



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA.
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
CIVIL.**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS
DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE
ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO
DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN PEDRO DE
CORONGO, DEL DISTRITO DE CORONGO, PROVINCIA
DE CORONGO, REGIÓN ÁNCASH, MAYO – 2016.

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

PRESENTADO POR:

BACH. ODON EFRAÍN ALEJOS LÓPEZ.

ASESOR:

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS.

CHIMBOTE-PERÚ.

2016.

1.- Título.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN PEDRO DE CORONGO, DEL DISTRITO DE CORONGO, PROVINCIA DE CORONGO, REGIÓN ÁNCASH, MAYO – 2016.

2.- Hoja de firma del jurado.

Dr. Rigoberto Cerna Chávez.
Presidente.

Mtgr. Johanna del Carmen Sotelo Urbano.
Secretario.

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo.
Miembro.

3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.

Agradecimientos.

En primer lugar Agradezco a Dios por darme la vida, a la Universidad Católica Los Ángeles Chimbote quien es la forjadora de conocimientos, a mi tutor Ingeniero Gonzalo Miguel León de los Ríos por su apoyo y todo lo aprendido, a los docentes de la facultad de Ingeniería Civil por haber compartido sus conocimientos y experiencias en el proceso de mi formación profesional.

En segundo lugar agradezco a toda mi familia en especial a mi querida madre quien ha sido la fortaleza para mi formación profesional, por haberme apoyado en todo momento, a mis hermanos y hermana por su apoyo incondicional en todo momento y haber confiado en mí. A mi esposa quien se unió a mí durante mi formación profesional y estar siempre a mi lado.

Por último quiero agradecer al director de la institución Educativa San Pedro de Corongo, por darme las facilidades para la realización de mi tesis, a todo mis compañeros de estudio, a mis amigos, quienes me motivaron a emprender el reto de culminar la meta trazada.

Dedicatoria.

A mi Padre Jacinto Alejos Carrillo que desde el cielo es el ángel que ilumina mi camino y que me motiva a luchar por mis sueños para lograr mis metas.

A mi Madre Valbina López, a mi hermano Abercio Alejos López, por su esfuerzo, trabajo y apoyo en todo momento.

A mi hermana, mis hermanos que me apoyaron incondicionalmente, a mi esposa por su sacrificio, comprensión y apoyo permanente, y a mis demás familiares, amigos por su apoyo moral, a todos ustedes les doy las gracias.

4.- Resumen y abstract.

Resumen.

En la presente investigación se determinó el nivel de Severidad del cerco perimétrico de la I.E. San Pedro de Corongo, del distrito y provincia de Corongo, Región Áncash. El título de la investigación es la determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa San Pedro de Corongo, del distrito de Corongo, provincia de Corongo, región Áncash, mayo – 2016. Lo que tuvo como objetivo Evaluar y determinar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo, Donde se identifican tipos de deterioro, cantidad y severidad, permitiendo identificar las posibles causas del deterioro, El método empleado en la investigación es descriptivo-cualitativo no experimental, Su universo fue conformada por la infraestructura de la Institución Educativa; la muestra determinada por las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico; donde se obtuvieron como resultados, que el 23.43% de las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico presentan patologías, tales como: erosión, desprendimiento, fisura, grieta, organismos, principalmente. Finalmente se concluyó que el nivel de severidad es Leve y el estado actual de la infraestructura en estudio es Bueno.

Palabras Clave: Patología, confinada, albañilería, perimétrico.

Abstract.

In this research the severity level of the perimeter fence of the S.I. was determined San Pedro of Corongo, district and province of Corongo, Ancash Region. The title of the research is the identification and evaluation of pathologies of concrete masonry structures bordered perimeter fence of the school San Pedro of Corongo, Corongo district, province of Corongo, Ancash region, may - 2016. What aimed to assess and determine the pathologies of concrete columns, beams and walls of confined masonry perimeter fence of School San Pedro of Corongo, where types of deterioration, quantity and severity are identified in order to identify the possible causes of deterioration, the method used in research is qualitative descriptive non-experimental, His universe was made up of the infrastructure of the educational institution; the sample determined by the structures of confined masonry perimeter fence; where they were obtained as a result, the 23.43% of confined masonry structures perimeter fence pathological conditions, such as erosion, detachment, crack, crack, agencies, mainly. Finally it was concluded that the level of severity is mild and the current state of infrastructure under study is Good.

Keywords: Pathology, confined, masonry perimeter.

Contenido.

1. Título de la tesis.	ii
2. Hoja de firma del jurado.	iv
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.	vi
4. Resumen y abstract.	ix
5. Contenido.	xii
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.	xv
I Introducción.	1
1.1 Planteamiento de la Investigación.	4
1.1.1 Caracterización del Problema.	4
1.1.2 Enunciado del Problema.	5
1.2 Objetivos de la Investigación.	6
1.2.1 Objetivo General.	6
1.2.2 Objetivos Específicos.	6
1.3 Justificación de la Investigación.	6
II Revisión de literatura.	7
2.1. Antecedentes.	7
2.1.1. Antecedentes Internacionales.	7
2.1.2. Antecedentes Nacionales.	10
2.1.3. Antecedentes Locales.	13
2.2. Bases Teóricas de la Investigación.	18
2.2.1. Estructura de Albañilería Confinada.	18
2.2.2. Elementos de confinamiento.	22
2.2.3. Muro de albañilería confinada.	24

2.2.4.	Cerco Perimétrico.	25
2.2.5.	Patologías.	26
2.2.6.	Patología del concreto.	27
2.2.7.	Inspección visual de patología del concreto.	30
2.2.8.	Metodología para el estudio de patologías en la construcción.	31
2.2.9.	Patologías en elementos de concreto armado.	33
2.2.10.	Patología en muros de albañilería.	40
III	Metodología.	53
3.1.	Diseño de la investigación.	54
3.2.	Población y muestra.	54
3.2.1	Población.	54
3.2.2	Muestra.	54
3.3.	Definición y operacionalización de variables.	55
3.4.	Plan de análisis.	55
3.5.	Matriz de consistencia.	55
3.6.	Principios Éticos.	57
3.6.1	Ética para el inicio de la evaluación.	57
3.6.2	Ética en recolección de datos.	57
3.6.3	Ética para la solución de análisis.	57
3.6.4	Ética en la solución de resultados.	58
IV	Resultados.	58
4.1.	Resultados	58
4.1.1.	Unidad de muestra 01	59
4.1.2.	Unidad de muestra 02	61

4.1.3.	Unidad de muestra 03	63
4.1.4.	Unidad de muestra 04	65
4.1.5.	Unidad de muestra 05	67
4.1.6.	Unidad de muestra 06	70
4.1.7.	Unidad de muestra 07	72
4.1.8.	Unidad de muestra 08	74
4.1.9.	Unidad de muestra 09	76
4.1.10	Unidad de muestra 10	78
4.1.11	Unidad de muestra 11	80
4.1.12	Unidad de muestra 12	82
4.1.13	Unidad de muestra 13	85
4.1.14	Unidad de muestra 14	87
4.1.15	Unidad de muestra 15	89
4.1.16	Unidad de muestra 16	91
4.1.17	Unidad de muestra 17	93
4.1.18	Unidad de muestra 18	96
4.1.19	Unidad de muestra 19	98
4.1.20	Unidad de muestra 20	100
4.2.21	Unidad de muestra 21	102
4.1.22	Unidad de muestra 22	104
4.1.23	Unidad de muestra 23	106
4.1.24	Cálculos de resultados de evaluación del cerco perimétrico.	109
4.2.	Análisis de los Resultados.	113
V	Conclusiones.	119

Aspectos complementarios.	120
Referencias bibliográficas.	122
Anexos.	121
Panel Fotográfico.	121
Planos del proyecto de investigación.	134
Índice de tablas, figuras y cuadros.	
Tablas.	
Tabla 01 Severidad total de patologías	55
Tabla 02 Definición y operacionalización de variables	57
Tabla 03 Matriz de consistencia.	58
Figuras.	
Figura 1 Detalle de estructuras de albañilería confinada	18
Figura 2 Tipos de ladrillos empleados en la construcción.	20
Figura 3 Detalle de colocación de mortero en muros.	21
Figura 4 Proceso constructivo de acero para columnas.	21
Figura 5 Detalle de colocación de concreto en edificación.	22
Figura 6 Detalle estructural de albañilería confinada.	24
Figura 7 Detalle de muros de albañilería confinada.	24
Figura 8 Proceso constructivo de muros portantes de albañilería confinada.	25
Figura 9 Proceso constructivo de muro no portante.	25
Figura 10 Detalle estructural de cerco perimétrico de albañilería confinada.	26
Figura 11 Causas de pérdida de durabilidad.	28
Figura 12 Causas y efectos de la verificación patológica en estructuras.	28

Figura 13 Ataque por humedad a edificios.	34
Figura 14 Ataque erosivo a la construcción.	35
Figura 15 Deformación de estructuras.	36
Figura 16 Grietas en estructuras.	37
Figuras 17 Fisuras en pared de vivienda.	38
Figura 18 Desprendimiento de restos de concreto.	38
Figura 19 Mecanismo de eflorescencia.	40
Figura 20 Eflorescencia por humedad por capilaridad.	40
Figura 21 Típico Oxidación y corrosión en estructuras.	40
Figura 22 Erosión de tipo químico en ladrillos de muros.	41
Figura 23 Patología en muros de albañilería confinada.	42
Figura 24 Tipos de grietas según orden.	49
Figura 25 Resumen de resultados.	111
Figura 26 Porcentaje total de patologías encontradas.	112
Figura 27 Nivel de severidad total del cerco perimétrico.	113
Figura 28 Tipos de patologías y porcentajes por elementos constructivos.	114
Figura 29 Resumen total de resultados obtenidos según elementos.	119
Figura 30 Nivel de severidad.	120
Figura 31 Porcentaje total afectado con patologías.	120
Cuadros.	
Cuadro 01 Resultados de evaluación de la investigación por muestras.	61
Cuadro 51 Resumen de áreas afectadas según componentes de albañilería.	109
Cuadro 52 Nivel de severidad.	112

I. Introducción

La vulnerabilidad de las estructuras suele reflejarse a través de patologías que aparecen en las edificaciones, ocasionando múltiples efectos, desde pequeños daños y molestias para sus ocupantes, hasta grandes fallas que pueden causar el colapso de la edificación o parte de ella.

El estudio patológico estructural tiene como finalidad la investigación minuciosa de los problemas y sobre las posibles soluciones, para devolver la condición inicial a las estructuras de concreto, esto requiere de un diagnóstico de su estado, con la finalidad de no cometer errores en la solución constructiva.

Las estructuras de albañilería confinada no sólo se construyen para edificaciones de viviendas sino también se emplean como cercos perimétricos o cierres perimetrales.

(Aguirre J. 2016)¹ Desde el momento en que se estableció como sociedad, el hombre sintió la necesidad de proteger sus bienes y la vida de los suyos; prueba de ello son la gran Muralla China, los fosos alrededor de los castillos y los cercos rodeando las cosechas. Los cercos perimétricos o seguridad perimetral, están destinados a proteger la propiedad en la frontera misma, generalmente delimitado mecánicamente por un cerco, reja o muro.

Las diferentes instituciones ya sean públicas o privadas como: Instituciones educativas, centros de estudios superiores, hospitales, puestos de salud, fábricas, centros comerciales, depósitos, etc. Quienes por garantizar las condiciones de seguridad del personal y bienes materiales construyeron y construyen estas infraestructuras de tal manera evitan poner en riesgo el funcionamiento de todo lo existente dentro de ella.

Es importante indicar sobre la vida útil o el deterioro de este tipo de infraestructura

porque es variable, debido a los métodos que se emplean durante la construcción, el proceso constructivo, los factores climáticos, la ubicación geográfica, el uso que se le asigna, el mantenimiento que se le otorga, entre otros. Deficiencias que con el transcurrir de los años generan problemas de inseguridad para el personal que está dentro, los bienes materiales que éstas protegen y de la propia infraestructura.

Debido a ello, en la actualidad existen cercos perimétricos con problemas que se mencionan, de todas ellas en algunos tienen leve o moderado deterioro y otros se encuentran en mal estado por los diferentes factores y agentes que causan estas imperfecciones, saliendo a relucir diferentes tipos de patologías de las cuales muchas aparecen a muy temprana edad.

Es así observando las estructuras de albañilería confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa “San Pedro de Corongo” que tiene una longitud total de 361.94m. lineales con una antigüedad de 22 años presenta lesiones patológicas de consideración en sus elementos perimetrales.

Por tal razón el proyecto de investigación lleva como nombre Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa san pedro de Corongo, del distrito de Corongo, provincia de Corongo, región Áncash, mayo – 2016.

El Planteamiento de la investigación es conforme a la línea de investigación: Determinación y evaluación de las patologías en pavimento y estructuras de concreto a nivel nacional; en donde se realizaron la caracterización del problema en estudio y se formuló el siguiente problema de investigación: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa San Pedro

de Corongo, del distrito de Corongo, provincia de Corongo, región Áncash, nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías de dicha infraestructura?.

Para poder dar respuesta a esta pregunta se planteó un objetivo general con lo que se pudo determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico. Como Objetivos Específico se consideró:

- Como Identificar los tipos de patologías del concreto en las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del Cerco Perimétrico del Institución Educativa.
- Analizar los diferentes elementos y áreas comprometidas las cuales presenten diferentes tipos de patologías, con el fin de obtener resultados mediante porcentajes y estadísticas patológicas encontradas en las columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico.
- Obtener el nivel de Severidad del estado actual y la condición de servicio en la que se encuentra el cerco perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo del distrito de Corongo, provincia de Corongo región Ancash.

La investigación se justificó en la necesidad de establecer un diagnóstico del estado actual de las estructuras de albañilería confinada de la infraestructura antes mencionada; a partir de la determinación y evaluación de las patologías que la vienen afectando.

Así mismo en las bases teóricas se elaboró un marco teórico y conceptual en función a las variables de investigación, y se muestran algunos antecedentes internacionales, nacionales y locales como por ejemplo: “Evaluación y diagnóstico patológico de la Casa Cural de la Iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias – 2013”. Donde llega a la conclusión que el motivo principal de la presencia de patologías es por asentamiento de la infraestructura, debido a la excavación para

cimientos de la construcción de Adecuación del Bastión de Reyes.

La metodología utilizada fue descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal en mayo del 2016. El universo estuvo conformado por la infraestructura de la Institución Educativa San Pedro de Corongo, del distrito de Corongo, provincia de Corongo, región Áncash y la muestra estuvo compuesta por todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico.

Finalmente lo que se consiguió con esta investigación no es solamente la determinación y evaluación de patologías, sino también como establecer un diagnóstico, el cual será presentado a la Institución correspondiente lo que servirá de base en futuras decisiones de reparación, mantenimiento o reconstrucción.

1.1. Planteamiento de la Investigación.

1.1.1. Caracterización del Problema.

La institución Educativa San Pedro de Corongo se encuentra en el distrito de Corongo, provincia de Corongo, región Áncash y está ubicado a $8^{\circ}3'57.5''$ latitud Sur y $77^{\circ}54' 12.7''$ latitud Oeste. Corongo está ubicado a 3190 m.s.n.m. está situado en el sector norte del departamento de Ancash, sus accesos vehiculares son principalmente por Chimbote por carretera afirmada y por el Callejón de Huaylas con carretera pavimentada hasta la altura de la central hidroeléctrica del Cañón del Pato, con una temperatura máxima que oscila entre 28° en época de verano y una temperatura mínima de 14° en época de invierno.

La Institución Educativa San Pedro de Corongo, fue construido en el año de 1994, paralelamente se construyó el cerco perimétrico para su protección lo cual actualmente cuentan con 22 años de servicio, dicha Institución Educativa

cuenta con varios pabellones o aulas las que son protegidos con un cerco perimétrico de albañilería confinada.

El cerco perimétrico que tiene una longitud total de 361.94m lineales, lo cual presenta deterioros de consideración en sus diferentes elementos de cierre que la conforman.

Por la falta de mantenimiento, el paso de los años, y la exposición al medio ambiente, así como también los agentes externos como físicos y químicos, han sido determinantes con este problema del deterioro. Por tal razón se optó por tomar como base de estudio para la realización de la tesis, para lo cual necesariamente se realizó una inspección visual general, esta inspección fue de manera externa, para poder determinar y evaluar los diferentes tipos de patologías que esta infraestructura presenta respecto a sus elementos de cierre. De esa forma se lograron encontrar los resultados estadísticos y las deducciones del estado actual, así como la condición de servicio según los tipos de patologías que se encontraron.

1.1.2. Enunciado del Problema.

¿En qué medida la determinación y evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo, del distrito de Corongo, provincia de Corongo, región Áncash, nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías de dicha infraestructura?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo General

- ✚ Evaluar y determinar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo, del distrito de Corongo, provincia de Corongo, región Ancash.

1.2.2. Objetivos Específicos

- ✚ Identificar los tipos de patologías del concreto en las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo, del distrito de Corongo, provincia de Corongo, región Ancash.
- ✚ Analizar los diferentes elementos y áreas comprometidas las cuales presenten diferentes tipos de patologías, con el fin de obtener resultados mediante porcentajes y estadísticas patológicas encontradas en las columnas, vigas y muros de albañilería del cerco Perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo.
- ✚ Obtener el nivel de severidad de las patologías en que se encuentra la infraestructura del Perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo, distrito de Corongo, provincia de Corongo, región Ancash.

1.3. Justificación de la Investigación

La presente investigación se justifica por la necesidad de conocer el estado actual de la condición del cerco perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo, según el tipo de patologías identificadas se indica el grado de afectación en la infraestructura, nivel de severidad y sobre la

condición del cerco perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo, distrito de Corongo, provincia de Corongo, región Ancash.

El presente trabajo servirá de base para la toma de decisiones que pudiera tomar la Institución Educativa San Pedro de Corongo y las entidades inmediatas de reparar o renovar los tramos del cerco perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo, de acuerdo al nivel de severidad y condición de servicio del cerco perimétrico obtenidas como resultado del desarrollo del presente trabajo; así como también ofrecer a los futuros investigadores sobre el tema de patología de albañilería confinada como un material de consulta.

II. Revisión de literatura.

2.1. Antecedentes.

Haciendo uso del buscador en el internet medio que facilita en la investigación, sobre determinación y evaluación de patologías del concreto en estructuras de albañilería confinada se hallaron las siguientes investigaciones:

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

a) Evaluación y diagnóstico patológico de la Casa Cural de la Iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias – 2013.

(Varela E, Zetien I. 2013) ²

Este estudio es de vital importancia debido a que una cantidad considerable de elementos estructurales de la edificación se encuentran fisurados y en colapso inminente. A partir de los resultados de esta investigación se tomaran medidas para iniciar acciones de rehabilitación con el objetivo de conservar la estructura de la casa.

Objetivo general de la investigación.

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

Los resultados obtenidos en el presente antecedente fueron:

La explosión al medio ambiente y por la ubicación se presenta problemas de humedad por condensación y por capilaridad, el polvo y la humedad producen la suciedad, el mortero por los agregados presenta eflorescencias, los movimientos causados por la construcción del hotel bastión de reyes generaron grietas y fisuras. Las fisuraciones provocaron desprendimientos dejando descubierto al acero provocando corrosión. Las grietas de los muros tienen más de 3 cm de espesor a unos 45°.

La conclusión obtenida es: Que la construcción de la Adecuación del Hotel Bastión de Reyes, es el primer causante o el problema principal de la aparición de fallas más graves en la construcción, debido a las excavaciones realizados para la cimentación la estructura sufrió movimientos, lo que originó que las fisuras sean más pronunciadas y en muchas de los componentes estructurales difícil de reparar lo que será motivo de demolición.

b) Patologías en estructuras de hormigón armado aplicado a Marquesina del Parque Saval - 2007.

(Monroy R, Valdivia M. 2007)³

En la presente investigación se analizaron las principales patologías en un edificio de hormigón armado construido en el año 1950 aproximadamente, éste está ubicado en el parque Saval en Valdivia X región de Chile. Se analizaron las posibles patologías existentes por medio de inspección visual y ensayos no destructivos y destructivos para determinar de manera tangible las posibles patologías.

Dentro del objetivo General se considera, identificar y analizar las posibles patologías en edificio de hormigón armado, ubicada en el parque Saval en la ciudad de Valdivia. Una vez identificada la patología proceder a dar la solución más adecuada para su reparación o mejoramiento.

Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron: Patologías propias del edificio. Gran número de fisuras de distintos espesores y largos, corrosión en armaduras expuestas donde el acero se encuentra con una pérdida de sección del 25% aproximadamente, grieta en muros de 1 mm a 5mm que se puede ver de un lado a otro en algunas partes, la que se puede atribuir a un sismo o asentamiento. También existen desprendimientos y disgregación, así como también hongos por presencia de humedad.

En la presente investigación de acuerdo a lo observado y analizado se ha llegado a las siguientes conclusiones:

El ensayo de fenofaleina arrojó una profundidad de carbonatación de 1.5 cm. De aquí se concluye que el avance del frente de carbonatación se produce desde la superficie expuesta hacia el interior del hormigón armado.

La profundidad de carbonatación es pequeña, debido a que la mayor parte del tiempo algunas zonas de la estructura están protegidas por la humedad

relativa del aire en Valdivia (humedad media > 80% 31), que da pie a que los poros en el hormigón estén llenos de humedad y no permitan el paso del dióxido de carbono hacia el interior del hormigón. Otra razón puede ser la baja concentración de CO₂ en la zona.

El edificio podría estar en mejores condiciones con un mínimo mantenimiento. Se recomienda un tratamiento superficial, con algún tipo de mortero sellante (Sika) y pintura para proteger el hormigón.

El edificio presenta patologías en alrededor de un 20% de su totalidad. Presenta un estado de conservación aceptable para las intenciones de ser remodelado para cualquier uso que se le quiera dar, sobre todo el edificio en sí, es decir, excluyendo el sector de la marquesina.

El edificio en sí, sólo necesita de reparaciones menores a excepción de algunas zonas puntuales donde existe corrosión localizada, lo que ha producido en este tensiones internas que son causales de fisuras o descascaramiento en el hormigón. Estas patologías presentes se deberán reparar con resinas Epoxi o morteros estructurales del tipo Sika de acuerdo a especificaciones del fabricante, sin embargo la oxidación localizada se deberá tratar con el picado del hormigón para un posterior lavado por medio de bombeo de arena y luego aplicar una película protectora a las armaduras para su posterior hormigonado.

2.1.2 Antecedentes Nacionales.

- a) Determinación y evaluación de las patologías de muro más comunes en las viviendas de material noble en la ciudad de Sullana, – 2010.**

(Sevilla G. 2011)⁴

Dado la necesidad de lograr que nuestras construcciones en la ciudad de Sullana se desarrollen con la calidad correspondiente, es necesario evaluar el estado de las construcciones actuales de las viviendas, y la determinación del número de viviendas que son afectadas por alguna patología, y conociendo cual es la patología que más incide en las viviendas de la ciudad es que podremos evaluar y proponer las recomendaciones correspondientes.

El Objetivo General. Es determinar la cantidad y tipo de patología más comunes en los muros de las viviendas de material noble.

Los resultados obtenidos para fines de toma de datos son los siguientes: Número de Manzanas 23, Número de calles 13, Número de casas 512. Con ésta información se determinó que 50 casas, casi el 10% del total de viviendas a investigar, de las 19 patologías principales de muro que se enunciaron en la investigación, solamente se encontraron seis de ellas, a saber:

Patología 1 Falta de adherencia entre mortero y ladrillo, y mortero en mal estado, patología hallada en el 92% de las viviendas, Patología 2 Falta de traba en las esquinas, hallada en el 100% de las viviendas, Patología 3 Uniones a paredes existentes, halladas en un 98% de las viviendas, Patología 4 Asentamiento Diferencial, halladas en un 70% de las viviendas, Patología 5 Muros sometidos a cargas muy diferentes, halladas en el 80% de las viviendas y Patología 6 Aberturas, halladas en el 94% de las viviendas.

Casi todas las grietas tenían un ancho de 6 mm o menos, lo que nos indica que no ha habido desplazamientos, hundimientos aplastamientos o deslizamientos importantes, es decir, no afectan su capacidad portante, sea cual sea ésta.

La deformación horizontal leve de una estructura, si bien no afecta casi nunca su capacidad resistente, si genera diversas lesiones en elementos constructivos no estructurales, con consecuencias económicas consiguientes.

Al final concluye, Como la mayor parte de las viviendas en Sullana tienen problemas en sus muros, y la mayor parte de los habitantes tienen un nivel bajo de ingresos económico no le dan mucha importancia o no pueden costear un mantenimiento efectivo a sus viviendas, la tasa de agrietamientos en las viviendas es muy alta y todo indica que el proceso de deterioro seguirá, no hay mucho que se pueda hacer por las viviendas ya construidas excepto obras de arte, pues estructuralmente están dañadas de manera permanente, las causas que los originó no han desaparecido, y es muy caro o difícil que desaparezcan, salvo alguna que otra excepción y el tipo estructural de Albañilería Confinada tiene su sustento en la buena calidad de la albañilería y las bases, hallándose ambas características presentes de modo mediocre o malo en el proceso constructivo de las viviendas en ésta ciudad.

b) Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura - 2011.

(Alvarado N. 2011)⁵

El presente estudio, ha sido realizado con la finalidad de determinar los tipos de patologías en las Instituciones Educativas Sector Oeste de la ciudad de Piura Distrito de Piura:

El objetivo planteado es determinar y evaluar el grado de incidencia de las patologías encontradas en la infraestructura en albañilería de las Instituciones

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

Los resultados obtenidos son: Eflorescencia de muros en ambientes de instituciones educativas de toda las instituciones evaluadas la I.E Francisco Cruz tiene el mayor porcentaje que las demás con 23.10%. Eflorescencia de muros en cercos perimétricos de las instituciones educativas la I.E Selmira de Varona tiene el mayor porcentaje que las demás con 29.70%, Fisura de muros en ambientes de las instituciones educativas instituciones educativas la I.E Selmira de Varona tiene el mayor porcentaje que las demás con 16.30%.

Las conclusiones más importantes que se derivan de este estudio son las siguientes: Que para este sector del Distrito de Piura el mayor nivel de incidencia es la presencia de salitre en el nivel de moderado; en las instituciones educativas: I.E La Alborada, Jorge Basadre, la 15011 Francisco Cruz Sandoval y la 14009 Selmira de Varona, producto de tipo de suelo donde se encuentran las edificaciones. Concluye que el costo de dichas intervenciones antes de la ocurrencia de desastres, sismos u otro fenómeno que afecte la edificación, son por lo general mucho menores que los costos de reparación y reforzamiento de las estructuras.

2.1.3 Antecedentes Locales

- a) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del hospital regional Eleazar Guzmán Barrón, Chimbote - 2015.**

(Vivar M. 2015)⁶

La presente tesis tiene como objetivo determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Hospital Regional Eleazar Guzmán Barrón, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash, 2015.

El Objetivo General que se ha planteado es. Determinar y Evaluar 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; Obtener el estado actual y condición de servicio de la infraestructura, según los diferentes tipos de patologías que la misma presenta, estos justificados mediante resultados de evaluación tomando como referencia las patologías existentes actualmente in situ.

Los resultados obtenidos, Según la evaluación de los tramos 1 al 6 los resultados que se obtiene para esta investigación son como sigue:

En los vanos: se tiene 52% de área afectada las patologías encontradas son; fisuras longitudinales, agrietamiento vertical, desintegración, corrosión. El nivel de severidad es severo.

En los paños: se tiene un 8.91% de área afectada con las siguientes patologías; erosión, fisuras longitudinales, fisuras diagonales, agrietamiento vertical, eflorescencia, distorsión, popouts o cráteres, desintegración, con un nivel de severidad leve.

En las columnas, se tiene un 8.19% de área afectada con patologías en las que se encuentran; erosión, fisuras longitudinales, fisuras diagonales,

agrietamiento vertical, eflorescencia, distorsión, popouts o cráteres, desintegración, corrosión, con un nivel de severidad leve.

En Las vigas, se tiene un 5.30% de área afectada con patologías en las que se pueden apreciar fisuras longitudinales, agrietamiento vertical, agrietamiento diagonal, eflorescencia, desintegración, corrosión y depósito de polvo, con un nivel de severidad leve.

Luego de realizar los cálculos de todos los tramos se llegó a un resultado de final del nivel de severidad que es de nivel moderado.

La 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, realizadas con el objetivo de obtener el estado actual (nivel de severidad) y condición de servicio, se obtuvieron las siguientes conclusiones: En cada uno de los tramos conformados por columnas, vigas, muros y vanos tienen el siguiente resultado.

El tramo 1, el 22.47% tiene patología moderada, el mayor porcentaje patológico encontrado es de eflorescencia, con un 22.15 %.

El tramo 2, el 5.57 % tiene patología leve, el mayor porcentaje encontrado es de eflorescencia, con un 42.50 %.

El tramo 3, el 7.38 % tiene patología leve, el mayor porcentaje encontrado es de eflorescencia, con un 69.86 %.

El tramo 4, el 4.93 % tiene patología de manera leve, el mayor porcentaje es de distorsión, con un 48.08 %.

El tramo 5, el 11.65 % tiene patología de manera moderada, el mayor porcentaje es de eflorescencia, con un 26.90 %.

El tramo 6, el 20.41% tiene patología moderada, el mayor porcentaje es de eflorescencia, con un 18.26 %.

El tramo total del 1 al 6, el 10.84 % tiene patologías, de manera moderada.

El mayor porcentaje encontrado es la eflorescencia, con un 30.54 %. El motivo por que esta patología prevalece presentando el mayor porcentaje de cada tramo evaluado, se debe a que los muros de albañilería son los más afectados, caracterizando a estos paños por poseer mayores áreas que las demás estructuras de cerramiento propias del cerco perimétrico.

b) Estudio analítico para estructuras de concreto armado y contribuir en la vida útil de las edificaciones de Centros de Salud en la ciudad de Huaraz – 2013.

(Pérez L, Yauri N. 2013)⁷

Las construcciones realizadas a lo largo de los años en la ciudad de Huaraz, se ha podido constatar que los periodos de vida de las edificaciones en sector salud, especialmente las estructuras de concreto armado, no tienen la durabilidad o periodos de vida útil que debieran tener por motivos de desconocer las patologías existentes que hacen daño físico y debilitan a la estructura.

El Objetivo General planteado es Análisis y Estudios analíticos de las patologías estructurales para contribuir a elevar la vida útil de los centros de salud de la ciudad de Huaraz.

Los resultados del análisis corresponden a la Parte exterior del Hospital Víctor Ramos Guardia y el Centro de Salud de Toclla donde se obtuvo diferentes tipos de patologías en estructuras de Concreto Armado.

Grietas verticales e inclinadas en ambos sentidos en fachadas.

La presencia de humedad encontramos en diferentes factores externos como rotura de tuberías, humedad de filtración, producida por el ingreso del agua de lluvia, este tipo de patología constituye una lesión primaria ya que da origen a otras, llamadas secundarias.

Fisura por falta de junta de dilatación en columna de muro de contención se observa la separación incompleta entre dos o más partes con o sin espacio entre ellas. Su identificación se realizará según su dirección, ancho y profundidad, utilizando los siguientes adjetivos: longitudinal, transversal, vertical, diagonal, o aleatoria.

Por el asiento de una o dos zapatas podemos encontrarnos grietas inclinadas en los cerramientos que se alejan de forma descendente.

Las conclusiones se denotan de la siguiente manera: Las patologías encontradas en las estructuras de los Hospitales influye en losas, columnas y vigas, causando por ende fisuras y grietas; Para la recuperación y protección de edificación es necesario tener un claro conocimiento de patologías en los Hospitales, valiéndonos de métodos y folletos conocidos, para definir la ubicación y posición tanto de obras como de fallas de patología; Cada caso de recuperación y/o protección de edificios en patologías es muy particular, debido a la mala calidad de materiales la estructura no cumple muchas veces con su tiempo de vida útil para el cual fue diseñado; Se ha podido encontrar en muchos de sus establecimientos de los Hospitales muy malas condiciones, causadas por las patologías que sufren, en muchos casos debido a la falta de mantenimiento y reparación.

2.2. Bases Teóricas de la Investigación.

2.2.1. Estructura de Albañilería Confinada.

a) Definición:

La albañilería confinada puede ser reforzada confinándola con elementos de concreto armado que enmarcan los paños de albañilería. Este procedimiento se aplica casi exclusivamente con ladrillos macizos o perforados con no más de 25% del área bruta como área alveolar, para evitar fallas frágiles en compresión.

(Sánchez J, Mendoza A, Girón G.)⁸ Uno de los sistemas estructurales más empleados en nuestro medio para la solución de los edificios multifamiliares de mediana altura (máximo cuatro pisos), es el muro de albañilería confinada por elementos de concreto armado.



Figura 01. Detalle de una estructura de albañilería confinada.

En el caso de los muros confinados, primero se construye la albañilería, luego se vacían las columnas y finalmente se vacían las vigas soleras en conjunto con la losa del techo. Esta secuencia hace que se desarrolle una gran adherencia en la interface albañilería-concreto y que, por lo tanto, el sistema debe ser tratado como un elemento compuesto por dos materiales, así mismo

al desencofrarse finalmente el techo, el muro será portante de carga vertical.

(Medina R, Blanco A, Aceros Arequipa)⁹: La albañilería confinada es la técnica de construcción que se emplea normalmente para la edificación de una vivienda. En este tipo de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras, etc.

En este tipo de viviendas primero se construye el muro de ladrillo, luego se procede a vaciar el concreto de las columnas de amarre y, finalmente, se construye el techo en conjunto con las vigas.

b) Situación de la albañilería confinada en nuestro país.

(Quiun D. 2008)¹⁰. En los últimos 30 años, el crecimiento de construcciones populares e informales han mal interpretado la manera como debe trabajar la albañilería confinada.

Se piensa equivocadamente que las columnas y vigas de concreto son más importantes que el muro de albañilería, es decir se le presta cada vez menos atención a la calidad del muro (materiales y mano de obra). Tal es así, que se usan erradamente ladrillos huecos y ladrillos tubulares para muros portantes de carga vertical y de sismo.

(Medina R, Blanco A, Aceros Arequipa)⁹. Desde hace muchos años atrás, las viviendas de este tipo son las construcciones más populares en las zonas urbanas de nuestro país y en la actualidad esta tendencia continúa.

Por otro lado, en una obra de este tipo, se debe tener en cuenta:

- El diseño estructural.
- El control de los procesos constructivos.
- El control de la calidad de los materiales.

Es importante que se considere los tres factores, ya que para que una vivienda pueda soportar exitosamente los efectos devastadores de un terremoto, debe tener una estructura sólida, fuerte y resistente.

Un sismo causará daños a una vivienda, si ésta carece de diseño estructural o si fue mal construida.

c) Componentes de la Albañilería Confinada.

(Medina R, Blanco A, Aceros Arequipa)⁹. La albañilería confinada está compuesta de cuatro elementos que son:

✓ **Ladrillo.**

En el mercado existen actualmente diversos tipos de ladrillos con los cuales se pueden construir los muros portantes. Algunos son de buena calidad pero hay otros que no deben utilizarse. En general, existen dos tipos de ladrillos: los sólidos y los tubulares.

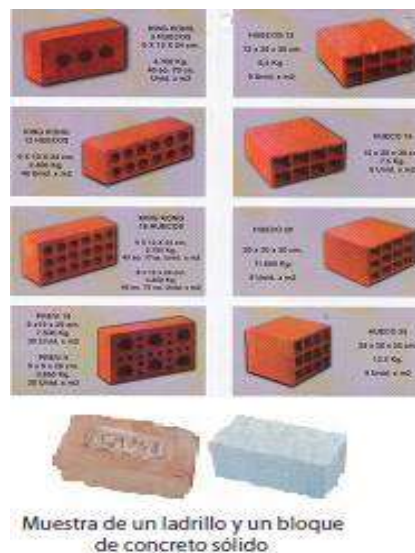


Figura 02. Tipos de ladrillos empleados en la construcción.

Los ladrillos tubulares son los ladrillos pandereta, los cuales no son los más apropiados para la construcción de los muros portantes por su poca resistencia y fragilidad.

✓ **El mortero.**



Figura 03. Detalle de la colocación de mortero en muros.

El mortero es un elemento clave en la fortaleza del muro portante. No debes olvidar que las funciones básicas del mortero son: Pegar o unir ladrillo con ladrillo, corregir las irregularidades de los ladrillos. Dada la importancia de este componente, es necesario preparar un mortero de buena calidad. Para eso debes tener cuidado con dos aspectos fundamentales:

La calidad de sus ingredientes, la dosificación, es decir, la cantidad de cada ingrediente que debe usarse en la preparación de la mezcla.

✓ **El acero.**



Figura 04. Proceso constructivo del acero para columnas de confinamiento.

Es el material que se utiliza en forma combinada con el concreto, para la construcción de elementos estructurales tales como: vigas, columnas, zapatas,

losas, etc. de tal manera que el acero resiste los esfuerzos de tracción y el concreto los de compresión. Uno de los procesos constructivos más importantes es la calidad del habilitado del refuerzo que se colocará en la estructura. Hay que cuidar que éste tenga las adecuadas “dimensiones y formas”, así como también que cumpla las especificaciones indicadas en los planos estructurales.

✓ **El concreto.**

Otros de los procesos constructivos a los que hay que poner especial cuidado son los que tienen que ver con la elaboración del concreto, la calidad final de éste depende de los siguientes factores: Características de los ingredientes, dosificación, es decir, la cantidad de cada ingrediente que debe usarse en la preparación de la mezcla. Producción, transporte, colocación, compactación, curado.



Figura 05. Detalle de la colocación del concreto en edificación.

2.2.2 Elementos de confinamiento.

✓ **Columnas de confinamiento.**

(Castillo R. 2003)¹¹ Las columnas son refuerzos de concreto armado (concreto y fierro) indispensables para que el muro sea resistente. Se construyen entre paños de muros a los que se ha dejado dentados los ladrillos de los extremos. Deben ser vaciadas íntegramente con el muro, y se inicia del

lomo del cimiento, nunca del sobrecimiento.

En general, las columnas de confinamiento se construyen en concreto reforzado. Deben anclarse a la cimentación, pudiendo utilizarse empalmes por traslapo en la base de la columna, y deben rematarse anclando el refuerzo en la viga de amarre superior. Las columnas de confinamiento se deben vaciar con posterioridad al alzado de los muros estructurales y directamente contra ellos.

✓ **Viga de confinamiento.**

(Castillo R. 2003)¹¹ Es el elemento estructural horizontal que se coloca entre dos apoyos y que traslada el peso de la edificación a las columnas. En conjuntos, estas dan rigidez a los muros.

En general, las vigas de confinamiento se construyen en concreto reforzado. El refuerzo de las vigas de confinamiento debe anclarse en los extremos terminales con ganchos de 90°. Las vigas de amarre se vacían directamente sobre los muros estructurales que confinan.

✓ **Sobrecimiento.**

(Castillo R. 2003)¹¹ En la parte superior del cimiento se construye el sobrecimiento, el cual tiene el mismo ancho que el muro. En lo posible, se debe llenar todo el sobrecimiento simultáneamente.

Es imprescindible que la parte superior del Sobrecimiento esté nivelada. Es necesario que, en los muros exteriores del perímetro de la casa, el sobrecimiento tenga una altura de por lo menos 10 cm por encima del nivel del suelo para evitar la humedad.

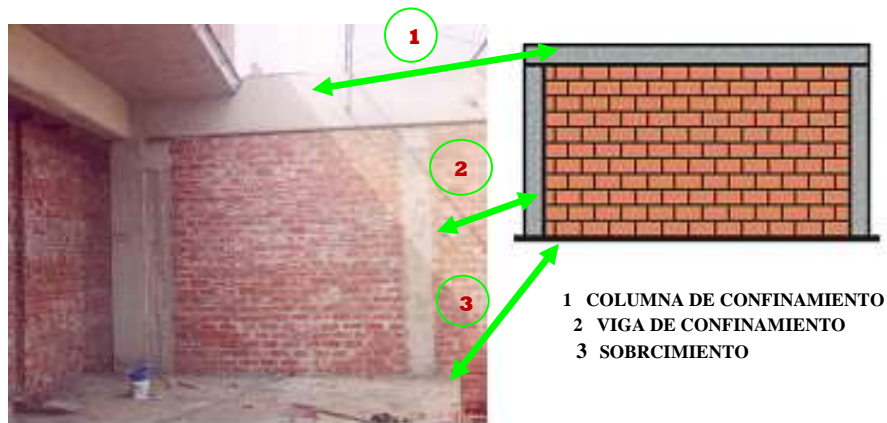


Figura 06. Detalle estructural de elementos de confinamiento.

2.2.3 Muro de albañilería confinada.

a) Definición.

(Comentario a la Norma E-070 RNE Bartolomé Á. 2005)¹² Se considerará como muro confinado, aquél que cumpla las siguientes condiciones: Que quede enmarcado en sus cuatro lados por elementos de concreto armado verticales (columnas) y horizontales (vigas soleras), aceptándose la cimentación de concreto como elemento de confinamiento horizontal para el caso de los muros ubicados en el primer piso.

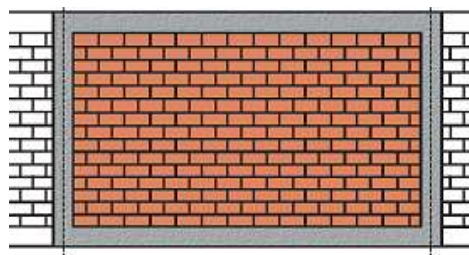


Figura 07. Detalle de muro de albañilería confinada.

b) Clasificación.

Los muros se clasifican en dos tipos los portantes y no portantes.

✚ **Muros portantes.** (Comentario a la Norma E-070 RNE Bartolomé Á. 2005)¹² Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y verticales de un nivel al nivel inferior o a la cimentación. Estos

muros componen la estructura de un edificio de albañilería y deberán tener continuidad vertical.



Figura 08. Proceso constructivo de muros portantes de albañilería confinada.

✚ **Muros no portantes.** (Comentario a la Norma E-070 RNE Bartolomé Á. 2005)¹² Los muros no portantes (cercos, tabiques y parapetos) podrán ser contruidos empleando unidades de albañilería sólida, hueca o tubular; pudiéndose emplear la albañilería armada parcialmente rellena. Esto muros trabajan fundamentalmente a cargas sísmicas perpendiculares a su plano.



Figura 09. Proceso constructivo de muro no portante de albañilería confinada.

2.2.4 Cerco Perimétrico.

(Mayorga R, 2010)¹³ El cierre perimetral o cerco perimétrico, es utilizado para limitar un cierto terreno por medio de algún tipo de material ya sea con bloques de hormigón, mallas de acero, madera, muros de ladrillo, etc. El

limitar un terreno tiene como fin restringir el libre acceso a: Peatones, animales, vehículos, etc., logrando así para su dueño privacidad en el terreno.



Figura 10. Detalle estructural de un cerco perimétrico con sus respectivos elementos de cierre.

2.2.5 patología.

a) Definición.

(Mercedes M, Granada R. 2009)¹⁴ La palabra proviene del griego “pathos”: enfermedad, y “logos”: estudio; y en la construcción, enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones; mientras que la “tecnología de los materiales” trata de las técnicas para la ejecución y aplicación de esas soluciones. La relación efectiva de los conocimientos en ambas áreas, conjuntamente con los conceptos de prevención, y mantenimiento, nos brindará una mayor garantía de calidad en nuestras obras.

Usaremos exclusivamente la palabra Patología para designar como la Ciencia que estudia los problemas constructivos, su proceso y sus soluciones, y no en plural, como suele hacerse, para referirnos a esos problemas concretos, ya que en realidad son estos el objeto de estudio de la patología de la construcción.

(Gallo W, 2006)¹⁵ Aparentemente definir la Patología Estructural representa una intromisión en otras áreas del conocimiento pero para una mejor comprensión conceptual de ella haremos un símil con las ciencias médicas. No es a partir de las personas sanas que se hace la docencia y práctica médica sino frente a quien padece una dolencia, por lo que evaluando su cuadro clínico se hace el diagnóstico, se formulan estrategias y se dan pautas para su solución. Algo similar ocurre con las edificaciones cuando a partir de los daños que manifiesten, se formulan procesos de intervención y se crean metodologías para evitar que tales hechos se repitan en las nuevas obras. Definiremos entonces la Patología estructural como la ciencia dedicada al estudio sistemático y ordenado de los daños y fallas que se presentan en las edificaciones, analizando el origen o las causas y consecuencias de ellos para que, mediante la formulación de procesos, se generen las medidas correctivas para lograr recuperar las condiciones de desempeño de la estructura.

2.2.6 patología del concreto.

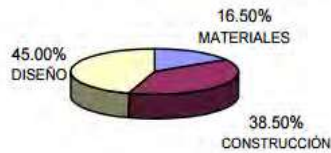
(Rivva E. 2006)¹⁶ La Patología del Concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios.

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.

- A inicios de los años 80, los estudios reflejaban las causas de la pérdida de durabilidad representadas en el siguiente gráfico; En donde el 16.5% se

refiere a la calidad de los materiales, un 38.5% errores producidos en la ejecución y más del 40.0% concernientes a errores de diseño y/o cálculos.

CAUSAS DE PÉRDIDAS DE DURABILIDAD



*Figura 11. Causas de pérdidas de durabilidad.
Fuente: Rivva E.*

Las causas de las fallas en las construcciones se clasifican, de acuerdo a la American Railway Engineering Association, según su origen en:

- Deficientes estudios de suelos o malas cimentaciones.
- Falta de calidad de los materiales empleados.
- Falta de experiencia referente a la mano de obra.
- Errores en el diseño del proyecto.
- Errores durante el proceso constructivo.
- Errores y falta de Supervisión.
- Por Ataques físicos, químicos o biológicos al concreto.
- Al mal proceso de mantenimiento.
- Y al mal proceso de reparación.

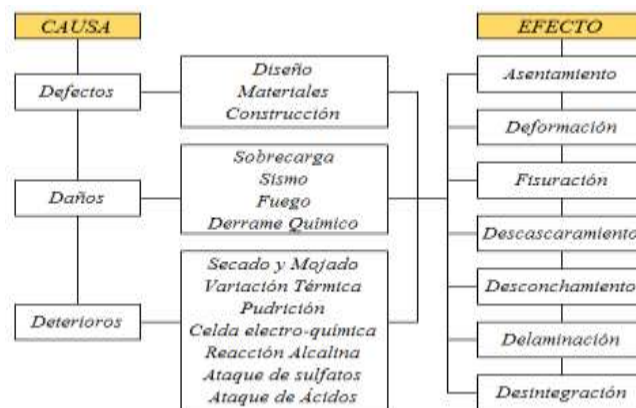


Figura 12. Causas y efectos de las manifestaciones patológicas en estructuras.

a) Causas.

(Gómez G. 2005)¹⁷ Dentro de las obras civiles que se construyen en nuestro país, las estructuras de concreto son tal vez las más utilizadas por su resistencia, durabilidad y facilidad constructiva. Sin embargo, su larga vida, puede verse alterada o disminuida por fenómenos naturales (sismos, huracanes, inundaciones) y ataques físicos, químicos o biológicos del medio ambiente.

(Gómez J, Palacios E. 2011)¹⁸ Los agentes causantes de los problemas patológicos pueden ser varios: cargas, variaciones de humedad, variaciones térmicas intrínsecas y extrínsecas al concreto, agentes biológicos, incompatibilidad de materiales, agentes atmosféricos y otros.

Todo material blando e inestable de la rasante que no sea factible de compactar o que no sirva, será removido. Así mismo todas las imperfecciones, depresiones, etc. Serán repuestas con material adecuado aprobado por la Supervisión y se perfilará adecuadamente de acuerdo con los alineamientos del eje y de la sección transversal correspondientes.

El riego de agua será hasta lograr la humedad óptima requerida para su correcta Compactación.

b) Acciones y mecanismos de deterioro de las estructuras.

(Gómez J, Palacios E. 2011)¹⁸ Las acciones sobre las estructuras son parámetros fundamentales a considerar en su diseño ya que inciden directamente en la durabilidad, el servicio, la estabilidad y la resistencia.

Por esta razón, cuando nos encontramos frente a una deficiencia es esencial determinar la causa que la origina, muchas veces asociada a más de una

acción. Las acciones sobre una estructura pueden ser de origen externo o interno a ella y pueden generar fenómenos o procesos de tipo físico, químico, mecánico o biológico que pueden afectar o limitar una o más de las condiciones del comportamiento establecidas en el proyecto.

- ✓ Las Acciones Externas pueden dividirse en: Funcionales, ambientales.
- ✓ Las Acciones Internas pueden dividirse en: Intrínsecas, inducidas o impuestas.

2.2.7 Inspección visual de patologías del concreto.

(Chávez A, Unquén A. 2011)¹⁹ Esta inspección tiene por objetivo confeccionar un inventario de daños en los elementos de Hormigón Armado con el fin de localizar, identificar y evaluar las lesiones. Esta observación recae sobre elementos tanto estructurales como no estructurales mientras presenten síntomas de patologías.

(Varela E, Zetien I. 2013)² La inspección visual detallada se define como la evaluación minuciosa de la estructura. Se realiza después de ubicar las zonas afectadas por fallas y deterioros estructurales. En esta inspección se lleva a cabo la caracterización y clasificación de las patologías que afectan la estructura mediante la realización de distintos ensayos.

Como resultados de la inspección visual detallada obtenemos un levantamiento gráfico de las patologías en la estructura. El propósito este levantamiento gráfico es determinar el grado de vulnerabilidad de la estructura por tal patología, además permite la cuantificación de la rehabilitación (Muñoz, 2001). La ejecución de este levantamiento gráfico tiene lugar después de la elaboración de planos de la estructura a escala. Con

los planos se realiza un detallado levantamiento de daños transcribiendo en ellos todas las afectaciones que presente la edificación. Se deben aplicar cortes a la estructura donde puede ser visiblemente claro el elemento de estudio y la falla que este presenta, ya sea representada por figuras o colores. Como anexo al levantamiento gráfico debe estar un cuadro de leyendas donde se indique el método de clasificación aplicado. Se deben efectuar las anotaciones lo más precisas posibles indicando el área afectada, la longitud que cubre el daño, tamaño de las fisuras, características principales, zonas de humedades y manifestaciones externas de daño.

La inspección visual detallada abarca también un reconocimiento cuidadoso de cada uno de los elementos, realizando este análisis con precaución y la marcación concreta de las fallas ya detectadas. Una inspección bien ejecutada permite hacer un barrido general del estado de la edificación, permitiendo dar paso a ensayos que detecten patologías no expresadas en la superficie.

2.2.8 Metodología para el estudio de patologías en la construcción.

(Chávez A, Unquén A. 2011)¹⁹ La metodología propuesta se limita a una inspección visual detallada, la que se realiza en dos etapas. La primera es una inspección preliminar, que tiene por objetivo determinar las condiciones iniciales del edificio antes de la intervención. Una de las características de esta etapa es que se realiza sin ningún tipo de equipo.

Luego se realiza una inspección visual, con levantamiento de los daños encontrados, mediante fichas de inspección y registro fotográfico.

(Díaz P. 2014)²⁰ Comparación teórica entre diferentes métodos para el

desarrollo de estudios de patología de la construcción.

En este apartado se resaltan las investigaciones previas y antecedentes presentes en los aportes de algunos teóricos por su experiencia en los estudios de patología de la construcción.

Para Broto (2006), el estudio patológico de una edificación debe analizar la capacidad resistente, la integridad, la forma y el aspecto. Criterios que requieren de un procedimiento sistemático basado en un análisis del proceso patológico con fases que van desde la observación del síntoma o efecto, pasando por el análisis de su evolución para identificar el origen o causa.

Calavera (2005), resalta que son diversas las ciencias y técnicas disponibles para estudiar las causas, medir la gravedad de los daños, establecer el diagnóstico, fijar la posible rehabilitación y refuerzo, para lo cual cita la tecnología de los materiales empleados, los métodos de ensayo destructivo y no destructivo, los sistemas de medición de la geometría de la estructura, los sistemas de medición de las deformaciones de todo tipo, los análisis físicos y químicos de los materiales, los recursos de resistencia de materiales y cálculo estructural.

Monjo, establece que el estudio patológico es “el análisis exhaustivo del proceso patológico con el objeto de alcanzar las conclusiones que nos permitan proceder a la reparación consiguiente” (Monjo, 1997, p. 20).

Helene (2007). En la publicación “Manual de rehabilitación de estructuras de hormigón. Reparación, refuerzo y protección” plantea que un diagnóstico adecuado será aquel que esclarezca todos los aspectos del problema como son: Los síntomas, que son las manifestaciones externas, o también conocidas

como lesiones, El mecanismo es el proceso a través del cual se presenta el problema patológico. El origen, es el que se presenta en cualquiera de las etapas del proceso constructivo donde se genera el problema patológico. Las causas son los agentes que generan los problemas patológicos pueden ser varios: cargas, variaciones de humedad, variaciones térmicas intrínsecas y extrínsecas al hormigón, agentes biológicos, incompatibilidad de materiales, agentes atmosféricos y otros.

2.2.9 Patologías en Elementos de Concreto Armado.

(Ramos x. 2013)²¹

Lesiones por acciones físicas.

Son todas aquellas en que el problema patológico se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc. Y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos. Las causas físicas más comunes son:

- ✓ **Erosión:** Según Ramos X. la erosión Es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial.

Erosión atmosférica: es la producida por la acción física de los agentes atmosféricos.

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



Figura 14. Ataque erosivo a la construcción.

- ✓ **Suciedad:** Para Ramos X. la suciedad Es el depósito de partículas en suspensión sobre la superficie de las fachadas. En algunos casos puede incluso llegar a penetrar en los poros superficiales de dichas fachadas.

Podemos distinguir dos tipos diferentes de suciedad:

Ensuciamiento del depósito: es el producido por la simple acción de la gravedad sobre las partículas en suspensión en la atmósfera.

Ensuciamiento por lavado diferencial: es el producido por partículas ensuciantes que penetran en el poro superficial del material por la acción del agua de lluvia y que tiene como consecuencia más característica los chorretones que se ven tan habitualmente en las fachadas urbanas.

✚ **Lesiones por acciones mecánicas:**

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

Podemos dividir este tipo de lesiones en cinco apartados diferenciados:

- ✓ **Deformaciones:** Ramos X. nos dice que las deformaciones son cualquier variación en la forma del material, sufrido tanto en elementos estructurales como de cerramiento y que son consecuencia de esfuerzos mecánicos, que a su vez se pueden producir durante la ejecución de una unidad o cuando ésta entra en carga. Entre estas lesiones diferenciamos cuatro subgrupos que a su vez pueden ser origen de lesiones secundarias como fisuras, grietas y desprendimientos:

Flechas: Son la consecuencia directa de la flexión de elementos horizontales debida a un exceso de cargas verticales o transmitida desde otros elementos a los que los elementos horizontales se encuentran unidos por empotramiento.

Pandeos. Se producen como consecuencia de un esfuerzo de compresión que sobrepasa la capacidad de deformación de un elemento vertical.

Desplomes: Son la consecuencia de empujes horizontales sobre la cabeza de elementos verticales.

Alabeos: Son la consecuencia de la rotación de elementos debida, generalmente, a esfuerzos horizontales.



Figura 15. Deformación de estructuras debido a las acciones mecánicas.

- ✓ **Grietas:** Ramos X. trata de explicar que las grietas se tratan de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo,

estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que sólo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas sino fisuras. Dentro de las grietas, y en función del tipo de esfuerzos mecánicos que las originan, distinguimos dos grupos:

Por exceso de carga: Son las grietas que afectan a elementos estructurales o de cerramiento al ser sometidos a cargas para las que no estaban diseñados.

Por dilataciones y contracciones higrotérmicas: Son las grietas que afectan sobre todo a elementos de cerramientos de fachada o cubierta, pero que también pueden afectar a las estructuras cuando no se prevén las juntas de dilatación.



Figura 16. Grieta en las construcciones debido a acciones mecánicas.

- ✓ **Fisuras:** Ramos X. nos dice que las fisuras son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es similar a la de las grietas, su origen y evolución son distintos y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas. Es el caso del hormigón armado, que gracias a su armadura tiene capacidad para retener los movimientos deformantes y lograr que sean fisuras lo que en el caso de una fábrica acabaría siendo una grieta.



Figura 17. Fisurara en pared de vivienda.

- ✓ **Desprendimiento:** Para Ramos X. el desprendimiento es la separación entre un material de acabado y el soporte al que está aplicado por falta de adherencia entre ambos, y suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como humedades, deformaciones o grietas. Los desprendimientos afectan tanto a los acabados continuos como a los acabados por elementos.



Figura 18. Desprendimiento de restos de concreto de la estructura.

- ✓ **Erosiones:** Ramos X. nos dice que las erosiones son la pérdida de material superficial debido a esfuerzos mecánicos sobre ellos. Afectan sobre todo, a pavimentos por el inevitable roce y punzonamiento que se ejerce sobre ellos de un modo continuo.

✚ **Lesiones por acciones químicas:**

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

El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad. Este tipo de lesiones se subdividen en cuatro grupos diferenciados:

- ✓ **Eflorescencias:** Ramos X. dice la eflorescencia se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y éstas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material. La eflorescencia se presenta de dos formas:

Sales cristalizadas que no proceden del material sobre el que se encuentra la eflorescencia sino de otros materiales situados detrás o adyacentes a él. Este tipo de eflorescencia es muy común encontrarla sobre morteros protegidos o unidos por ladrillos de los que proceden las sales.

Sales cristalizadas bajo la superficie del material, que a la larga acabarán desprendiéndose. Este tipo de eflorescencias se denomina criptoeflorescencias.

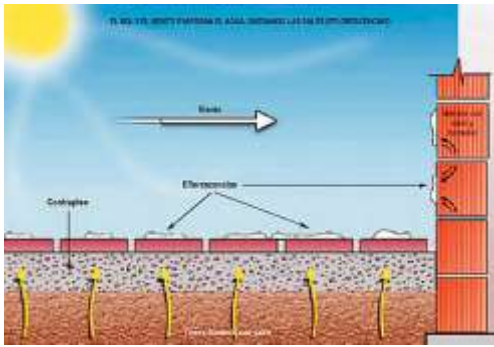


Figura 19. Mecanismo de formación de la eflorescencia.



Figura 20. Eflorescencia debido a la humedad por capilaridad.

- ✓ **Oxidaciones y corrosiones:** para Ramos X. son un conjunto de transformaciones moleculares que tiene como consecuencia la pérdida de material en la superficie de metales como el hierro y el acero. Sus procesos patológicos son químicamente diferentes, pero se consideran un solo grupo porque son prácticamente simultáneos y tienen una sintomatología muy similar.

Oxidación: es la transformación de los metales en óxido al entrar en contacto con el oxígeno.

Corrosión: es la pérdida progresiva de partículas de la superficie del metal. Este proceso se debe a la acción de una pila electroquímica en la cual el metal actuará como ánodo o polo negativo y perderá electrones a favor del cátodo o polo positivo.



Figura 21. Típico oxidación y corrosión en estructuras.

- ✓ **Organismos:** Ramos X. nos dice que tanto los organismos animales como vegetales pueden llegar a afectar a la superficie de los materiales. Su proceso patológico es fundamentalmente químico, puesto que segregan sustancias que alteran la estructura química del material donde se alojan, pero también afectan al material en su estructura física.

Plantas: entre las que pueden afectar a los materiales constructivos que causan lesiones debido a su peso o a la acción de sus raíces, pero también las plantas microscópicas, que causan lesiones mediante ataques químicos. A su vez se subdividen en: Mohos que se encuentran, casi siempre, en los materiales porosos,

- ✓ **Erosiones:** Para Ramos X. las de tipo químico son aquellas que, a causa de la reacción química de sus componentes con otras sustancias, producen transformaciones moleculares en la superficie de los materiales pétreos.



Figura 22. Erosión de tipo químico en ladrillos.

2.2.10 Patologías en Muros de Albañilería.

(Broto C. 2006)²². La degradación de los elementos de cerramiento, muros de albañilería se deben, en buena parte de los casos a la acción de diversos factores de origen externo.

Ello es consecuencia directa del hecho de ser la fachada un elemento constructivo expuesto permanentemente a la intemperie. Si bien en

ocasiones tienen una mayor influencia los materiales empleados. De este modo las causas ambientales y de tipo físico-químico se superponen a menudo con las de origen técnico y mecánico.



Figura 23. Patología en muros de albañilería.

- La identificación de los daños o su evaluación implica a menudo un análisis forense por el método científico, de la siguiente manera:
 - ✓ Observar daños.
 - ✓ Formular hipótesis.
 - ✓ Prueba de Hipótesis.
 - ✓ Determinar las causas más probables.
- ❖ Además así mismo la evaluación del deterioro del concreto, puede realizarse mediante la siguiente manera:
 - ✓ Examen visual.
 - ✓ Ensayos no destructivos.
 - ✓ Extracción de núcleos.
 - ✓ Ensayos de laboratorio.

Por lo tanto la evaluación tomada como referencia para la aplicación en el presente proyecto, será mediante (examen visual), así pues tanto en elementos estructurales de concreto armado como columnas y vigas, también se evaluará los muros de albañilería confinada, en donde todo este sistema

en conjunto se ven alterados y afectados por ataques de distintas causas, las mismas que han provocado daños y lesiones a dicha infraestructura.

Por ello a continuación en este proyecto de investigación se ha tomado en cuenta las siguientes patologías, siendo algunas de ellas las más comunes que se presentan en los elementos de evaluación del presente proyecto. Estas son:

a) Erosión.

- La Erosión del Material es la pérdida del mismo de forma superficial, provocada por acciones mecánicas, dañando considerablemente los elementos de concreto.
- Tanto en elementos de concreto como muros de albañilería, generalmente estas erosiones se presenta con defectos en el mortero que liga unas piezas con otras, bien por mala dosificación del cemento o bien por compactación insuficiente en las juntas, o pueden darse ambas cosas a la vez. El mortero desprende arena y el agua es absorbida por los ladrillos con lo cual aparecen las primeras humedades. Ante las heladas, se desprende parte de la superficie de los ladrillos en forma de láminas y astillas irregulares.

Estas erosiones se pueden distinguir por dos causas:

- ✓ **Impactos y Rozamientos:** Como consecuencia del uso continuo y habitual, provocan desconchones puntuales y desgastes en zonas accesibles, siendo más vulnerables las esquinas por su mayor nivel de exposición, lo cual exige soluciones que aporten mayor resistencia a las superficies.

- ✓ **Acción Eólica:** Es más notable en puntos altos y más expuestos de las fachadas (coronaciones, esquinas) donde el viento provoca una acción desgastante que erosiona el material.
- ❖ **Erosión Mecánica:** La erosión mecánica puede tener dos formas de actuar dependiendo de su intensidad y temporalidad: la abrasión (o proceso erosivo lento) y el impacto (o golpe de forma rápida). En cuanto al agente causante de la erosión, encontramos las siguientes:
 - ✓ **Seres vivos y objetos:** que interactúan con el edificio y lo desgastan de forma natural, localizándose en los elementos de mayor uso con abrasiones e impactos conjuntos.
 - ✓ **Viento:** depende del nivel de exposición de la fachada pues su efecto consiste en transportar partículas que lanza contra ella, desgastando la superficie o arrastrando partículas ya disgregadas por medio de una abrasión lenta. El nivel de exposición a este agente determina el grado en el que esta actúa, siendo el diseño constructivo la mejor herramienta para la defensa de su acción.
 - ✓ **Plantas:** de acción puntual pero importante por medio del levantamiento del material inmediatamente encima de las raíces de este tipo de organismos.
- ❖ **Erosión Física:** Sus efectos se conocen con el nombre de “meteorización”, afectando según su grado de exposición los tipos de agentes implicados son:
 - ✓ **Agua,** que filtra en los poros superficiales pudiendo provocar con esa humedad cambios de volumen o dilatación diferencial (como en

areniscas), y la transformación de esa agua en hielo que al dilatar e incrementar su volumen fisura el material. Por otro lado tenemos el efecto disolvente que actúa sobre las sales solubles que son arrastradas al exterior o cristalizan en los poros (criptoflorescencias).

- ✓ **Cambios de temperatura** en forma cíclica de frío-calor provocan cambios dimensionales de contracción. Dilatando y fisurando el material.

❖ **Erosión Química:** Mediante reacciones químicas entre materiales incompatibles o entre estos y los agentes atmosféricos, se crean procesos erosivos que se manifiestan mediante los siguientes compuestos, estos son:

- ✓ **Dióxido de carbono (CO₂):** componente de la atmósfera, produce disgregaciones en la piedra, afectando también a morteros. Si ha entrado agua en el material, al evaporarse arrastra este compuesto apareciendo costras en la superficie. Disuelto en agua ataca de forma importante al granito, y en hormigones y morteros ataca con la carbonatación creando costras superficiales.
- ✓ **Dióxido de azufre (SO₂).** Abundante en urbes es un contaminante atmosférico que disuelto en agua se transforma en ácido sulfúrico que ataca materiales calizos, provocando por un lado la disolución y pérdida del material, y por otro su ennegrecimiento. Ataca también a concreto si se filtra al interior, incrementando su volumen y disgregando su superficie.
- ✓ **Fluoruros:** debidos a la contaminación industrial, ataca a materiales

ricos en sílice (granitos, concreto y morteros de áridos silíceos), con pérdida de material.

b) Fisuración (longitudinales y diagonales).

- ✓ La fisuración se trata de una rotura en la masa del hormigón que se manifiesta exteriormente con un desarrollo lineal. La fisuración se produce siempre que la tensión, generalmente de tracción, a la que se encuentra sometido el material sobrepasa su resistencia última.
- ✓ En todas las construcciones en las que interviene el concreto pueden aparecer fisuras que pueden manifestarse al cabo de años, de semanas, de días, o solamente de horas y que pueden estar motivadas por causas múltiples, unas veces actuando en solitario y otras asociadas a otros fenómenos.
- ✓ Las fisuras se distinguen por la edad de aparición en un elemento estructural, en su forma y trayectoria, abertura, movimiento, etc. La determinación de las causas que han provocado las fisuras es importante como medida previa a la reparación.
- ✓ En todo proceso de fisuración se pueden observar dos etapas: una microfisuración inicial y una macrofisuración posterior. Las microfisuras no son apreciables a simple vista pues, en general, no aparecen al exterior sino para convertirse en macrofisuras que son las que podemos llegar a evaluar. Se consideran microfisuras las fisuras en las que el espesor es inferior a 0,05 mm.
- ✓ Así mismo, las fisuras también pueden ser catalogadas como fisuras estructurales y fisuras no estructurales. Las fisuras estructurales son las

debidas al alargamiento de las armaduras o a las excesivas tensiones de tracción o compresión producidas en el hormigón por los esfuerzos derivados de la aplicación de las acciones exteriores o de deformaciones impuestas. Las fisuras no estructurales son las producidas en el concreto, bien durante su estado plástico, bien después de su endurecimiento.

❖ **Fisuras por corrosión de la armadura:** Las fisuras debidas a la corrosión de armaduras y consiguiente expansión del óxido son paralelas a la dirección de la armadura. La causa es la corrosión de la armadura, bien por escasez de recubrimiento, bien por falta de capacidad de protección del concreto. La formación de óxido sobre la barra de acero ejerce presión sobre el recubrimiento provocando su estallido. Por lo general, las fisuras aparecerán manchadas de óxido, por lo que esta patología es muy fácil de detectar. Por ello en las estructuras de concreto armado, las fisuras se deben a distintas acciones mecánicas, estas son:

- ✓ **Fisuras por compresión:** Las fisuras de compresión son paralelas a la dirección del esfuerzo. Estas fisuras, que suelen ser finas y estar muy próximas unas a otras, pueden ser índice bastante claro de la iniciación de un fenómeno de pandeo.
- ✓ **Fisuras por tracción:** Las fisuras producidas por la acción de esfuerzos de tracción presentan superficies perpendiculares a la dirección del esfuerzo. Son fisuras poco frecuentes en el concreto armado ya que lo impiden las armaduras.

Sin embargo, cuando las deformaciones de las barras sobrepasan un determinado valor, pueden aparecer coincidentes, en general, con el lugar

donde están colocados los estribos. Son fisuras que aparecen de forma súbita y atraviesan la sección.

- ✓ **Fisuras por flexión:** Este tipo de fisuras pueden presentar aspectos diferentes según correspondan a flexión simple o a flexión combinada con esfuerzo cortante. Las fisuras por flexión simple aparecen en las proximidades de las armaduras sometidas a tracción y progresan verticalmente buscando la línea neutra, a la vez que su anchura va disminuyendo, para curvarse buscando el punto de aplicación de las cargas y desaparecer en la zona de compresión.
- ✓ **Fisuras por cortante:** En el caso de esfuerzo cortante simple, como la resistencia a tracción es muy inferior a la de compresión, las fisuras serán perpendiculares a la tensión de tracción.
- ✓ **Fisuras por torsión:** Las fisuras debidas a la torsión aparecen generalmente en las caras de barras sometidas a tal estado tensional; se caracterizan por formar siempre un ángulo de 45° con el eje de aquéllas y por describir un trazado helicoidal.
- ✓ **Fisuras de punzonamiento:** Se caracterizan por la formación de una superficie de fractura de forma troncopiramidal cuya directriz es el área cargada. Los fallos de punzonamiento son frecuentemente de tipo frágil y han sido origen de numerosos hundimientos.

c) Agrietamientos (horizontales, verticales y diagonales).

- ❖ El concreto al igual que otros materiales de construcción, se contrae y expande con los cambios de humedad y temperatura, y se deforma dependiendo de la carga y de las condiciones de apoyo. Pueden ocurrir

grietas cuando no se han tomado las medidas necesarias en el diseño y la construcción para soportar dichos movimientos. Algunas formas comunes de grietas son:

- ✓ Imagen A: Grietas por retracción plástica.
- ✓ Imagen B: Grietas debidas a la colocación de juntas inapropiadas.
- ✓ Imagen C: Grietas debidas a restricciones continuas externas.
- ✓ Imagen D: Grietas debidas a la falta de una junta de aislamiento.
- ✓ Imagen E: Grietas en D por congelación y deshielo.
- ✓ Imagen F: Resquebrajamiento o grietas aleatorias.
- ✓ Imagen G: Grietas por asentamiento.

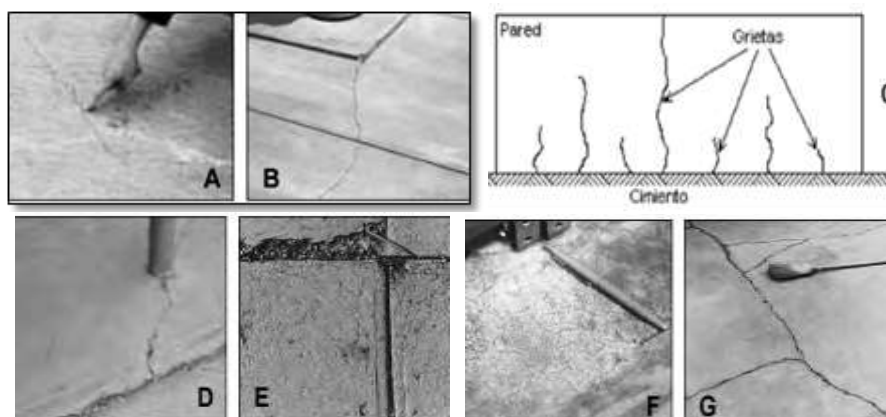


Figura 24. Tipos de grietas según orden.

- ❖ La mayoría de las grietas aleatorias que aparecen a edad temprana, aunque son antiestéticas, raramente afectan la integridad estructural o la vida útil del concreto. Las grietas con patrones poco espaciados, debidas a la congelación y el deshielo, que típicamente aparecen a edades posteriores, son una excepción y pueden conducir a un deterioro último.

d) Eflorescencias (salitre).

- ❖ Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, el origen de las lesiones químicas suelen ser por las

presencias de sales, ácidos que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y así mismo de esa forma reduciendo su durabilidad. Este tipo de lesiones se subdividen en cuatro grupos diferenciados:

- **Eflorescencias:** Se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad, los materiales contienen sales solubles y estas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material. Así mismo presentan 2 variantes, las cuales son:

Sales cristalizadas que no proceden del material, sobre el que se encuentra la eflorescencia sino de otros materiales situados detrás o adyacentes a él. Este tipo de eflorescencia es muy común encontrarla sobre morteros protegidos o unidos por ladrillos de los que proceden las sales.

Sales cristalizadas bajo la superficie del material, en oquedades, que a la larga acabaran desprendiéndose. Este tipo de eflorescencia se denomina Criptoflorescencias.

✓ **Distorsión.**

Se denomina deterioro cualquier cambio adverso de los mecanismos normales, de las propiedades físicas o químicas o ambas en la superficie o en el interior del elemento generalmente a través de la separación de sus componentes. La distorsión es el cambio de alineamiento no deseado en una estructura. Cualquier deformación anormal de su forma original.

✓ **Desintegración.**

La desintegración es el deterioro y reducción en pequeños fragmentos o

partículas por causa de algún deterioro en el concreto endurecido.

- Estas desintegraciones son roturas que se producen en el interior del concreto por tracciones internas que el concreto no puede resistir. Pueden producirse por causas muy diversas. Las acciones de tipo físico que pueden deteriorar al concreto dando lugar a su desgaste superficial o a su pérdida de integridad o desintegración pueden ser de diferentes tipos tales como: hielo y deshielo; abrasión, cavitación y choques térmicos.

✓ **Corrosión.**

(Paredes E. 2015)²³. La corrosión del acero es el ataque destructivo del material por reacción química o electroquímica cuando éste interactúa con el medio ambiente. Implica graves riesgos cuando se trata de acero estructural, es decir, cuando estamos hablando de varilla que forma parte de una estructura de concreto. La razón por la que se presenta este fenómeno se debe a que el acero es una aleación de hierro y carbono.

- Cuando las varillas de acero están embebidas en el concreto éstas se encuentran protegidas de la corrosión gracias al recubrimiento de concreto que forma una barrera contra la acción del agua y el oxígeno presentes en el medio. Este recubrimiento es eficaz en función de su espesor y de la calidad del concreto.
- En los ambientes marinos, el ingreso de iones cloruro a través de los poros del concreto induce a la corrosión del acero principalmente cuando las estructuras están sujetas a periodos de humedad y secado. En estos ambientes los iones tienden a destruir la capa de óxido que pasiva al refuerzo de tal manera que la superficie del acero se activa produciendo

una corrosión en un punto específico (corrosión localizada por picadura).

e) Picaduras o cavitación.

(Ortega R, Gonzales J, Salas S. 2010)²⁴. Las picaduras o cavitación en el concreto es formada por el colapso de burbujas de vapor en la superficie de contacto dinámico metal-líquido, como consecuencia de los cambios en las presiones del líquido. Ocurre cuando el valor de la presión absoluta del fluido es menor a la presión de vaporización del mismo, es decir estas burbujas se forman en áreas de baja presión y colapsan a medida que ingresan en áreas de mayor presión. Los objetos metálicos vecinos sufren daños mecánicos debido a las repetidas ondas de choque producidas por el colapso de las burbujas dentro del fluido.

f) Depósitos de polvo.

(Gonzales M. 1985)²⁶ El viento deposita polvo sobre las superficies del concreto. En zonas de escasa lluvia, como ciudades al borde de zonas desérticas, llega en algunos casos a colorear el concreto.

En general, es el polvo muy fino ($d \leq 0,01$ mm) el que se adhiere más firmemente a la superficie rugosa del concreto.

En este problema es fundamental la capacidad de lavado de las superficies por el agua de lluvia, tanto por los rehundidos, resaltos, etc., que crean zonas de muy difícil o imposible limpieza, como por la influencia de la inclinación de la superficie.

- La suciedad es uno de los defectos más frecuentes y visibles de los paramentos de concreto. Se debe a que las partículas en suspensión en el aire se depositan sobre el material de las fachadas.

Esta acción se produce por sedimentación en las más gruesas que por acción capilar o electrostática, cuando su grosor es inferior al micrón.

- Para proteger el concreto de la suciedad se requiere efectuar una limpieza periódica, de manera similar a lo que se realiza con estructuras de otro tipo de materiales.

Patologías encontradas en el cerco perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo.

Realizado la investigación de la literatura acerca de las patologías existentes en el concreto principalmente en albañilería confinada, en los diferentes componentes de los elementos de cierre del cerco perimétrico se ha logrado identificar algunos de estos males que atacan al cerco perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo, lo que a continuación detallamos como parte de estudio de esta investigación.

- ✓ **Erosión.** El problema principal que afecta a la mayor parte del cerco perimétrico, debido a la humedad, lo cual representa uno de los mayores daños que se puede apreciar en todo el cerco perimétrico.
- ✓ **Desprendimiento.** Esta patología se aprecia en varias partes del cerco perimétrico y obedece a factores que se explica en la parte literaria de la investigación.
- ✓ **Fisuras.** Son visibles en casi todo el cerco perimétrico debido a los problemas del medio en que se ubica y factores de movimientos sísmicos, y son explicados en la presente investigación.
- ✓ **Grietas.** Son pocos los que se pueden observar en el cerco perimétrico y se presentan debido a factores de asentamientos, por movimientos sísmicos.

- ✓ **Oxidación y corrosión.** Este mal es muy escasa y lo que se observa es debido a intervención del hombre que por descuido han dejado descubierto el acero, lo cual presenta oxidación.
- ✓ **Organismos.** Este problema es visible en gran parte del cerco perimétrico, producidos por humedad de lluvias, y por presencia de hongos.
- ✓ **Suciedad.** Es escasa, ocasionado por el hombre que ensucia los muros.
- ✚ **Nivel de severidad de las Patologías en el cerco perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo.**

Después de un análisis minucioso de cada uno de las muestras se pudo definir la severidad total en todo el cerco perimétrico de la institución educativa llegando a determinar de la siguiente manera:

III Metodología.

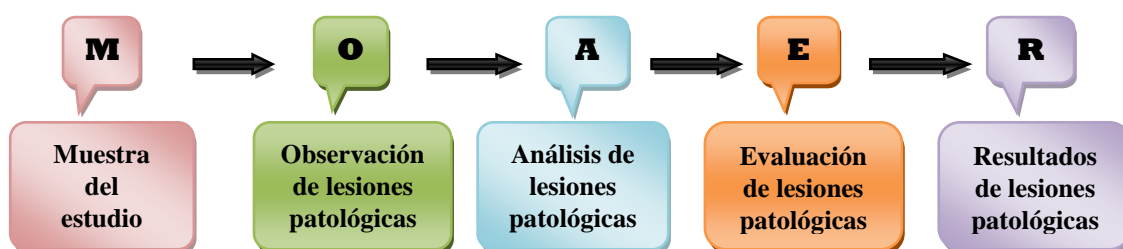
3.1.1 Diseño de la investigación.

Para el diseño de la investigación, los principales métodos que se utilizaron fueron: Análisis, síntesis, deductivo, inductivo, descriptivo, estadístico, entre otros. Estos desarrollados de la siguiente forma:

- a) La investigación fue desarrollada, con la ayuda de planos, muestras y tramos proyectados facilitando la aplicación de métodos como cálculos de áreas, siendo posible utilizar software para facilitar el procesamiento de datos y reducir errores en las evaluaciones de los estudios realizados.
- b) La metodología utilizada, en el desarrollo del proyecto de tesis fue:
 - Recopilación de antecedentes preliminares, tiempo en que se procedió a realizar la búsqueda de información, observación, toma de datos para la evaluación y validación de los ya existentes.

- La determinación y evaluación, de los diferentes tipos de patologías están basados mediante tramos, las cuales de manera conjunta nos proporcionó obtener completamente el resultado estadístico y porcentual de la evaluación total realizada al perímetro analizado contemplado en el presente proyecto.

✚ El diseño y método de investigación, se realizó de la siguiente manera:



Fuente: Elaboración propia (2016)

3.1.2 Población y muestra.

3.2.1 Población.

Para la presente investigación la población estuvo conformado por toda la infraestructura de la institución educativa “San Pedro de Corongo”, del distrito de Corongo, provincia de Corongo, región Áncash.

3.2.2 Muestra.

La muestra de estudio estuvo compuesto por todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa “San Pedro de Corongo”, del distrito de Corongo, provincia de Corongo, región Áncash. Las cuales se han dividido en veintitrés (23) unidades de muestras, con motivos de una mejor determinación y evaluación de las patologías en la infraestructura del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo.

3.3. Definición y Operacionalización de las Variables.

Tabla 2. Definición y operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Patología del concreto	Se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. (Rivva E. 2006)	Los tipos de Patologías que afectan a las estructuras de albañilería confinada. Físicos. Humedad, suciedad y erosión. Mecánicos. Grietas, fisuras, erosión, desprendimientos. Químicos. Eflorescencias, oxidación y corrosión, organismos, erosión.	Mediante una inspección visual, empleando una ficha técnica de evaluación se determinará las lesiones patológicas en la estructuras de albañilería confinada.	Tipo y clase de lesión patológica Tamaño de lesión patológica Área afectada Nivel de severidad: Leve 1 Moderado 2 Alto 3

Fuente: elaboración propia (2016).

3.4. Plan de análisis.

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

- El análisis se realizó, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área en estudio. Según los diferentes ejes y muestras proyectados en los planos para mejor evaluación.
- Evaluando de manera general, la parte externa de toda la infraestructura, hemos podido determinar los diferentes tipos de patologías que existen y según ello realizó los cuadros de evaluación.

3.5. Matriz de Consistencia.

Tabla 3. Matriz de Consistencia.

TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN PEDRO DE CORONGO, DISTRITO DE CORONGO, PROVINCIA DE CORONGO, REGION ANCASH, MAYO - 2016.				
Problema	Objetivos	Marco Teórico y Conceptual	Metodología	Referencias Bibliográficas
<p>Caracterización del problema:</p> <p>Las estructuras de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa "San Pedro de Corongo" del distrito de Corongo, provincia de Corongo región Ancash. En la actualidad la protección es con el Cerco perimétrico lo cual presenta deterioros de consideración en sus diferentes elementos de tierra que la conforman.</p> <p>Es muy probable por la falta de mantenimiento, el paso de los años, y la exposición al medio ambiente, así como también los agentes externos como físicos y químicos, hayan sido los determinantes con este problema del deterioro.</p>	<p>Objetivo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo, del distrito de Corongo, provincia de Corongo, región Ancash. ✓ Obtener la Severidad y la condición de servicio de la infraestructura, según los diferentes tipos de patologías que la misma presenta, estos justificados mediante resultados de evaluación tomando como referencia las patologías existentes actualmente in situ. <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar los tipos de patologías del concreto en las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo, del distrito de Corongo, provincia de Corongo, región Ancash. ✓ Analizar los diferentes elementos y áreas comprometidas las cuales presentan diferentes tipos de patologías, con el fin de obtener resultados mediante porcentajes y estadísticas patológicas encontradas en las columnas, vigas y muros de albañilería del cerco Perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo distrito de Corongo, provincia de Corongo, región Ancash. ✓ Obtener el nivel de severidad de las patologías en que se encuentra la infraestructura del Perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo, distrito de Corongo, provincia de Corongo, región Ancash. 	<p>Antecedentes:</p> <p>Se recurrió a meta-buscadores en internet, fruto de ello se hallaron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes Internacionales • Antecedentes Nacionales • Antecedentes Locales <p>Bases teóricas:</p> <p>Estructura de Albañilería Confinada: Se caracteriza por estar constituida por muros de ladrillo "confinados" por columnas y vigas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementos de confinamiento. • Muro de albañilería confinada • Cerco Perimétrico. • Patologías. • Patología del concreto. • Inspección visual de patologías del concreto. • Metodología para el estudio de patologías en la construcción 	<p>Tipo y nivel de la investigación:</p> <p>Descriptivo, no experimental y de corte transversal en enero del 2016.</p> <p>Diseño de investigación: Descriptivo</p> <p>M ---- O ---- A ---- E ---- R</p> <p>M: Muestra O: Observación A: Análisis E: Evaluación R: Resultado.</p> <p>Población y muestra:</p> <p>Población: Toda la infraestructura de La Institución Educativa "San Pedro de Corongo".</p> <p>Muestra: Todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de La Institución Educativa "San Pedro de Corongo".</p> <p>Definición y operacionalización de las variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variable • Definición conceptual • dimensiones • Definición operacional • indicadores <p>Técnicas e instrumentos de recolección de información</p> <p>Técnica: La observación</p> <p>Instrumento: Fichas de evaluación</p> <p>Plan de análisis:</p> <p>Principios éticos:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Varela E, Zeitien I. Evaluación y diagnóstico patológico de la casa Cural de la iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias. [Seriado en línea] 2013 [Citado 2016 Feb 26]; [119 páginas]. Disponible en: http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/275/1/EVALUACION%20PATOLOGICA%20DIAGNOSTICO%20PATOL%20CASA%20C3%99URAL%20DE%20LA%20CASA%20C3%99URAL%20DE%20LA%20IGLESIA%20SANTO%20TORIBIO%20DE%20MOGROVEJO%20DE%20CARTAGENA%20DE%20INDIA%20AS.pdf • Quiun D. Criterios para construcciones de ladrillo más seguras. [Seriado en línea] 2008 [Citado 2016 Abr. 02]. [24 páginas]. Disponible en: http://www.acerosaquipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/docs/destacado-s-img/destacados/Aceros%20Aqp-%20ICA%20Alba%20Fileria.pdf • Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción. Barcelona 2005. Biblioteca ET SAM: 69.059 bro-enc 1-6.
<p>Enunciado del problema:</p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo, del distrito de Corongo, Provincia de Corongo región Ancash. Nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías de dicha infraestructura?</p>				

3.6. Principios Éticos.

(Gonzales M. 2002)²⁷ El ejercicio de la investigación científica y el uso del conocimiento producido por la ciencia demandan conductas éticas en el investigador y en el maestro. La conducta no ética carece de lugar en la práctica científica. Debe ser señalada y erradicada. Aquel que con intereses particulares desprecia la ética en una investigación, corrompe a la ciencia y a sus productos y se corrompe a sí mismo. Existe un acuerdo general en que hay que evitar conductas no éticas en la práctica de la ciencia. Es mejor hacer las cosas bien que hacerlas mal. Pero el problema no es simple, porque no hay reglas claras e indudables. La ética trata con situaciones conflictivas sujetas a juicios morales.

(Ospina L. 2001)²⁸. En la práctica científica hay principios éticos rectores. Dado que la ciencia busca evidencias y se apoya en la rigurosidad, el investigador debe hacer gala de "altos estándares éticos", como la responsabilidad y la honestidad. Muchos ideales y virtudes los recibe el científico de la sociedad en la cual está inmersa y a la cual se debe. La moralidad y el sentido del deber lo conectan a su entorno. Los científicos no son una clase aparte (no existe la carrera universitaria de científico) sino que pertenecen a distintas profesiones que obedecen a unos principios deontológicos (ética profesional) con los cuales el científico aporta a la construcción de una ética del investigador.

3.6.1 Ética para el inicio de la evaluación:

- Se elabora de manera responsable y ordenada los materiales que se emplean en la evaluación visual en campo antes de acudir a ella.

- Se solicita los permisos correspondientes y a explicación clara sobre los objetivos y justificación de la investigación antes de acudir a la zona de estudio, para obtener la autorización respectiva para la realización del proyecto de investigación.

3.6.2 Ética en la recolección de datos:

- Se debe tener responsabilidad ser veraces cuando se realizan la toma de datos en el lugar de evaluación. De esa forma los análisis serán reales y así se obtendrán resultados conforme a lo requerido.

3.6.3 Ética para la solución de análisis:

- Se debe tener conocimiento de los daños por las cuales han sido afectados los elementos en estudio en el proyecto.
- Se debe tener en cuenta el área afectada proyectando para ser considerada en una posterior rehabilitación.

3.6.4 Ética en la solución de resultados:

- Obtención de resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan. Verificación de criterios si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en el lugar de estudio basados a la realidad de la misma.

IV. Resultados.

4.4.1. Resultados.

Ficha de evaluación 01.

UNIDAD DE MUESTRA 01								
EVALUACION DE PATOLOGIAS				PERIMETRO EXTERIOR				
Evaluación de la infraestructura: DEL CERCO PERIMETRICO DE LA IE SAN PEDRO DE CORONADO.								
Evaluador: RAHEL ODONTE RAMA ALEJOS LOPEZ.								
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA EVALUACION DE CERCOS, MUROS Y VEGAS DE ALBAÑERIA CONFIRMADA.								
(1) HUMEDAD			(4) FISURAS			(7) OXIDACION Y CORROSION		
(2) EROSION			(5) GRIETAS			(8) ORGANISMOS		
(3) DESPRENDIMIENTO			(6) EFLORESCENCIA			(9) SUCIEDAD		
DETALLE DE DAÑOS:		MURO	CERCOS	VEGAS				
MUESTRA 1 TRAMO 1	MURO							
	PATOLOGIAS	Area	Area Afectada	Area No Afectada	% Area Afectada	% Area No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
	1							
	2		7.93	44.35	15.17	84.83	2	L
	3		0.28	52.00	0.53	99.47	3	L
	4							
	5	52.28						
	6							
	7							
	8							
9								
Total		52.28	8.21	44.08	15.69	84.31	2	L
MUESTRA 2 TRAMO 2	CERCOS							
	PATOLOGIAS	Area	Area Afectada	Area No Afectada	% Area Afectada	% Area No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
	1							
	2		0.95	3.18	23.05	76.95	2	L
	3		0.26	3.87	6.35	93.65	3	L
	4							
	5	4.13						
	6							
	7							
	8							
9								
Total		4.13	1.21	2.92	29.39	70.605	2	L
MUESTRA 3 TRAMO 3	VEGAS							
	PATOLOGIAS	Area	Area Afectada	Area No Afectada	% Area Afectada	% Area No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
	1							
	2							
	3							
	4							
	5	3.78						
	6							
	7							
	8							
9								
Total		3.78	0.00	3.78	0.00	100.000		

PLANO DE ELEVACION: TRAMO 01

PLANO DE ELEVACION DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PARTE FRONTAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN PEDRO DE CORONADO.

PLANO DE PLANTA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PARTE FRONTAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN PEDRO DE CORONADO, DEL TRAMO 1.

NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo

PLANO DE ELEVACION DE EJES

MUESTRA 1

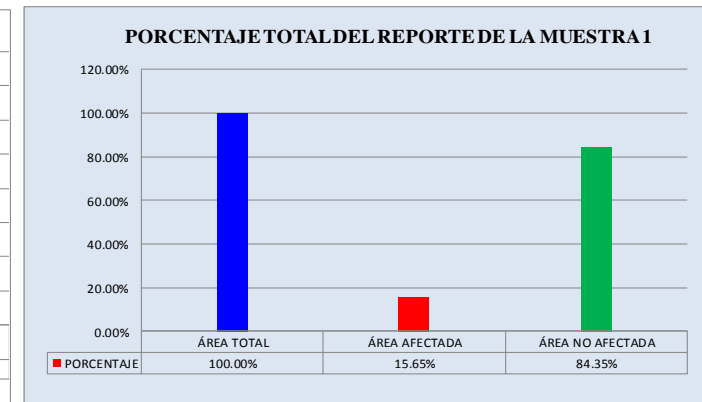
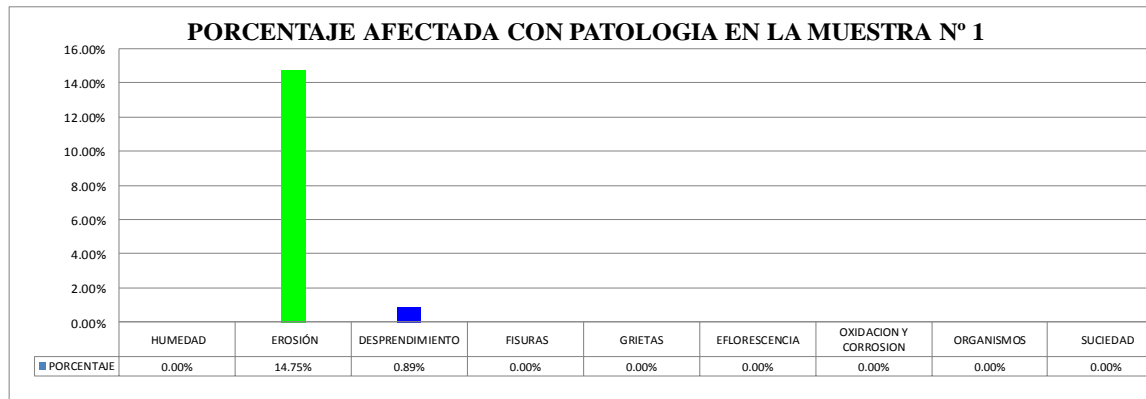
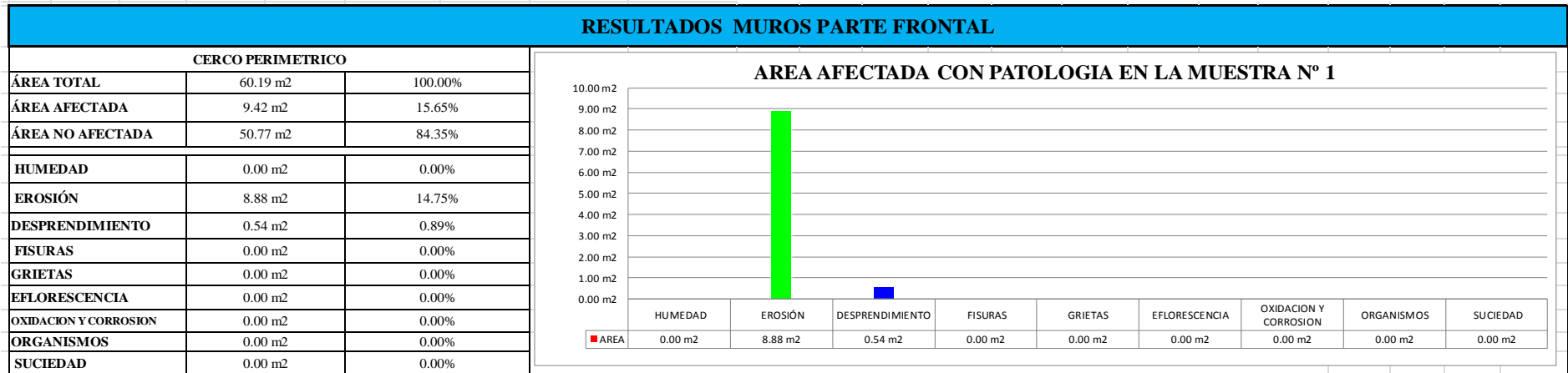
TIPOS DE PATOLOGIAS

- (1) Erosion
- (2) Desprendimiento

FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES

- (2) EROSION
- (3) DESPRENDIMIENTO

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS							
MUESTRA 1	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		60.19 m ²	9.42 m ²	50.77 m ²	15.65%	84.35%	2



Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 02.

UNIDAD DE MUESTRA 02

EVALUACION DE PATOLOGIAS

PERIMETRO EXTERIOR

Evaluación de la infraestructura: DEL CERCO PERIMETRICO DE LA IE SAN PEDRO DE CORONGO.

Evaluador: RACH ODONTEKARI ASESOS LOPEZ.

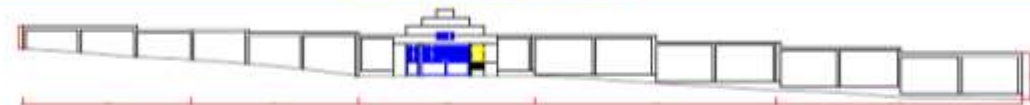
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA EVALUACION DE COLUMNAS, MUROS Y VIGAS DE ACERQUE EN CONCRETO.

- | | | |
|---------------------|-------------------|---------------------------|
| (1) HUMEDAD | (4) FISURAS | (7) OXIDACION Y CORROSION |
| (2) EROSION | (5) GRIETAS | (8) ORGANISMOS |
| (3) DESPRENDIMIENTO | (6) EFLORESCENCIA | (9) SUCIEDAD |

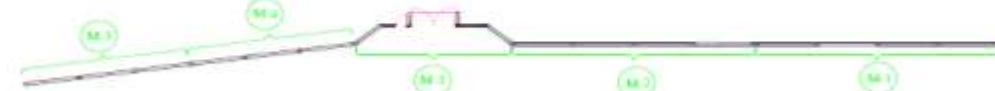
DETALLE DE DATOS: ■ MURO, ■ COLUMNA, ■ VIGA

MUESTRA	PATOLOGIAS	MURO						
		Área m ²	Área Afectada m ²	Área No Afectada m ²	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 1 (TRAMO 1)	1							
	2		8.36	43.11	16.25	83.75	2	M
	3		0.37	50.90	1.11	98.89	3	M
	4		3.20	48.27	6.21	93.79	4	M
	5							
	6	51.47						
	7							
	8							
	9							
	Total		51.47	12.13	39.34	23.57	76.43	2
MUESTRA	PATOLOGIAS	COLUMNAS						
		Área m ²	Área Afectada m ²	Área No Afectada m ²	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 2 (TRAMO 2)	1							
	2		0.67	3.26	16.98	83.02	2	M
	3							
	4							
	5	3.92						
	6							
	7							
	8							
	9							
	Total		3.92	0.67	3.26	16.98	83.019	2
MUESTRA	PATOLOGIAS	VIGAS						
		Área m ²	Área Afectada m ²	Área No Afectada m ²	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 3 (TRAMO 3)	1							
	2							
	3		0.11	3.65	2.80	97.20	3	M
	4		0.11	3.65	2.83	97.17	4	M
	5	3.76						
	6							
	7							
	8							
	9							
	Total		3.76	0.21	3.55	5.63	94.372	3

PLANO DE ELEVACION: TRAMO 01



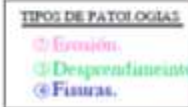
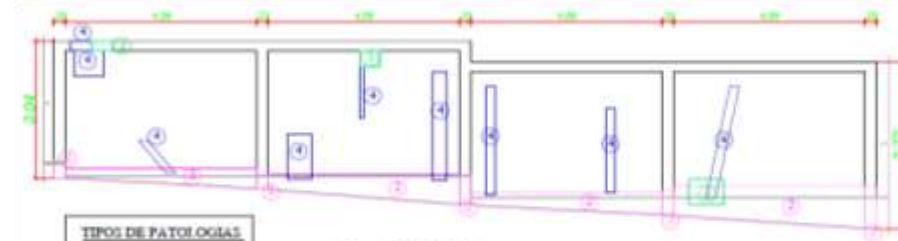
PLANO DE ELEVACION DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PARTE FRONTAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN PEDRO DE CORONGO



PLANO DE PLANTA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PARTE FRONTAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN PEDRO DE CORONGO, DEL TRAMO 1.

NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo

PLANO DE ELEVACION DE EJES



MUESTRA 2

FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES



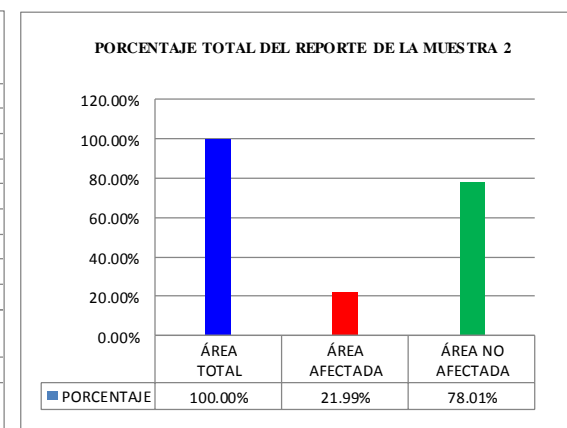
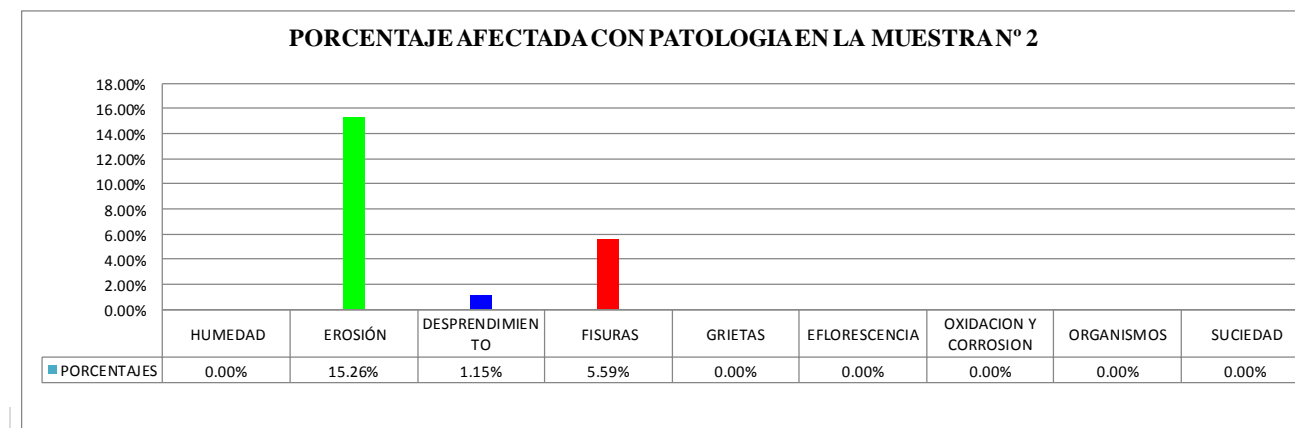
- (1) EROSION
- (2) DESPRENDIMIENTO
- (3) FISURAS
- (4) GRIETAS

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

MUESTRA 2	Área m2	Área Afectada m2	Área No Afectada m2	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
	59.15 m2	13.01 m2	46.14 m2	21.99%	78.01%	2	MODERADO

RESULTADOS MUROS PARTE FRONTAL

CERCO PERIMETRICO			AREA AFECTADA CON PATOLOGIAS EN LA MUESTRA N° 2								
ÁREA TOTAL	59.15 m2	100.00%									
ÁREA AFECTADA	13.01 m2	21.99%									
ÁREA NO AFECTADA	46.14 m2	78.01%									
HUMEDAD	0.00 m2	0.00%									
EROSIÓN	9.03 m2	15.26%									
DESPRENDIMIENTO	0.68 m2	1.15%									
FISURAS	3.30 m2	5.59%									
GRIETAS	0.00 m2	0.00%									
EFLORESCENCIA	0.00 m2	0.00%									
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m2	0.00%									
ORGANISMOS	0.00 m2	0.00%									
SUCIEDAD	0.00 m2	0.00%									



Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 03.

UNIDAD DE MUESTRA 03									
EVALUACION DE PATOLOGIAS				PERIMETRO EXTERIOR					
Evaluación de la infraestructura DEL CERCO PERIMETRICO DE LA IE SAN PEDRO DE CORONGO.									
Evaluado: RACHE ODONTEFRAN ALFARO LOPEZ									
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA EVALUACION DE CONCRETOS, MUROS Y VEGAS ORLA A BARRERA CONTINUA.									
(1) HUMEDAD	(4) FISURAS	(7) OXIDACION Y CORROSION							
(2) EROSION	(5) CRISTAS	(8) ORGANISMOS							
(3) DESPRENDIMIENTO	(6) EFLORESCENCIA	(9) SUCIEDAD							
DETALLE DE DATOS:		MURO	CONCRETO	VEGAS					
MUESTRA	PILAS	MURO							
		Area	Area Afectada	Area No Afectada	% Area Afectada	% Area No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad	
MUESTRA 1 TRAMO 1	1								
	2		2.30	49.98	4.40	95.60	2	M	
	3		0.28	32.00	0.53	99.47	3	M	
	4								
	5	52.28							
	6								
	7								
	8								
	9								
	Total		52.28	2.57	49.71	4.93	95.07		M
MUESTRA 2 TRAMO 2	VEGAS								
	MUESTRA	PILAS	Area	Area Afectada	Area No Afectada	% Area Afectada	% Area No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
	1		1.75	5.21	25.20	74.80	2	M	
	2		0.26	6.70	3.77	96.23	3	M	
	3								
	4	6.96							
	5								
	6								
	7								
8									
9									
Total		6.96	2.02	4.95	28.97	71.03	2	M	
MUESTRA 3 TRAMO 3	VEGAS								
	MUESTRA	PILAS	Area	Area Afectada	Area No Afectada	% Area Afectada	% Area No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
	1		0.75	11.09	6.34	93.66	2	M	
	2		0.08	11.76	0.69	99.31	4	M	
	3	11.85							
	4								
	5								
	6								
	7								
8		0.25	11.59	2.12	97.88	9	M		
9									
Total		11.85	1.08	10.76	9.15	90.85	2	M	

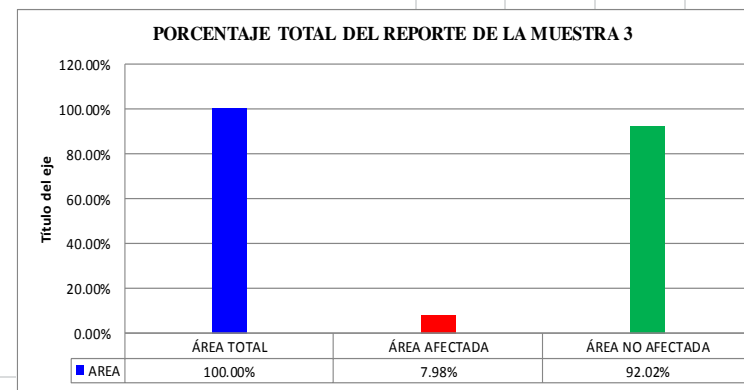
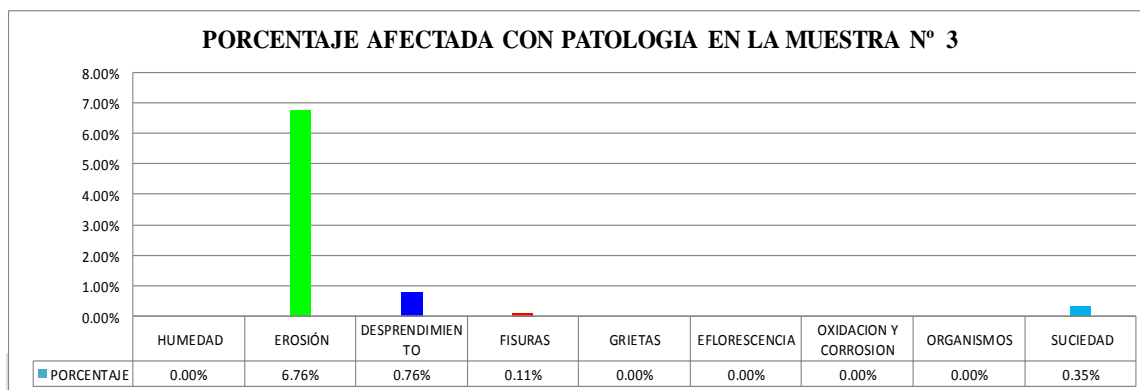
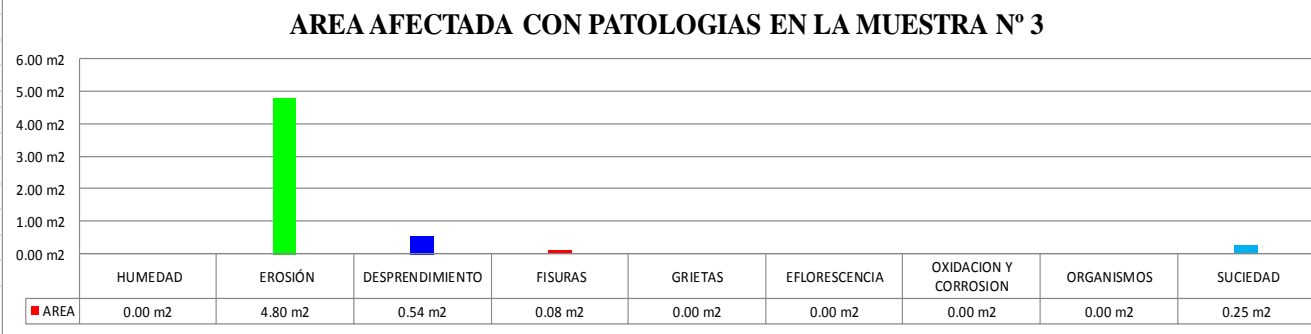


EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

MUESTRA 3	Área m2	Área Afectada m2	Área No Afectada m2	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
	71.09 m2	5.68 m2	65.41 m2	7.98%	92.02%	2	MODERADO

RESULTADOS MUROS PARTE FRONTAL

CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	71.09 m2	100.00%
ÁREA AFECTADA	5.68 m2	7.98%
ÁREA NO AFECTADA	65.41 m2	92.02%
HUMEDAD	0.00 m2	0.00%
EROSIÓN	4.80 m2	6.76%
DESPRENDIMIENTO	0.54 m2	0.76%
FISURAS	0.08 m2	0.11%
GRIETAS	0.00 m2	0.00%
EFLORESCENCIA	0.00 m2	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m2	0.00%
ORGANISMOS	0.00 m2	0.00%
SUCIEDAD	0.25 m2	0.35%



Fuente: elaboración propia (2016)

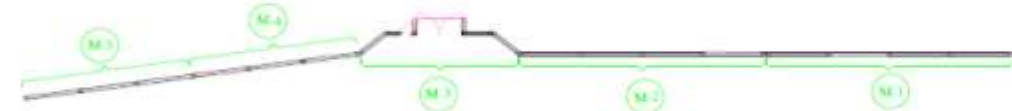
Ficha de evaluación 04.

UNIDAD DE MUESTRA 04									
EVALUACION DE PATOLOGIAS				PERIMETRO EXTERIOR					
Evaluación de la infraestructura: DEL CERCO PERIMETRICO DE LA IE SAN PEDRO DE CORONADO.									
Evaluador: RACH ODONFRAN ALEJOS LOPEZ.									
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA IDENTIFICACION DE CORMINAS, MUROS Y VIGAS O A LA ESTRUCTURA CONFIRMADA.									
(1) HUMEDAD		(4) FISURAS		(7) OXIDACION Y CORROSION					
(2) EROSION		(5) GRIETAS		(8) ORGANISMOS					
(3) DESPRENDIMIENTO		(6) EFLORESCENCIA		(9) SUCIEDAD					
DETALLE DE DATOS		MURD		CORMINA		VIGAS			
MUESTRA	PATOLOGIAS	MURD							
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad	
MUESTRA 4 (TRAMO 1)	1								
	2		2.79	24.56	10.20	89.80	2	M	
	3								
	4		0.82	26.53	2.99	97.01	2	M	
	5		27.55						
	6								
	7								
	8								
	9								
		Total	27.55	3.61	23.74	13.19	86.81	2	M
MUESTRA 5 (TRAMO 1)	1								
	2								
	3		1.14	1.39	45.06	54.94	2	M	
	4		0.18	2.34	7.28	92.72	4	M	
	5		2.53						
	6								
	7								
	8								
	9								
		Total	2.53	1.32	1.21	52.34	47.66	2	M
MUESTRA 6 (TRAMO 1)	1								
	2								
	3								
	4								
	5		2.49	0.02	2.47	0.71	99.29	4	M
	6								
	7								
	8								
	9								
		Total	2.49	0.02	2.47	0.71	99.29	4	M

PLANO DE ELEVACION: TRAMO 01



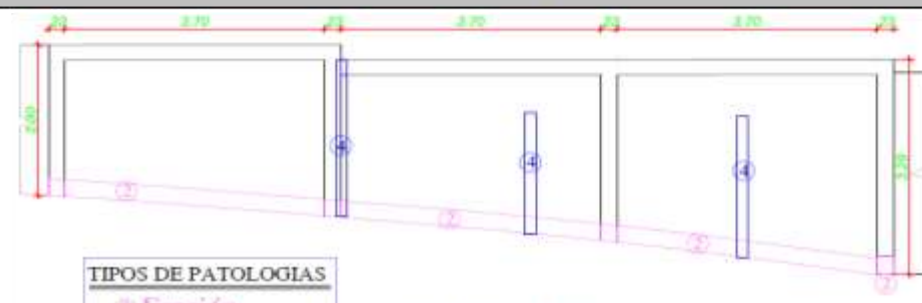
PLANO DE SE ELEVACION DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PARTE FRONTAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN PEDRO DE CORONADO.



PLANO DE PLANTA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PARTE FRONTAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN PEDRO DE CORONADO, DEL TRAMO 1.

NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo

PLANO DE ELEVACION DE EJES



TIPOS DE PATOLOGIAS
 (2) Erosión.
 (4) Fisuras.

MUESTRA 4

FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES

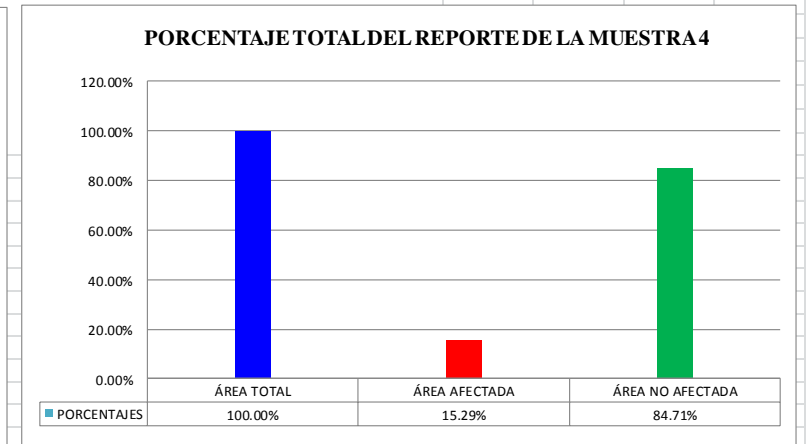
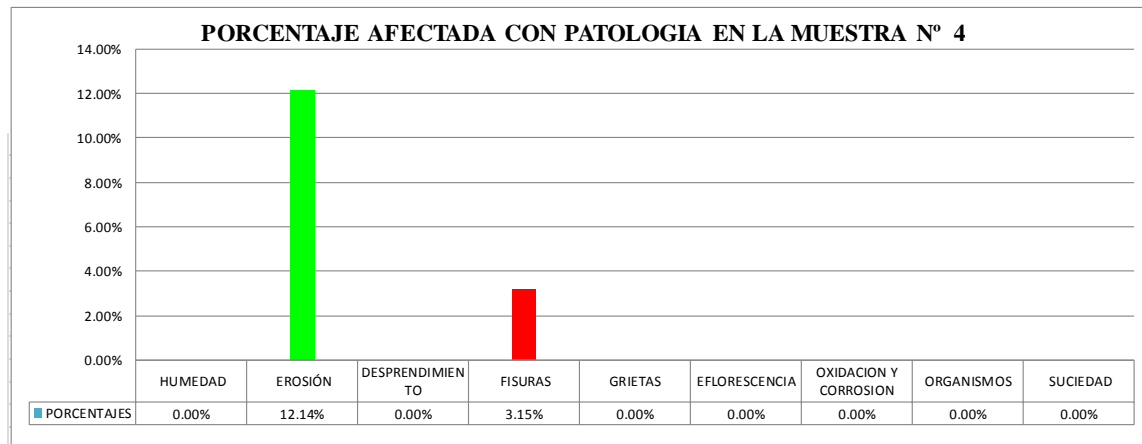
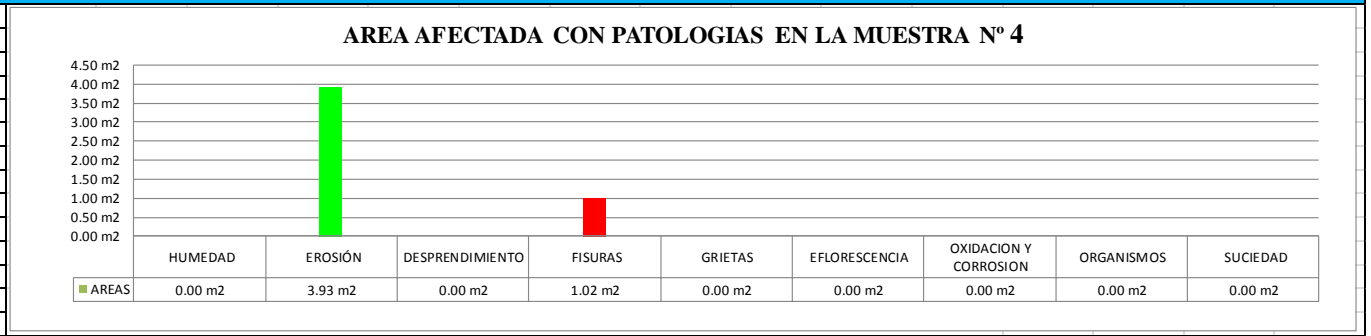


EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

MUESTRA 4	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
	32.36 m ²	4.95 m ²	27.42 m ²	15.29%	84.71%	2	MODERADO

RESULTADOS MUROS PARTE FRONTAL

CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	32.36 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	4.95 m ²	15.29%
ÁREA NO AFECTADA	27.42 m ²	84.71%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	3.93 m ²	12.14%
DESPRENDIMIENTO	0.00 m ²	0.00%
FISURAS	1.02 m ²	3.15%
GRIETAS	0.00 m ²	0.00%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m ²	0.00%
ORGANISMOS	0.00 m ²	0.00%
SUCIEDAD	0.00 m ²	0.00%



Ficha de evaluación 05.

UNIDAD DE MUESTRA 05								
EVALUACION DE PATOLOGIAS				PERIMETRO EXTERIOR				
Evaluación de la infraestructura: PER. CERCO PERIMETRICO DE LA E.S. SAN PEDRO DE CORONADO.								
Evaluación: E.S. SAN PEDRO DE CORONADO.								
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA PRELACION DE DOCUMENTOS, MUESTRA Y VIGAS DE ALBAÑILERIA COMBINADA.								
(1) HUMEDAD	(4) FISURAS	(7) OXIDACION Y CORROSION						
(2) EROSION	(5) GRIETAS	(8) ORGANISMOS						
(3) DESPRENDIMIENTO	(6) EFLORESCENCIA	(9) SUCIEDAD						
DETALLE DE DAÑO:		MURO	COLUMNA		VIGA			
MUESTRA	PATOLOGIAS	MURO						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 5 TRAMO 1	1							
	2		2.37	18.43	11.38	54.73	2	M
	3							
	4							
	5	20.79						
	6							
	7							
	8							
	9							
	Total		20.79	2.37	18.43	11.38	58.62	2
MUESTRA	PATOLOGIAS	COLUMNA						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 1 MURD 1	1							
	2		0.14	1.25	10.32	89.68	2	M
	3							
	4		0.01	1.38	0.92	99.08	4	M
	5	1.39						
	6							
	7							
	8							
	9							
	Total		1.39	0.16	1.24	11.24	88.76	2
MUESTRA	PATOLOGIAS	VIGA						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 3 TRAMO 1	1							
	2							
	3							
	4		0.89	1.17	43.19	56.81	4	M
	5	2.07						
	6							
	7							
	8							
	9							
	Total		2.07	0.89	1.17	43.19	56.81	4

PLANO DE ELEVACION: TRAMO 01

PLANO DE ELEVACION DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PARTE FRONTAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN PEDRO DE CORONADO.

PLANO DE PLANTA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PARTE FRONTAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN PEDRO DE CORONADO DEL TRAMO 1.

NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo

PLANO DE ELEVACION DE EJES

TIPOS DE PATOLOGIAS

④ Fisuras.

② Erosión.

MUESTRA 5

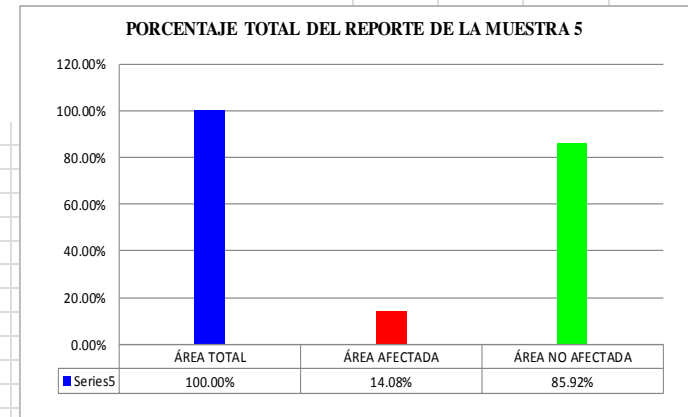
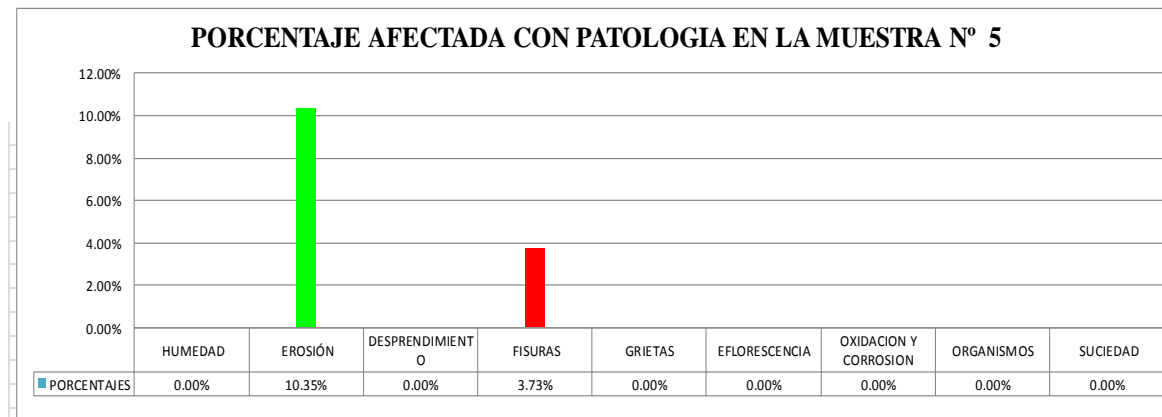
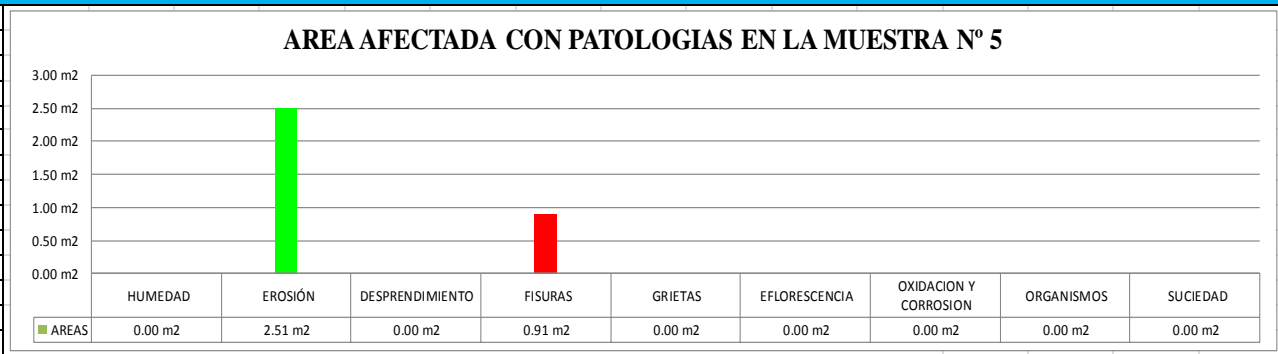
FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

MUESTRA 5	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		24.25 m ²	3.42 m ²	20.84 m ²	14.08%	85.92%	2

RESULTADOS MUROS PARTE FRONTAL

CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	24.25 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	3.42 m ²	14.08%
ÁREA NO AFECTADA	20.84 m ²	85.92%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	2.51 m ²	10.35%
DESPRENDIMIENTO	0.00 m ²	0.00%
FISURAS	0.91 m ²	3.73%
GRIETAS	0.00 m ²	0.00%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m ²	0.00%
ORGANISMOS	0.00 m ²	0.00%
SUCIEDAD	0.00 m ²	0.00%

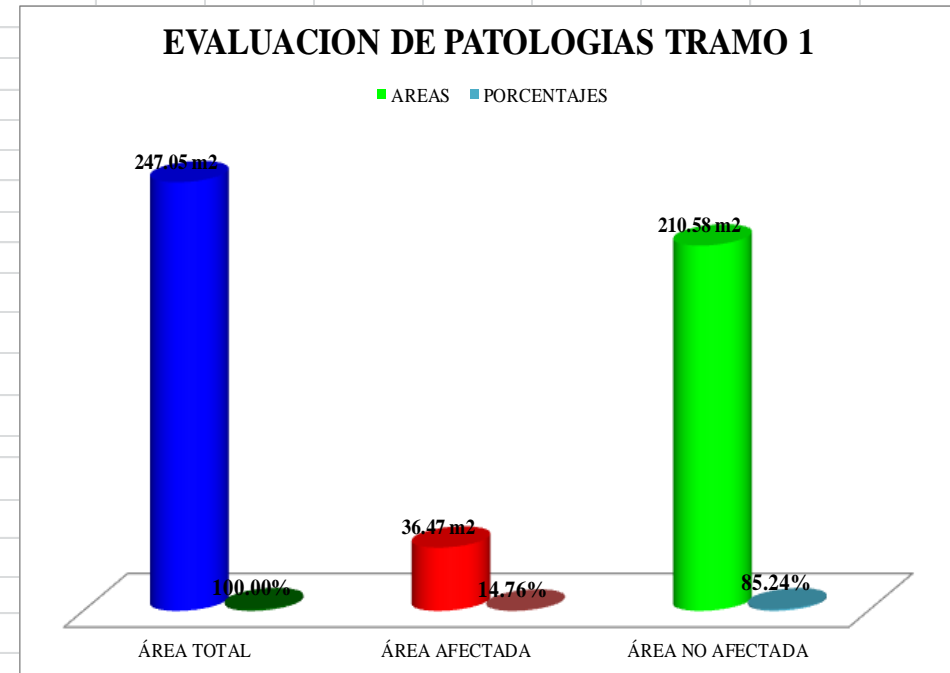


Fuente: elaboración propia (2016)

Resumen Total de la Muestra 1

EVALUCIÓN DE LAS PATOLOGÍAS TRAMO 1							
TOTAL	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		247.05 m ²	36.47 m ²	210.58 m ²	14.76%	85.24%	2

CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	247.05 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	36.47 m ²	14.76%
ÁREA NO AFECTADA	210.58 m ²	85.24%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	29.15 m ²	11.80%
DESPRENDIMIENTO	1.75 m ²	0.71%
FISURAS	5.31 m ²	2.15%
GRIETAS	0.00 m ²	0.00%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m ²	0.00%
ORGANISMOS	0.00 m ²	0.00%
SUCIEDAD	0.25 m ²	0.10%



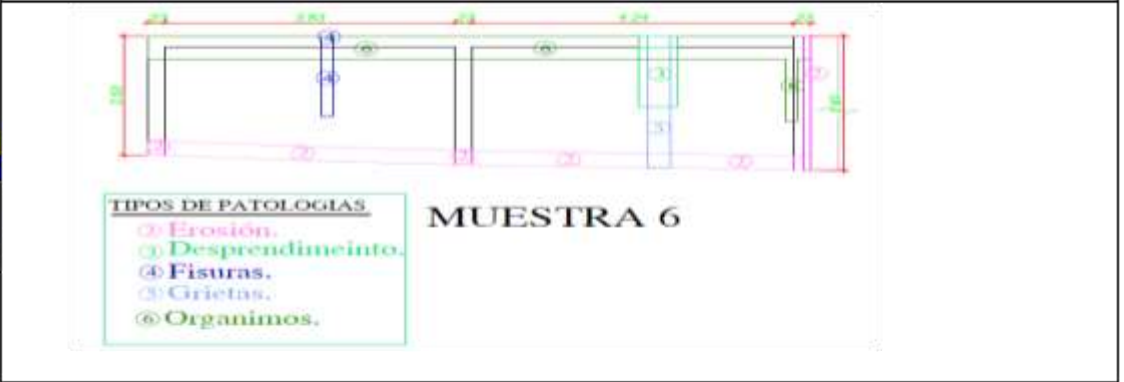
Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 06.

UNIDAD DE MUESTRA 06								
EVALUACION DE PATOLOGIAS				PERIMETRO EXTERIOR				
Evaluación de la infraestructura: DEL CERCO PERIMETRICO DE LA RE SANITARIO DE COBORDO.								
Evaluación: RACE ODONTOLOGIA ALTO EL CIELO.								
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA PRAXIS DE ODC ODCUMAS, MUROS Y VEGAS DE ADELANTERA CONFIRMADA.								
(1) HUMEDAD		(4) FISURAS		(7) OXIDACION Y CORROSION				
(2) EROSION		(5) GRIETAS		(8) ORGANISMOS				
(3) DESPRENDIMIENTO		(6) EFLORESCENCIA		(9) SUCIEDAD				
DETALLE DE DATOS: ■ MURO ■ ODCUMAS ■ VEGAS								
MUESTRA	PALLUBRAS	MURO						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 6 TRAMO 2	1							
	2		2.35	17.84	11.64	88.36	2	M
	3		0.64	19.55	3.16	96.84	3	M
	4		0.24	19.95	1.16	98.84	4	M
	5	20.19	0.79	19.4	3.90	96.10	5	M
	6							
	7							
	8		2.19	17.99	10.86	89.14	8	M
	9							
	0							
Total		20.19	6.20	13.99	30.72	69.28	2	M
MUESTRA	PALLUBRAS	MUESTRA 6						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 6 TRAMO 1	1							
	2		0.46	1.41	24.77	75.23	2	M
	3							
	4							
	5	1.83						
	6							
	7							
	8		0.40	1.48	21.29	78.71	3	S
	9							
	Total		1.83	0.86	1.01	46.06	53.94	2
MUESTRA	PALLUBRAS	VEGAS						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 6 TRAMO 3	1							
	2							
	3		0.12	1.74	6.19	93.81	3	M
	4		0.04	1.82	1.95	98.05	4	M
	5	1.86	0.07	1.79	3.78	96.22	5	M
	6							
	7							
	8		1.86	0.00	100.00	0.00	3	S
	9							
	Total		1.86	2.08	0.00	100.00	0.00	3



NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo

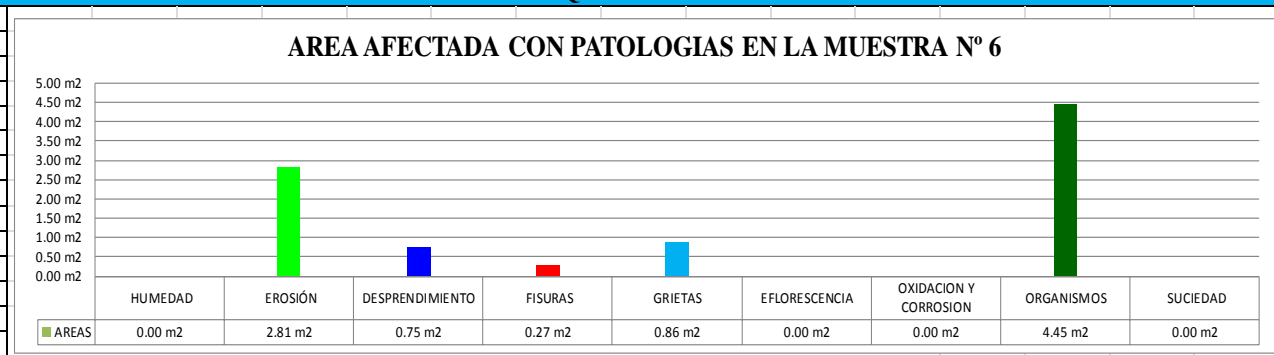


EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

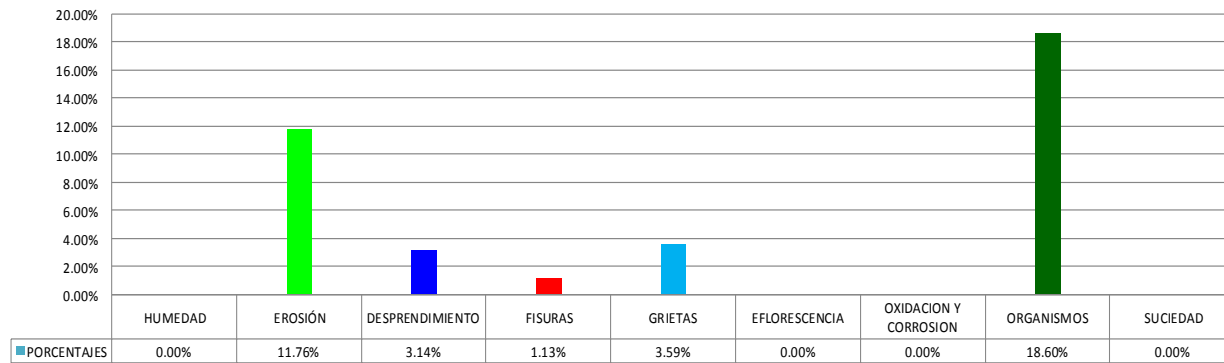
MUESTRA 6	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		23.92 m ²	9.14 m ²	15.00 m ²	38.23%	62.70%	2

RESULTADOS MUROS PARTE LATERAL IZQUIERDO

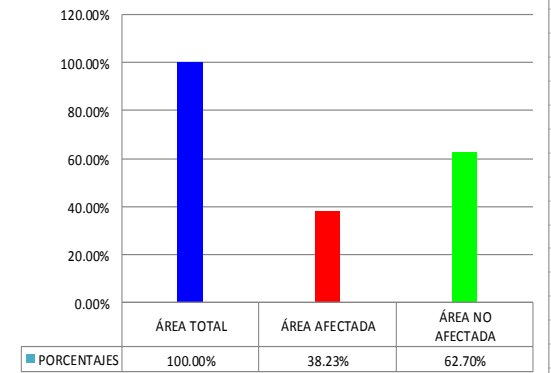
CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	23.92 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	9.14 m ²	38.23%
ÁREA NO AFECTADA	15.00 m ²	62.70%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	2.81 m ²	11.76%
DESPRENDIMIENTO	0.75 m ²	3.14%
FISURAS	0.27 m ²	1.13%
GRIETAS	0.86 m ²	3.59%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m ²	0.00%
ORGANISMOS	4.45 m ²	18.60%
SUCIEDAD	0.00 m ²	0.00%



PORCENTAJE AFECTADA CON PATOLOGIA EN LA MUESTRA N° 6



PORCENTAJE TOTAL DEL REPORTE DE LA MUESTRA 6



Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 07.

UNIDAD DE MUESTRA 07								
EVALUACION DE PATOLOGIAS				PERIMETRO EXTERIOR				
Evaluación de la inhumedad: EEA CERCO PERIMETRICO DE LA RELEVANTE DE CONCRETO								
Evaluación: SECCION CERRAMAJALES LOSEA								
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA EVALUACION DE CONCRETO, MUROS Y VEGAS: VEGA ENTERRADA.								
(1) HUMEDAD			(4) FISURAS			(7) OXIDACION Y CORROSION		
(2) EROSION			(5) GRIETAS			(8) ORGANISMOS		
(3) DESPRENDIMIENTO			(6) EFLORESCENCIA			(9) SUCIEDAD		
DETALLE DEDICATOR: MURO CERAMAJALES VEGA								
MUESTRA	INCLUCIONES	MURO						
		Area	Area Afectada	Area No Afectada	% Area Afectada	% Area No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 7 TRAMO 2	1							
	2		2.21	37.22	5.61	94.39	2	L
	3		0.06	39.37	0.16	99.84	3	L
	4		0.39	39.04	0.98	99.02	4	L
	5	39.43	0.15	39.3	0.37	99.63	5	L
	6							
	7							
	8		6.36	33.07	16.12	83.88	8	L
	9							
	Total		39.43	9.16	30.27	23.24	76.76	2
MUESTRA	INCLUCIONES	CERAMAJALES						
		Area	Area Afectada	Area No Afectada	% Area Afectada	% Area No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 8 TRAMO 2	1							
	2		0.22	2.84	7.16	92.84	2	M
	3		0.10	2.95	3.34	96.66	3	M
	4		0.47	2.59	15.24	84.76	4	M
	5	3.06	0.14	2.9	4.64	95.36	5	M
	6							
	7							
	8		0.69	2.37	22.47	77.53	8	M
	9							
	Total		3.06	1.61	1.44	52.85	47.15	2
MUESTRA	INCLUCIONES	VEGAS						
		Area	Area Afectada	Area No Afectada	% Area Afectada	% Area No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 9 TRAMO 2	1							
	2							
	3		0.07	2.85	2.53	97.47	2	M
	4		0.02	2.90	0.81	99.19	2	M
	5	2.93						
	6							
	7							
	8		2.93	0.00	100.00	0.00	3	S
	9							
	Total		2.93	2.93	0.00	100.00	0.00	3



NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo



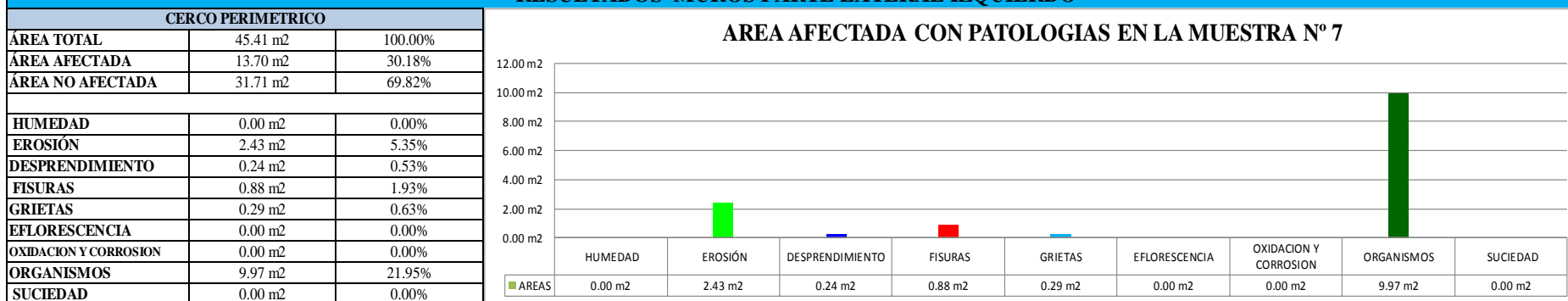
FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES



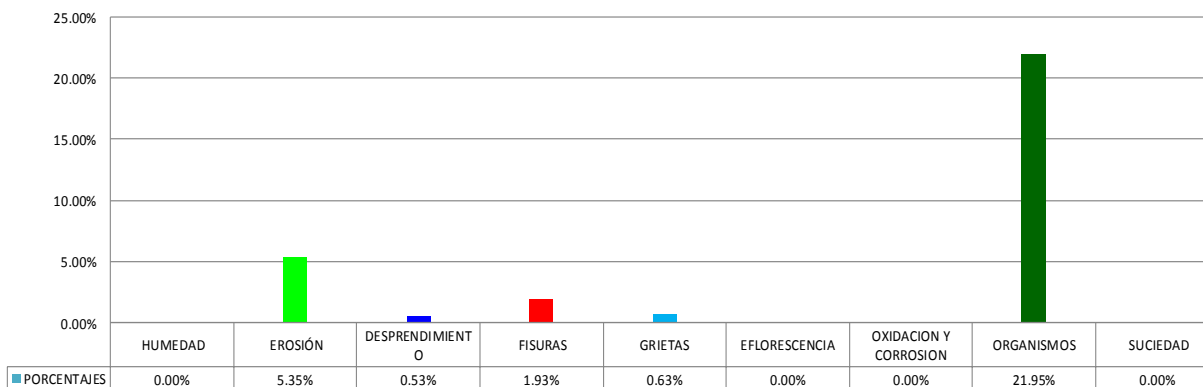
EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

MUESTRA 7	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
	45.41 m ²	13.70 m ²	31.71 m ²	30.18%	69.82%	2	MODERADO

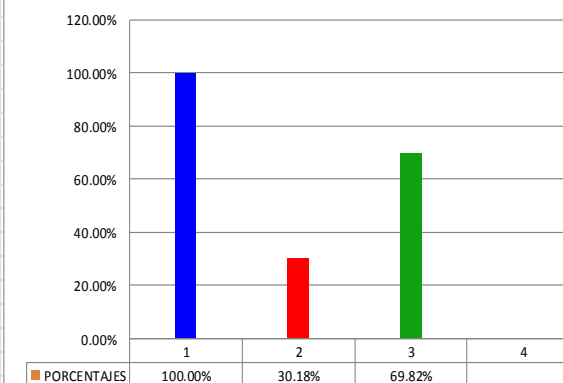
RESULTADOS MUROS PARTE LATERAL IZQUIERDO



PORCENTAJE AFECTADA CON PATOLOGIA EN LA MUESTRA N° 7



PORCENTAJE TOTAL DEL REPORTE DE LA MUESTRA 7



Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 08.

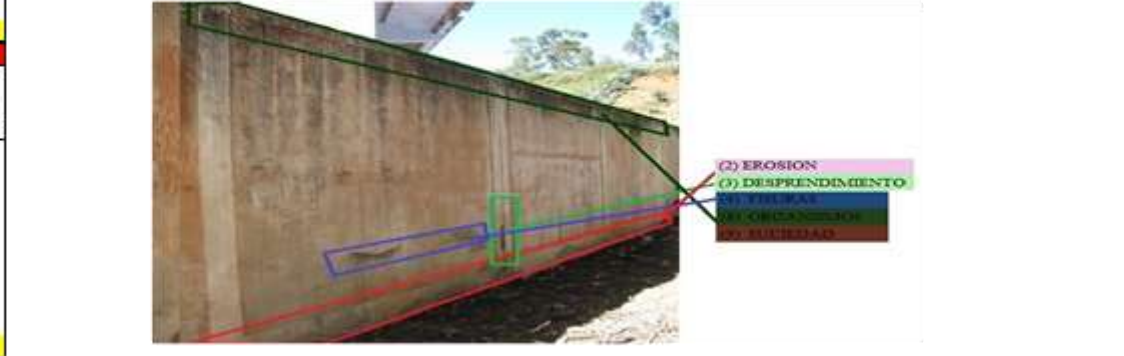
UNIDAD DE MUESTRA 08										
EVALUACION DE PATOLOGIAS				PERIMETRO EXTERIOR						
Evaluación de la infraestructura DEL CENCO PERIMETRICO DE LA R. SAN PEDRO DE COMBO.										
Evaluación: RACHE, CIDEN ESPARAN ALFONSO LOPEZ.										
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA EFECTACION DE CIMENTACIONES, MUROS Y VIGAS DE ADHESION CONTINUA.										
		(1) HUMEDAD	(4) FISURAS	(7) OXIDACION Y CORROSION						
		(2) EROSION	(5) GRIETAS	(8) ORGANISMOS						
		(3) DESPRENDIMIENTO	(6) EFLORESCENCIA	(9) SUCIEDAD						
DETALLE DE DATOS:		MURO	CIMENTACION	VIGAS						
MUESTRA 2 MUESTRA 3 TRAMO 2	PATOLOGIAS	MURO								
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad		
			4.26	34.53	10.90	89.10	2	M		
		39.09	0.42	38.66	1.09	98.91	1	L		
			2.94	36.15	7.52	92.48	2	M		
		Total	39.09	7.63	31.46	19.51	80.49	2	M	
		MUESTRA 5 MUESTRA 6 TRAMO 1	PATOLOGIAS	CIMENTACION						
				Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
					0.31	2.79	10.04	89.96	2	M
				3.10	0.11	2.99	3.50	96.50	3	M
	0.43			2.67	14.00	86.00	3	M		
Total	3.10			0.85	2.25	27.54	72.46	2	M	
MUESTRA 2 MUESTRA 3 TRAMO 2	PATOLOGIAS			VIGAS						
				Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
				2.93						
					2.93	0.00	100.00	0.00	3	S
		Total	2.93	2.93	0.00	100.00	0.00	3	S	



NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve (M) Moderado, (S) Severo



FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES

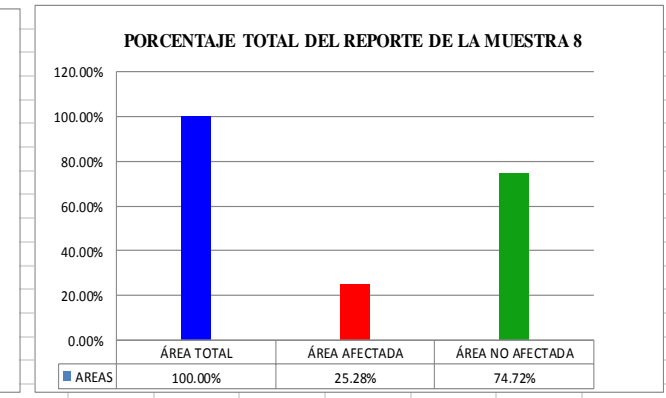
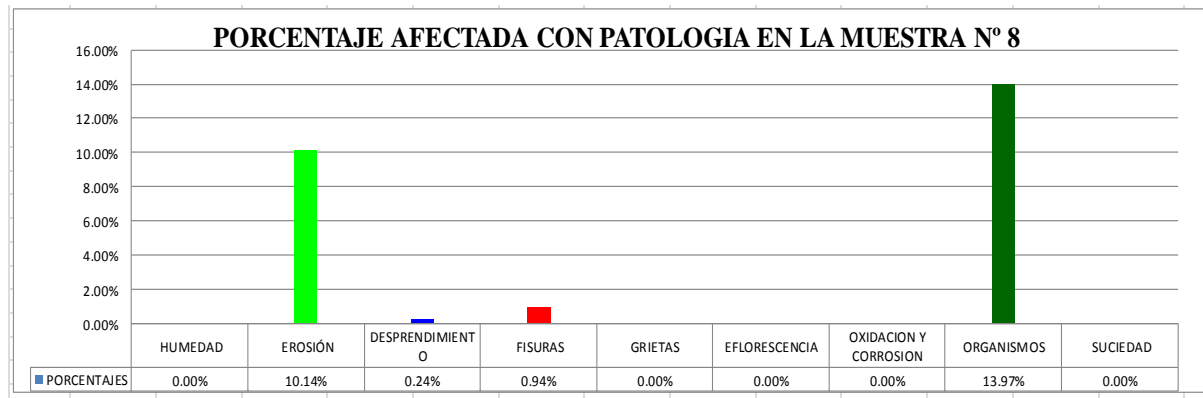
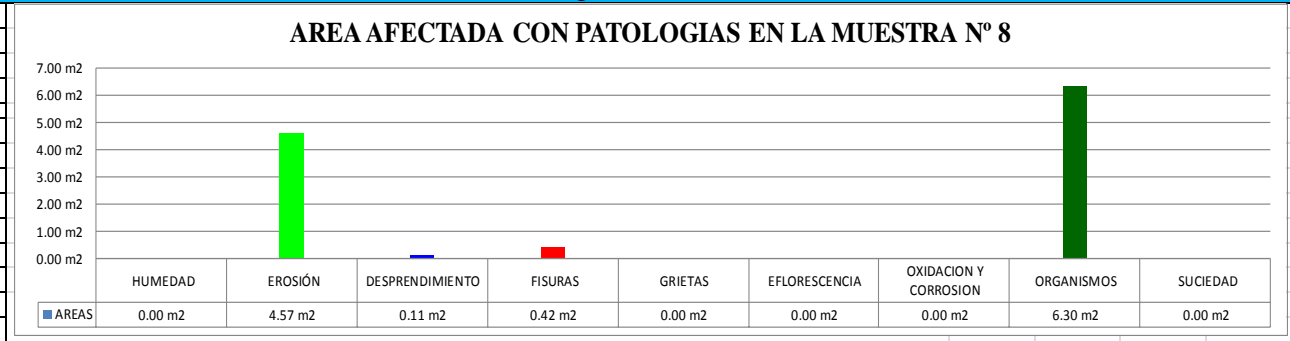


EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

MUESTRA 8	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		45.12 m ²	11.41 m ²	33.71 m ²	25.28%	74.72%	2

RESULTADOS MUROS PARTE LATERAL IZQUIERDO

CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	45.12 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	11.41 m ²	25.28%
ÁREA NO AFECTADA	33.71 m ²	74.72%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	4.57 m ²	10.14%
DESPRENDIMIENTO	0.11 m ²	0.24%
FISURAS	0.42 m ²	0.94%
GRIETAS	0.00 m ²	0.00%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m ²	0.00%
ORGANISMOS	6.30 m ²	13.97%
SUCIEDAD	0.00 m ²	0.00%



Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 09.

UNIDAD DE MUESTRA 09								
EVALUACION DE PATOLOGIAS				PERIMETRO EXTERIOR				
Evaluación de la infraestructura DEL CERCO PERIMETRICO DE LA U DE SAN PEDRO DE COROICO								
Evaluado: RACHE OROZCO ESPINALEZ LOPEZ								
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA REALIZACION DE OBRAS, MUESTREOS Y REPARACIONES CONFORME.								
		(1) HUMEDAD	(4) FISURAS	(7) OXIDACION Y CORROSION				
		(2) EROSION	(5) GRIETAS	(8) ORGANISMOS				
		(3) DESPRENDIMIENTO	(6) EFLORESCENCIA	(9) SUCIEDAD				
DETALLE DE DATOS:		■ MUY B	■ EXCELENTE	■ MALA				
MUESTRA	PUNTUACION	MURO						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Dño	Nivel de Severidad
MUESTRA 2 (TEJADO)	1							
	2		4.97	31.83	13.50	86.50	2	M
	3							
	4	36.80	0.29	36.50	0.80	99.20	1	L
	5							
	6							
	7							
	8		2.73	34.07	7.42	92.58	2	M
	9							
	Total		36.80	7.99	28.81	21.72	78.28	2
MUESTRA	PUNTUACION	COLUMNAS						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Dño	Nivel de Severidad
MUESTRA 4 (MUR)	1							
	2		0.33	2.58	11.45	88.55	2	L
	3							
	4	2.92						
	5							
	6							
	7							
	8		0.42	2.50	14.36	85.64	3	M
	9							
	Total		2.92	0.75	2.16	25.81	74.19	2
MUESTRA	PUNTUACION	VIGAS						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Dño	Nivel de Severidad
MUESTRA 3 (MUR)	1							
	2							
	3		0.06	2.87	1.94	98.06	1	L
	4	2.93						
	5							
	6							
	7							
	8		2.87	0.06	98.06	1.94	3	S
	9							
	Total		2.93	2.93	0.00	100.00	0.00	3



NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo



FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES

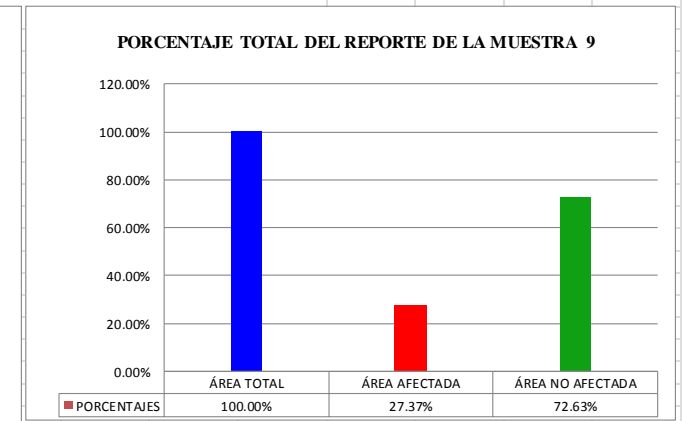
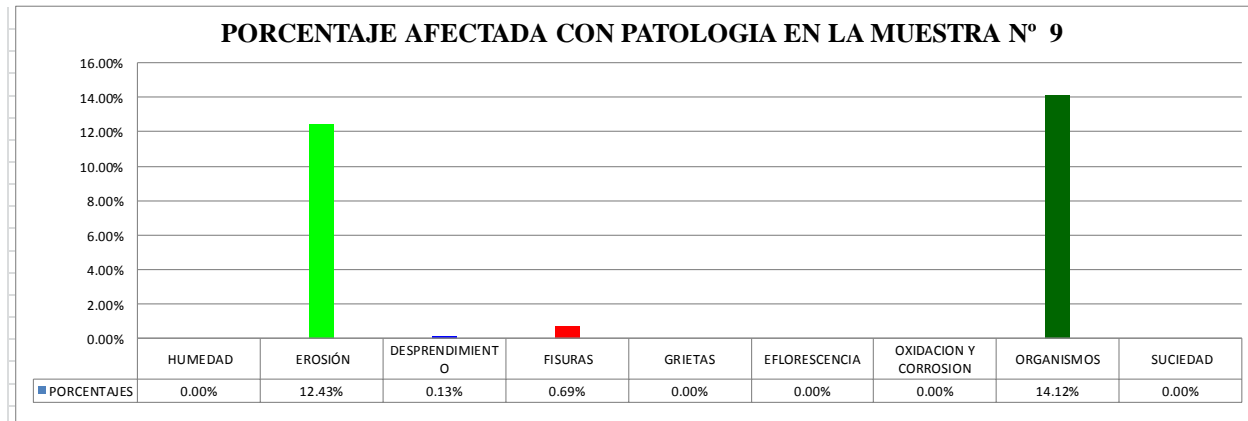
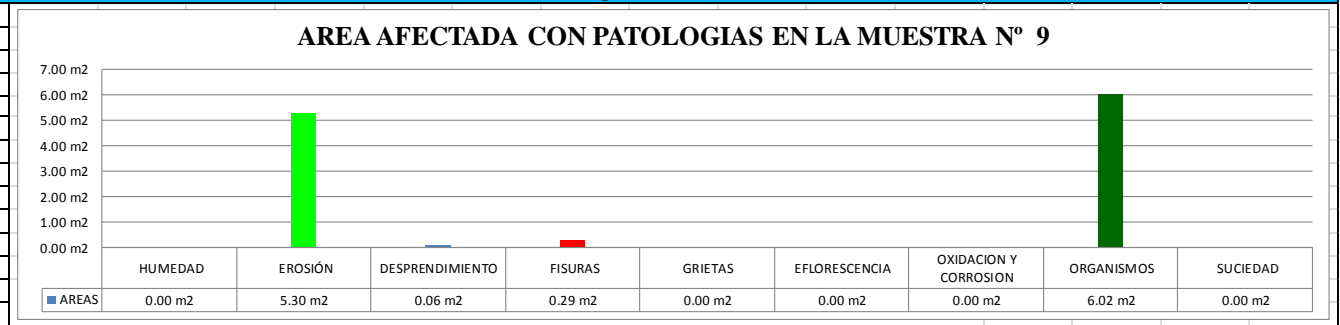


EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

MUESTRA 9	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		42.64 m ²	11.67 m ²	30.97 m ²	27.37%	72.63%	2

RESULTADOS MUROS PARTE LATERAL IZQUIERDO

CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	42.64 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	11.67 m ²	27.37%
ÁREA NO AFECTADA	30.97 m ²	72.63%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	5.30 m ²	12.43%
DESPRENDIMIENTO	0.06 m ²	0.13%
FISURAS	0.29 m ²	0.69%
GRIETAS	0.00 m ²	0.00%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m ²	0.00%
ORGANISMOS	6.02 m ²	14.12%
SUCIEDAD	0.00 m ²	0.00%



Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 10.

UNIDAD DE MUESTRA 10								
EVALUACION DE PATOLOGIAS				PERIMETRO EXTERIOR				
Evaluación de la infraestructura: DEL CENCO EXTERNAMENTE DE LA E. SAUJALBA DE COMONENA								
Evaluación: EJE, OJO, FRENTE, ALFARDE, LINDERO.								
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA EVALUACION DE ENTUBIDAS, MITOSAS Y VEGAS O ALFARDES ENTUBIDA.								
DETALLE DE DATOS:			MEJOR	BUENA	REGULAR	DEFICIENTE	MUY DEFICIENTE	
MUESTRA	PATOLOGIAS	MURO						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 10 TRAMO 2	1							
	2		4.11	32.32	11.29	88.71	2	M
	3		0.32	36.11	0.88	99.12	2	M
	4		0.38	36.05	1.05	98.95	2	M
	5	36.44	0.44	36.0	1.21	98.79	2	M
	6							
	7							
	8		5.02	31.42	13.77	86.23	2	M
	9							
	Total		36.4353	10.27	26.16	28.19	71.81	2
MUESTRA	PATOLOGIAS	ALFARDE						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 10 TRAMO 1	1							
	2		0.23	1.91	10.72	89.28	2	M
	3							
	4	2.14	0.02	2.12	0.89	99.11	2	M
	5							
	6							
	7							
	8		0.43	1.71	20.12	79.88	3	S
	9							
	Total		2.14	0.68	1.46	31.73	68.27	2
MUESTRA	PATOLOGIAS	VEGA						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 10 TRAMO 2	1							
	2							
	3							
	4		0.01	2.92	0.36	99.64	2	M
	5	2.93	0.04	2.9	1.20	98.80	2	M
	6							
	7							
	8		2.93	0.00	100.00	0.00	3	S
	9							
	Total		2.93	2.93	0.00	100.00	0.00	3



NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo



FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES

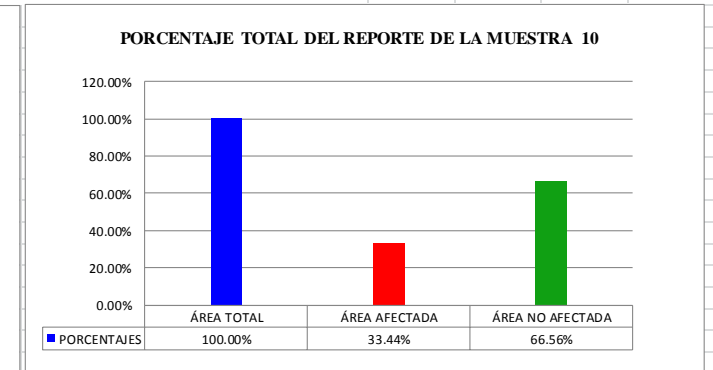
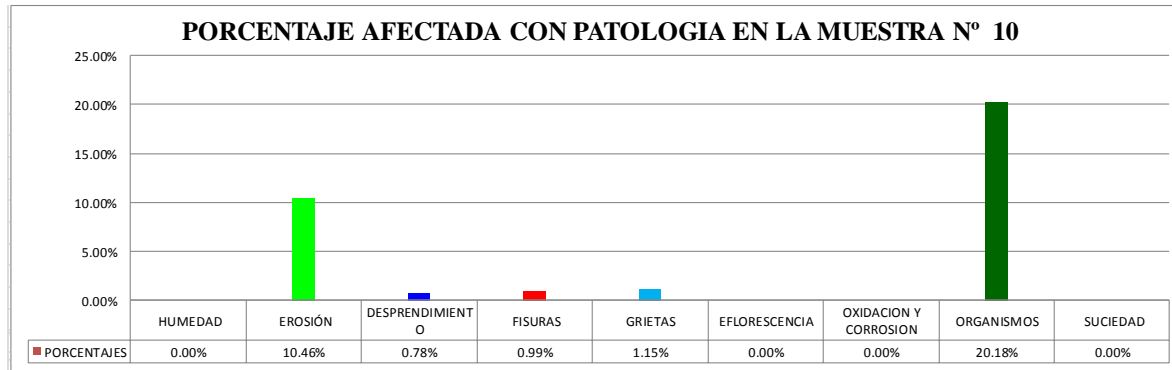
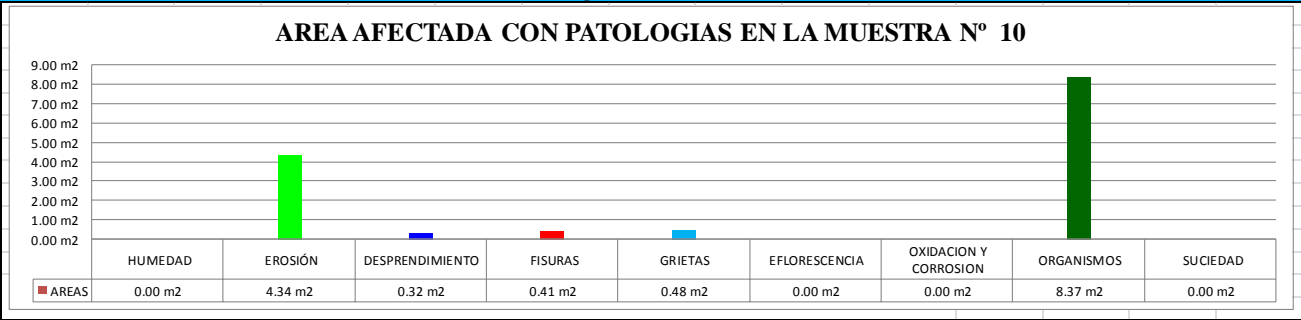


EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

MUESTRA 10	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		41.50 m ²	13.88 m ²	27.62 m ²	33.44%	66.56%	2

RESULTADOS MUROS PARTE LATERAL IZQUIERDO

CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	41.50 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	13.88 m ²	33.44%
ÁREA NO AFECTADA	27.62 m ²	66.56%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	4.34 m ²	10.46%
DESPRENDIMIENTO	0.32 m ²	0.78%
FISURAS	0.41 m ²	0.99%
GRIETAS	0.48 m ²	1.15%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m ²	0.00%
ORGANISMOS	8.37 m ²	20.18%
SUCIEDAD	0.00 m ²	0.00%



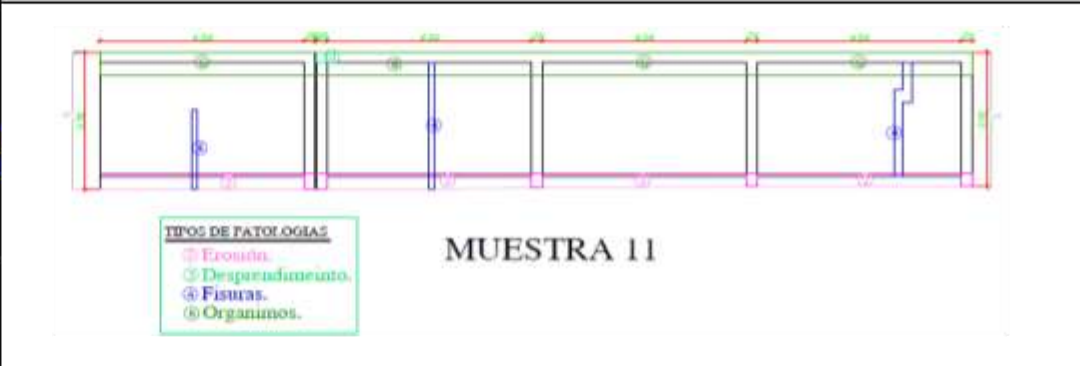
Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 11.

UNIDAD DE MUESTRA 11								
EVALUACION DE PATOLOGIAS				PERIMETRO EXTERIOR				
Evaluación de la infraestructura: RELA CERCO PERIMETRICO DE LA RE SAN PEDRO DE COMENCO.								
Evaluador: KACEL OBO ENERRAN ALFARO SANCHEZ.								
TIPO DE PATOLOGIAS PARA LA EVALUACION DE COLUMNAS, MUROS Y VIGAS DE LA INFRAESTRUCTURA CONSIDERADA.								
(1) HUMEDAD			(4) FISURAS			(7) OXIDACION Y CORROSION		
(2) EROSION			(5) GRIETAS			(8) ORGANISMOS		
(3) DESPRENDIMIENTO			(6) EFLORESCENCIA			(9) SUCIEDAD		
DE CALIFICACIONES: ■ BUENO ■ COLUMNA ■ VIGAS								
MUESTRA	PUNTUACION	MURO						
		Area	Area Afectada	Area No Afectada	% Area Afectada	% Area No Afectada	Tipo de Dato	Nivel de Severidad
MUESTRA 11 TRAMO 2	1							
	2		5.60	42.84	11.57	88.43	2	M
	3							
	4		1.01	47.44	2.08	97.92	2	M
	5	48.44						
	6							
	7							
	8		5.03	43.42	10.37	89.63	2	M
	9							
	Total		48.44	11.64	36.81	24.02	75.98	2
MUESTRA	PUNTUACION	COLUMNA						
		Area	Area Afectada	Area No Afectada	% Area Afectada	% Area No Afectada	Tipo de Dato	Nivel de Severidad
MUESTRA 11 TRAMO 1	1							
	2		0.39	3.24	10.67	89.33	2	M
	3		0.05	3.57	1.43	98.57	2	M
	4							
	5	3.65						
	6							
	7							
	8		0.62	3.01	17.01	82.99	2	M
	9							
	Total		3.65	1.06	2.57	29.13	70.87	2
MUESTRA	PUNTUACION	VIGA						
		Area	Area Afectada	Area No Afectada	% Area Afectada	% Area No Afectada	Tipo de Dato	Nivel de Severidad
MUESTRA 11 TRAMO 2	1							
	2							
	3							
	4							
	5	3.90						
	6							
	7							
	8		3.90	0.00	100.00	0.00	3	S
	9							
	Total		3.90	3.90	0.00	100.00	0.00	3



NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo



FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES

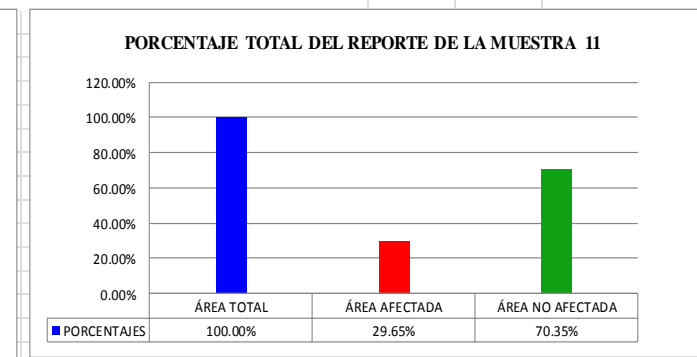
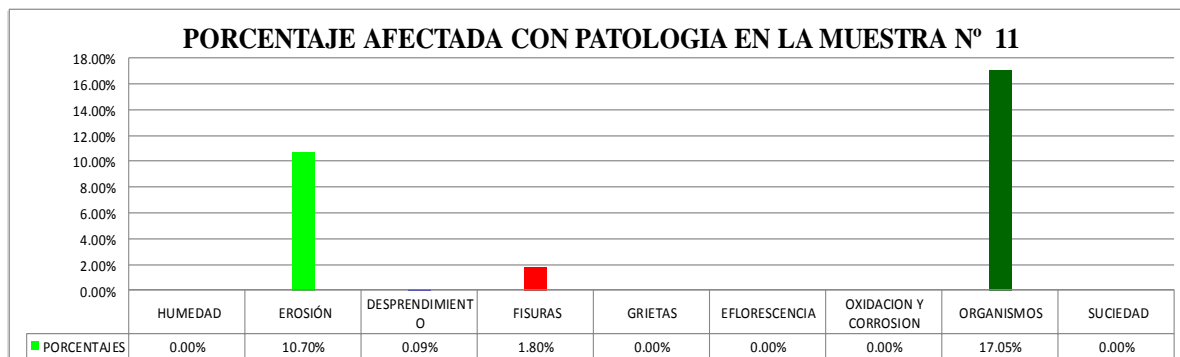
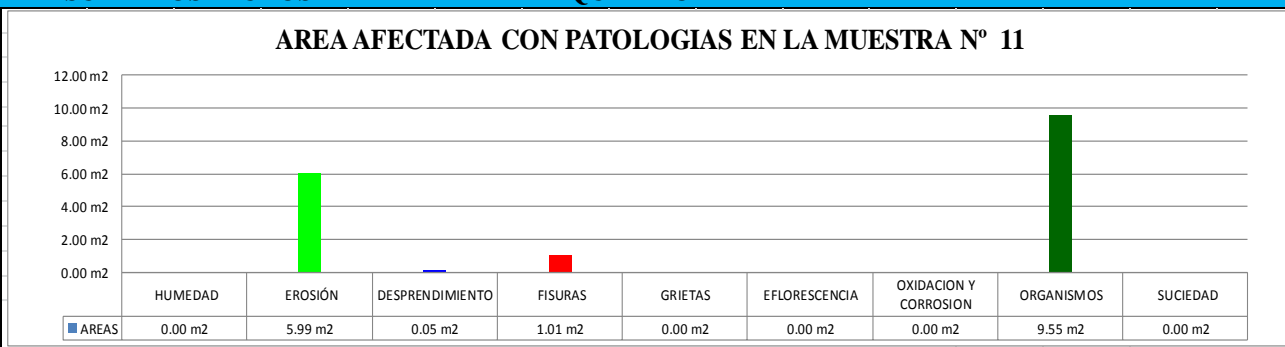


EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

MUESTRA 11	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		55.97 m ²	16.60 m ²	39.38 m ²	29.65%	70.35%	2

RESULTADOS MUROS PARTE LATERAL IZQUIERDO

CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	55.97 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	16.60 m ²	29.65%
ÁREA NO AFECTADA	39.38 m ²	70.35%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	5.99 m ²	10.70%
DESPRENDIMIENTO	0.05 m ²	0.09%
FISURAS	1.01 m ²	1.80%
GRIETAS	0.00 m ²	0.00%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m ²	0.00%
ORGANISMOS	9.55 m ²	17.05%
SUCIEDAD	0.00 m ²	0.00%

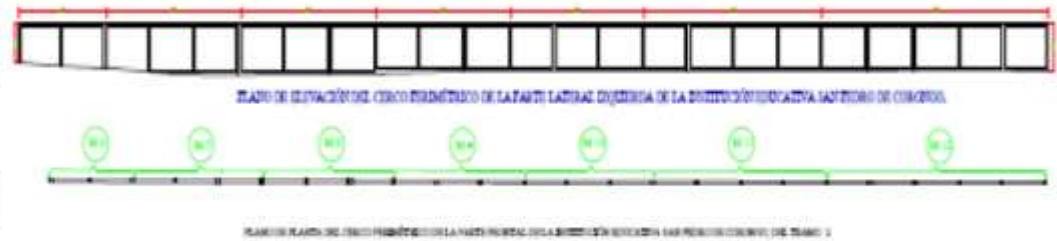


Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 12.

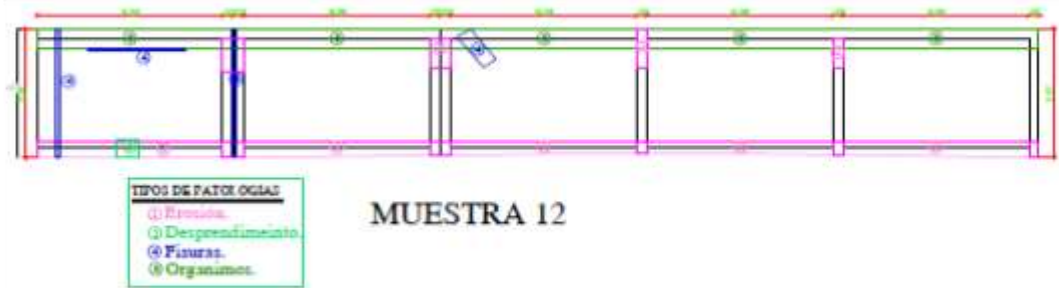
UNIDAD DE MUESTRA 12								
EVALUACION DE PATOLOGIAS				PERIMETRO EXTERIOR				
Evaluación de la infraestructura del CERCO PERIMETRICO DE LA FERIA SAN PEDRO DE COMBES								
Evaluación: EJE 1, CERCO PERIMETRICO ALREDEDOR DEL CERCO.								
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA EFECTUACION DE OBRAS, MUESTRA VEGAS DEL AREA FERIA CONFIRADA.								
(1) HUMEDAD	(4) FISURAS	(7) OXIDACION Y CORROSION						
(2) EROSION	(5) GRIETAS	(8) ORGANISMOS						
(3) DESPRENDIMIENTO	(6) EFLORESCENCIA	(9) SUCIEDAD						
DETALLE DE DATOS		MURO	CERCA		VEGAS			
MUESTRA	PANTALLAS	MURO						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 12 TRAMO 2	1							
	2		7.45	31.82	12.57	87.43	2	L
	3		0.23	39.04	0.38	99.62	3	L
	4		0.80	38.47	1.35	98.65	4	L
	5	59.27						
	6							
	7							
	8		4.76	34.51	8.03	91.97	8	L
	9							
	Total		59.2693	13.24	46.03	22.34	77.66	2
MUESTRA 12 TRAMO 3	1							
	2		1.69	3.30	33.87	66.13	2	L
	3							
	4	4.99	0.26	4.73	5.23	94.77	4	L
	5							
	6							
	7							
	8		0.75	4.24	15.05	84.95	8	L
	9							
	Total		4.99	2.70	2.29	54.16	45.84	2
MUESTRA 12 TRAMO 4	1							
	2							
	3							
	4	4.88	0.09	4.79	1.78	98.22	4	L
	5							
	6							
	7							
	8		4.88	0.00	100.00	0.00	8	S
	9							
	Total		4.88	4.88	0.00	100.00	0.00	8

PLANO DE ELEVACION: TRAMO 02



NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo

PLANO DE ELEVACION DE EJES



FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES

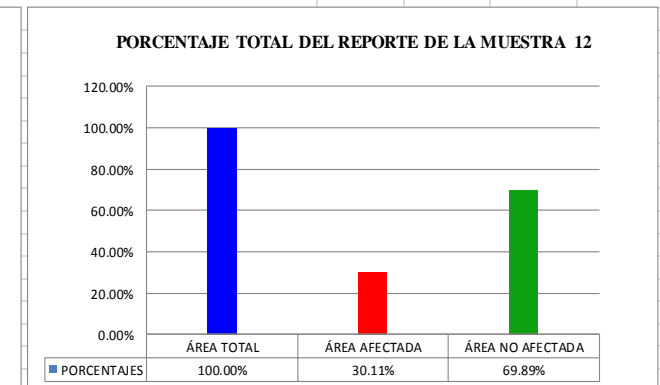
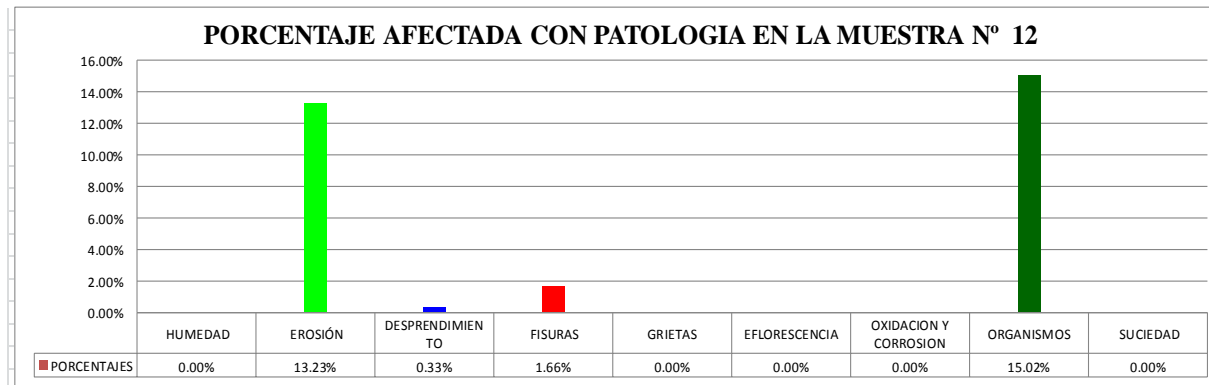
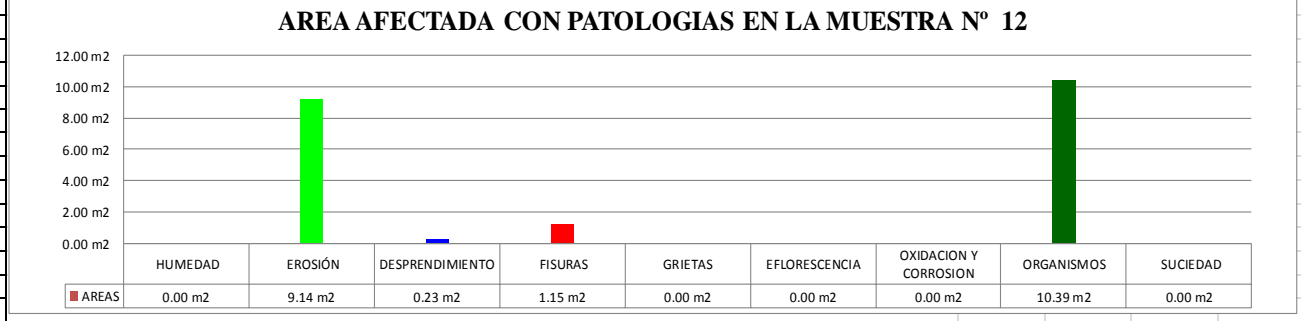


EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

MUESTRA 12	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		69.14 m ²	20.82 m ²	48.32 m ²	30.11%	69.89%	2

RESULTADOS MUROS PARTE LA TERAL IZQUIERDO

CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	69.14 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	20.82 m ²	30.11%
ÁREA NO AFECTADA	48.32 m ²	69.89%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	9.14 m ²	13.23%
DESPRENDIMIENTO	0.23 m ²	0.33%
FISURAS	1.15 m ²	1.66%
GRIETAS	0.00 m ²	0.00%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m ²	0.00%
ORGANISMOS	10.39 m ²	15.02%
SUCIEDAD	0.00 m ²	0.00%

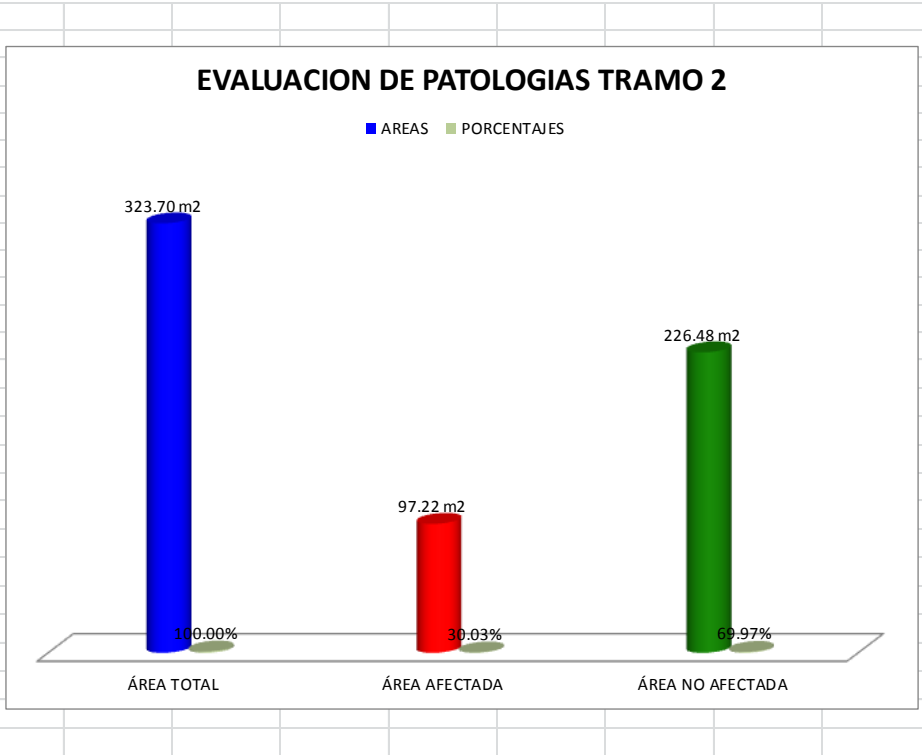


Fuente: elaboración propia (2016)

Resumen Total de la Muestra 2

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS TRAMO 2							
TOTAL	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		323.70 m ²	97.22 m ²	226.48 m ²	30.03%	69.97%	2

CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	323.70 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	97.22 m ²	30.03%
ÁREA NO AFECTADA	226.48 m ²	69.97%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	34.59 m ²	10.69%
DESPRENDIMIENTO	1.76 m ²	0.54%
FISURAS	4.43 m ²	1.37%
GRIETAS	1.62 m ²	0.50%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m ²	0.00%
ORGANISMOS	55.05 m ²	17.01%
SUCIEDAD	0.00 m ²	0.00%

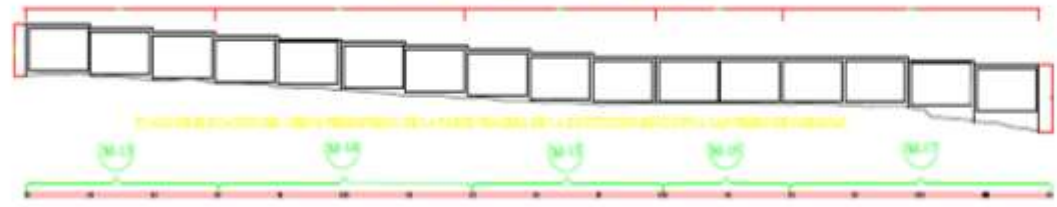


Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 13.

UNIDAD DE MUESTRA 13												
EVALUACION DE PATOLOGIAS				PERIMETRO EXTERIOR								
Evaluación de la infraestructura DEL CERCADO PERIMETRICO DE LA IE SAN PEDRO DE CORONGO DE COMONCO												
Evaluador: KACI CIDORREANA ALEJOS LOPEZ												
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA IDENTIFICACION DE CUCUMBRAS, MUROS Y VEGAS DRAJAS/REJILLA CONCRETA.												
(1) HUMEDAD			(4) FISURAS			(7) OXIDACION Y CORROSION						
(2) EROSION			(5) GRIETAS			(8) ORGANISMOS						
(3) DESPRENDEMIENTO			(6) EFLORESCENCIA			(9) SUCIEDAD						
DETALLE DE DATOS: ■ MURO ■ CUCUMBRAS ■ VEGAS												
MUESTRA 13 TRAMO 1	MUESTRA	PATOLOGIAS	MURO						Tipo de Daño	Nivel de Severidad		
			Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada					
			1					2			M	
			2	5.34	36.91	12.65	87.35					
			3									
			4	42.25	0.37	41.88	0.88	99.12			2	M
			5									
			6									
			7									
			8	2.61	39.64	6.18	93.82				3	S
Total	42.25	8.33	33.93	19.71	80.29	2	M					
MUESTRA 13 TRAMO 2	MUESTRA	PATOLOGIAS	CUCUMBRAS						Tipo de Daño	Nivel de Severidad		
			Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada					
			1									
			2	0.41	2.68	15.20	86.80				2	M
			3									
			4	3.09	0.21	2.88	6.73	93.27			4	M
			5									
			6									
			7									
			8	0.48	2.61	15.54	84.46				2	M
Total	3.09	1.09	1.99	35.47	64.53	2	M					
MUESTRA 13 TRAMO 3	MUESTRA	PATOLOGIAS	VEGAS						Tipo de Daño	Nivel de Severidad		
			Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada					
			1									
			2									
			3									
			4	3.25	2.17	1.08	66.74	33.26			2	M
			5									
			6									
			7									
			8	3.25	0.00	100.00	0.00	100.00			3	S
Total	3.25	3.25	0.00	100.00	0.00	3	S					

PLANO DE ELEVACION: TRAMO 03



PLANO DE PLANTA DEL CERCADO PERIMETRICO DE LA PARTE TRASERA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN PEDRO DE CORONGO, DEL TRAMO 1.

NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo

PLANO DE ELEVACION DE EJES

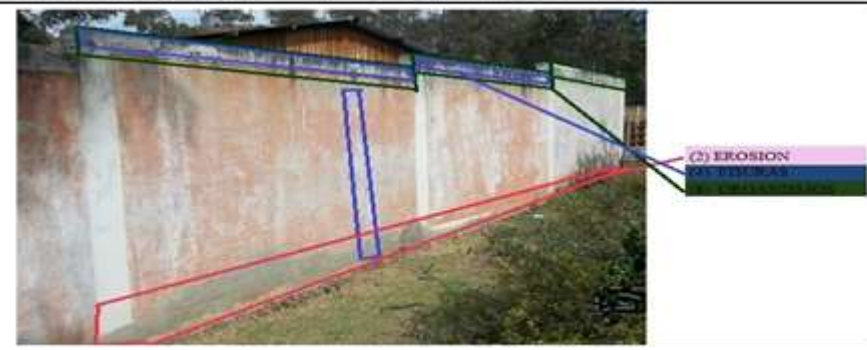


TIPOS DE PATOLOGIAS

- ⊙ Erosión
- ⊙ Fisuras
- ⊙ Organismos

MUESTRA 13

FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES

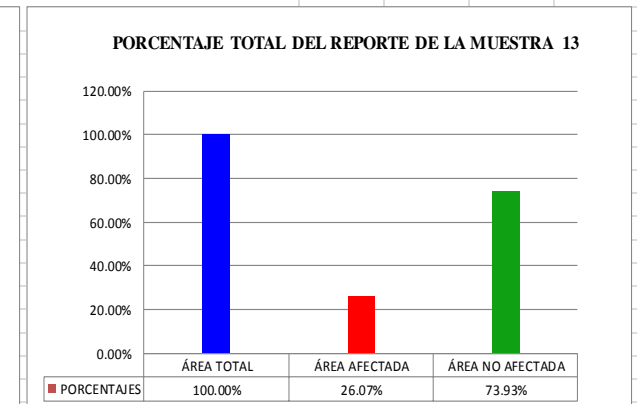
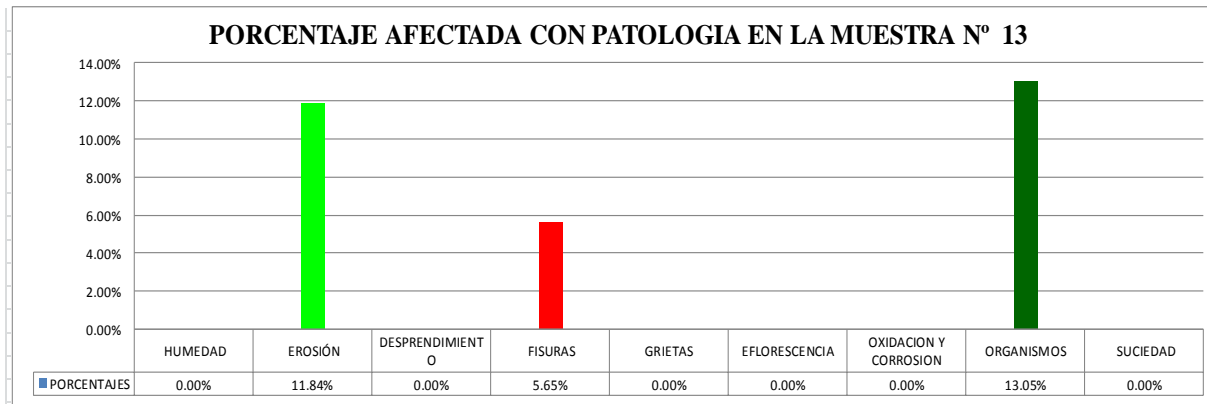
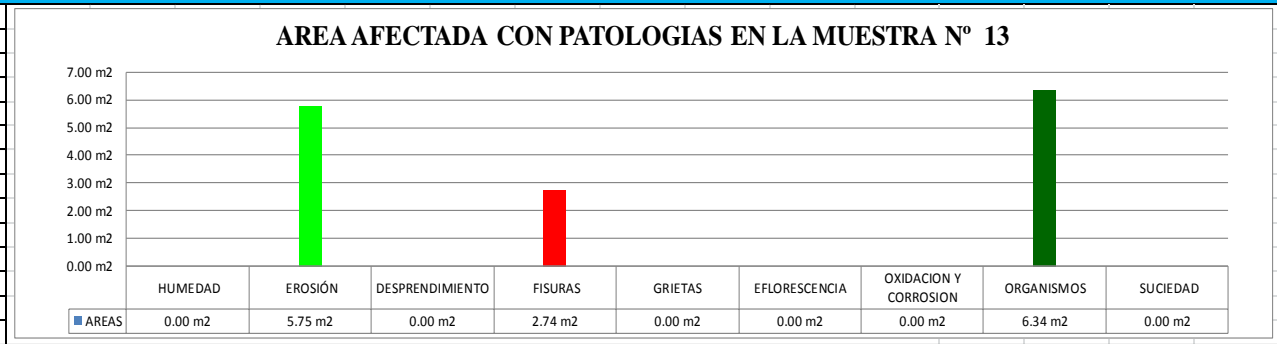


EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

MUESTRA 13	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		48.59 m ²	12.67 m ²	35.92 m ²	26.07%	73.93%	2

RESULTADOS MUROS PARTE TRASERA

CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	48.59 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	12.67 m ²	26.07%
ÁREA NO AFECTADA	35.92 m ²	73.93%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	5.75 m ²	11.84%
DESPRENDIMIENTO	0.00 m ²	0.00%
FISURAS	2.74 m ²	5.65%
GRIETAS	0.00 m ²	0.00%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m ²	0.00%
ORGANISMOS	6.34 m ²	13.05%
SUCIEDAD	0.00 m ²	0.00%

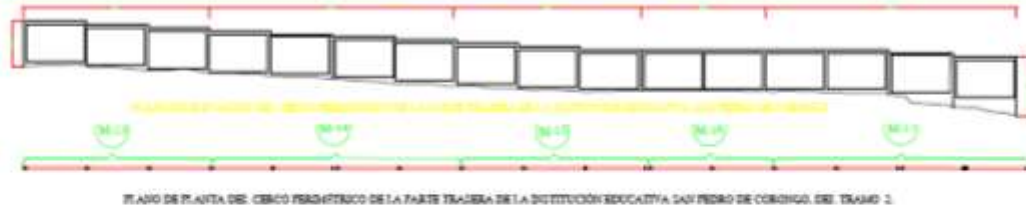


Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 14.

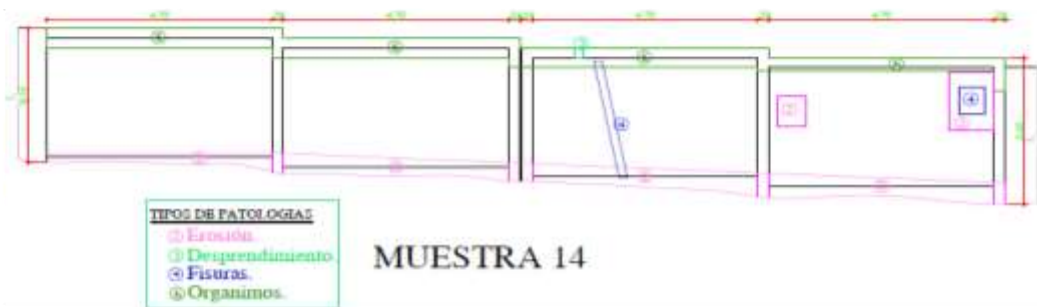
UNIDAD DE MUESTRA 14								
EVALUACION DE PATOLOGIAS				PERIMETRO EXTERIOR				
Evaluación de la infraestructura DEL CIRCO PERIMETRICO DE LA IE SAN PEDRO DE CORONADO								
Evaluado por: RACE, OSWALDO RAMIRO ALONSO LOPEZ.								
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA PRAXIACION DE COTIZACIONES, MUROS Y VIGAS DE ADHESION CONFIRMADA.								
		(1) HUMEDAD	(4) FISURAS	(7) OXIDACION Y CORROSION				
		(2) EROSION	(5) CRISTAS	(8) ORGANISMOS				
		(3) DESPRENDIMIENTO	(6) EFLORESCENCIA	(9) SUCIEDAD				
DETALLE DE DATOS:		MURO		COSTURA		VIGAS		
MUESTRA	PATOLOGIAS	MURO						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA EN TRAMO 03	1							
	2		9.33	47.58	16.39	83.61	2	M
	3							
	4		0.80	56.10	1.41	98.59	2	L
	5	56.90						
	6							
	7							
	8		3.59	53.31	6.31	93.69	2	M
	9							
	10							
	Total	56.90	13.75	43.18	24.12	75.88	2	M
MUESTRA	PATOLOGIAS	COSTURA						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA EN TRAMO 07	1							
	2		0.56	3.45	13.97	86.03	2	M
	3							
	4							
	5	4.01						
	6							
	7							
	8		0.73	3.26	18.71	81.29	2	M
	9							
	10							
	Total	4.01	1.31	2.70	32.68	67.32	2	M
MUESTRA	PATOLOGIAS	VIGAS						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA EN TRAMO 09	1							
	2							
	3		0.04	4.28	1.02	98.98	3	L
	4							
	5	4.32						
	6							
	7							
	8		4.32	0.00	100.00	0.00	3	S
	9							
	10							
	Total	4.32	4.32	0.00	100.00	0.00	3	S

PLANO DE ELEVACION: TRAMO 03

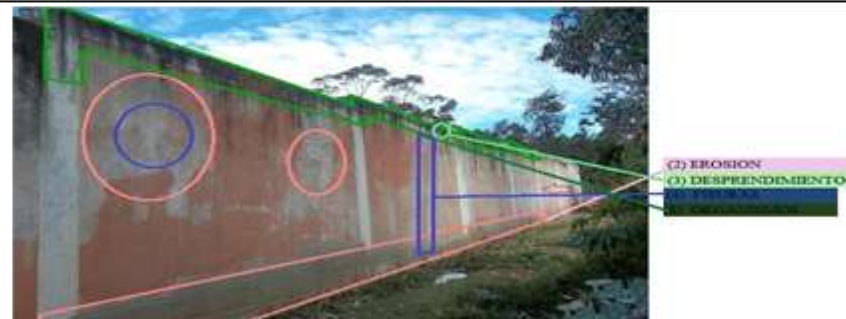


NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo

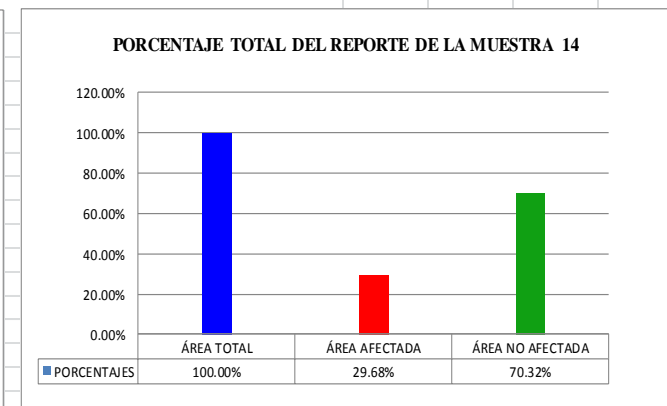
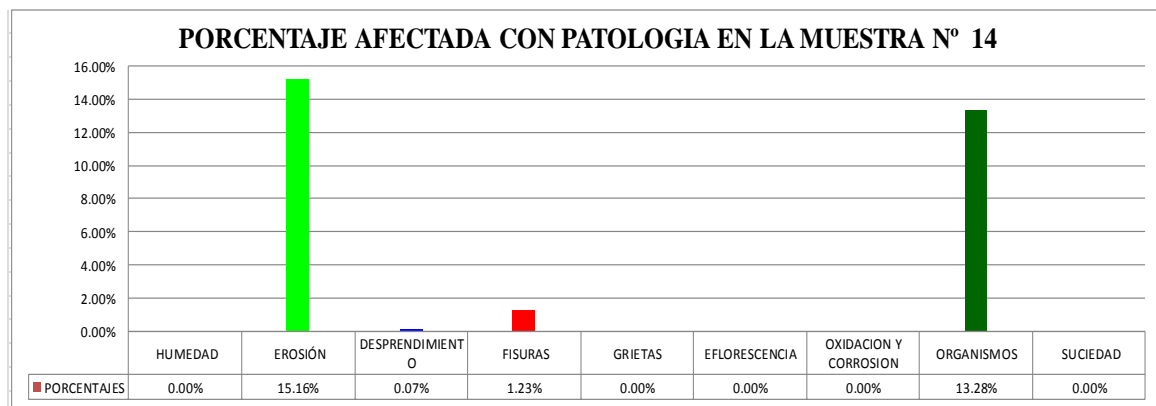
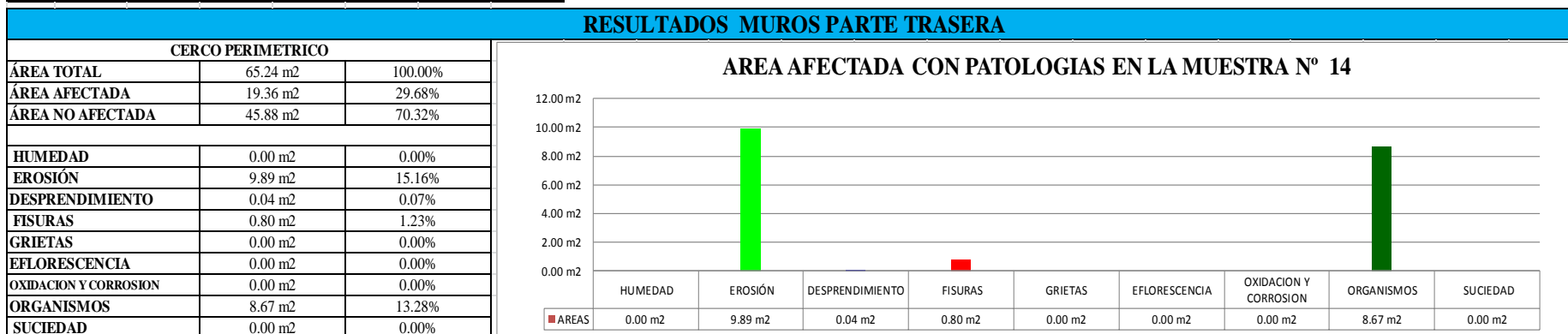
PLANO DE ELEVACION DE EJES



FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES



EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS							
MUESTRA 14	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		65.24 m ²	19.36 m ²	45.88 m ²	29.68%	70.32%	2



Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 15.

UNIDAD DE MUESTRA 15

EVALUACION DE PATOLOGIAS

PERIMETRO EXTERIOR

Evaluación de la infraestructura DEL CERCO PERIMETRICO DE LA IE SAN PEDRO DE CORONGO

Evaluador: **RACHE CHONORRE ALFONSO LOPEZ**

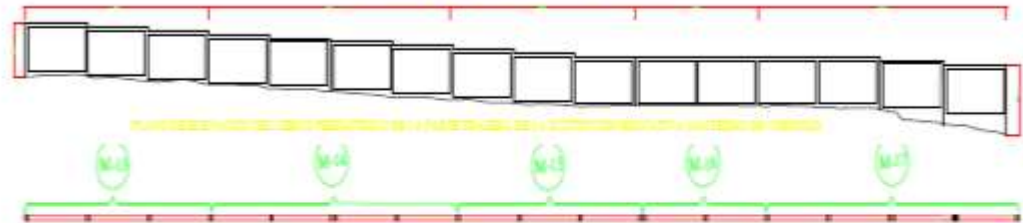
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA EVALUACION DE CIMENTACION, MUROS Y VIGAS DE ACERAMBA CEMENTADA.

- | | | |
|---------------------|-------------------|---------------------------|
| (1) HUMEDAD | (4) FISURAS | (7) OXIDACION Y CORROSION |
| (2) EROSION | (5) GRIETAS | (8) ORGANISMOS |
| (3) DESPRENDIMIENTO | (6) EFLORESCENCIA | (9) SUCIEDAD |

DEFINICION DE DATOS: ■ MURO ■ CIMENTACION ■ VIGAS

MUESTRA	PATOLOGIAS	MURO						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA ES TIPO A 3	1		6.34	35.86	15.02	84.98	2	L
	2							
	3							
	4		0.87	41.33	2.06	97.94	4	L
	5	42.20	0.45	41.8	1.06	98.94	5	L
	6							
	7							
	8		2.31	39.89	5.48	94.52	8	L
	9							
	10							
Total		42.198	9.96	32.24	23.61	76.39	2	L
MUESTRA	PATOLOGIAS	CIMENTACION						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA ES TIPO A 5	1		0.40	2.89	12.95	87.05	2	L
	2							
	3							
	4							
	5	3.09						
	6							
	7							
	8		0.66	2.43	21.41	78.59	8	M
	9							
	10							
Total		3.09	1.06	2.03	34.36	65.64	2	L
MUESTRA	PATOLOGIAS	VIGAS						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA ES TIPO A 3	1							
	2							
	3							
	4	3.24	0.07	3.18	2.05	97.95	1	L
	5							
	6							
	7							
	8		3.24	0.00	100.0	0.00	2	S
	9							
	10							
Total		3.24	3.24	0.00	100.00	0.00	2	S

PLANO DE ELEVACION: TRAMO 03



PLANO DE PLANTA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PARTE TRAJERA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN PEDRO DE CORONGO, DEL TRAMO 1

NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo

PLANO DE ELEVACION DE EJES



MUESTRA 15

FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES



EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

MUESTRA 15	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
	48.53 m ²	14.26 m ²	34.26 m ²	29.40%	70.60%	3	SEVERO

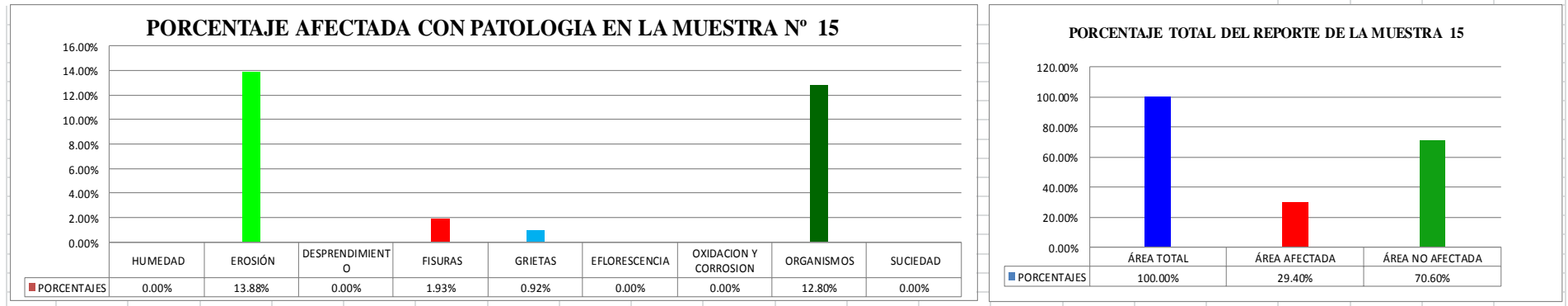
RESULTADOS MUROS PARTE TRASERA

CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	48.53 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	14.26 m ²	29.40%
ÁREA NO AFECTADA	34.26 m ²	70.60%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	6.74 m ²	13.88%
DESPRENDIMIENTO	0.00 m ²	0.00%
FISURAS	0.93 m ²	1.93%
GRIETAS	0.45 m ²	0.92%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m ²	0.00%
ORGANISMOS	6.21 m ²	12.80%
SUCIEDAD	0.00 m ²	0.00%

CERCO PERIMETRICO									
ÁREA TOTAL	48.53 m ²	100.00%							
ÁREA AFECTADA	14.26 m ²	29.40%							
ÁREA NO AFECTADA	34.26 m ²	70.60%							
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%							
EROSIÓN	6.74 m ²	13.88%							
DESPRENDIMIENTO	0.00 m ²	0.00%							
FISURAS	0.93 m ²	1.93%							
GRIETAS	0.45 m ²	0.92%							
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%							
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m ²	0.00%							
ORGANISMOS	6.21 m ²	12.80%							
SUCIEDAD	0.00 m ²	0.00%							

ÁREA AFECTADA CON PATOLOGIAS EN LA MUESTRA N° 15

AREAAS	HUMEDAD	EROSIÓN	DESPRENDIMIENTO	FISURAS	GRIETAS	EFLORESCENCIA	OXIDACION Y CORROSION	ORGANISMOS	SUCIEDAD
0.00 m ²	0.00 m ²	6.74 m ²	0.00 m ²	0.93 m ²	0.45 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²	6.21 m ²	0.00 m ²



Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 16.

UNIDAD DE MUESTRA 16								
EVALUACION DE PATOLOGIAS			PERIMETRO EXTERIOR					
Evaluación de la infraestructura: DEL CERCO PERIMETRICO DE LA IE SAN PEDRO DE CORONGO								
Evaluador: KACIE CID OCHOA Y ALFONSO LOPEZ.								
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA SOLICITACION DE ECONOMIAS, MUEBLES Y VEGAS OBLIGATORIAS CONFIRMADA.								
(1) HUMEDAD			(4) FISURAS			(7) OXIDACION Y CORROSION		
(2) EROSION			(5) GRIETAS			(8) ORGANISMOS		
(3) DESPRENDIMIENTO			(6) EFLORESCENCIA			(9) SUCIEDAD		
AREA DE DATOS:		MURO	VEGAS	EDIFICIO	VEGAS	VEGAS		
MUESTRA	PATOLOGIAS	MURO						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Dato	Nivel de Severidad
MUESTRA 16 (MUESTRA 16 - TIGUARI)	1							
	2		1.86	25.24	6.88	93.12	2	M
	3							
	4		1.03	26.07	3.81	96.19	2	M
	5	27.10	0.55	26.6	2.03	97.97	1	L
	6							
	7							
	8		0.41	26.70	1.50	98.50	1	M
	9							
	10							
	Total	27.1028	3.86	23.25	14.23	85.77	2	M
MUESTRA	PATOLOGIAS	VEGAS						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Dato	Nivel de Severidad
MUESTRA 16 (MUESTRA 16 - TIGUARI)	1							
	2		0.31	1.83	14.66	85.34	1	L
	3							
	4	2.14						
	5							
	6							
	7		0.19	1.95	8.79	91.21	1	L
	8							
	9							
	10							
	Total	2.14	0.50	1.64	23.44	76.56	2	L
MUESTRA	PATOLOGIAS	VEGAS						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Dato	Nivel de Severidad
MUESTRA 16 (MUESTRA 16 - TIGUARI)	1							
	2							
	3							
	4							
	5	2.16	0.04	2.1	2.02	97.98	1	L
	6							
	7							
	8		2.16	0.00	100.0	0.00	3	S
	9							
	10							
	Total	2.16	2.16	0.00	100.00	0.00	2	M

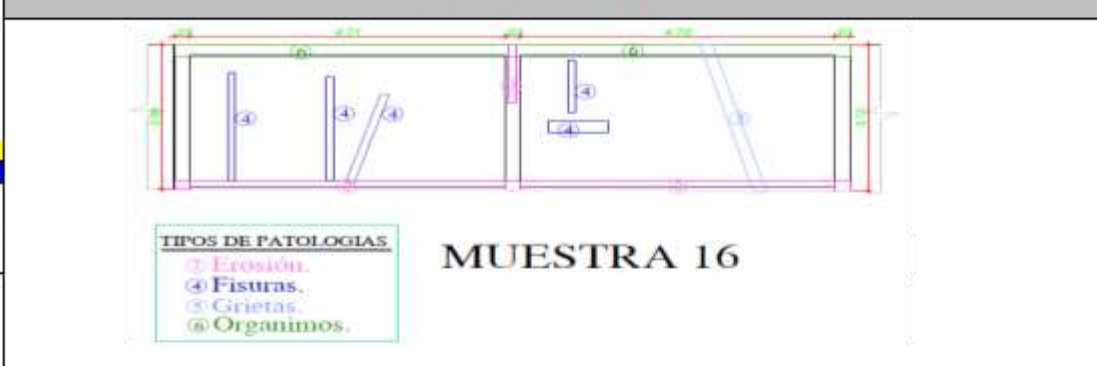
PLANO DE ELEVACION: TRAMO 03



PLANO DE PLANTA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PARTE TRAZADA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN PEDRO DE CORONGO, DE TRAMO 1

NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo

PLANO DE ELEVACION DE EJES

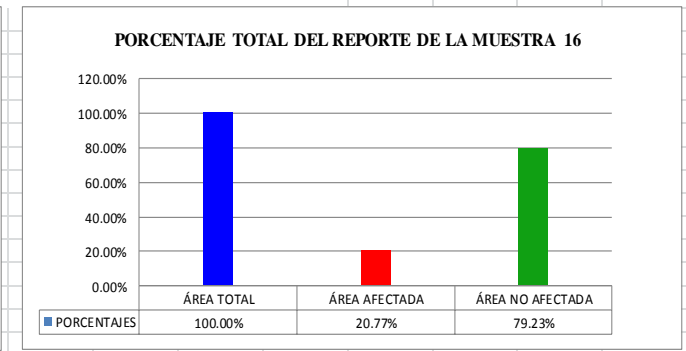
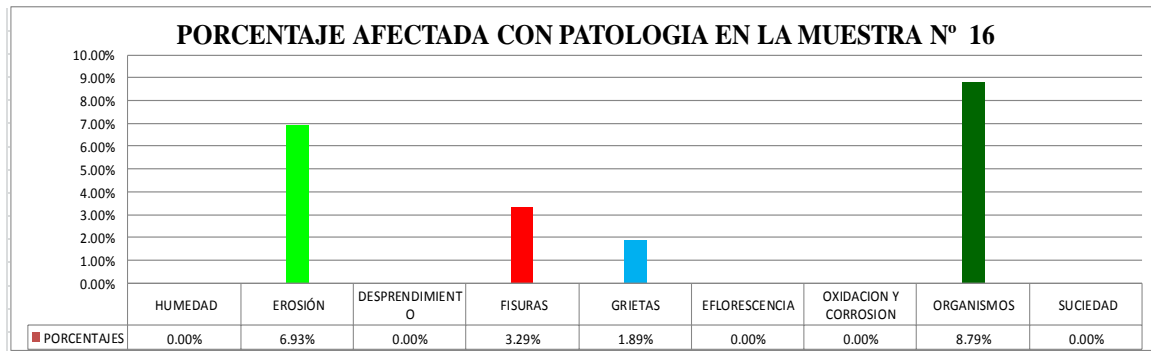
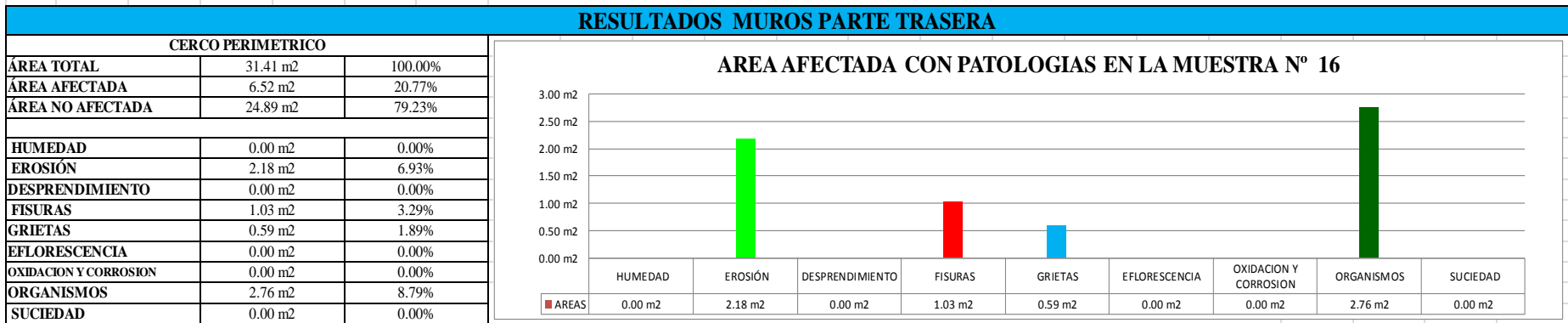


MUESTRA 16

FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES



EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS							
MUESTRA 16	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		31.41 m ²	6.52 m ²	24.89 m ²	20.77%	79.23%	2



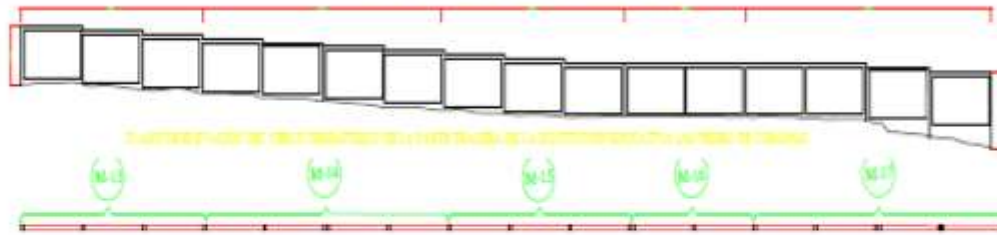
Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 17.

UNIDAD DE MUESTRA 17

EVALUACION DE PATOLOGIAS		PERIMETRO EXTERIOR						
Evaluación de la infraestructura: DEL CERCO PERIMETRICO DE LA IE SAN PEDRO DE COBORGO								
Evaluación: EACHE, CRONIZERAN ALFONSO LOPEZ								
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA EFICACIA DE UN CEMENTO, MUROS Y VIGAS DE ADICIONADA CONCRETO.								
(1) HUMEDAD		(4) FURAS		(7) OXIDACION Y CORROSION				
(2) EROSION		(5) GRIETAS		(8) ORGANISMOS				
(3) DESPRENDIMIENTO		(6) EFLORESCENCIA		(9) SUCIEDAD				
DETALLE DE DATOS:		MURO		CIMENTACION		VIGAS		
MUESTRA	RENTIMIENTOS	MURO						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Dato	Nivel de Severidad
MUESTRA 17 TUBOS 3	1							
	2		8.17	53.86	13.17	86.83	2	M
	3							
	4		0.95	61.10	1.50	98.50	1	L
	5	62.04						
	6							
	7							
	8		1.35	60.69	2.17	97.83	2	M
	9							
	10							
Total		62.04	10.45	51.58	16.85	83.15	2	M
MUESTRA	RENTIMIENTOS	CIMENTACION						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Dato	Nivel de Severidad
MUESTRA 17 TUBOS 1	1							
	2		0.64	4.69	11.98	88.02	1	L
	3		0.08	5.25	1.56	98.44	1	L
	4							
	5	5.33						
	6							
	7							
	8		0.45	4.88	8.37	91.63	1	L
	9							
	10							
Total		5.33	1.17	4.16	21.91	78.09	2	L
MUESTRA	RENTIMIENTOS	VIGAS						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Dato	Nivel de Severidad
MUESTRA 17 TUBOS 2	1							
	2							
	3							
	4							
	5	4.32						
	6							
	7							
	8		4.32	0.00	100.0	0.00	3	S
	9							
	10							
Total		4.32	4.32	0.00	100.00	0.00	3	S

PLANO DE ELEVACION: TRAMO 03



PLANO DE PLANTA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA PARTE TRASERA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SAN PEDRO DE COBORGO, DEL TRAMO 2

NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo

PLANO DE ELEVACION DE EJES



FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES

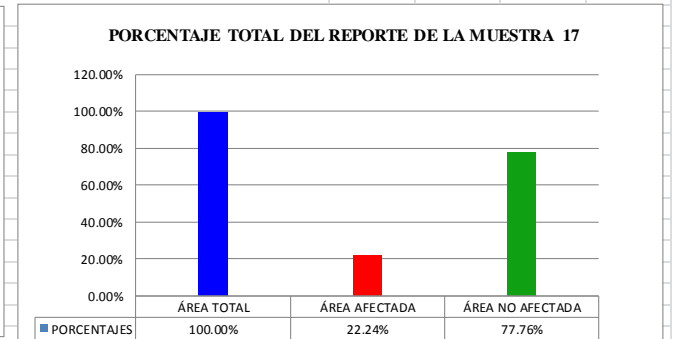
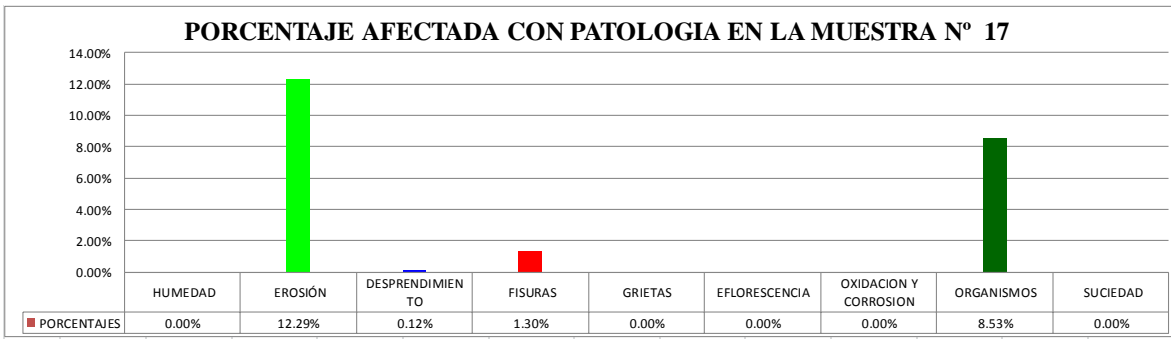
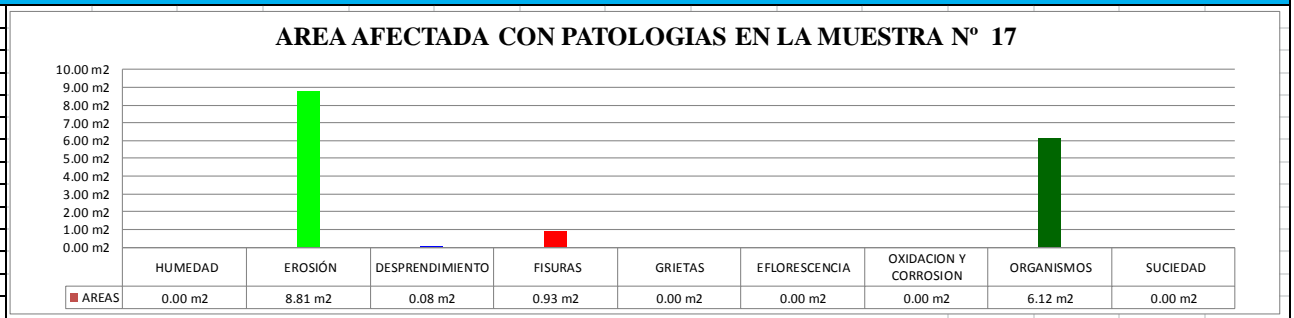


EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

MUESTRA 17	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
	71.69 m ²	15.95 m ²	55.75 m ²	22.24%	77.76%	2	MODERDO

RESULTADOS MUROS PARTE TRASERA

CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	71.69 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	15.95 m ²	22.24%
ÁREA NO AFECTADA	55.75 m ²	77.76%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	8.81 m ²	12.29%
DESPRENDIMIENTO	0.08 m ²	0.12%
FISURAS	0.93 m ²	1.30%
GRIETAS	0.00 m ²	0.00%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m ²	0.00%
ORGANISMOS	6.12 m ²	8.53%
SUCIEDAD	0.00 m ²	0.00%



Fuente: elaboración propia (2016)

Resumen Total de la Muestra 3

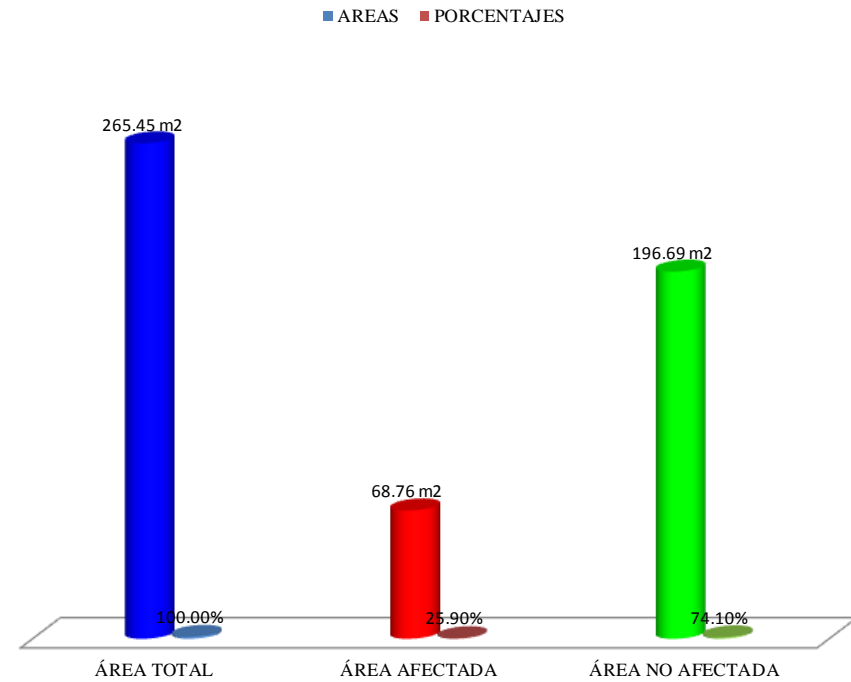
EVALUCIÓN DE LAS PATOLOGÍAS TRAMO 3

TOTAL	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
	265.45 m2	68.76 m2	196.69 m2	25.90%	74.10%	2	MODERADO

CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	265.45 m2	100.00%
ÁREA AFECTADA	68.76 m2	25.90%
ÁREA NO AFECTADA	196.69 m2	74.10%
HUMEDAD	0.00 m2	0.00%
EROSIÓN	33.37 m2	12.57%
DESPRENDIMIENTO	0.13 m2	0.05%
FISURAS	6.45 m2	2.43%
GRIETAS	1.04 m2	0.39%
EFLORESCENCIA	0.00 m2	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m2	0.00%
ORGANISMOS	30.09 m2	11.34%
SUCIEDAD	0.00 m2	0.00%

Fuente: elaboración propia (2016)

EVALUACION DE PATOLOGIAS TRAMO 3



Ficha de evaluación 18.

UNIDAD DE MUESTRA 18

EVALUACION DE PATOLOGIAS

PERIMETRO EXTERIOR

Evaluación de la infraestructura: **RELA CERRADO PERIMETRO DE LA M SAN PEDRO DE COLOMBIO**

Problema: **FACE OBRAS REPARACIONES LOCALES**

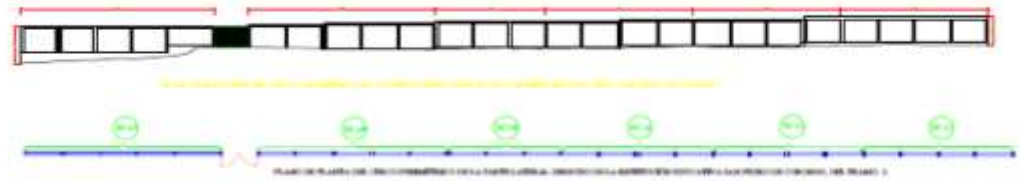
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA REALIZACION DE OBRAS DE REPARACIONES Y/O RECONSTRUCCION:

- | | | |
|---------------------|-------------------|---------------------------|
| (1) HUMEDAD | (4) FISURAS | (7) OXIDACION Y CORROSION |
| (2) EROSION | (5) GRIETAS | (8) ORGANISMOS |
| (3) DESPRENDIMIENTO | (6) EFLORESCENCIA | (9) SUCIEDAD |

DETALLE DE DAÑOS: ■ MURO ■ CIMENTACION ■ VERGAS

MUESTRA	PATOLOGIAS	MURO						Tpo de Daño	Nivel de Severidad
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada			
MUESTRA 18 TRAMO 4	1								
	2		15.18	52.47	22.44	77.56	2	M	
	3								
	4		1.79	65.83	2.63	97.35	1	L	
	5		67.63						
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
Total		67.63	16.97	50.67	23.09	74.91	2	M	
MUESTRA 18 TRAMO 5	1								
	2		1.40	4.74	22.84	77.16	2	M	
	3		0.45	5.89	7.33	92.65	1	L	
	4		61.5						
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
Total		61.5	1.86	4.29	30.20	69.80	1	M	
MUESTRA 18 TRAMO 4	1								
	2		0.11	4.44	2.48	97.52	1	L	
	3		0.31	4.24	6.80	93.20	1	L	
	4		4.55						
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
Total		4.55	0.42	4.13	9.28	90.72	1	L	

PLANO DE ELEVACION: TRAMO 04



NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo

PLANO DE ELEVACION DE EJES



FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES



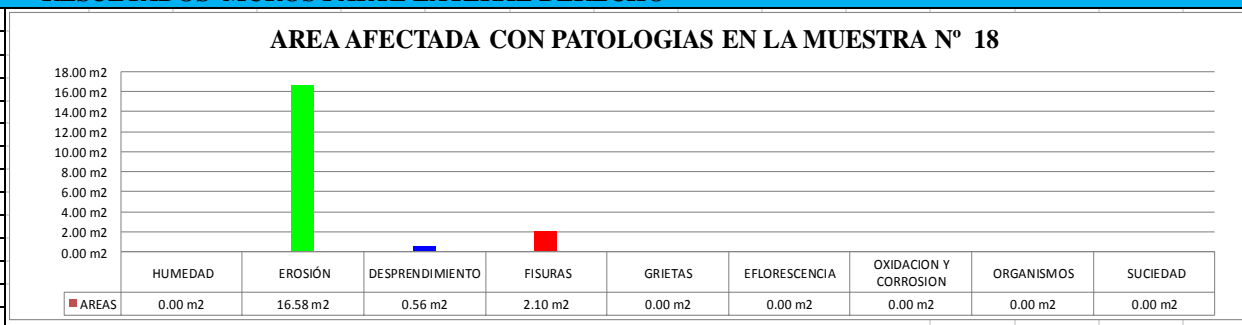
- (2) EROSION
- (3) DESPRENDIMIENTO
- (4) FISURAS

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

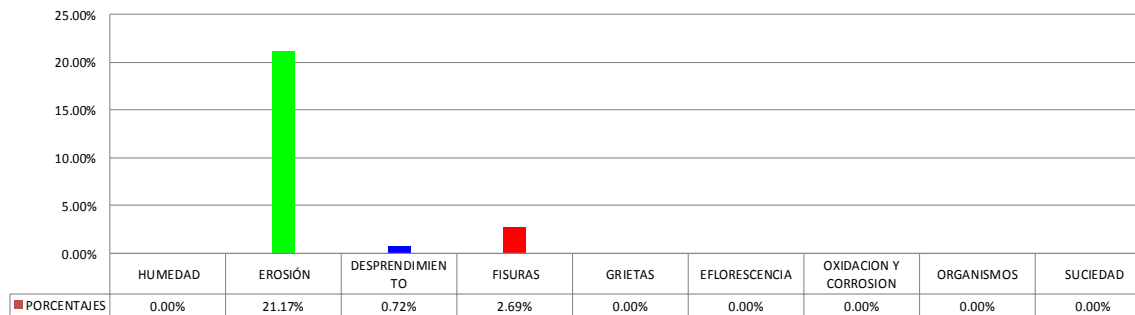
MUESTRA 18	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
	78.34 m ²	19.25 m ²	59.09 m ²	24.57%	75.43%	2	MODERADO

RESULTADOS MUROS PARTE LATERAL DERECHO

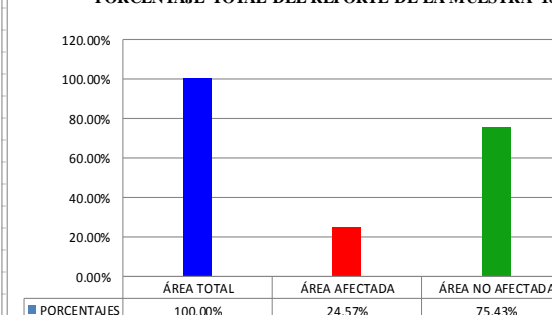
CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	78.34 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	19.25 m ²	24.57%
ÁREA NO AFECTADA	59.09 m ²	75.43%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	16.58 m ²	21.17%
DESPRENDIMIENTO	0.56 m ²	0.72%
FISURAS	2.10 m ²	2.69%
GRIETAS	0.00 m ²	0.00%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m ²	0.00%
ORGANISMOS	0.00 m ²	0.00%
SUCIEDAD	0.00 m ²	0.00%



PORCENTAJE AFECTADA CON PATOLOGIA EN LA MUESTRA N° 18



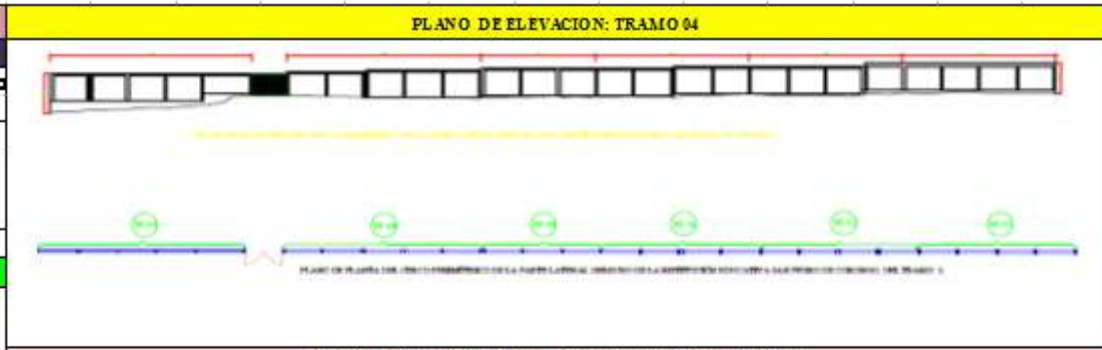
PORCENTAJE TOTAL DEL REPORTE DE LA MUESTRA 18



Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 19.

UNIDAD DE MUESTRA 19								
EVALUACION DE PATOLOGIAS				PERIMETRO EXTERIOR				
Evaluación de la infraestructura: REA CERCO PERIMETRICO DE LA RE SAN PEDRO DE CORONADO								
Evaluación: RAE, OBON ESPIN ALFONSO LOPEZ.								
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA SELECCION DE CONCRETOS, MUROS Y VIGAS DE ADOPTRARLA CONFIRMADA.								
		(1) HUMEDAD	(4) FISURAS	(7) OXIDACION Y CORROSION				
		(2) EROSION	(5) GRIETAS	(8) ORGANISMOS				
		(3) DESPRENDIMIENTO	(6) EFLORESCENCIA	(9) SUCIEDAD				
DETALLE DE DATOS:		■ MURO	■ CONCRETO	■ VIGAS				
MUESTRA	PUNTUACIONES	MURO						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 19 TRAMO 4	1							
	2		2.25	52.40	4.32	95.68	2	M
	3							
	4		10.39	44.17	19.00	81.00	2	M
	5	54.66	0.70	54.0	1.29	98.71	1	L
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
Total		54.66	13.34	41.32	24.41	75.59	2	M
MUESTRA	PUNTUACIONES	CONCRETO						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 19 TRAMO 4	1							
	2		0.16	4.89	3.24	96.76	1	L
	3		0.26	4.78	5.24	94.76	1	L
	4		0.04	5.01	0.78	99.22	1	L
	5	5.05						
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
Total		5.05	0.47	4.58	9.26	90.74	1	L
MUESTRA	PUNTUACIONES	VIGAS						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 19 TRAMO 4	1							
	2							
	3		0.05	4.27	1.07	98.93	1	L
	4		0.14	4.17	3.29	96.71	1	L
	5	4.32						
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
Total		4.32	0.19	4.13	4.37	95.63	1	L



NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo



FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES

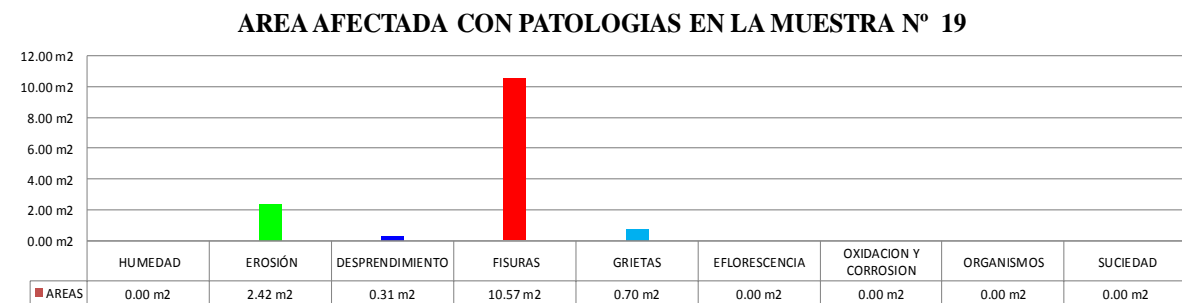


EVALUCIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

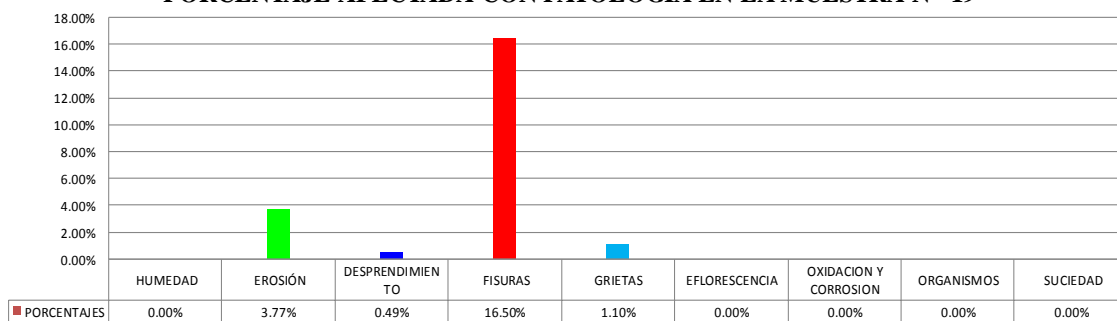
MUESTRA 19	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
	64.02 m ²	14.00 m ²	50.02 m ²	21.86%	78.14%	2	MODERADO

RESULTADOS MUROS PARTE LATERAL DERECHO

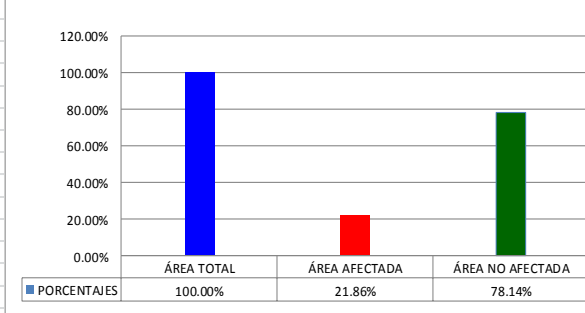
CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	64.02 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	14.00 m ²	21.86%
ÁREA NO AFECTADA	50.02 m ²	78.14%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	2.42 m ²	3.77%
DESPRENDIMIENTO	0.31 m ²	0.49%
FISURAS	10.57 m ²	16.50%
GRIETAS	0.70 m ²	1.10%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m ²	0.00%
ORGANISMOS	0.00 m ²	0.00%
SUCIEDAD	0.00 m ²	0.00%



PORCENTAJE AFECTADA CON PATOLOGIA EN LA MUESTRA N° 19



PORCENTAJE TOTAL DEL REPORTE DE LA MUESTRA 19

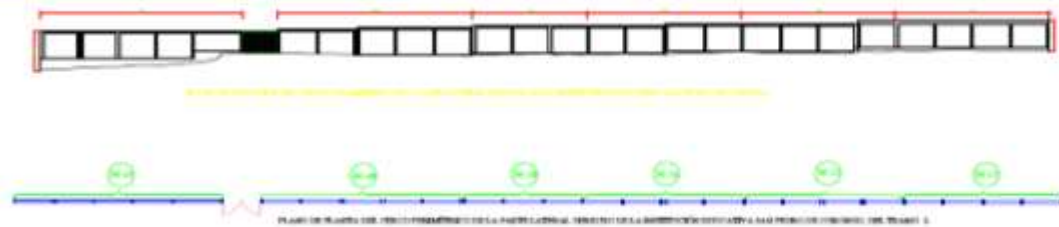


Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 20.

UNIDAD DE MUESTRA 20								
EVALUACION DE PATOLOGIAS				PERIMETRO EXTERIOR				
Evaluación de la infraestructura: DEL CERCO PERIMETRICO DE LA E.S. SAN PEDRO DE COLONO								
Evaluación: RACHE ODONTEKARY ALFARO LOPEZ								
TIPOS DE PATOLOGIAS DE LA ESTRUCTURA DE CONCRETOS, MUROS Y VIGAS DE ALBAÑILERIA CONFECCIONADA.								
(1) HUMEDAD			(4) FISURAS			(7) OXIDACION Y CORROSION		
(2) EROSION			(5) GRIETAS			(8) ORGANISMOS		
(3) DESPRENDIMIENTO			(6) EFLORESCENCIA			(9) SUCIEDAD		
DETALLE DE DATOS: ■ BUENO ■ INTERMIO ■ VELES								
MUESTRA	PANTALLAS	MUR O						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 20 TRAMO 4	1							
	2		3.39	30.69	9.94	90.06	2	M
	3		0.03	34.05	0.10	99.90	1	L
	4		0.90	33.18	2.63	97.37	1	L
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
Total		34.08	4.32	29.76	12.67	87.33	2	M
MUESTRA	PANTALLAS	VIGAS						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 20 TRAMO 4	1							
	2		0.21	2.87	6.83	93.15	1	L
	3		0.07	3.01	2.39	97.61	1	L
	4							
	5							
	6							
	7		0.03	3.03	1.64	98.36	1	L
	8							
	9							
	10							
Total		3.08	0.33	2.74	10.87	89.13	1	L
MUESTRA	PANTALLAS	VIGAS						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 20 TRAMO 4	1							
	2							
	3		0.04	2.55	1.66	98.34	1	L
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
Total		2.59	0.04	2.55	1.66	98.34	1	L

PLANO DE ELEVACION: TRAMO 04



NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo

PLANO DE ELEVACION DE EJES



MUESTRA 20

FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES

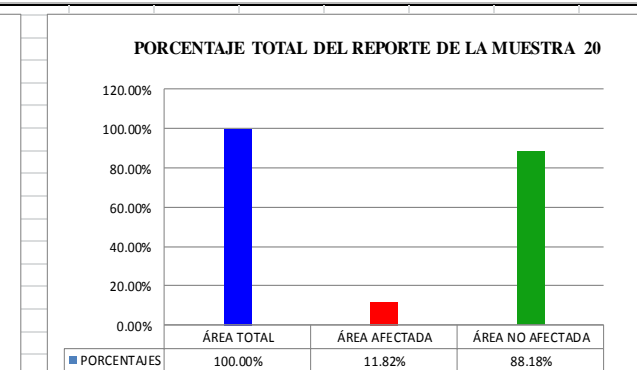
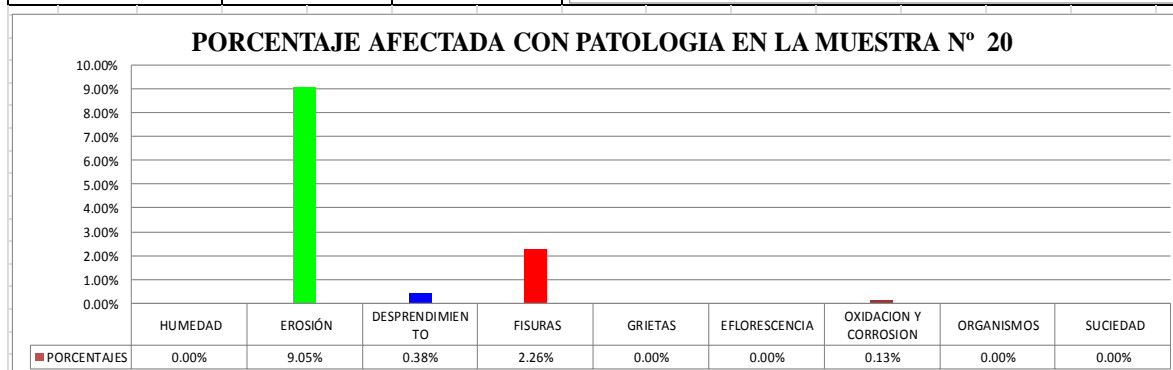
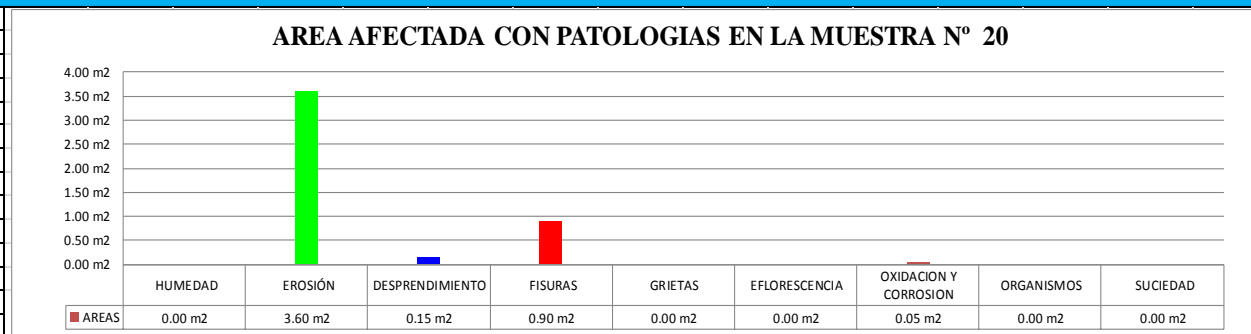


EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

MUESTRA 20	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
	39.75 m ²	4.70 m ²	35.05 m ²	11.82%	88.18%	1	LEVE

RESULTADOS MUROS PARTE LATERAL DERECHO

CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	39.75 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	4.70 m ²	11.82%
ÁREA NO AFECTADA	35.05 m ²	88.18%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	3.60 m ²	9.05%
DESPRENDIMIENTO	0.15 m ²	0.38%
FISURAS	0.90 m ²	2.26%
GRIETAS	0.00 m ²	0.00%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.05 m ²	0.13%
ORGANISMOS	0.00 m ²	0.00%
SUCIEDAD	0.00 m ²	0.00%



Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 21.

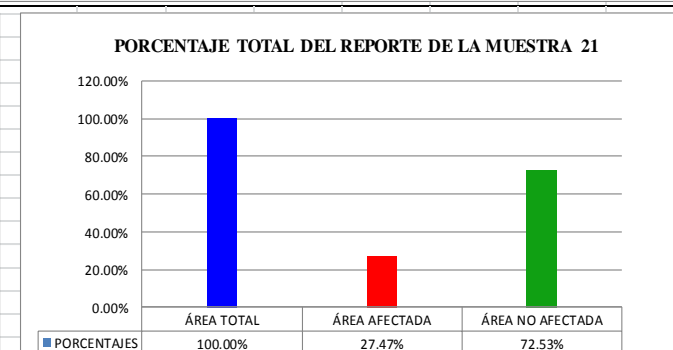
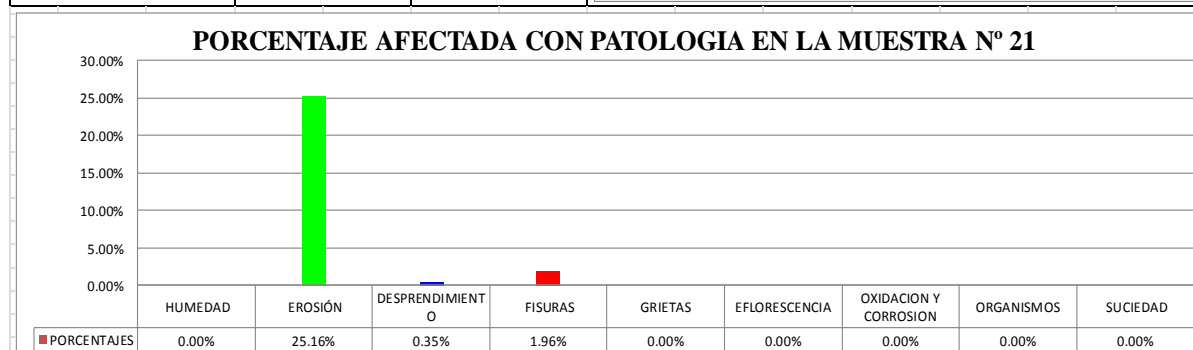
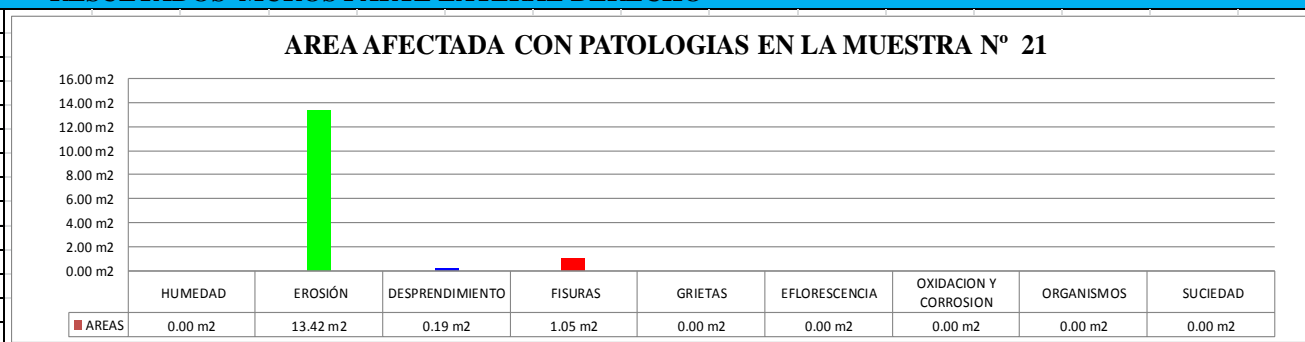
UNIDAD DE MUESTRA 21									PLANO DE ELEVACION: TRAMO 04	
EVALUACION DE PATOLOGIAS				PERIMETRO EXTERIOR						
Evaluación de la estructura: DEL CERCO PERIMETRICO DE LA ZONA SAN PEDRO DE CORONADO										
Evaluador: RAHEL OBON YERAIN ALBA ROSALES										
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA EVALUACION DE COLUMNAS, MUROS Y VIGAS ORAZARU EMPRESA CONTRATADA.										
(1) HUMEDAD (4) FISURAS (7) OXIDACION Y CORROSION (2) EROSION (5) GRIETAS (8) ORGANISMOS (3) DESPRENDIMIENTO (6) EFLORESCENCIA (9) SUCIEDAD										
DETALLE DE DATOS:		MURO		VIGAS						
MUESTRA	PATOLOGIAS	MURO					Tipo de Daño	Nivel de Severidad		
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada				
MUESTRA 21 TRAMO 4	1									
	2		12.29	33.38	26.80	73.20	2	M		
	3		0.12	45.75	0.27	99.73	1	L		
	4		1.05	44.83	2.28	97.72	2	M		
	5		45.88							
	6									
	7									
	8									
	9									
	Total		45.88	13.46	32.41	29.35	70.65	2	M	
MUESTRA	PATOLOGIAS	EROSION					Tipo de Daño	Nivel de Severidad		
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada				
MUESTRA 21 TRAMO 3	1									
	2		1.13	2.89	28.05	71.95	2	M		
	3		0.06	3.96	1.51	98.49	1	L		
	4									
	5		4.02							
	6									
	7									
	8									
	9									
	Total		4.02	1.19	2.83	29.56	70.44	2	M	
MUESTRA	PATOLOGIAS	VIGAS					Tipo de Daño	Nivel de Severidad		
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada				
MUESTRA 21 TRAMO 4	1									
	2									
	3									
	4									
	5		3.45							
	6									
	7									
	8									
	9									
	Total		3.45	0.00	3.45	0.00	100.00			
									NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo	
									PLANO DE ELEVACION DE EJES	
									TIPOS DE PATOLOGIAS: (1) Erosion (2) Desprendimiento (3) Fisuras	
									MUESTRA 21	
									FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES	

EVALUCIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

MUESTRA 21	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		53.35 m ²	14.65 m ²	38.69 m ²	27.47%	72.53%	2

RESULTADOS MUROS PARTE LATERAL DERECHO

CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	53.35 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	14.65 m ²	27.47%
ÁREA NO AFECTADA	38.69 m ²	72.53%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	13.42 m ²	25.16%
DESPRENDIMIENTO	0.19 m ²	0.35%
FISURAS	1.05 m ²	1.96%
GRIETAS	0.00 m ²	0.00%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.00 m ²	0.00%
ORGANISMOS	0.00 m ²	0.00%
SUCIEDAD	0.00 m ²	0.00%

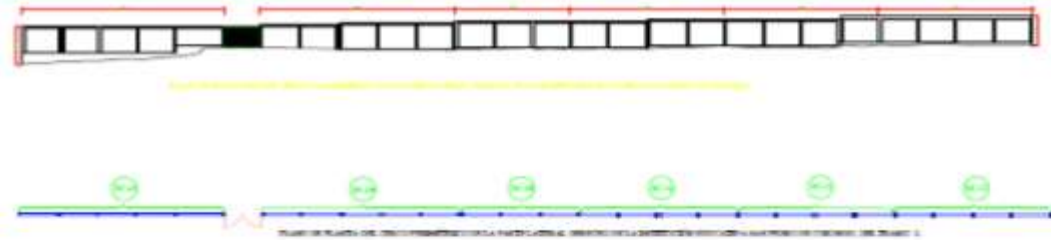


Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 22.

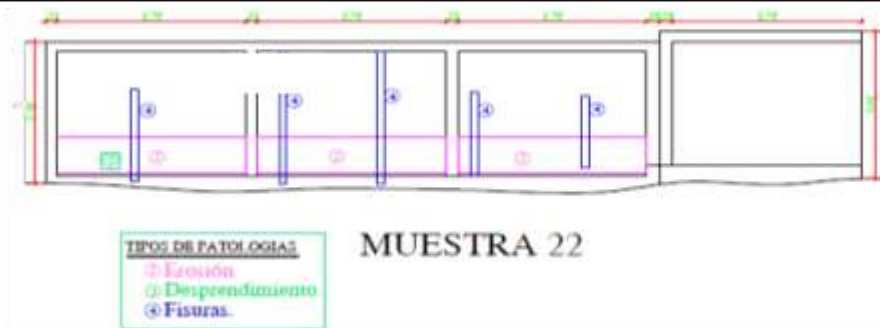
UNIDAD DE MUESTRA 22									
EVALUACION DE PATOLOGIAS			PERIMETRO EXTERIOR						
Evaluación de la infraestructura DEL CERCO PERIMETRICO DE LA DE SAN PEDRO DE COROWA									
Evaluador: EACH ODONKIAN ALFON LOPEZ									
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA EVALUACION DE COLUMNAS, MUROS Y VIGAS DE ALBAÑERIA Y OBRERA.									
(1) HUMEDAD			(4) FURAS		(7) OXIDACION Y CORROSION				
(2) EROSION			(5) GRIETAS		(8) ORGANISMOS				
(3) DESPRENDIMIENTO			(6) EFLORESCENCIA		(9) SUCIEDAD				
DETALLE DE DATOS: ■ MURO ■ COLUMNA ■ VIGA									
MUESTRA	PATOLOGIAS	MURO						Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada			
MUESTRA 22 (TRAMO 04)	1								
	2		9.45	37.18	20.27	79.73	2	M	
	3		0.15	46.48	0.31	99.69	1	L	
	4		1.66	44.97	3.56	96.44	2	M	
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
Total		46.63	11.25	35.37	24.14	75.86	2	M	
MUESTRA	PATOLOGIAS	COLUMNA						Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada			
MUESTRA 22 (TRAMO 04)	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
Total		4.03	0.00	4.03	0.00	100.00			
MUESTRA	PATOLOGIAS	VIGA						Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada			
MUESTRA 22 (TRAMO 04)	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
Total		3.45	0.00	3.45	0.00	100.00			

PLANO DE ELEVACION: TRAMO 04



NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve (M) Moderado (S) Severo

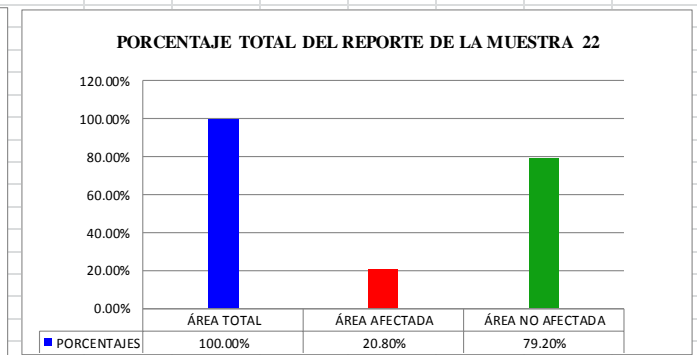
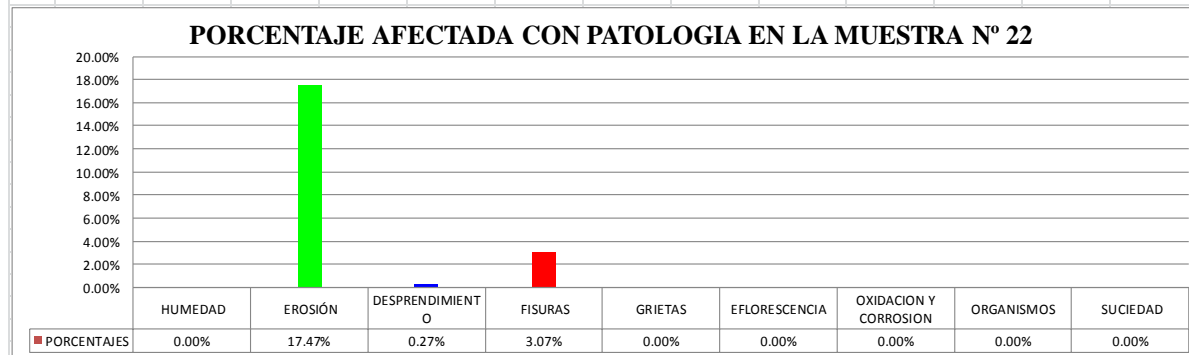
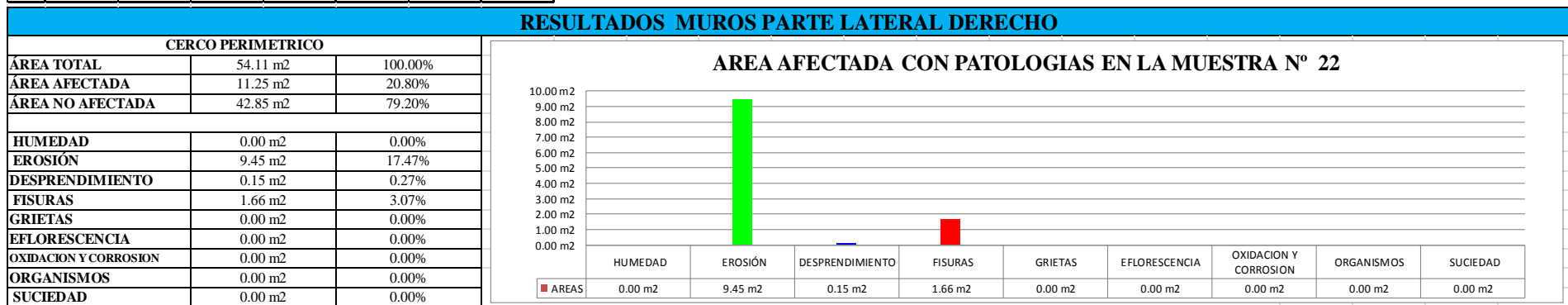
PLANO DE ELEVACION DE EJES



FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES



EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS							
MUESTRA 22	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		54.11 m ²	11.25 m ²	42.85 m ²	20.80%	79.20%	1



Fuente: elaboración propia (2016)

Ficha de evaluación 23.

UNIDAD DE MUESTRA 23								
EVALUACION DE PATOLOGIAS			PERIMETRO EXTERIOR					
Evaluación de la infraestructura: DEL CERCO PERIMETRICO DE LA H. DE SAN PEDRO DE COROICO.								
Evaluación: KACE CID OYERAN ALFONSO LOPEZ								
TIPO DE METODOLOGIA PARA LA REALIZACION DE DIAGNOSTICO Y MEDICIONES TIPOAS DE ALBAÑERIA CONFIRMADA.								
(1) HUMEDAD			(4) FISURAS			(7) OXIDACION Y CORROSION		
(2) EROSION			(5) GRIETAS			(8) ORGANISMOS		
(3) DESPRENDIMIENTO			(6) EFLORESCENCIA			(9) SUCIEDAD		
DETALLE DE DATOS:		MURO	COQUINA	VEAS				
MUESTRA	PATOLOGIAS	MURO						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 23 TRAMO 4	1	45.99	7.90	38.09	17.17	82.83	2	M
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
Total		45.99	8.02	37.97	17.44	82.56	2	M
MUESTRA	PATOLOGIAS	COQUINA						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 23 TRAMO 5	1	3.80	0.66	3.14	17.25	82.75	2	M
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
Total		3.80	0.99	2.81	26.02	73.98	2	M
MUESTRA	PATOLOGIAS	VEAS						
		Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 23 TRAMO 4	1	3.45	0.89	2.56	25.86	74.14	1	L
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
Total		3.45	0.89	2.56	25.86	74.14	1	L

PLANO DE ELEVACION: TRAMO 04

PLANO DE PLANTA DEL CERCO PERIMETRICO DE LA FUENTE LUTRA, PERIMETRO DE LA SECCION DE LA H. DE SAN PEDRO DE COROICO, DEL TRAMO 4

NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo

PLANO DE ELEVACION DE EJES

TIPOS DE PATOLOGIAS

- (1) Erosión
- (2) Desprendimiento
- (3) Fisuras

MUESTRA 23

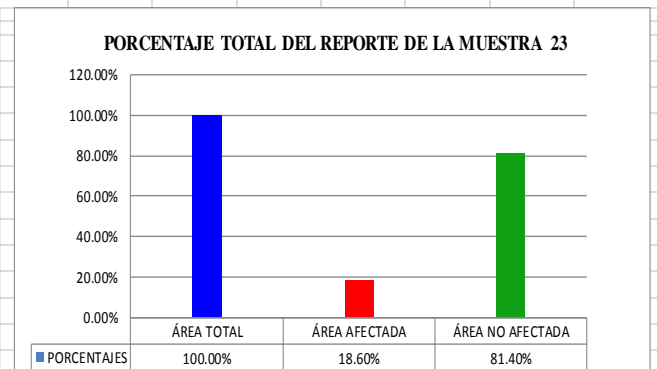
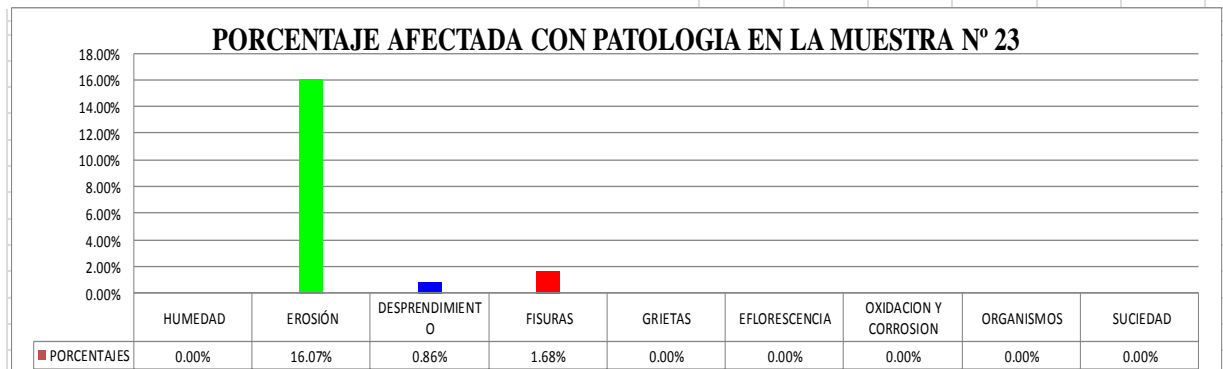
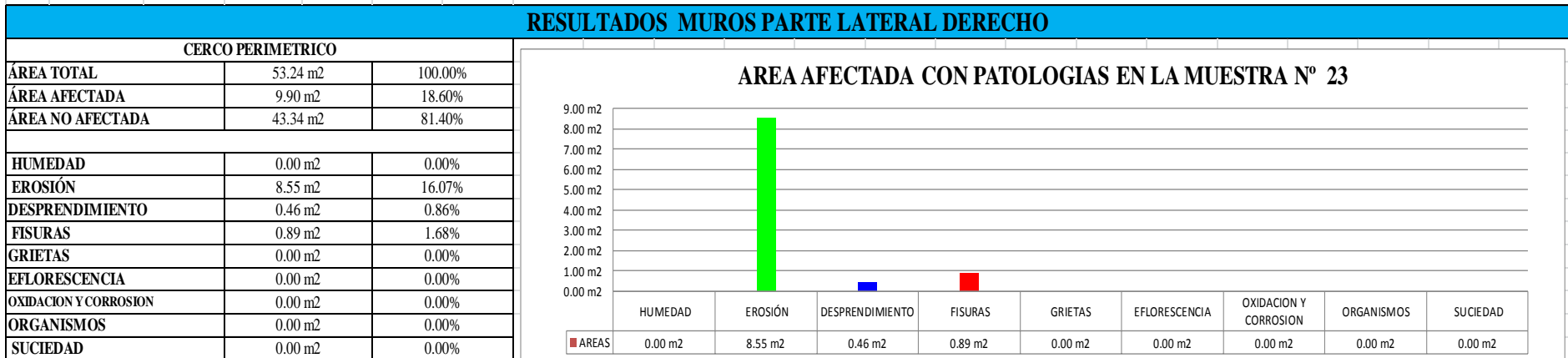
FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES

(1) EROSION

(2) DESPRENDIMIENTO

(3) FISURAS

EVALUCIÓN DE LAS PATOLOGÍAS							
MUESTRA 23	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		53.24 m2	9.90 m2	43.34 m2	18.60%	81.40%	1

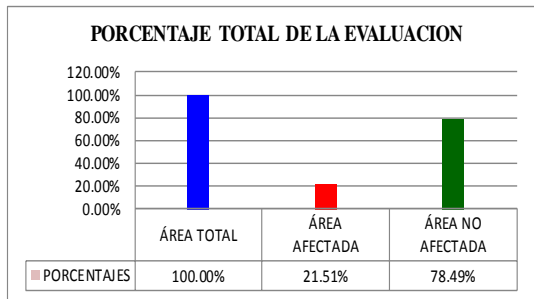


Fuente: elaboración propia (2016)

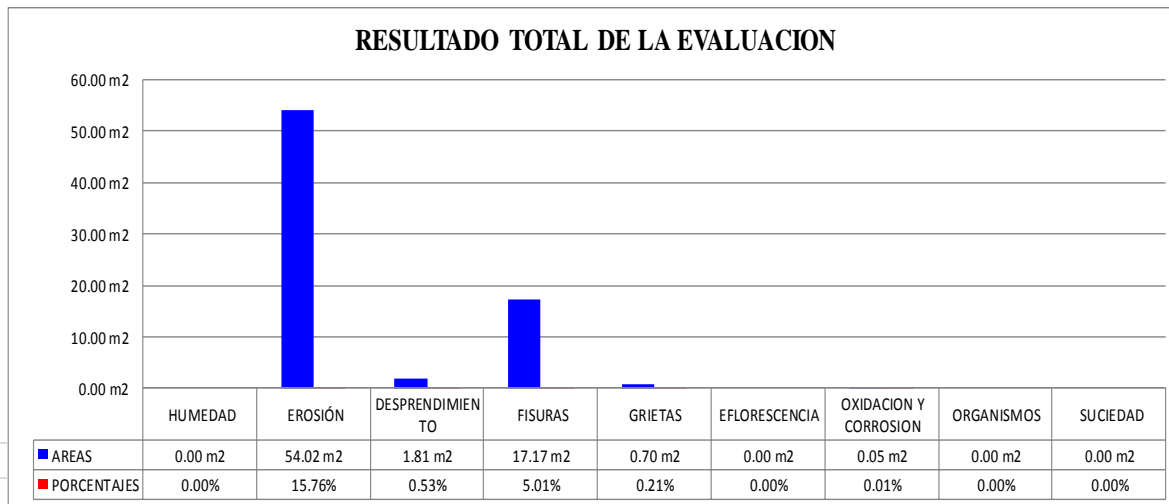
Resumen Total de la Muestra 4

TOTAL DE EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

TOTAL	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
	342.81 m ²	73.76 m ²	269.06 m ²	21.51%	78.49%	1	LEVE



CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	342.81 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	73.76 m ²	21.51%
ÁREA NO AFECTADA	269.06 m ²	78.49%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	54.02 m ²	15.76%
DESPRENDIMIENTO	1.81 m ²	0.53%
FISURAS	17.17 m ²	5.01%
GRIETAS	0.70 m ²	0.21%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.05 m ²	0.01%
ORGANISMOS	0.00 m ²	0.00%
SUCIEDAD	0.00 m ²	0.00%



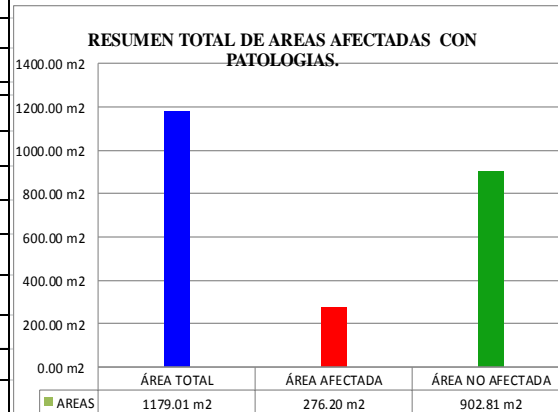
Fuente: elaboración propia (2016)

4.1.24 Cálculo de resultados de evaluación del cerco perimétrico.

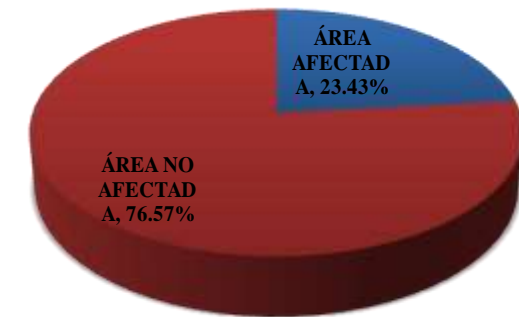
EVALUCIÓN TOTAL DE LAS PATOLOGÍAS.

TOTAL	Área	Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		1179.01 m ²	276.20 m ²	902.81 m ²	23.43%	76.57%	1

CERCO PERIMETRICO		
ÁREA TOTAL	1179.01 m ²	100.00%
ÁREA AFECTADA	276.20 m ²	23.43%
ÁREA NO AFECTADA	902.81 m ²	76.57%
HUMEDAD	0.00 m ²	0.00%
EROSIÓN	151.13 m ²	12.82%
DEFORMACIÓN	5.45 m ²	0.46%
FISURAS	33.36 m ²	2.83%
GRIETAS	3.37 m ²	0.29%
EFLORESCENCIA	0.00 m ²	0.00%
OXIDACION Y CORROSION	0.05 m ²	0.004%
ORGANISMOS	85.14 m ²	7.22%
SUCIEDAD	0.25 m ²	0.02%



PORCENTAJE TOTAL DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE LA I.E. SAN PEDRO DE CORONGO.



Fuente: elaboración propia (2016)

Porcentaje total de patologías encontradas.

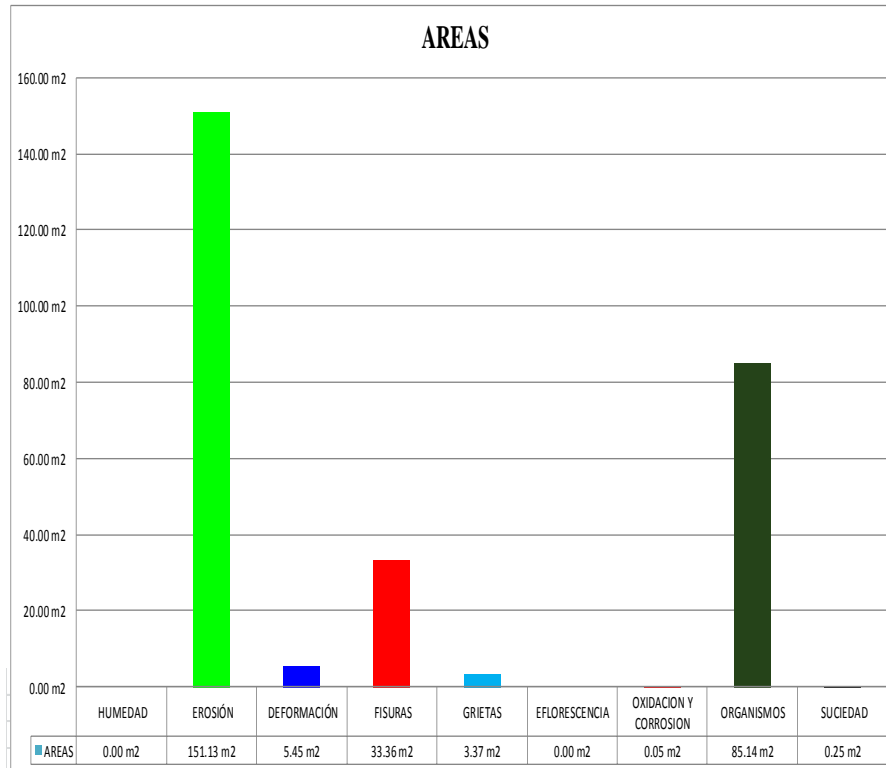
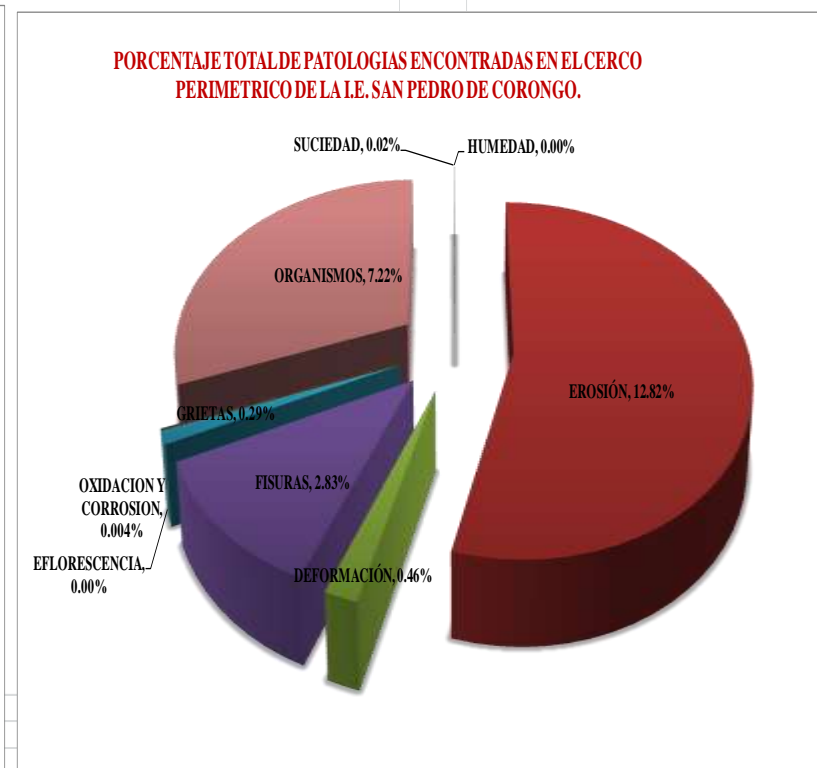


Figura 26. Porcentaje total de patologías encontradas.



Fuente: elaboración propia (2016).

ELEMENTOS	AREA TO TAL	AFECTADA	NO AFEC.	% AFEC.	% NO AFEC.
MURO	1009.20	208.71	800.48	20.68%	79.32%
COLUMNA	84.41	38.19	46.22	45.24%	54.76%
VIGA	85.40	43.62	41.79	51.07%	48.93%

NIVEL DE SEVERIDAD OBTENIDA SEGÚN EL CALCULO REALIZADO.		
LEVE	L	5.43%
MODERADO	M	16.00%
SEVERO	S	2.00%

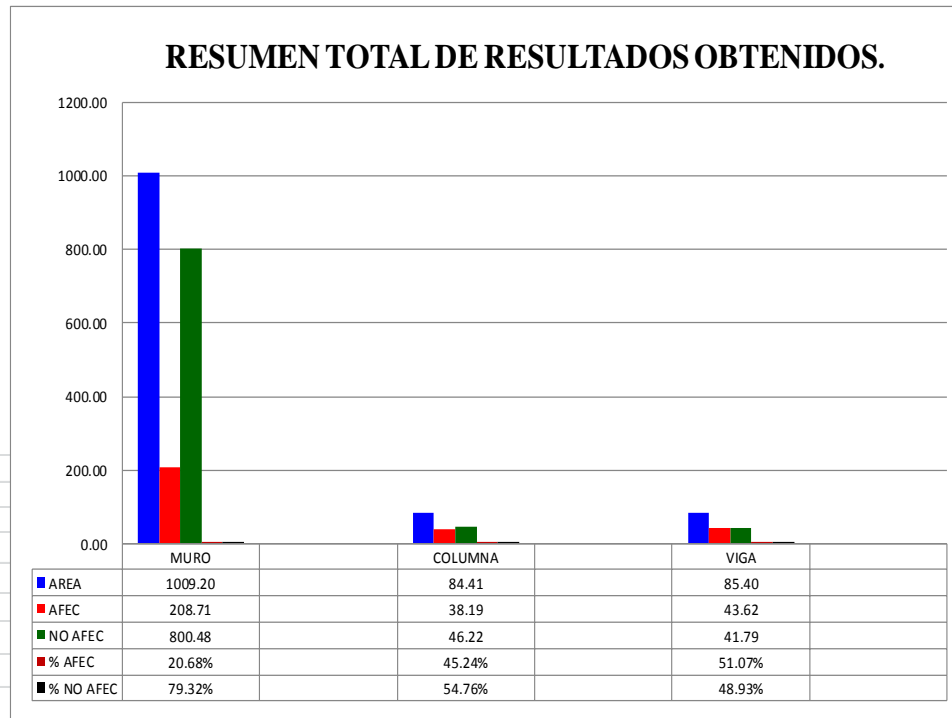


Figura 27. Nivel de severidad total del cerco perimétrico.

Fuente: elaboración propia (2016).

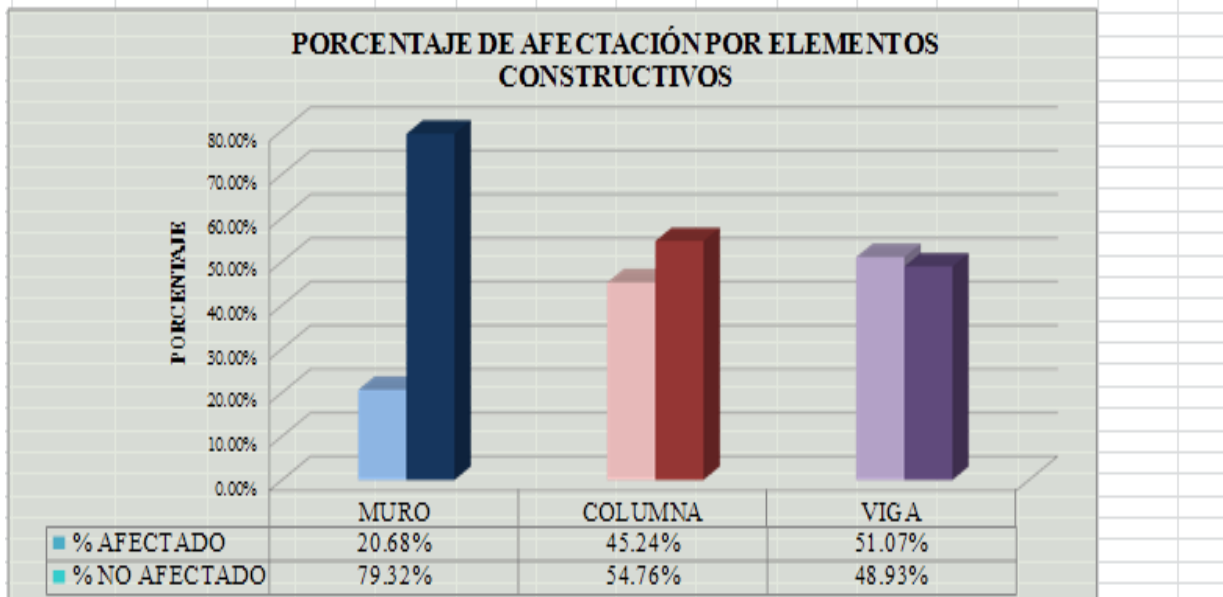
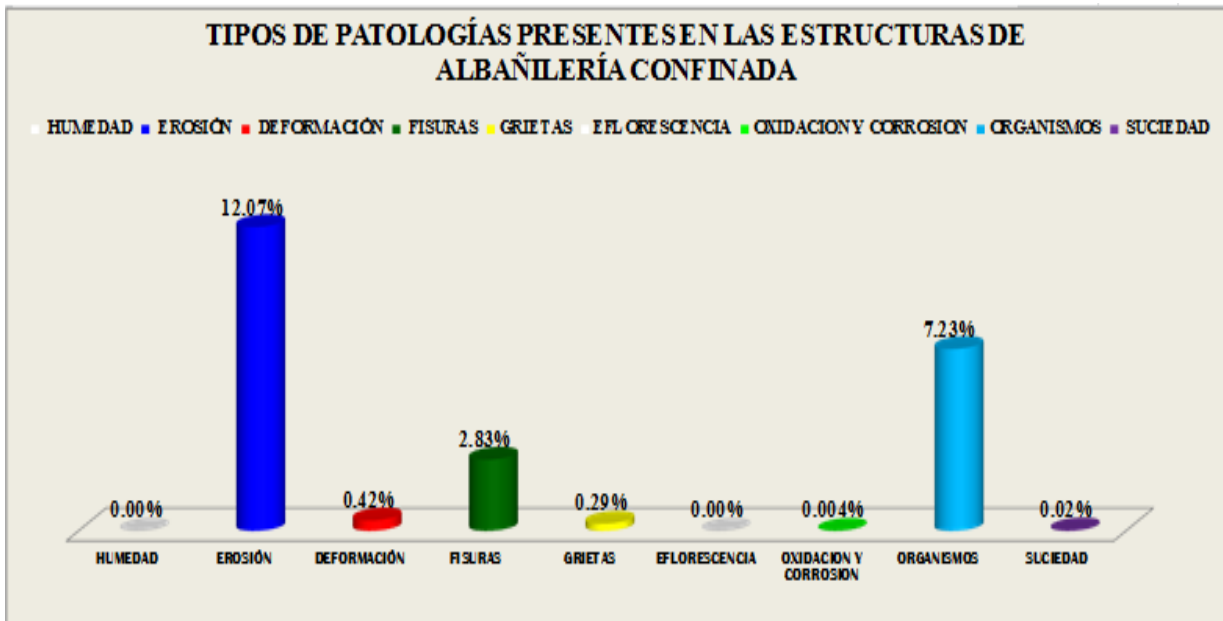


Figura 28. Tipos de patologías y porcentajes por elementos constructivos.

Fuente: elaboración propia (2016).

4.2. Análisis de Resultados

Concluida la investigación y evaluación de las veintitrés (23) unidades de muestras de la albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo, del distrito de Corongo, provincia de Corongo, región Ancash, se han encontrado diferentes patologías, de las cuales la mayoría con una severidad de baja a media, las patologías encontradas con mayor densidad son: Daño por erosión, debido al lugar donde se encuentra y el tiempo de construcción, fisuras, longitudinales, diagonales, organismos, y las patologías de menor densidad son: desprendimiento, grietas, suciedad, oxidación y corrosión, en algunas partes de la infraestructura.

✚ En muros:

- ✓ El daño más frecuente encontrado en todos los muros es la erosión de carácter físico en la parte inferior de los muros, debido a la humedad producida por lluvias, por encontrarse en una zona donde la época de lluvias es fuerte y no poseer un drenaje adecuado.
- ✓ El Daño ocasionado por organismos en la parte superior del muro se debe a que la infraestructura no posee cubierta, razón por la cual las aguas de lluvia humedecen la parte superior del muro, por la antigüedad y el escaso mantenimiento hacen que algunos organismos como hongos, líquenes se encuentran en esa parte de los muros por lo que a simple vista muestra una apariencia desagradable. De igual forma las raíces de los líquenes aunque son pequeñas deterioran el concreto con el pasar de los años.

- ✓ Las fisuras que se presentan en los muros son diversas y obedecen a varios factores como: al medio ambiente, a los asentamientos producidos por algunos movimientos sísmicos, desde su construcción y otros debido a las propiedades de los materiales.
- ✓ Las grietas presentados en los muros obedecen a los mismos que ocurren con las fisuras con la diferencia en este caso son más pronunciados.
- ✓ Los desprendimientos que se ha evaluado en estos muros son de carácter mecánico debido a la acción del hombre por querer realizar algún trabajo ha ocasionado desprendimiento del material y en pocos casos de carácter físico o químico por deterior del concreto.
- ✓ Debido a este análisis se ha obtenido el siguiente resultado en muros:
 Área total de muros, es de 1009.20 m². De ellas un 208.79m² está afectado con las patologías descritas lo que representa un 20.68% de área afectada en muros.
- ✚ En columnas:
 - ✓ La patología más frecuente en columnas son las erosiones físicas en la parte inferior muy parecida al de los muros, esta patología se presenta por la humedad producida por las lluvias ya que este fenómeno inunda muchas veces las construcciones cuando no se tiene un buen drenaje pluvial.
 - ✓ El daño por organismos en columnas es muy visible, en este caso a diferencia de los muros en algunas muestras se visualiza en la parte

superior formando manchas negras o de coloración verdosa debido a la humedad producida por las lluvias.

- ✓ Las fisuras en columnas no son muy pronunciadas representan una cantidad menor que en los demás elementos de cierre del cerco perimétrico.
- ✓ Las grietas son muy escasas principalmente se ve en las juntas de dilatación.
- ✓ Los desprendimientos en columnas mayormente son producidos por acciones mecánicas.
- ✓ La patología de oxidación y corrosión que se visualiza ha sido ocasionado por la realización de trabajo, lo cual no fue reparado el orificio quedando así al descubierto el acero de refuerzo en la columna y este elemento presenta oxidación.
- ✓ El análisis realizado arroja un total de 84.41m^2 de área total en columnas, donde 38.19m^2 están afectados con patologías antes mencionados lo que representa un 45.24% de área afectada en columnas.

✚ En vigas.

- ✓ La patología que más ha predominado en las vigas son los organismos, debido a que no poseen cobertura (techo). Desde el momento que se construyó hasta la actualidad. Esta construcción ya tiene varios años de antigüedad razón por la cual ha pasado varias temporadas de lluvias propias de la zona sierra. Razón por la que se percibe unas manchas negras o verduscas en gran parte del área de las

vigas, son manifestaciones de los hongos de humedad y líquenes u otros seres vivos que se adaptan a estos medios.

- ✓ Las fisuras en vigas obedecen a la exposición medio ambiental, a los materiales y otros por asentamientos del terreno.
- ✓ Las grietas que son escasas y aparecen en las vigas son a consecuencia de asentamientos ocurridos por movimientos sísmicos.
- ✓ Los desprendimientos en vigas son por acciones físicas a consecuencia de las aguas de lluvia que disuelven ciertos componentes del mortero y desprenden restos de concreto de la superficie.
- ✓ La suciedad encontrada en las vigas son ocasionadas por el hombre que han ensuciado la superficie de la viga, pero que no representa ningún daño estructural sino visual.
- ✓ El análisis realizado en vigas arroja un total de 85.40m² de área de las cuales 43.62m² están afectados por las patologías descritas, los que representan un 51.07% de todo el área de la viga evaluada.

Cuadro de Resumen de áreas afectadas por componentes de albañilería confinada

DETALLE	AREA TOTAL	AFECTADA	NO AFEC.	% AFEC.	% NO AFEC.
MURO	1009.20	208.71	800.48	20.68%	79.32%
COLUMNA	84.41	38.19	46.22	45.24%	54.76%
VIGA	85.40	43.62	41.79	51.07%	48.93%

Fuente: elaboración propia (2016)

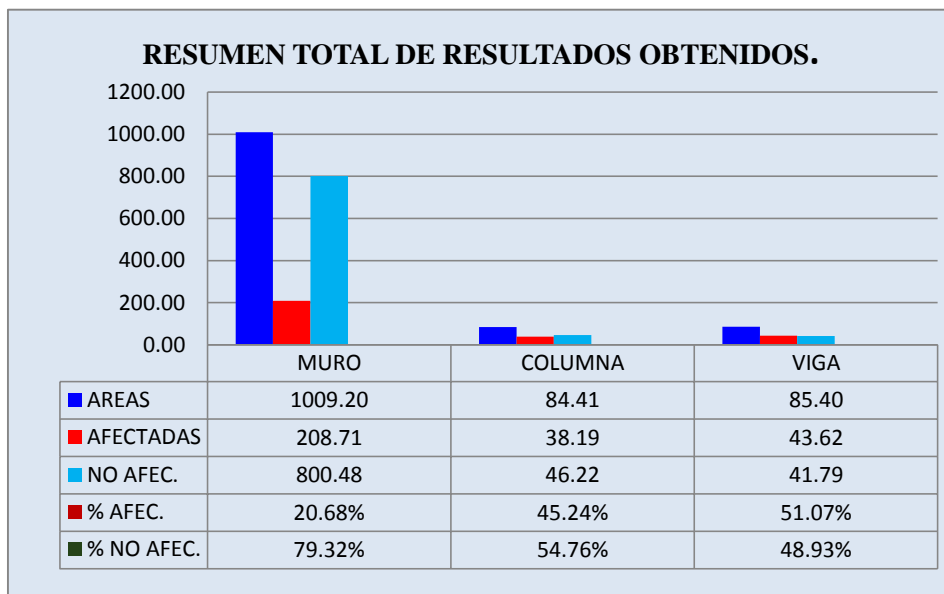


Figura 29. Resumen total de resultados obtenidos según elementos.

- ✓ Por otro lado el nivel de severidad obtenido obedece a los resultados hechos según los datos analizados del cerco perimétrico de la institución educativa San Pedro de Corongo, lo que se representa de la siguiente manera.

NIVEL DE SEVERIDAD OBTENIDA SEGÚN EL CÁLCULO REALIZADO.		
LEVE	L	16%
MODERADO	M	2%
SEVERO	S	5.43%



Figura 30. Nivel de severidad total del cerco perimétrico.

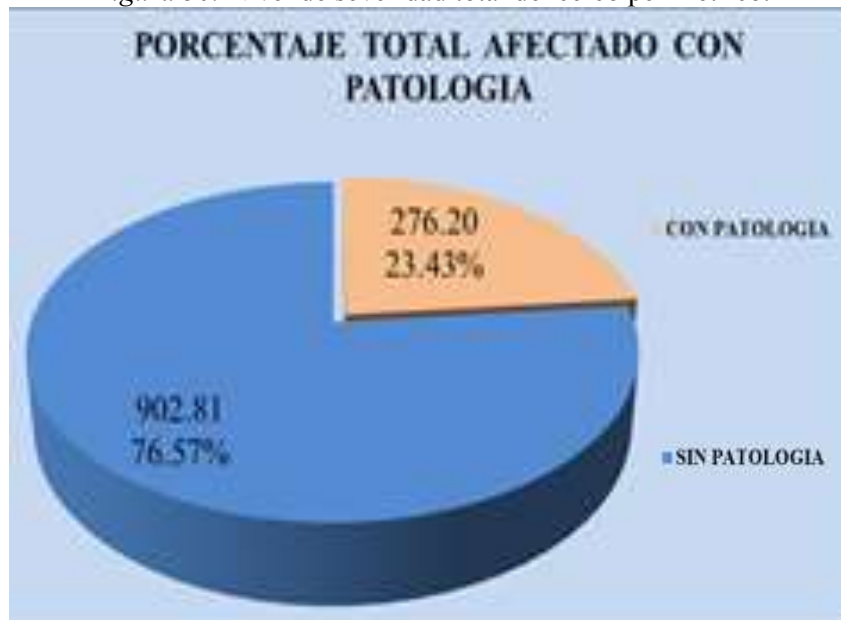


Figura 31. Porcentaje total afectado con patologías.

V. Conclusiones.

- Después de realizar los análisis de la evaluación de toda las muestras se llegó a determinar los tipos de patologías que afectan la infraestructura llegando a concluir que del 100% del área total de todas las muestras evaluadas el 76.57% no se encuentra afectada y el 23.43% está afectada. Del 100% de columnas evaluadas el 45.24% se encuentran afectadas con diferentes tipos de patologías y el 54.76% se encuentra sin patología, del 100% de vigas evaluadas el 51.07% se encuentra afectada con patologías y el 48.93% se encuentra sin patologías; del 100% de muros evaluados el 20.68% se encuentran con patologías y el 79.32% están sin patologías.
- Se llegó a analizar los diferentes elementos y áreas comprometidas de las cuales en columnas se encontraron las patologías: Erosión un 17.63%, desprendimiento 4.25%, con fisuras están afectados el 5.35%, la presencia de grietas es del 4.64%, con organismos el 15.91% y la presencia de oxidación y corrosión es de 1.64%, en vigas se encontraron las patologías como en erosión un 6.34%, desprendimiento 2.19%, fisuras 9.37%, la presencia de grietas 2.15%, con organismos es de 100.00%. En muros la afectación con erosión es de 13.50%, con desprendimiento un 0.58%, con fisuras están afectados un 3.28%, la presencia de grietas es de 1.40% y con la afectación de organismos un 7.70%.
- La obtención del nivel de severidad de las patologías encontradas en la infraestructura del Perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo, distrito de Corongo, provincia de Corongo, región Ancash. Se

realizó haciendo la evaluación total del estado en que se encuentra todo el área del cerco perimétrico, para ello se analizó el 100% del área total del cerco perimétrico de donde el 23.43% se encontró con patologías diferentes; de donde el 16% se encuentra en estado Moderado debido a la magnitud de daño, 5.43% en estado Leve, según el análisis visual realizado y un 2% en estado Severo lo que indica que la estructura del cerco perimétrico está siendo afectado por patologías.

En conclusión el estado actual del cerco perimétrico de albañilería confinada de la Institución Educativa San Pedro de Corongo, del distrito y provincia de Corongo, departamento de Áncash, tiene un nivel de Severidad Moderado y el estado actual es Regular.

Aspectos complementarios.

Recomendaciones:

- ✚ Habiendo identificado la presencia de patologías en gran porcentaje en todo el cerco perimétrico de la Institución Educativa San Pedro de Corongo, se recomienda colocar una cobertura para proteger el cerco perimétrico con tejas, para evitar la humedad por acción de la lluvia a la vez evitar la presencia de los organismos en la parte superior del cerco, así también las demás patologías que son producidas por la humedad. Construir, reparar el sistema de drenaje (cunetas), en el contorno del cerco perimétrico, para ayudar evacuar las aguas de la lluvia y evitar el encharcamiento de aguas de lluvia en la parte de la cimentación y sobrecimiento.
- ✚ Habiendo analizado todos los daños causados por la presencia de patologías se recomienda realizar un mantenimiento periódico a todo el cerco

perimétrico, para lo cual se debe reparar las partes afectadas según el daño ocasionado por cada uno de las patologías. Para realizar la reparación de los daños ocasionados por la erosión se debe realizar el cambio del enlucido para lo cual se debe añadir epóxicos impermeabilizantes antes de reemplazar la parte afectada para evitar la humedad. Las fisuras deben ser reparados aplicando epóxicos existentes en el mercado, Las grietas se deben repara con la técnica de reparación de la albañilería que consiste en profundizar unos 2cm las grietas más importantes existentes en ambas caras del muro, y remover la zona central triturada (intersección de grietas diagonales), para después limpiarlas, humedecerlas y taponarlas manualmente con mortero. Los organismos que se presentan en gran parte del cerco perimétrico, se recomienda realizar una limpieza profunda con chorros de agua y material apropiado, hasta dejarlo limpio luego realizar el recubrimiento con pintura lo cual mejorara el estado actual.

- ✚ Se recomienda realizar mantenimiento y reparación en las unidades de muestras con niveles de severidad Leve, y con niveles de severidad Moderado en cada unidad de muestra según el grado de afectación patológica, La severidad de las patologías se determina por la calidad de daño que representa, mas no por la cantidad de área dañada.

Referencias bibliográficas.

- (1) Aguirre J. Seguridad Perimetral. Blogger Google [Seriado en línea] 2016 [Citado 2016 Feb 18]; [07 páginas]. Disponible en:
<http://aguirrejuan75.blogspot.pe/2016/02/seguridad-perimetral.html>
- (2) Varela E., Zetien I. Evaluación y diagnóstico patológico de la casa Cural de la iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias. Línea de Inves Univ de Cartagena Colombia [Seriado en línea] 2013 [Citado 2016 Feb 26]; [119 páginas]. Disponible en:
<http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/275/1/EVALUACI%C3%93N%20Y%20DIAGN%C3%93STICO%20PATOL%C3%93GICO%20DE%20LA%20%20CASA%20CURAL%20DE%20LA%20IGLESIA%20SANTO%20TORIBIO%20DE%20MOGROVEJO%20DE%20CARTAGENA%20DE%20INDIAS.pdf>
- (3) Monroy R, Valdivia M. “Patologías en Estructuras de Hormigón Armado Aplicado a Marquesina del Parque Saval”. Tesis Univ Aaustral Chile [Seriado en línea] 2007 [Citado 2016 Feb 27]; [132 páginas]. Disponible en:
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/bmfcim753p/doc/bmfcim753p.pdf>
- (4) Sevilla A. Determinación y Evaluación de las Patologías de Muro más Comunes en las Viviendas de material noble en la ciudad de Sullana. Tesis Uladech Piura [Seriado en línea] 2010 [Citado 2016 Feb 27]; [66 páginas]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/135772394/Patologias-de-Muros>
- (5) Alvarado N. Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de Instituciones Educativas sector oeste de Piura, distrito,

provincia y departamento de Piura. Tesis Uladech Piura [Seriado en línea] 2011 [Citado 2016 Ene. 15]; [91 páginas]. Disponible en:

<http://myslide.es/documents/tesis-chimbote-2.html>

- (6) 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 Áncash. Tesis Uladech Chimbote [Seriado en línea] 2015 [Citado 2016 Ene. 15]; [12 páginas]. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/268404686/Prototipo-Proyecto-Tesis-2015-i>
- (7) Pérez L, Yauri N. “Estudio analítico para contrarrestar las patologías en estructuras de concreto armado y contribuir en la vida útil de las edificaciones de centros de salud en la ciudad de Huaraz. Tesis Univ San Pedro Huaraz [Seriado en línea] 2014 [Citado 2016 Ene.17]; [118 páginas]. Disponible en:
<http://intranet.cip.org.pe/imagenes/temp/tesis/41449942.pdf>
- (8) Sánchez J, MENDOZA A. y GIRON G. Deficiencias constructivas en muros de albañilería armada y confinada. Trab Univ el Santa Chimbote [Seriado en línea] 2014 [Citado 2016 Ene. 20]; [36 páginas]. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/101484905/DEFICIENCIAS-CONSTRUCTIVAS-EN-MUROS-DE-ALBANILERIA>
- (9) Medina R, Blanco A. Aceros Arequipa. Manual de Construcción para Maestros de Obra. [Seriado en línea] 2014 [Citado 2016 Marzo. 23]; [104 páginas]. Disponible en:
<http://es.slideshare.net/ChristianFranciscoMe/manual-de-construccion-para-maestros-de-obra>

- (10) Bartolomé Á. Comentarios a la Norma Técnica de Edificación E.070 Albañilería Confinada. [Seriado en línea] 2005 [Citado 2016 Abr. 02]. [168 páginas]. Disponible en:
<http://www.sencico.gob.pe/investigacion/descargar.php?idFile=201>.
- (11) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. N.T.P. E.070 Albañilería Confinada. Manual de diseño por rotura [Seriado en línea] 2006 [Citado 2016 Abr. 02]. [15 páginas]. Disponible en:
http://www.construccion.org.pe/normas/rne2009/rne2006/files/titulo3/02_E/RN E2006_E_070.pdf
- (12) Quiun D. Criterios para construcciones de ladrillo más seguras. [Seriado en línea] 2008 [Citado 2016 Abr. 02]. [24 páginas]. Disponible en:
<http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/docs/Destacados-img/destacados/Aceros%20Aqp-%20ICA%20Alba%20F1ileria.pdf>
- (13) Castillo R. Manual de Construcción Edición. [Seriado en línea] 2013 [Citado 2016 Abr. 02]. [78 páginas]. Disponible en:
<http://www.unacem.com.pe/wp-content/uploads/2014/12/MCons.pdf>
- (14) Mayorga R. Proyecto técnico económico en cierre perimetral para vivienda unifamiliar. [Seriado en línea] 2010 [Citado 2016 Abr. 02]. [58 páginas]. Disponible en:
http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga_villarroel_2010.pdf
- (15) Florentín M., Granada R. Patologías constructivas en los edificios prevención y soluciones. [Seriado en línea] 2009 [Citado 2016 Abr. 28]. [120 páginas]. Disponible en: <http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>

- (16) Gallo W. Inspecciones técnicas de seguridad estructural en edificaciones de concreto armado. [Seriado en línea] 2006 [Citado 2016 Abr. 28]. [82 páginas]. Disponible en:
http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1363/ICI_152.pdf?sequence=1
- (17) Rivva R. durabilidad y patología. [Seriado en línea] 2006 [Citado 2016 Abr. 28]. [919 páginas]. Disponible en:
<http://es.slideshare.net/mariobariffo/durabilidad-ypatologiadelconcretoenriquerivval>.
- (18) Gómez G. La patología del concreto. [Seriado en línea] 2005 [Citado mayo Abr. 15]. [02 páginas]. Disponible en:
<http://www.nacion.com/ambitos/2005/noviembre/19/nota6.html>
- (19) Gómez J, Palacios R. Principales causas y posibles soluciones de las reclamaciones a nivel patológico en sistemas de edificaciones aporricadas. [Seriado en línea] 2011 [Citado mayo Abr. 15]. [58 páginas]. Disponible en:
<http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/11113/Principales%20causas%20y%20posibles%20soluciones%20de%20las%20reclamaciones%20a%20nivel%20patol%C3%B3gico%20en%20sistemas%20de%20edificaciones%20aporricadas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- (20) Díaz P. Protocolo para los Estudios de Patología de la Construcción en Edificaciones de Concreto Reforzado en Colombia. [Seriado en línea] 2014 [Citado mayo Abr. 15]. [170 páginas]. Disponible en:
<http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/12694/1/DiazBarreiroPatricia2014.pdf>

- (21) Ospina L. Ética en la investigación. [Seriado en línea] 2001[Citado 2016 Jun. 23] [5 páginas]. Disponible en:
http://www.bdigital.unal.edu.co/783/20/263_-_19_Capi_18.pdf
- (22) Gonzales M. Aspectos éticos de la investigación cualitativa. [Seriado en línea] 2002[Citado 2016 Jun. 23] [20 páginas]. Disponible en:
<http://rioqi.org/rie29a04PDF>
- (23) Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción. Barcelona 2005.
Biblioteca ETSAM: 69.059 bro-enc 1-6.
- (24) Monjo J. Patología de Cerramientos y acabados Arquitectónicos. Primera Edición 1994, Segunda Edición 1997 Universidad Politécnica de Madrid.

Anexos:

Panel fotográfico.

Anexo 01 imágenes del lugar en estudio.



Imagen 01 vista panorámica de la I.E. San Pedro de Corongo.



Fotografía 02 Vista panorámica del cerco perimétrico de la institución educativa san pedro de Corongo.

Anexo 2. Vista de las unidades de muestras evaluadas.



Daños más comunes de patologías en la parte frontal del cerco perimétrico en los elementos de albañilería.

En muros.

- (2) Humedad.
- (3) Erosión.
- (4) Fisuras.

En columnas.

- (2) Humedad.
- (3) Erosión.
- (4) Fisuras.

Recomendación:

Reparación y mantenimiento de los muros, con la aplicación de una nueva mezcla de mortero aplicando los adherentes para su mayor duración y conservación.

Reparar las columnas afectadas aplicando los epóxicos para la adherencia en las fisuras para su conservación.



REPARACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS.

- Para la Erosión que se presenta en esta unidad de muestra en los tres elementos como son: muros, columnas y vigas; es necesario reparar aplicando Sikadur 32 Gel, que se trata de un elemento que sirve para unir el concreto fresco con uno ya endurecido.
- Para las fisuras que se presentan en esta unidad de muestra, en el muro y viga se debe aplicar Sikadur 52, se trata de una resina para sellar fisuras en concreto especialmente en elementos monolíticos.
- Para la suciedad que se presenta en esta unidad de muestra en la viga, es necesario hacer una buena limpieza y aplicar pintura apropiada para recuperar la buena apariencia.



Daños más comunes de patologías en la parte trasera del cerco perimétrico en los elementos de albañilería.

En muros.	En columnas.	En vigas.
(2) Humedad.	(2) Humedad.	(2) Humedad.
(3) Erosión.	(3) Erosión.	(3) Erosión.
(4) Fisuras.	(4) Fisuras.	(4) Fisuras.
(5) Grietas.	(8) Organismos.	(5) Grietas.
		(8) Organismos.

Recomendación:

Reparación y mantenimiento de los muros, con la aplicación de una nueva mezcla de mortero aplicando los adherentes respectivos para su mayor duración y conservación.

Reparar las columnas afectadas aplicando los epóxicos para la adherencia en las fisuras y grietas para su conservación. Limpieza de la superficie que se encuentra afectado con la patología de organismos.

Reparar las vigas afectadas aplicando los epóxicos para la adherencia en las fisuras y grietas para su conservación. Limpieza de la superficie que se encuentra afectada con patología de organismos.



REPARACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS.

- Para la Erosión que se presenta en esta unidad de muestra es necesario reparar aplicando Sikadur 32 Gel, que se trata de un elemento que sirve para unir el concreto fresco con uno ya endurecido.
- Para las fisuras que se presentan en esta unidad de muestra, se debe aplicar Sikadur 52, se trata de una resina para sellar fisuras en concreto especialmente en elementos monolíticos.
- Para el desprendimiento que se presenta en esta unidad de muestra se debe reparar aplicando Sikadur 32 Gel, que se trata de un elemento que sirve para unir el concreto fresco con uno ya endurecido. También se puede aplicar el Sika Rep PE que es utilizado como mortero de cemento, para la reparación de elementos de concreto.
- Para los organismos encontrados en esta muestra se debe realizar una limpieza profunda y luego aplicar las pinturas impermeabilizables para dar una mejor apariencia.



REPARACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS.

- Para la Erosión que se presenta en esta unidad de muestra, es necesario reparar aplicando Sikadur 32 Gel, que se trata de un elemento que sirve para unir el concreto fresco con uno ya endurecido.
- Para las fisuras que se presentan en esta unidad de muestra, se debe aplicar Sikadur 52, se trata de una resina para sellar fisuras en concreto especialmente en elementos monolíticos.
- Para el desprendimiento que se presenta en esta unidad de muestra, se debe reparar aplicando Sikadur 32 Gel, que se trata de un elemento que sirve para unir el concreto fresco con uno ya endurecido. También se puede aplicar el Sika Rep PE que es utilizado como mortero de cemento, para la reparación de elementos de concreto.
- Para las grietas que se encuentran en esta muestra es necesario aplicar el Sika Rep PE que es utilizado como mortero de cemento, para la reparación de elementos de concreto.
- Para los organismos encontrados en esta muestra se debe realizar una limpieza profunda y luego aplicar las pinturas impermeabilizables para dar una mejor apariencia.



Daños más comunes de patologías en la parte trasera del cerco perimétrico en los elementos de albañilería.

En muros.	En columnas.	En vigas.
(2) Humedad.	(2) Humedad.	(2) Humedad.
(3) Erosión.	(3) Erosión.	(3) Erosión.
(4) Fisuras.	(4) Fisuras.	(4) Fisuras.
(5) Grietas.	(8) Organismos.	(5) Grietas.
		(8) Organismos.

Recomendación:

Reparación y mantenimiento de los muros, con la aplicación de una nueva mezcla de mortero aplicando los adherentes respectivos para su mayor duración y conservación.

Reparar las columnas afectadas aplicando los epóxicos para la adherencia en las fisuras y grietas para su conservación.

Limpieza de la superficie que se encuentra afectada con la patología de organismos.

Reparar las vigas afectadas aplicando los epóxicos para la adherencia en las fisuras y grietas para su conservación.

Limpieza de la superficie que se encuentra afectada con patología de organismos.



Daños más comunes de patologías en la parte lateral derecho del cerco perimétrico en los elementos de albañilería.

En muros.	En columnas.	En vigas.
(2) Humedad.	(2) Humedad.	(2) Humedad.
(3) Erosión.	(3) Erosión.	(3) Erosión.
(4) Fisuras.	(4) Fisuras.	(4) Fisuras.
	(7) Oxidación y corrosión.	

Recomendación:

Reparación y mantenimiento de los muros, con la aplicación de una nueva mezcla de mortero aplicando los adherentes respectivos para su mayor duración y conservación.

Reparar las columnas afectadas aplicando los epóxicos para la adherencia en las fisuras y grietas para su conservación. Rellenar la columna afectada con el onfido donde se encuentra el acero descubierto evaluando para su reconstrucción.

Reparar las vigas afectadas aplicando los epóxicos para la adherencia en las fisuras y grietas para su conservación.



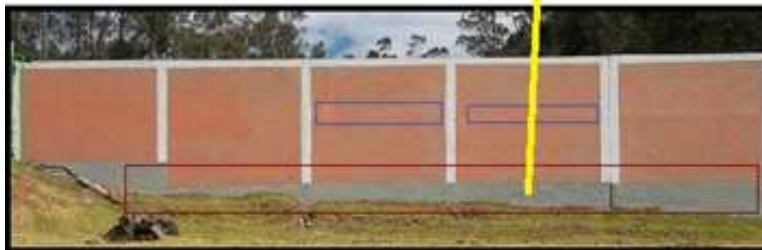
En muros.	En columnas.	En vigas.
(2) Humedad.	(2) Humedad.	(2) Humedad.
(3) Erosión.	(3) Erosión.	(3) Erosión.
(4) Fisuras.	(4) Fisuras.	(4) Fisuras.
	(7) Oxidación y corrosión.	

Recomendación:

Reparación y mantenimiento de los muros, con la aplicación de una nueva mezcla de mortero aplicando los adherentes respectivos para su mayor duración y conservación.

Reparar las columnas afectadas aplicando los epóxicos para la adherencia en las fisuras y grietas para su conservación. Rellenar la columna afectada con el onfido donde se encuentra el acero descubierto evaluando para su reconstrucción.

Reparar las vigas afectadas aplicando los epóxicos para la adherencia en las fisuras y grietas para su conservación.



Daños más comunes de patologías en la parte lateral derecho del cerco perimétrico en los elementos de albañilería.



Ficha de evaluación.

EVALUACION DE PATOLOGIAS		UNIDAD DE MUESTRA		PERIMETRO EXTERIOR		PLANO DE ELEVACION: TRAMO	
Evaluación de la infraestructura DEL CENCO POR METRICO DE LA DE SANITARIO DE CUSCO.							
Evaluador: RAQUEL GONZALEZ ALFARO SUAREZ.							
TIPOS DE PATOLOGIAS PARA LA EVALUACION DE COLUMNAS, MUROS Y VIGAS DE ALBAÑILERIA CONCRETA.							
(1) HUMEDAD		(4) FISURAS		(7) OXIDACION Y CORROSION			
(2) EROSION		(5) GRIETAS		(8) ORGANISMOS			
(3) DESPRENDIMIENTO		(6) EFLORESCENCIA		(9) SUCIEDAD			
DETALLE DE DATOS		MURO	COLUMNA	VIGAS			
MUESTRA	PATOLOGIAS	Área	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
		Área Afectada	Área No Afectada	% Área Afectada	% Área No Afectada	Tipo de Daño	Nivel de Severidad
MUESTRA 21 TRAMPA	1	m2	m2	%	%		
	2	m2	m2	%	%		
	3	m2	m2	%	%		
	4	m2	m2	%	%		
	5	m2	m2	%	%		
	6	m2	m2	%	%		
	7	m2	m2	%	%		
	8	m2	m2	%	%		
	9	m2	m2	%	%		
	Tota!	m2	m2	%	%		
MUESTRA 21 TRAMPA	COLUMNAS						
	1	m2	m2	%	%		
	2	m2	m2	%	%		
	3	m2	m2	%	%		
	4	m2	m2	%	%		
	5	m2	m2	%	%		
	6	m2	m2	%	%		
	7	m2	m2	%	%		
	8	m2	m2	%	%		
	9	m2	m2	%	%		
Tota!	m2	m2	%	%			
MUESTRA 21 TRAMPA	VIGAS						
	1	m2	m2	%	%		
	2	m2	m2	%	%		
	3	m2	m2	%	%		
	4	m2	m2	%	%		
	5	m2	m2	%	%		
	6	m2	m2	%	%		
	7	m2	m2	%	%		
	8	m2	m2	%	%		
	9	m2	m2	%	%		
Tota!	m2	m2	%	%			
PLANO DE ELEVACION DE EJES							
NIVELES DE SEVERIDAD = (L) Leve, (M) Moderado, (S) Severo							
FOTOGRAFIA DE LAS PATOLOGIAS EN LOS EJES							

Planos del proyecto de investigación

Evaluación:

Infraestructura del cerco perimétrico de la institución educativa san pedro de Corongo.

- **(L-1) plano de ubicación.**
- **(L-2) plano de planta y/o cerco perimétrico.**
- **(L-3) plano de elevación – cerco perimétrico.**