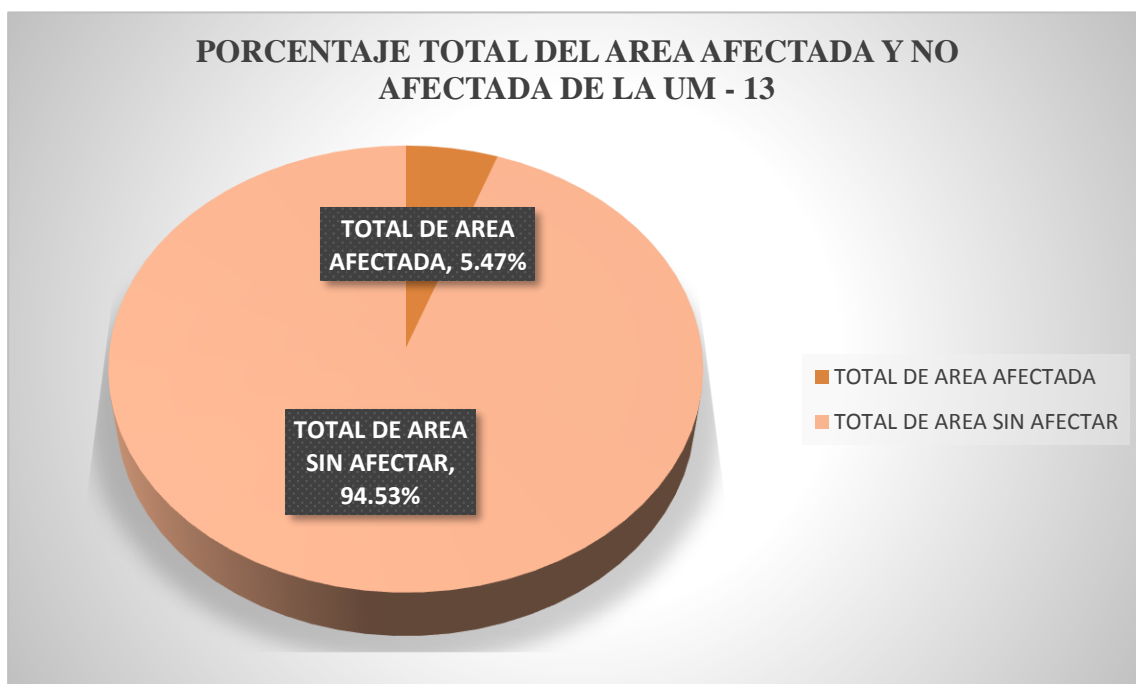



Gráfico 42: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 13
 Nota. Fuente propia (2018)



*Gráfico 43: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 13
Nota. Fuente propia (2018)*

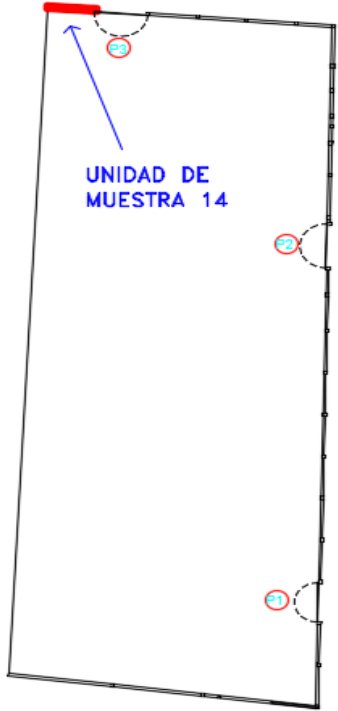
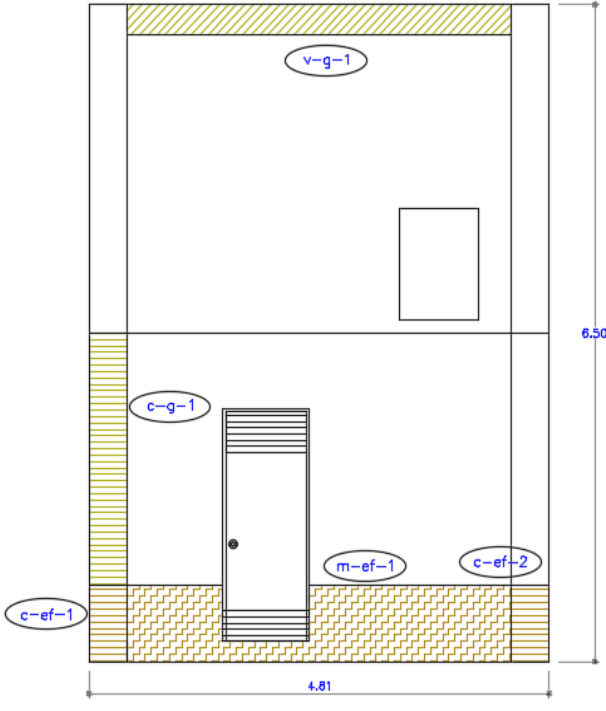




UNIDAD DE MUESTRA 14

Ficha 14: Evaluación de la unidad de muestra 14

FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN					
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO DE LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA EMPRESA E INVERSIONES RIGEL S.A. DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - NOVIEMBRE 2017			
AUTOR: HUGO PISFIL CAYETANO			ASESOR: MGTR GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS		
UNIDAD DE MUESTRA 14					
Ubicación:	Jr. Cajamarca Nro. 111 - AA.HH. Florida Baja		Antigüedad :	14 años	
Distrito:	Chimbote		Fecha de inspección:	20/01/2018	
Provincia:	Santa		Paño:	14	
Región:	Áncash		Elementos a evaluar:	Vigas, columnas y muros	
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 14 (GRIETAS)					
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERTURA (m)	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA	v - g - 1	4.01	0.30	1.80	SEVERO
COLUMNA	c - g - 1	2.50	0.40	2.00	SEVERO
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 14 (EFLORESCENCIA)					
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	c - ef - 1	0.75	0.40	0.30	MODERADO
MURO	m - ef - 1	4.01	0.75	3.01	SEVERO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 14... Continuación

UBICACIÓN MUESTRAL DE PLANO EN PLANTA	PRESENTACIÓN GRÁFICA	FOTOGRAFÍA
		
TIPOS DE PATOLOGÍAS	LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD
<p>Erosión ■ Grieta ■</p> <p>Fisura ■ Eflorescencia ■</p> <p>Desprendimiento ■ Corrosión ■</p>	<p>VIGA </p> <p>COLUMNA </p> <p>MURO </p>	<p>LEVE</p> <p>MODERADO</p> <p>SEVERO</p>

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 14... Continuación

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 14							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DEL ÁREA AFECTADA	ÁREA SIN AFECTAR	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR
VIGA	2.79	Grieta	1.20	1.20	1.59	43.01	56.99
COLUMNA	3.50	Grieta	1.00	1.30	2.20	37.14	62.86
		Eflorescencia	0.30				
MURO	44.41	Eflorescencia	3.01	3.01	41.40	6.77	93.23

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 14... Continuación

RESUMEN TOTAL DE PATOLOGÍAS							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DE ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA SIN AFECTAR (m2)	% TOTAL DE ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA SIN AFECTAR
50.70	Erosión	0.00	5.51	45.19	0.00	10.87	89.13
	Fisura	0.00			0.00		
	Desprendimiento	0.00			0.00		
	Grieta	2.20			4.35		
	Eflorescencia	3.31			6.52		
	Corrosión	0.00			0.00		
NIVEL DE SEVERIDAD (PORCENTAJE)							
ELEMENTOS	LEVE	MODERADO			SEVERO		
VIGA	0.00	43.01%			0.00		
COLUMNA	0.00	37.14%			0.00		
MURO	6.77%	0.00			0.00		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

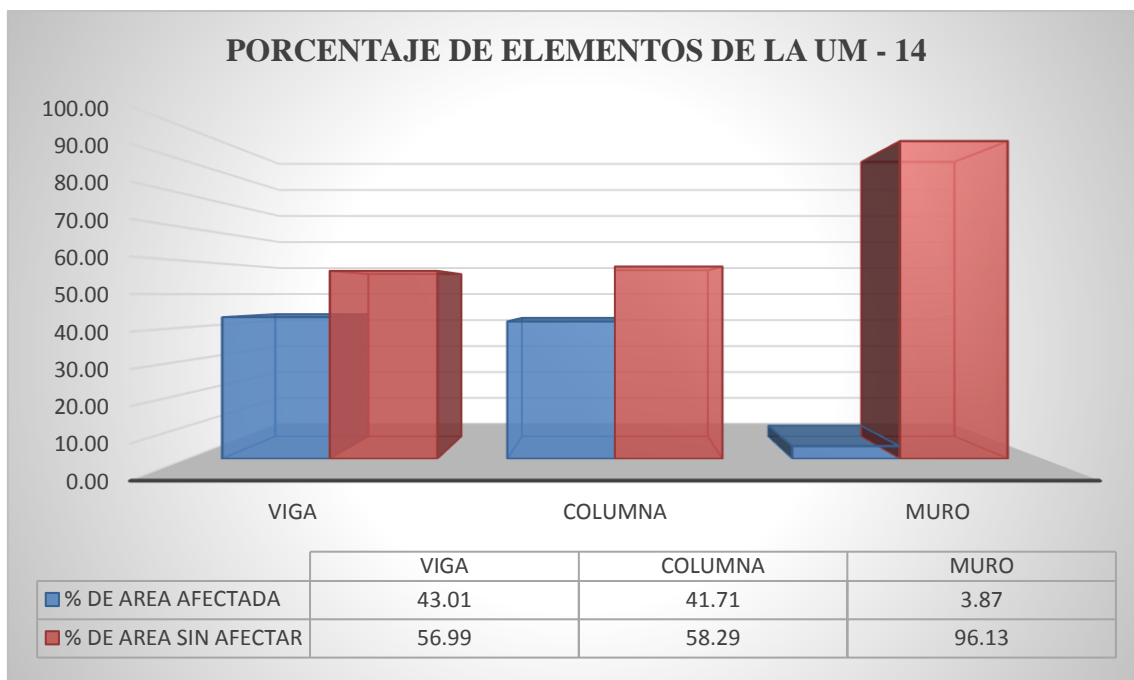


Gráfico 44: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 14
Nota. Fuente propia (2018)

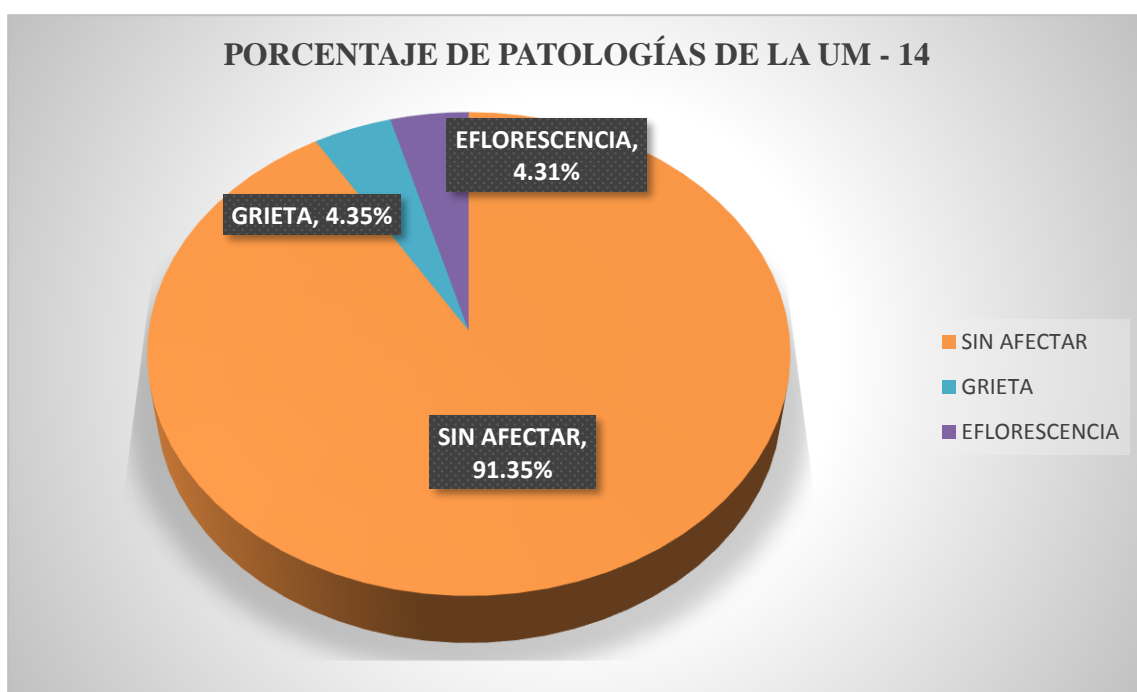
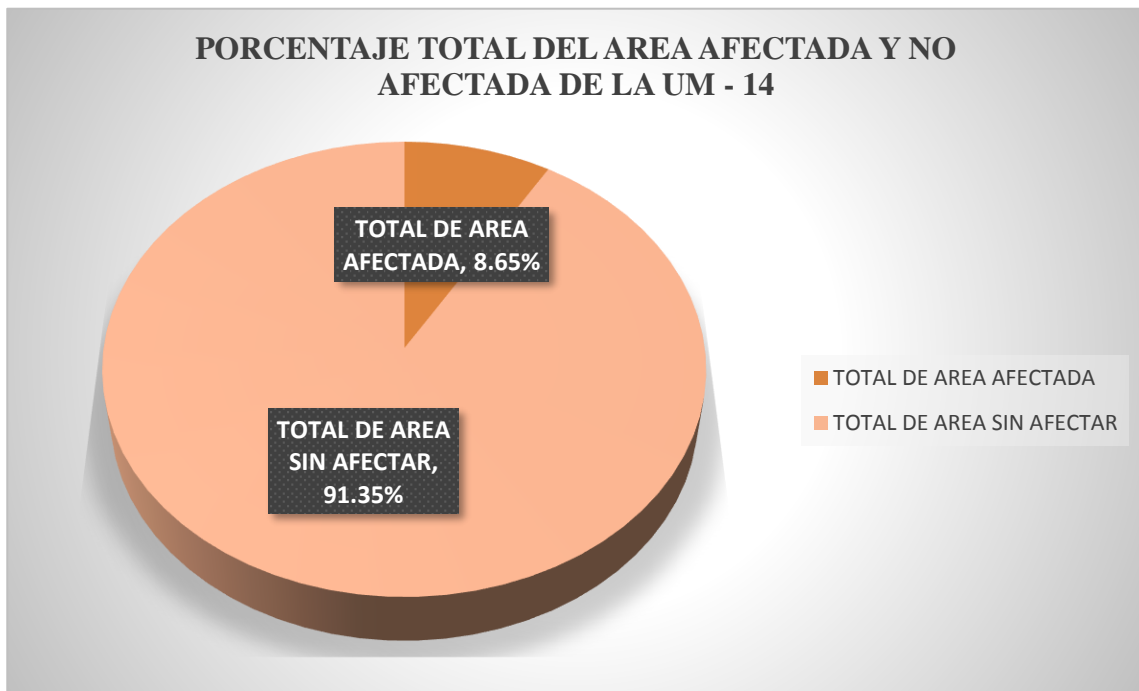














Gráfico 45: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 14
Nota. Fuente propia (2018)



*Gráfico 46: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 14
Nota. Fuente propia (2018)*

RESULTADO DE MUESTRAS

Ficha 15: Evaluación de la unidad de muestra 15

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN	
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO DE LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA EMPRESA E INVERSIONES RIGEL S.A. DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH - NOVIEMBRE 2017			
AUTOR: HUGO PISFIL CAYETANO		ASESOR: MGTR GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	
UNIDAD DE MUESTRA 15			
Ubicación:	Jr. Cajamarca Nro. 111 - AA.HH. Florida Baja	Antigüedad :	14 años
Distrito:	Chimbote	Fecha de inspección:	20/01/2018
Provincia:	Santa	Paño:	15
Región:	Áncash	Elementos a evaluar:	Vigas, columnas y muros
UBICACIÓN MUESTRAL DE PLANO EN PLANTA		PRESENTACIÓN GRÁFICA	
			
TIPOS DE PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD	
EROSIÓN		GRIETA	
FISURA		EFLORESCENCIA	
DESPRENDIMIENTO		CORROSIÓN	
		 LEVE	
		 MODERADO	
		 SEVERO	

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 15... Continuación

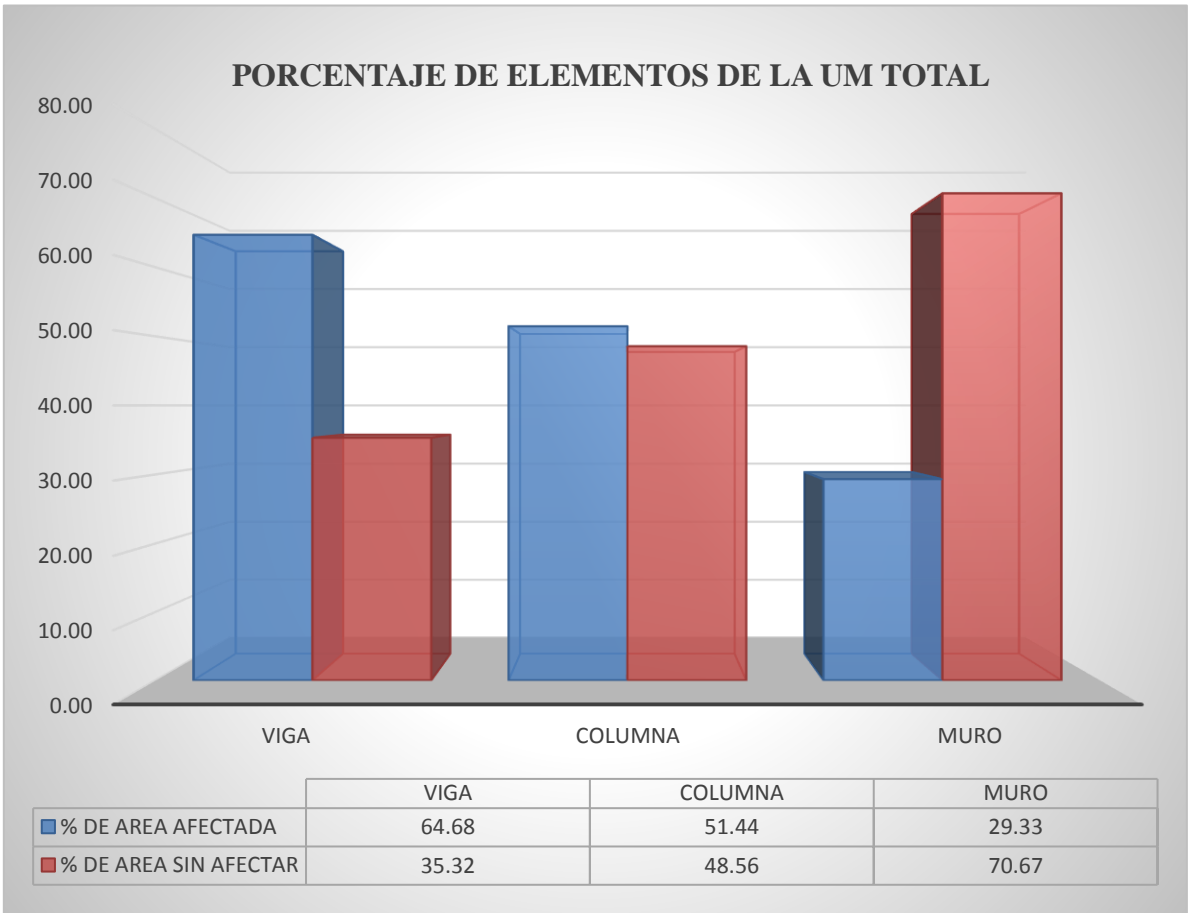
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 15							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DEL ÁREA AFECTADA	ÁREA SIN AFECTAR	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR
VIGA	71.29	Erosión	0.46	46.11	25.18	64.68	35.32
		Fisura	3.00				
		Desprendimiento	2.37				
		Grieta	20.20				
		Eflorescencia	0.90				
		Corrosión	19.18				
COLUMNA	77.95	Erosión	0.66	40.10	37.85	51.44	48.56
		Fisura	3.94				
		Desprendimiento	1.34				
		Grieta	17.63				
		Eflorescencia	4.62				
		Corrosión	11.91				
MURO	611.38	Erosión	44.74	179.31	432.07	29.33	70.67
		Fisura	5.01				
		Desprendimiento	9.89				
		Grieta	37.27				
		Eflorescencia	78.48				
		Corrosión	3.92				

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Ficha 15... Continuación

RESUMEN TOTAL DE PATOLOGÍAS							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m ²)	TOTAL DE ÁREA AFECTADA (m ²)	ÁREA SIN AFECTAR (m ²)	% TOTAL DE ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA SIN AFECTAR
760.62	Erosión	45.86	265.52	495.10	6.03	34.91	65.09
	Fisura	11.95			1.58		
	Desprendimiento	13.60			1.79		
	Grieta	75.10			9.87		
	Eflorescencia	84.00			11.04		
	Corrosión	35.01			4.60		
NIVEL DE SEVERIDAD (PORCENTAJE)							
ELEMENTOS	LEVE	MODERADO			SEVERO		
VIGA	0.00	0.00			64.68%		
COLUMNA	0.00	0.00			51.40%		
MURO	0.00	29.33%			0.00		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)



*Gráfico 47: Porcentaje de elementos afectados en la unidad de muestra 15
Nota. Fuente propia (2018)*

PORCENTAJE DEL TOTAL DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS

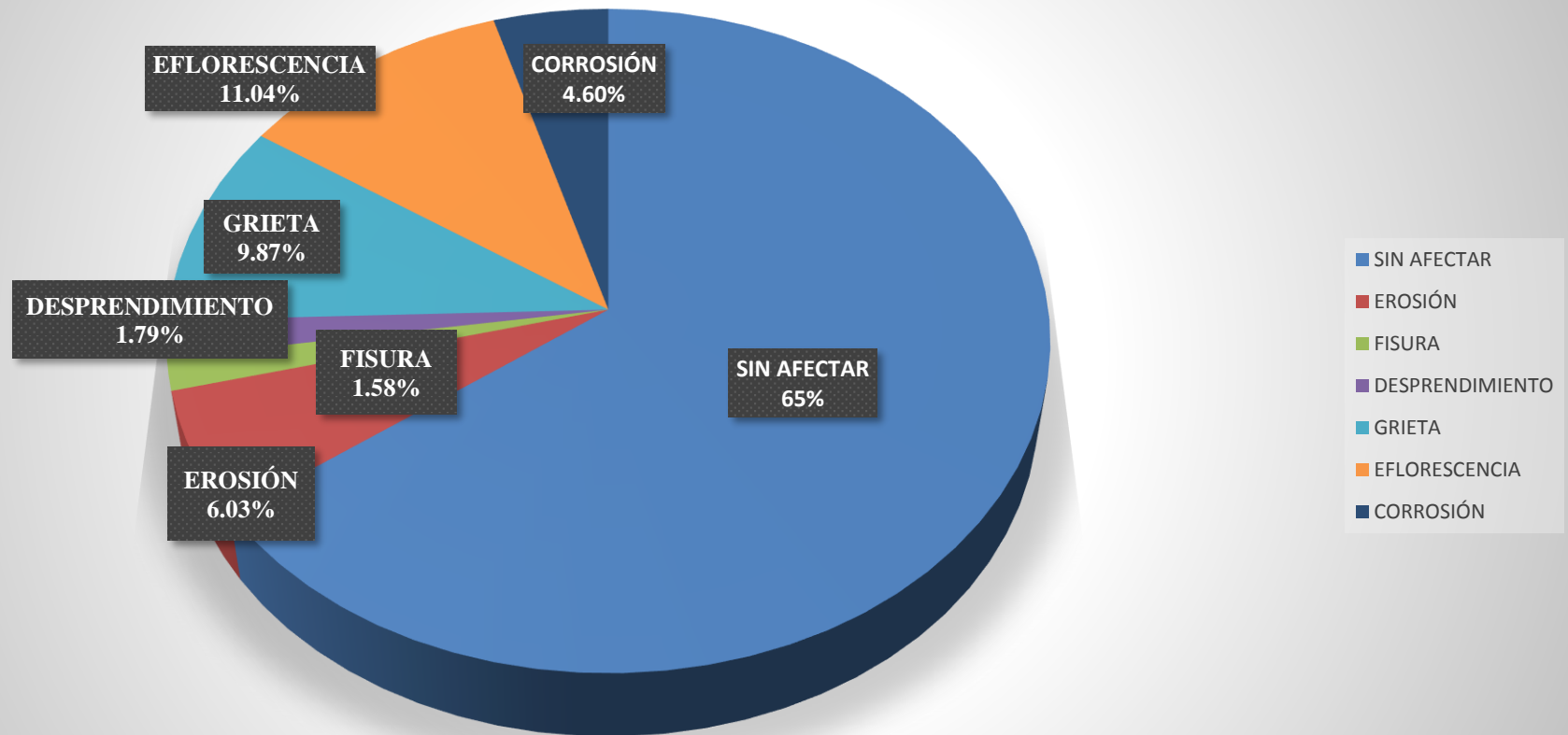


Gráfico 48: Porcentaje de patologías en la unidad de muestra 15
Nota. Fuente propia (2018)

PORCENTAJE DEL ÁREA AFECTADA Y NO AFECTADA DE LA UM TOTAL.

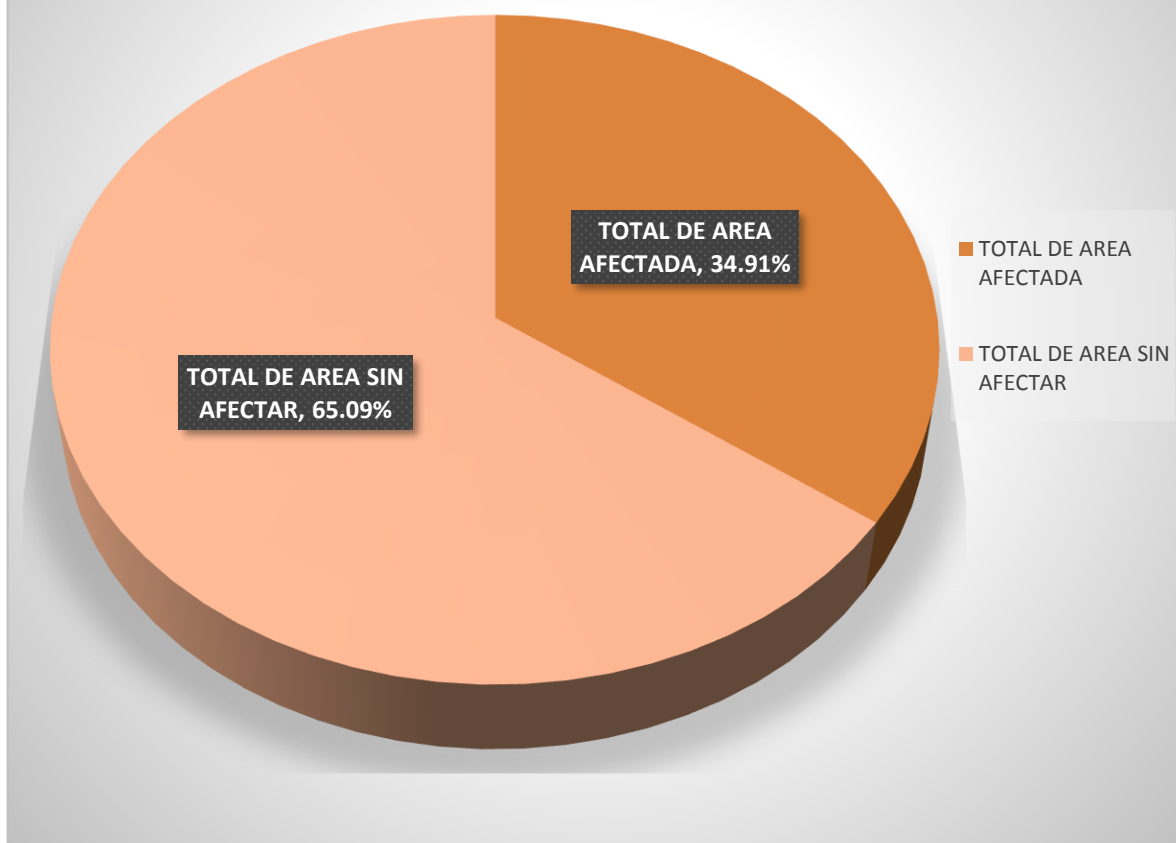


Gráfico 49: Porcentaje total del área afectada y no afectada en la unidad de muestra 15
Nota. Fuente propia (2018)

Tabla 11: Resumen de las unidades de muestra

UNIDAD DE MUESTRA	PATOLOGÍA	Área total (m2)	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	PORCENTAJE DEL ÁREA AFECTADA	PORCENTAJE DEL ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
UM - 1	Grieta	50.70	9.06	41.64	17.87%	82.13%	LEVE
UM - 2	Eflorescencia	87.84	47.24	40.60	53.78%	46.22%	SEVERO
UM - 3	Eflorescencia	34.85	11.29	23.56	32.40%	67.60%	MODERADO
UM - 4	Grieta	90.02	25.79	64.23	28.65%	71.35%	MODERADO
UM - 5	Eflorescencia	49.21	34.39	14.82	69.88%	30.12%	SEVERO
UM - 6	Grieta	49.21	31.51	17.70	64.03%	35.97%	SEVERO
UM - 7	Corrosión	49.21	20.05	29.16	40.73%	59.27%	MODERADO
UM - 8	Erosión	55.68	23.42	32.26	42.06%	57.94%	MODERADO
UM - 9	Grieta	84.08	23.33	60.75	27.75%	72.25%	MODERADO
UM - 10	Erosión	38.38	21.87	16.51	56.98%	43.02%	SEVERO
UM - 11	Eflorescencia	31.11	4.64	26.47	14.92%	85.08%	LEVE
UM - 12	Eflorescencia	65.92	4.57	61.35	6.93%	93.07%	LEVE
UM - 13	Erosión	63.71	3.48	60.23	5.47%	94.53%	LEVE
UM - 14	Eflorescencia	50.70	4.39	46.31	10.87%	89.13%	LEVE

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

PORCENTAJE DEL ÁREA AFECTADA

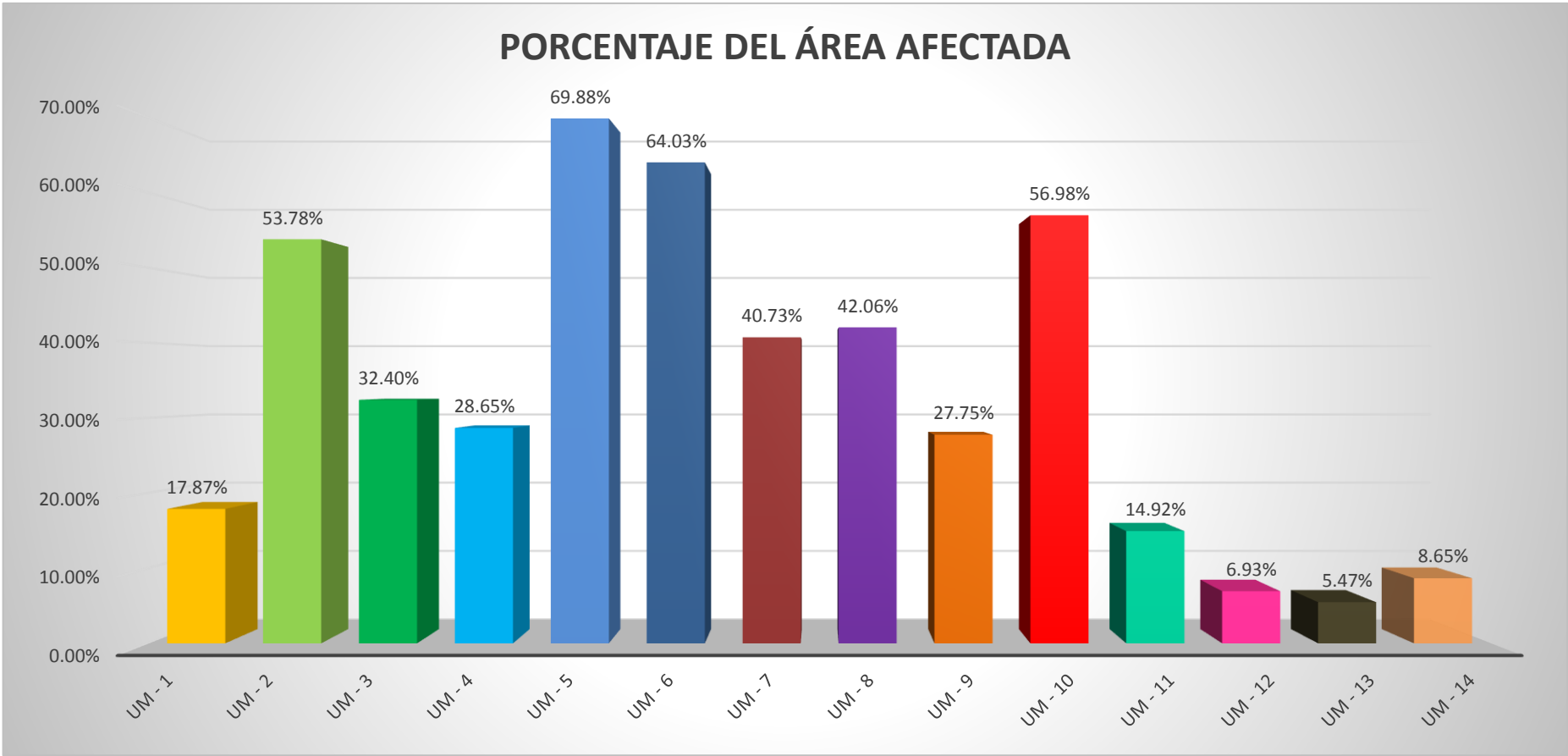


Gráfico 50: Porcentaje total de las áreas afectadas de cada unidad de muestra.
Nota. Fuente propia (2018)

4.2. Análisis de resultados.

Luego de las recolecciones y evaluaciones de datos de la empresa e inversiones Rigel S.A. distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash, determinamos en:

- ✓ La unidad de muestra 1 cuenta con un **área total de 50.70 m²** donde tiene un área con patología de 9.06 m² que tiene un porcentaje de 17.87% y también un área sin patología de 41.64 m² con un porcentaje de 82.13%, en esta unidad de muestra, la patología más resaltante fue: **Grieta con 11.88%** de afectación por asentamiento que se originó por una falta de compactación del suelo o por un mal diseño de la estructura de cimentación.
- ✓ La unidad de muestra 2 cuenta con un **área total de 87.84 m²** donde tiene un área con patología de 47.24 m² que tiene un porcentaje de 53.78% y también un área sin patología de 40.60 m² con un porcentaje de 46.22%, en esta unidad de muestra, la patología más resaltante fue: **Eflorescencia con 31.96%** de afectación por la incrustación de sales solubles, que son comúnmente blancas donde se llega a notar en superficies de ladrillos o morteros de cemento.
- ✓ La unidad de muestra 3 cuenta con un **área total de 34.85 m²** donde tiene un área con patología de 11.29 m² que tiene un porcentaje de 32.40% y también un área sin patología de 23.56 m² con un porcentaje de 67.60%, en esta unidad de muestra, la patología más resaltante fue: **Eflorescencia con 24.14%** de afectación por la incrustación de sales solubles, que son comúnmente blancas donde se llega a notar en superficies de ladrillos o morteros de cemento.

- ✓ La unidad de muestra 4 cuenta con un **área total de 90.02 m²** donde tiene un área con patología de 25.79 m² que tiene un porcentaje de 28.65% y también un área sin patología de 64.23 m² con un porcentaje de 71.35%, en esta unidad de muestra, la patología más resaltante fue: **Grieta con 15.42%** de afectación por asentamiento que se originó por una falta de compactación del suelo o por un mal diseño de la estructura de cimentación.
- ✓ La unidad de muestra 5 cuenta con un **área total de 49.21 m²** donde tiene un área con patología de 34.39 m² que tiene un porcentaje de 69.88% y también un área sin patología de 14.82 m² con un porcentaje de 30.12%, en esta unidad de muestra, la patología más resaltante fue: **Eflorescencia con 36.58%** de afectación por la incrustación de sales solubles, que son comúnmente blancas donde se llega a notar en superficies de ladrillos o morteros de cemento.
- ✓ La unidad de muestra 6 cuenta con un **área total de 49.21 m²** donde tiene un área con patología de 31.51 m² que tiene un porcentaje de 64.03% y también un área sin patología de 17.70 m² con un porcentaje de 35.97%, en esta unidad de muestra, la patología más resaltante fue: **Grieta con 22.37%** de afectación por asentamiento que se originó por una falta de compactación del suelo o por un mal diseño de la estructura de cimentación.
- ✓ La unidad de muestra 7 cuenta con un **área total de 49.21 m²** donde tiene un área con patología de 20.05 m² que tiene un porcentaje de 40.73% y también un área sin patología de 29.16 m² con un porcentaje de 59.27%, en esta unidad de muestra, la patología más resaltante fue: **Corrosión con 14.28%** de afectación porque a principio se manifiesta con pequeñas grietas, donde el oxígeno y el agua ingresan y alcanzan el acero.

- ✓ La unidad de muestra 8 cuenta con un **área total de 55.68 m²** donde tiene un área con patología de 23.42 m² que tiene un porcentaje de 42.06% y también un área sin patología de 32.26 m² con un porcentaje de 57.94%, en esta unidad de muestra, la patología más resaltante fue: **Erosión con 20.24%** de afectación tras llegar a la disgregación de materiales que es iniciada por el contacto que tiene con el agua, donde es afectada.
- ✓ La unidad de muestra 9 cuenta con un **área total de 84.08 m²** donde tiene un área con patología de 23.33 m² que tiene un porcentaje de 27.75% y también un área sin patología de 60.75 m² con un porcentaje de 72.25%, en esta unidad de muestra, la patología más resaltante fue: **Grieta con 15.22%** de afectación por asentamiento que se originó por una falta de compactación del suelo o por un mal diseño de la estructura de cimentación.
- ✓ La unidad de muestra 10 cuenta con un **área total de 38.38 m²** donde tiene un área con patología de 21.87 m² que tiene un porcentaje de 56.98% y también un área sin patología de 16.51 m² con un porcentaje de 43.02%, en esta unidad de muestra, la patología más resaltante fue: **Erosión con 30.50%** de afectación tras llegar a la disgregación de materiales que es iniciada por el contacto que tiene con el agua, donde es afectada.
- ✓ La unidad de muestra 11 cuenta con un **área total de 31.11 m²** donde tiene un área con patología de 4.64 m² que tiene un porcentaje de 14.92% y también un área sin patología de 26.47 m² con un porcentaje de 85.08%, en esta unidad de muestra, la patología más resaltante fue: **Eflorescencia con 8.04%** de afectación por la incrustación de sales solubles, que son comúnmente blancas donde se llega a notar en superficies de ladrillos o morteros de cemento.
- ✓ La unidad de muestra 12 cuenta con un **área total de 65.92 m²** donde tiene un área con patología de 4.57 m² que tiene un porcentaje de 6.93% y también

un área sin patología de 61.35 m² con un porcentaje de 93.07%, en esta unidad de muestra, la patología más resaltante fue: **Eflorescencia con 6.63%** de afectación por la incrustación de sales solubles, que son comúnmente blancas donde se llega a notar en superficies de ladrillos o morteros de cemento.

- ✓ La unidad de muestra 13 cuenta con un **área total de 63.71 m²** donde tiene un área con patología de 3.48 m² que tiene un porcentaje de 5.47% y también un área sin patología de 60.23 m² con un porcentaje de 94.53%, en esta unidad de muestra, la patología más resaltante fue: **Erosión con 3.43%** de afectación tras llegar a la disgregación de materiales que es iniciada por el contacto que tiene con el agua, donde es afectada.
- ✓ La unidad de muestra 14 cuenta con un **área total de 50.70 m²** donde tiene un área con patología de 4.39 m² que tiene un porcentaje de 8.65% y también un área sin patología de 46.31 m² con un porcentaje de 91.35%, en esta unidad de muestra, la patología más resaltante fue: **Eflorescencia con 6.52%** de afectación por la incrustación de sales solubles, que son comúnmente blancas donde se llega a notar en superficies de ladrillos o morteros de cemento.
- ✓ La patología más resaltante del cerco perimétrico de la empresa Rigel S.A. es la **EFLORRESCENCIA CON 11.04%** y la menor es **FISURA con 1.58%**.

V) CONCLUSIONES

1. Se llegó a una conclusión en donde el cerco perimétrico de la empresa e inversiones Rigel S.A. que está ubicado en el jirón Cajamarca nro. 111 AA.HH. Florida Baja, del distrito de Chimbote, provincia de Santa, departamento de Áncash que hay un **34.91% de área afectada** con las patologías mencionadas y un **65.09% que no es afectada** por dichas patologías.
2. Se analizaron las áreas afectadas del cerco perimétrico de la empresa e inversiones Rigel S.A. que está ubicado en el jirón Cajamarca nro. 111 AA.HH. Florida Baja, del distrito de Chimbote, provincia de Santa, departamento de Áncash y obtuvimos como resultado porcentual de las patologías: **Erosión (6.03%), Fisura (1.58%), Desprendimiento (1.79%), Grieta (9.87%), Eflorescencia (11.04%), Corrosión (4.60%)**, siendo las patologías evaluadas.
3. El nivel de severidad total del cerco perimétrico de la empresa e inversiones Rigel S.A. cuenta con un nivel **MODERADO**.

Aspectos complementarios.

Recomendaciones.

1. Se le recomienda que a los encargados de la empresa e inversiones Rigel S.A. tomen sus medidas de precaución ya que tienen la estructura en un nivel moderado, este puede tener reparaciones bajo la supervisión de un ingeniero a cargo para resolver esas lesiones que tiene dicho cerco donde pueda eliminar esas patologías que presenta hoy la estructura.
2. Se recomienda hacer reparaciones a la muestra 5, 6, 7, 8, que son las más afectadas severamente, donde se puede eliminar todo el muro y reconstruirlo nuevamente por que las patologías que presenta, daña mucho a la estructura de la empresa e inversiones Rigel S.A. (Anexo 01).
3. Se recomienda que, en vigas y columnas, donde se presenta la corrosión; se utilice aditivos anticorrosivos y/o antisalitre por estar ubicado en una zona altamente húmeda. (Anexo 3).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Casas O, Patología del concreto, [página de internet], Lima, Tesis Patologías Del Concreto Ensayos y Documentos en Buenas Tareas, [seriada en línea] 2006, [citado 2014 octubre 17]; 3(1): 2-61
Disponible en: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Patologia-Del-Concreto/44965588.html>
- (2) Vieitz J, Ramírez J., Patología de la construcción en España, The Pathology of construction, [maestría en estructuras] 1984, [citado 2014 octubre 18]; 36, (15): 11páginas
Disponible en:
<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/viewFile/1901/2101>
- (3) Loustaunau S. y Poppolo T.; Patología en estructuras de hormigón armado, Diagnóstico y Estado de la estructura de techo losa y vigas del garaje de un hospedaje; Casa D' Água, CINPAR 2013, Joao Pessoa – Brasil, Maldonado 2157, [seriada en línea], 2013, [citado 2014 noviembre 5], 2(1): 12 páginas.
Disponible en:
http://www.casadagua.com/wp-content/uploads/2014/02/A1_033.pdf
- (4) Chávez A. y Unquén A., Método de Evaluación de Patologías en Edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arenas, Universidad de

Magallanes, Punta Arenas – Chile, [serie en línea] 2011 [citado 2016 mayo 2], 311 páginas.

Disponible en:

http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf.

- (5) Sifuentes M. Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 342 Micaela Bastidas, distrito de Iquitos, provincia de maynas, región Loreto [tesis pre grado] distrito de Iquitos. repositorio institucional de la universidad católica los ángeles de Chimbote [citado el 8 de marzo 2018]; 2016.

Disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/275>

- (6) Aguilar J. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa 14739 Eliseo Alcides Bernal La Serna, distrito de Paita, provincia de Paita, región Piura [tesis pre grado] distrito de Paita. repositorio institucional de la universidad católica los ángeles de Chimbote. [citado el 8 de marzo 2018]; 2016

Disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1439>

- (7) Yaya R. Determinación, evaluación de las patologías en muros, columnas y vigas del cerco perimétrico del muelle tasa. [monografía en internet] Chimbote: In Crescendo. Ingeniería. 2016; 3(2): 22-34, 2016 [citada el 7 de marzo 2018].

Disponible en:

<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1451-4747-1-PB.pdf>

- (8) Del Castillo H., Determinación y evaluación de patologías del concreto en columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico del complejo recreativo el encanto, la campiña km 6.5, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, [tesis pre grado], Distrito de Chimbote, Repositorio Institucional de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, [citado el 8 de marzo 2018]; 2016.

Disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1627>

- (9) Concremax. [página de internet]. Lima: Coop. Las Vertientes Mz F, Lt. 3A - Villa El Salvador (Alt. KM. 18.5 Panam. Sur). c2015. [actualizado 3 de agosto de 2015; citado 9 de marzo 2018].

Disponible en:

<http://www.concremax.com.pe/noticia/concretips-albanileria-confinada>

- (10) Maestro Perú. Construye Bien, Muros de albañilería confinada [monografía en internet]. Lima: Instituto de la Cámara Peruana de la Construcción. [citado el 12 de abril 2018].

Disponible en:

<http://www.construyebien.com/images/pdf/Albanileria.pdf>

- (11) Nilson A, Darwin D, Yamín L, Quiroga P. Diseño de Estructuras de concreto. 1 ed. Santa Fé de Bogotá, Colombia. Emma Ariza H. 2001

Disponible en:

[https://www.u-cursos.cl/usuario/7c1c0bd54f14c0722cefc0fa25ea186d/mi_blog/r/32988036-Nilson-Diseno-De-Estructuras-De-Concreto_\(1\).pdf](https://www.u-cursos.cl/usuario/7c1c0bd54f14c0722cefc0fa25ea186d/mi_blog/r/32988036-Nilson-Diseno-De-Estructuras-De-Concreto_(1).pdf).

- (12) Arqhys Arquitectura. [página en internet]. Lima. Arquitectura y Decoración. c2004. [Actualizado el 5 de febrero del 2018, citado el 12 de abril 2018].

Disponible en:

<http://www.arqhys.com/construccion/vigas-de-concreto.html>.

- (13) López L, Rodríguez V, Santa Cruz J, Torreño I, Úbeda P. Manual de Patología de la Edificación, Departamento de Tecnología de la Edificación, España. Revista Constructora. 2004; 2(1): 16-17.

Disponible en:

https://www.edificacion.upm.es/personales/santacruz.old/Docencia/cursos/ManualPatologiaEdificacion_Tomo-1.pdf

- (14) Rivva E., Durabilidad y Patología del Concreto, El Concreto y sus patologías, Diseño de Mezclas. - Rivva Enrique. - Centro de Información Técnica. - 1992, Julio 2006, [citado 2 de diciembre 2017], 928 páginas.

Disponible en:

http://www.asocem.org.pe/bivi/re/dt/cons/durabilidad_patologia.pdf

- (15) Villarreal G., Patología del concreto: importancia de la patología en el concreto armado. Per (Lima) 2009, 17 paginas [1].

- (16) López L, Rodríguez V, Santa Cruz J, Torreño I, Úbeda P. Manual de Patología de la Edificación, Departamento de Tecnología de la Edificación, España. Revista Constructora. 2004; 2(1): 21-22.

Disponible en:

https://www.edificacion.upm.es/personales/santacruz.old/Docencia/cursos/ManualPatologiaEdificacion_Tomo-1.pdf

- (17) Revista Civilízate. Panamericanos Lima 2019 ¿Un desafío al tiempo? Lima: Asociación de Estudiantes Civilízate; 2014.

- (18) Caroca H. Identificación y Evaluación de las Lesiones Constructivas en los Muros Exteriores de los Edificios del Campus Lircay de la Universidad de Talca en la Ciudad de Talca, Construidos entre el Año 2000 y 2010. [Tesis pre grado]. Curicó, Chile: Universidad de Talca. [Seriada en línea] 2012. [citado 11 de marzo 2018]; p.11-15.

Disponible en:

<http://docplayer.es/18450174-Universidad-de-talca-facultad-de-ingenieriaescuela-de-ingenieria-en-construccion.html>.

- (19) Contrumática. Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción [página en internet]. Barcelona. , Grupo Intercom. b1995. [actualizado el 23 de marzo 1995; citado 12 de marzo 2018].

Disponible en:

http://www.construmatica.com/construpedia/Erosi%C3%B3n_del_Material

- (20) Contrumática. Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción [página en internet]. Barcelona. , Grupo Intercom. b1995. [actualizado el 23 de marzo 1995; citado 12 de marzo 2018].

Disponible en:

http://www.construmatica.com/construpedia/Fisuras_en_el_Hormig%C3%B3n#Prevencci%C3%B3n_de_las_Fisuras

- (21) Caroca H. Identificación y Evaluación de las Lesiones Constructivas en los Muros Exteriores de los Edificios del Campus Lircay de la Universidad de Talca en la Ciudad de Talca, Construidos entre el Año 2000 y 2010. [Tesis pre grado]. Curicó, Chile: Universidad de Talca. [Seriada en línea] 2012. [citado 13 de marzo 2018]; p.11-15.

Disponible en:

<http://docplayer.es/18450174-Universidad-de-talca-facultad-de-ingenieriaescuela-de-ingenieria-en-construccion.html>

- (22) Prieto R, Cachay R, Moromi I. Fichas para la Reparación de Viviendas de Albañilería. [Monografía en internet] Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Junio 2014. [citado, 15 de marzo 2018]

Disponible en:

http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/FICHAS-PARA-REPARACION-DE-VIVIENDAS-DE-ALBANILERIA.pdf.

- (23) Anónimo; [página de internet]. Lima: Reconocimiento, prevención y corrección de grietas en edificaciones por movimiento del subsuelo. 2015, [actualizado 25 de enero del 2017; citado el 17 de marzo 2018].

Disponible en:

<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/8720/capitulo1.pdf>.

- (24) Construcción. [página de internet]. Santiago de Chile. Grupo Editorial EMB. c2012, [actualizado febrero 2018; citado, 17 de marzo 2018].

Disponible en:

<http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=1089>.

- (25) Arquitectura + Acero. [página de internet]; México Asociación Latinoamericana del Acero. ALACERO. [actualizado 25 de abril 2013, citado el 17 de marzo de 2018].

Disponible en:

<http://www.arquitecturaenacero.org/uso-y-aplicaciones-del-acero/soluciones-constructivas/corrosion>

- (26) InfoAcero. [página de internet]; Santiago de Chile. CAP S.A. c200. [actualizado 11 de mayo de 2008, citado 17 de marzo de 2018].

Disponible en:

<http://www.infoacero.cl/acero/corrosion.htm>.

- (27) Manual de Prevención Docente. Riesgos laborales [Página de internet]. España. Nau Llibres. c1992 [actualizado 10 de agosto 2002; citado 19 de marzo de 2018].

Disponible en:

<http://www.prevenciondocente.com/evaluacion.htm>

(28) Mayorga R. Proyecto Técnico Económico en Cierre Perimetral para Vivienda Unifamiliar [Tesis pre Grado]. Punta Arenas, Chile. Universidad de Magallanes de Chile. 2010.

Disponible en:

http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga_villarroel_2010.pdf

(29) Baselli A. Muro de Acero, Construcción y Normativa. [página de internet]. Bolivia. MailxMail.com, compartiendo lo que sabes. c2011. [actualizado el 12 de diciembre de 2011, citado el 19 de marzo de 2018].

(30) Vivar M, Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico del Hospital Regional “Eleazar Guzmán Barrón”, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, Febrero – 2015 [Tesis pre Grado], Chimbote. SCRIBD. [citado el 20 de marzo de 2018]

Disponible en:

<https://es.scribd.com/doc/268404686/Prototipo-Proyecto-Tesis-2015-i>

Anexos 01



Fotografía panorámica

Fachada frontal de la empresa e inversiones Rigel S.A. que se encuentra ubicado en el jirón Cajamarca nro. 111, Florida Baja, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash.



Fotografía 2: La unidad de muestra 1 de la empresa e inversiones Rigel S.A



Fotografía 3: La unidad de muestra 2 de la empresa e inversiones Rigel S.A



Fotografía 4: La unidad de muestra 3 de la empresa e inversiones Rigel S.A



Fotografía 5: La unidad de muestra 4 de la empresa e inversiones Rigel S.A



Fotografía 6: La unidad de muestra 5 de la empresa e inversiones Rigel S.A



Fotografía 7: La unidad de muestra 6 de la empresa e inversiones Rigel S.A



Fotografía 8: La unidad de muestra 7 de la empresa e inversiones Rigel S.A



Fotografía 9: La unidad de muestra 8 de la empresa e inversiones Rigel S.A



Fotografía 10: La unidad de muestra 9 de la empresa e inversiones Rigel S.A



Fotografía 11: La unidad de muestra 10 de la empresa e inversiones Rigel S.A



Fotografía 12: La unidad de muestra 13 de la empresa e inversiones Rigel S.A



Fotografía 13: La unidad de muestra 12 de la empresa e inversiones Rigel S.A



Fotografía 14: La unidad de muestra 13 de la empresa e inversiones Rigel S.A

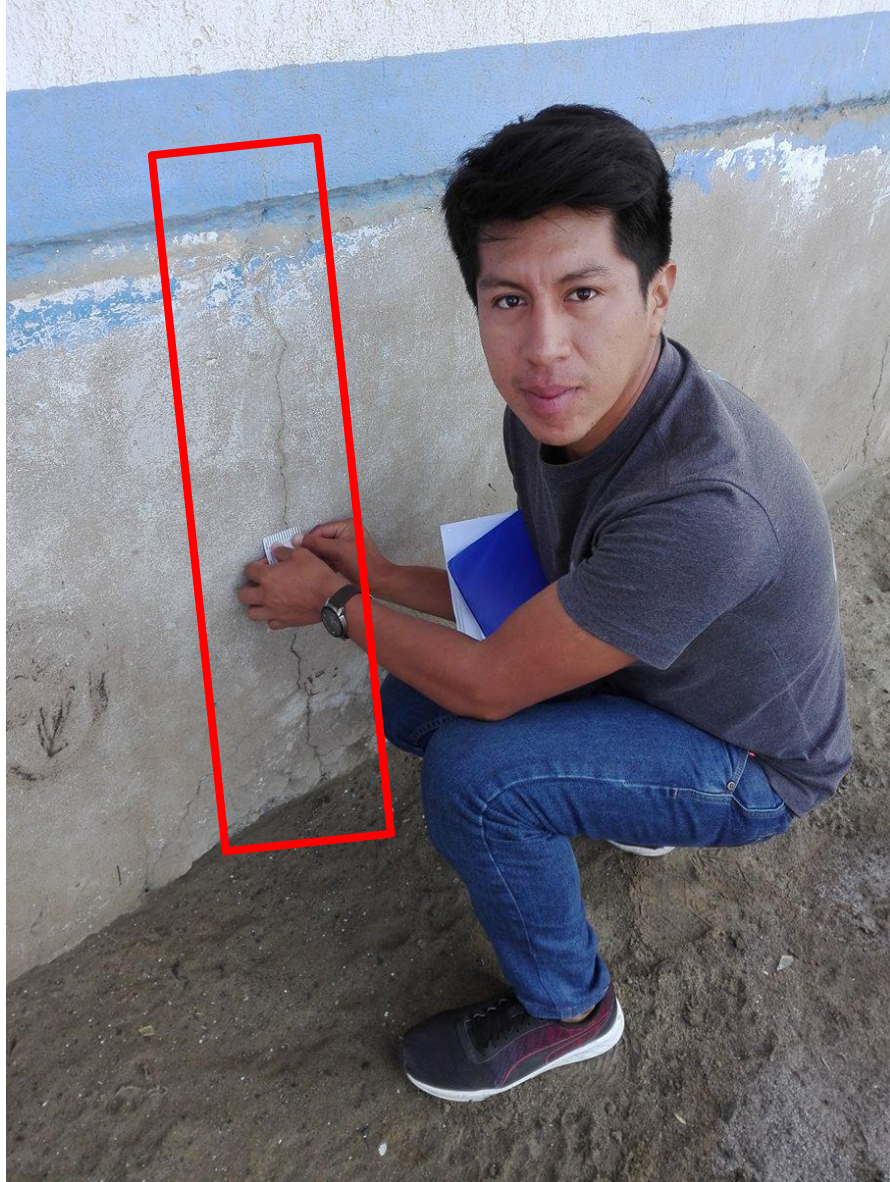


Fotografía 15: La unidad de muestra 14 de la empresa e inversiones Rigel S.A

Anexo 2: Panel Fotográfico



Fotografía 16: Recolectando datos para hallar el nivel de severidad del cerco perimétrico de la empresa Rigel S.A.



Fotografía 17: Obteniendo las medidas de esa fisura por intermedio del instrumento llamado FISUROMETRO.



Fotografía 18: Muro en mal estado, afectado con la patología de erosión en la unidad de muestra 1.



Fotografía 19: Columna reventada a causa de corrosión del fierro, es en la unidad de muestra 2.



Fotografía 20: Muro con eflorescencia, se detectó en la unidad de muestra 2.




Fotografía 21: Viga, columna y muro en estado severo, se encuentra en la unidad e muestra 5.



Fotografía 22: Viga en mal estado, causado por la corrosión del fierro, se unidad de muestra 11.

Anexo 3: Reparaciones

Fotografía de la unidad de muestra 2	Patología: Eflorescencia
	<p>Descripción Las eflorescencias son manchas superficiales exteriores o abombamientos interiores de los revestimientos o muros, debidos a sales solubles que, arrastradas por el agua de amasado o de lluvia,</p> <p>Causas de la patología En los morteros y agregados se encuentra principalmente la fuente de sales y eso causa la aparición de cristales en los muros.</p> <p>Reparación El método más sencillo consiste picar el área afectada hasta encontrar ladrillos, en donde disolverá los cristales con agua a presión y retirarlos con un cepillo de cerdas naturales. Para realizar este tipo de limpieza se debe elegir un día caluroso para que el agua se evapore y la superficie quede seca para posteriormente, revestirlo con mortero (tarrajado).</p>

Fotografía de la unidad de muestra 5

Patología: Erosión



Descripción


Es la pérdida del material que se origina por la reacción de alcalis del concreto, también por agua que filtra en los poros superficiales y los cambios de temperatura en forma cíclica de frío - calor, provocando contracción - dilatación

Causas de la patología

La causa directa más común en este caso es la acción incontrolada del agua en caso de lluvia superficial, y evitable si se trata de humedades procedentes de lesiones previas o filtraciones que deben tratarse como tales.


Reparación

En el caso de ladrillos: picar todo el área afectada, eliminando partes adheridas y partes sueltas, para luego tener el respectivo asentamiento de ladrillos o bloques de hormigón combinando con un aditivo impermeable para protegerlo del agua o sales.

Fotografía de la unidad de muestra 1	Patología: Grieta
	<p>Descripción</p> <p>Son aberturas que se presentan en la albañilería confinada que se afecta a todo el espesor de su elemento constructivo (muro), provocando pérdida de resistencia e integridad.</p> <p>Causas de la patología</p> <p>Sobrecarga, dilataciones, contracciones hidrotermicas, fallas por corte, asentamiento diferencial, ocasionado por la licuación del suelo.</p> <p>Reparación</p> <p>Consiste en limpiar la grieta que se va a tratar con abundante agua a presión, luego se efectua a hacer el secado respectivo y asi inyectar una resina epóxica o rellenar con mortero donde seria conveniente agregar un aditivo que una el concreto viejo con el concreto nuevo, para finalizar se tarrajea y luego el pintado.</p>



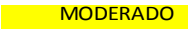








Anexo 4: Ficha de evaluación técnica.

Con este instrumento, evaluamos las unidades de muestra. (Primera hoja de las unidades de muestra)

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN				
UNIDAD DE MUESTRA 14					
Ubicación:			Antigüedad :		
Distrito:			Fecha de inspección:		
Provincia:			Paño:		
Región:			Elementos a evaluar:		
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 14 (GRIETAS)					
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ABERTURA (m)	NIVEL DE SEVERIDAD
VIGA					
COLUMNA					
RECOLECCIÓN DE DATOS EN UM - 14 (EFLORESCENCIA)					
ELEMENTO	CÓDIGO	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA					
MURO					

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Segunda hoja de las unidades de muestra

UBICACIÓN MUESTRAL DE PLANO EN PLANTA		PRESENTACIÓN GRÁFICA	FOTOGRAFÍA
TIPOS DE PATOLOGÍAS		LEYENDA DE LAS PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD
Erosión	 Grieta	VIGA	 LEVE
Fisura	 Eflorescencia	COLUMNA	 MODERADO
Desprendimiento	 Corrosión	MURO	 SEVERO
			
			
			

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)

Tercera hoja de las unidades de muestra

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 14							
ELEMENTOS	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DEL ÁREA AFECTADA	ÁREA SIN AFECTAR	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR
VIGA							
COLUMNA							
MURO							
RESUMEN TOTAL DE PATOLOGÍAS							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m2)	TOTAL DE ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA SIN AFECTAR (m2)	% TOTAL DE ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA AFECTADA	% DEL ÁREA SIN AFECTAR
ELEMENTOS	LEVE		MODERADO			SEVERO	
VIGA							
COLUMNA							
MURO							

Nota. Fuente: Elaboración propia (2018)