

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN ALBAÑILERÍA
CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL EPS CHAVIN DE HUARAZ,
PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, OCTUBRE - 2017.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Bach. RAFAEL ALDAVE JOSÉ ROLANDO

ASESOR:

Mgtr. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO

HUARAZ – PERU

2017

JURADO DE TESIS

Mgtr. SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN

PRESIDENTE

Dr. CERNA CHAVEZ RIGOBERTO

MIEMBRO

Ing. DOLORES ANAYA DANTE

MIEMBRO

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote,

Centro Académico Huaraz.

A todos los catedráticos que me formaron.

A mi asesor de tesis, Mgr. Víctor Hugo Cantú Prado.

A mi familia que me apoyó en todo momento.

A todos ellos que hicieron posible la culminación
de este proyecto tan importante.

DEDICATORIA

A Dios por iluminarme día a día y fortalecerme espiritualmente en los momentos más difíciles. A mis padres, mi esposa y mis hijos quienes con su apoyo incondicional y esfuerzo en todo momento me ayudaron a lograr satisfactoriamente mi meta.

1. Resumen

La presente tesis tiene como objetivo Determinar y Evaluar las Patologías del Concreto en Columnas, Muros y Sobre cimientado de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico del EPS Chavín de Huaraz, Provincia de Huaraz, Región Ancash – Noviembre 2017.

El Cerco Perimétrico del EPS Chavín de Huaraz, Actualmente protege un **área de 4875.81 metros cuadrados**, mediante un sistema mixto de elementos de cierre, estos en referencia a elementos de concreto armado y muros de albañilería confinada (**100.04 metros lineales**), así como un sistema de rejas de protección (**5.00 metros lineales**). Todo ello contempla una longitud Total de **Cerco Perimétrico de 105.04 metros lineales**.

Por ello en la presente tesis para determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, muros y sobre cimientado de albañilería confinada del Cerco Perimétrico del EPS Chavín de Huaraz, se ha tomado como **longitud total de estudio 100.04 metros lineales de Cerco Perimétrico**, las cuales se constituyen de un sistema conformado por columnas, muros y sobre cimientado de albañilería confinada, así como elementos de concreto armado sin fines estructurales, las cuales éstos en algunos de los tramos forman parte del acabado en los vanos destinados a muros.

Con motivos de mejor Determinación y Evaluación de las Patologías en la Infraestructura del Cerco Perimétrico del EPS Chavín de Huaraz, estas evaluaciones se subdividieron en siete (7) tramos, donde:

- ✓ Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° 1 = 12.88 m.**
- ✓ Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° 2 = 15.30 m.**
- ✓ Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° 3 = 14.20 m.**

- ✓ Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° 4 = 17.47 m.**
- ✓ Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° 5 = 13.00 m.**
- ✓ Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° 6 = 13.93 m.**
- ✓ Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° 7 = 13.25 m.**

Teniendo como:

- ✓ Longitud Cerco Perimétrico Evaluado, Tramo 1 al 7 = 100.04 m.

Dichos tramos serán analizados a detalle tanto la parte interna como la parte externa, aplicando métodos como cálculo de áreas. Logrando así identificar de esa manera las diferentes fallas, patologías y cuantificar el estado actual de la misma.

Así mismo la presente tesis, se encuentra estructurada de la siguiente manera:

- ✓ La primera etapa constituye al marco teórico, donde se documenta las diferentes bases teóricas, con ello dándose a conocer las diferentes definiciones, características y patologías y/o daños encontrados que afectan a los elementos propios del cerco perimétrico. Además de ello los diferentes antecedentes internacionales y nacionales relacionados con la investigación.
- ✓ La segunda etapa constituye a la metodología aplicada, tales como diseño de la investigación, población y muestra, etc. Éstas fundamentalmente desarrollándolos mediante el muestreo de unidades, descripción y cálculos de áreas afectadas, porcentaje de daños, estadística del estado actual de todos los elementos de cierre, causa y efecto de los agentes patológicos ubicados, los criterios de inspección, etc.

Por lo tanto, en este resumen se da a conocer los resultados obtenidos en la evaluación realizada en todo el Tramo del Cerco Perimétrico (Tramo N°1 al Tramo N°7 = 100.04 metros lineales). Las cuales divididas en siete (7) tramos, fueron evaluadas de manera Externa. Obteniendo de esa forma las áreas afectadas, los niveles de severidad y las patologías encontradas Cerco Perimétrico del EPS Chavín de Huaraz, distrito Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

Los resultados obtenidos se detallan de la siguiente manera:

➤ **El Tramo Total del N° 1 al N° 7**, con una longitud de 100.04 m. está conformada por: columnas, muros y sobre cimientos. Finalmente se obtuvo:

RESULTADO FINAL - Muestra N° 1 al Tramo N°7						
Tramos	Area Total	Area Afectada	Area sin Patologia	% Afectado	% No Afectado	Nivel de Severidad
Muestra N°1	41.66 m2	3.92 m2	37.74m2	9.40%	90.60%	(2) NIVEL MODERADO
Muestra N°2	41.10 m2	1.18 m2	39.92 m2	2.88%	97.12%	(1) NIVEL LEVE
Muestra N°3	35.54 m2	4.35 m2	31.19 m2	12.24%	87.76%	(2) NIVEL MODERADO
Muestra N°4	36.96 m2	5.04 m2	31.92 m2	13.64%	86.36%	(3) NIVEL SEVERO
Muestra N°5	42.96 m2	11.22 m2	31.74 m2	26.12%	73.88%	(2) NIVEL MODERADO
Muestra N°6	40.26 m2	2.09 m2	38.17m2	5.18%	94.82%	(1) NIVEL LEVE
Muestra N°7	37.56 m2	4.51 m2	33.05 m2	12.01%	87.99%	(1) NIVEL LEVE
TRAMO N°1 al N°7	276.04 m2	32.31 m2	243.73 m2	11.64%	88.28%	(2) NIVEL MODERADO

Palabras clave: Patología, Patología del concreto, cerco perimétrico

2. Abstract

The objective of this thesis is to Determine and Evaluate the Pathologies of Concrete in Columns, Beams and Walls of Confined Masonry of the Perimeter Fence of the Chavín EPS of Huaraz, Province of Huaraz, Ancash Region - November 2017.

The Chavín Perimeter Fence of Huaraz, currently protects an area of 2975 square meters, through a mixed system of closure elements, these in reference to reinforced concrete elements and walls of confined masonry (100.04 linear meters), as well as a system of protection bars (5.00 linear meters). All this includes a Total Length of Perimeter Fence of 105.04 linear meters.

Therefore, in this thesis to determine and evaluate the pathologies of concrete in columns, beams and walls of confined masonry of the Perimeter Fence of the Chavín EPS of Huaraz, it has been taken as total length of study 100.04 lineal meters of Perimeter Fence, which They consist of a system consisting of columns, beams and walls of confined masonry, as well as reinforced concrete elements without structural purposes, which in some of the sections are part of the finish in the openings for walls.

With reasons of better Determination and Evaluation of the Pathologies in the Infrastructure of Perimetric Enclosure of EPS Chavín de Huaraz, these evaluations were subdivided into seven (7) sections, where:

* Evaluation Perimeter Fence; Section No. 1 = 12.88 m.

* Evaluation Perimeter Fence; Section No 2 = 15.30 m.

* Evaluation Perimeter Fence; Section No 3 = 14.20 m.

* Evaluation Perimeter Fence; Section No. 4 = 17.47 m.

* Evaluation Perimeter Fence; Section No. 5 = 13.00 m.

* Evaluation Perimeter Fence; Section No. 6 = 13.93 m.

* Evaluation Perimeter Fence; Section No. 7 = 13.25 m.

Having as:

- Length Perimetric Siege Evaluated, Stretch 1 to 7 = 100.04 m.

These sections will be analyzed in detail both the internal part and the external part, applying methods such as calculation of areas. In this way, we can identify the different faults, pathologies and quantify the current state of the same.

Likewise, the present thesis is structured as follows:

- The first stage constitutes the theoretical framework, where the different theoretical bases are documented, with it being made known the different definitions, characteristics and pathologies and / or damages that affect the elements of the perimeter fence. In addition to this, the different international and national backgrounds related to research.

- The second stage constitutes the applied methodology, such as research design, population and sample, etc. These fundamentally developed by sampling units, description and calculations of affected areas, percentage of damage, statistics of the current status of all closure elements, cause and effect of the pathological agents located, inspection criteria, etc.

Therefore, in this summary the results obtained in the evaluation carried out in the entire section of the Perimeter Fence (Section N ° 1 to Section N ° 7 = 100.04 linear

meters) are made known. Which divided into seven (7) sections, were evaluated externally and internally. Obtaining in this way the affected areas, the levels of severity and the pathologies found Perimetric Frame of the Chavín EPS of Huaraz, Huaraz district, province of Huaraz, department of Ancash.

The results obtained are detailed as follows:

- The Total Section from N ° 1 to N ° 7, with a length of 100.04 m. is made up of: columns, beams, walls and spans. Finally, it was obtained:

FINAL RESULT - Section N ° 1 to Section N ° 7						
Sections	Area Total	Area Affected	Area without Pathology	% Affected	% Not Affected	Level of Severity
Section N°1	41.66 m ²	3.92 m ²	37.74m ²	9.40%	90.60%	(2) MODERATE LEVEL
Section N°2	41.10 m ²	1.18 m ²	39.92 m ²	2.88%	97.12%	(1) SEVERE LEVEL
Section N°3	35.54 m ²	4.35 m ²	31.19 m ²	12.24%	87.76%	(2) MODERATE LEVEL
Section N°4	36.96 m ²	5.04 m ²	31.92 m ²	13.64%	86.36%	(1) SLIGHT LEVEL
Section N°5	42.96 m ²	11.22 m ²	31.74 m ²	26.12%	73.88%	(2) MODERATE LEVEL
Section N°6	40.26 m ²	2.09 m ²	38.17m ²	5.18%	94.82%	(1) SLIGHT LEVEL
Section N°7	37.56 m ²	4.51 m ²	33.05 m ²	12.01%	87.99%	(1) SLIGHT LEVEL
SECTION N° 1 to N° 7	276.04 m²	32.31 m²	243.73 m²	11.64%	88.28%	(2) MODERATE LEVEL

Keywords: Pathology, Pathology of concrete, perimeter fence

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
1. Resumen	v
2. Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	16
II. REVISIÓN LITERATURA.....	17
2.1. Antecedentes.....	17
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	17
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	19
2.1.3. Antecedentes locales.	25
2.2. Bases teóricas de la investigacion	27
2.2.1. Cerco Perimétrico.....	27
2.2.2. Situación de la albañilería confinada en nuestro país.	28
2.2.3. Albañilería confinada.....	29
2.2.4. Componentes de albañilería confinada.	29
2.2.4.1. Muro confinado	29
2.2.4.2. Columna	32
2.2.4.3. Viga de confinamiento	32
2.2.5. Patología	33

2.2.5.1. Patología del concreto	33
2.2.5.2. Clasificación de las Patología según el origen causante	34
2.2.5.2.1. Agentes externos.....	34
2.2.5.3. Humedad	36
2.2.5.4. Erosión.....	36
2.2.5.5. Carbonatación.....	37
2.2.5.6. Eflorescencia	37
2.2.5.7. Suciedad	39
2.2.5.8. Corrosión	39
2.2.5.9. Desprendimiento.....	40
2.2.5.10.Fisuras.....	40
2.2.5.11.Grietas	40
2.2.5.12.Oxidación	40
III. METODOLOGIA.....	44
3.1. Tipo de investigación.....	44
3.2. Diseño de la investigación.	44
3.3. El universo y muestra.	46
3.4. Definición y Operacionalización de variables	48
3.5. Plan de análisis	48
3.6. Matriz de consistencia	50

3.7. Principios éticos.....	51
IV. RESULTADOS	52
4.1. RESULTADOS	52
4.2. ANALISIS DE RESULTADOS.....	81
V. CONCLUSIONES	86
ASPECTOS COMPLEMENTARIO	87
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	90
ANEXOS	95

ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y CUADROS

1. Muestra N° 01.....	Pag. 49
2. Gráfico N° 01	Pag. 50
3. Gráfico N° 02	Pag. 50
4. Gráfico N° 03	Pag. 51
5. Gráfico N° 04	Pag. 51
6. Muestra N° 02.....	Pag. 53
7. Gráfico N° 05	Pag. 54
8. Gráfico N° 06	Pag. 54
9. Gráfico N° 07	Pag. 55
10. Gráfico N° 08	Pag. 55
11. Muestra N° 03.....	Pag. 57
12. Gráfico N° 09	Pag. 58
13. Gráfico N° 10.....	Pag. 58
14. Gráfico N° 11.....	Pag. 59
15. Gráfico N° 12	Pag. 59
16. Muestra N° 04.....	Pag. 61
17. Gráfico N° 13	Pag. 62
18. Gráfico N° 14	Pag. 62
19. Gráfico N° 15.....	Pag. 63
20. Gráfico N° 16	Pag. 63
21. Muestra N° 05.....	Pag. 65
22. Gráfico N° 17	Pag. 66

23. Gráfico N° 18	Pag. 66
24. Gráfico N° 19.....	Pag. 67
25. Gráfico N° 20	Pag. 67
26. Muestra N° 06.....	Pag. 69
27. Gráfico N° 21.....	Pag. 70
28. Gráfico N° 22	Pag. 70
29. Gráfico N° 23.....	Pag. 71
30. Gráfico N° 24	Pag. 71
31. Muestra N° 07.....	Pag. 73
32. Gráfico N° 25	Pag. 74
33. Gráfico N° 26	Pag. 74
34. Gráfico N° 27.....	Pag. 75
35. Gráfico N° 28	Pag. 75

I. Introducción

La metodología para la presente investigación será de “tipo descriptivo”, el nivel de investigación será del “tipo cuantitativo”, el diseño de la investigación será de “corte transversal y no experimental”.

Asimismo, el universo o población estará conformado por el concreto que presenta el cerco perimétrico del EPS CHAVIN, provincia de Huaraz, región Ancash; donde se aplicara la técnica de observación in situ en la recopilación de datos; además se contará con una ficha de inspección donde se anotara las diferentes patologías de acuerdo al tipo, y grado de severidad.

Finalmente se espera lograr con esta investigación no solamente la determinación y evaluación de patologías, sino establecer un diagnóstico, el cual será presentado a la EPS CHAVIN y les pueda servir de base en futuras decisiones.

II. Revisión Literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales

A.- Humedad proveniente del suelo en edificaciones, Santiago de Chile – octubre 2008.

(Fernández)¹

Una vez realizado este trabajo se concluye que los problemas provocados por la humedad proveniente del suelo en las viviendas, existen y afectan a cuatro de cada diez viviendas en la provincia de Santiago. Frente a esto la principal explicación es que durante el proceso constructivo de las viviendas afectadas muy probablemente no se tomaron las medidas preventivas necesarias y que las soluciones correctivas no logran erradicar dichos problemas.

Lo principal para evitar tener problemas de humedad proveniente del suelo es prevenir. Por ende, al momento de realizar un proyecto, sin importar la magnitud que este tenga, es imprescindible realizar a través de un profesional idóneo en estudio formal del suelo sobre el cual se construirá, ya que no solo basta con revisar estudios hechos con anterioridad porque la humedad del suelo varía considerablemente con el paso del tiempo.

Si los resultados del estudio realizado sugieren que la humedad del suelo puede llegar a afectar la futura construcción, se debe proceder a elegir el mejor método para lograr aislar las fundaciones de la vivienda para así evitar el contacto entre el suelo y los materiales de construcción.

B.- Estudio de patologías y diagnóstico para la rehabilitación y restauración de la casa-palacio casa de las columnas Puerto Real, Cádiz, España.

2011.

(Vásquez)²

El objetivo del presente trabajo fue dar a conocer el estado actual y los procesos por los que ha de pasar esta casa-palacio para su conservación. Como llegar a la estabilidad estructural y las diferentes tareas para conseguir la estética deseada con los medios actuales. El proyecto se estructura de modo que en un principio se vea todas las patologías que tiene el edificio. Para ello se recurre a un estudio patológico exhaustivo dividiendo la casa en elementos básicos donde se localizaron físicamente las patologías. La metodología utilizada fue la siguiente:

Los resultados se obtuvieron a través de una recolección de información necesaria, para poder comprender el proceso patológico sufrido y su intensidad e importancia.

Técnica de inspección realizada mediante la observación y el análisis de las manifestaciones externas y de ser posible, interna de las lesiones. El Diagnóstico fue fundamental que sea correcto para así poder corregir el daño. Se encontraron las siguientes patologías predominantes como

la humedad, suciedad, erosión, grietas y fisuras, flechas, pandeo, desplome, desprendimientos, caída de revestimiento, eflorescencia.

Se llegó a la siguiente conclusión donde se tuvo una perspectiva más profesional y real de la edificación y se conoció perfectamente el estado actual del edificio.

2.1.2. Antecedentes nacionales

A.- Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas, vigas de concreto del cerco perimétrico de la Institución Educativa Gran Unidad Escolar Mariscal Toribio de Luzuriaga, en el Distrito de independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – Julio 2015.

(Zúñiga)³

En la presente tesis se determinó y evaluó las patologías de los elementos de concreto del cerco perimétrico de la Institución Educativa Gran Unidad Escolar Mariscal Toribio de Luzuriaga, en el Distrito de independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – Julio 2015

Dicho Cerco protege un área de 54,416.87 M², Con una Longitud de cierre de 902.50 metros, de los cuales se ha tomado 644.40 metros para el presente estudio.

Para evaluar se subdividieron en Muestras de 1 al 7 = 44.40 m.

En dichos Muestras se analizaron la parte interna y externa aplicando el método Teórico, descriptivo de corte transversal. Logrando así identificar las fallas y patologías.

Los resultados obtenidos detallan lo siguiente:

Muros: Área afectada 29.02 %, por las patologías: Erosión, Suciedad, Eflorescencia, Biológico Grieta, Humedad y Fisura, con nivel de Severidad Moderado.

Columnas: Área afectada 13.16 %, por las patologías Erosión, Grieta, Suciedad, y Fisura %, con nivel de Severidad Leve.

Vanos: Área afectada 1.70%, por las patologías Erosión, con nivel de Severidad Leve.

Vigas: Área afectada 10.75%, por las patologías, Suciedad, Erosión, Fisura y Grieta, con Severidad Leve.

Las patologías encontradas: Erosión 19.29%, Suciedad 15.36%, Grietas 7.33%, Eflorescencia 4.21%, Biológico 3.17%, Fisura 3.01% y la Humedad 0.56%, con severidad Moderado.

Finalmente, la evaluación final arrojó que con una longitud de **644.40 m**, se obtuvo: El **29.02%** del área del muro se encuentra Afectada con Patologías de manera **MODERADA**. Sobresaliendo en todo el tramo el mayor porcentaje encontrado correspondiente a **EROSION, SUCIEDAD Y EFLORESCENCIA** con un **12.43%, 6.39% y 4.21%** respectivamente.

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

(Fernández)⁴

Objetivo general: Determinar y Evaluar las Patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico del programa integral nacional para el bienestar familiar (INABIF), Distrito de Mazamari, Provincia de Satipo, Región Junín – julio 2015.

Obtener el estado actual y condición de servicio de la infraestructura, según los diferentes tipos de patologías que la misma presenta, estos están justificados mediante resultados de evaluación tomando como referencia las patologías existentes actualmente in situ.

Para poder conseguir el objetivo general, nos hemos planteado los siguientes objetivos específicos: Identificar y determinar los tipos de patología del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico del programa integral nacional para el bienestar familiar (INABIF), distrito de Mazamari, Provincia de Satipo, Región Junín – Julio 2015. Evaluar 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 el concreto en columnas, vigas y muros de

albañilería del cerco perimétrico del programa integral nacional para el bienestar familiar(INABIF), Distrito de Mazamari, Provincia de Satipo, Región Junín – Julio 2015. Mediante los resultados de la evaluación, poder obtener el estado actual y la condición de servicio en la que se encuentra en el concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico del programa integral nacional para el bienestar familiar(INABIF), Distrito de Mazamari, Provincia de Satipo, Región Junín – Julio 2015.

Como resultados tenemos que las patologías más predominantes encontradas en el concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico del programa integral nacional para el bienestar familiar (INABIF), distrito de Mazamari, Provincia de Satipo, Región Junín son: EROSION en los niveles MODERADO y SEVERO, EFLORESCENCIA en su nivel de LEVE y MODERADO.

Conclusiones: se recomienda hacer una evaluación y realizar una buena inspección en los sobrecimientos donde se encontró EFLORESCENCIA Y HUMEDAD, para poder así darle un pronto mantenimiento y no ocasionar que existan otras patologías más relevantes. En las muestras donde se encontró un nivel de severidad LEVE, se debe realizar un mantenimiento rápido y que pueda mejorar el tiempo de vida útil. Cabe mencionar que la zona evaluada es una zona donde hay EROSION, HUMEDAD. EFLORESCENCIA se debe tomar las medidas necesarias para poder darle un mantenimiento, empezando por usar los agregados de acuerdo a norma y un ladrillo que este normado de

acuerdo al reglamento de E-070, donde esta los índices y formulas y valores de diseño de albañilería para la albañilería confinada y armada. Usar los componentes de la mezcla adecuadamente y un aditivo para la humedad. Se recomienda realizar los trabajos con personal profesional, técnicos y mano de obra con experiencia y tener conocimiento de un buen proceso constructivo.

C.- Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Villa María, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, - Setiembre 2015.

(Rosario)⁵

Objetivo general: Determinar y Evaluar las Patologías encontradas en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa “Villa María, distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, departamento de Ancash – Setiembre 2015.

La metodología utilizada en el desarrollo del proyecto fue la evaluación del tipo visual descriptiva y personalizada, con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados: Recopilación de antecedentes preliminares; en esta etapa serializará la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y de toda la información necesaria.

En qué medida la determinación y evaluación de los tipos de patología del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del

cerco perimétrico de la institución educativa villa María, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash nos permitiría conocer el estado actual de la estructura

Dentro de las conclusiones se da que de los tipos de patologías de las muestras totales del 01 al 24, compuesta por 138 paños, con una longitud de 518.50 ml, está conformada por: columnas, vigas y Muros de Albañilería Confinada. se encontró las siguientes patologías: Desintegración, eflorescencia, fisuras horizontales, fisuras longitudinales, Erosión, agrietamiento horizontal, daños de juntas, ataque bilógico, ataque por agua y desintegración; así mismo el estado actual (Nivel de Severidad).

En todos los elementos de cierre de las muestras verificadas del 01 al 24, compuesta por 138 paños, con una longitud de 518.50 m, está conformada por: Columnas, vigas y muros de albañilería confinada. Se encontró el porcentaje de patologías determinadas: Como, Desintegración (22.86%), Eflorescencia (22.86%), fisuras verticales (18.57%), daños de juntas (8.93%), agrietamientos horizontales (6.43%), erosión (6.07%), seguido de fisura

horizontales (5.00%), ataque bilógico (4.29%), ataque por agua (3.57%), y fisuras longitudinales 1.43%.

Se encuentra con una severidad de LEVE. El motivo por la cual ésta patología prevalece presentando el mayor porcentaje de cada muestra evaluado se debe a que los muros de albañilería son los más afectados,

caracterizando a estos paños por poseer mayores áreas que las demás estructuras.

2.1.3. Antecedentes locales.

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

(Alvarado)⁶

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:

IE. La Alborada de La Urb. La Alborada, Las I.E 15011 Francisco Cruz Sandoval, 14009 Selmira de Varona, la I.E N° 14007 y la Enrique López Albuja, de la Urb. Piura, la I.E N° 021 de La Urb. los Ficus y la I.E. Jorge Basadre del A-H Santa Rosa; En estos Centros Educativos se ha podido observar que predomina el sistema estructural aporticado, basado en pórticos o en placas, o albañilería confinada de muros estructurales que soportan cargas de vigas y viguetas de la losa y también muros no estructurales que soportan solo su propio peso cuya función es solo de separar espacios dentro de la vivienda. El sistema aporticado es el que brinda mayor seguridad a la población estudiantil. En este estudio pondremos en principio; énfasis en la evaluación de los elementos estructurales y no estructurales de muros de aparejo de soga y cabeza que corresponde a la albañilería confinada y portante),

correspondiente a todos los muros que conforman las aulas y otros ambientes, así como también los muros de los cercos perimétricos propios de cada, Institución Educativa, que forman parte de las edificaciones.

De los procesos de rehabilitación de una edificación, la evaluación y el diagnóstico constituye el paso quizá más importante, de acuerdo con su definición vendrá la decisión de la intervención. Acertar en el diagnóstico representa el éxito de la inversión y por supuesto en la solución de las patologías causantes del problema.

Resultados:

Los resultados más importantes que se derivan de este estudio son las siguientes:

El 98.73 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 Instituciones educativas, ubicadas en el Sector Oeste de la ciudad de Piura del Urb. Piura de Piura ubicadas en el distrito de Piura, ciudad de Piura se encuentran en el nivel ninguno/ muy leve en lo que respecta a fisuras, a pesar de la antigüedad con un promedio de 35 años con excepción de la I. E 14007 de la Urb. Piura del Distrito de Piura que es de reciente construcción (1 año).

El 88.52 % (incluida ambientes y cercos), de las 7 instituciones educativas evaluadas y ubicadas en una parte del Sector Oeste se encuentran a nivel ningún/muy leve en lo que respecta a eflorescencia de salitre.

El 2.84 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel leve en la falla de eflorescencia de salitre.

El 5.40 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 Instituciones Educativa, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel moderado en la patología de eflorescencia de salitre. El 3.44 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel severo en la falla de eflorescencia de salitre. Destacando por el grave daño a causa del salitre y la humedad y también por la falta de protección con revestimiento de contra zócalo y vereda, las I.E. La Alborada, Selmira de Varona y Franco Cruz Sandoval.

Concluimos 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.

2.2.Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Cerco Perimétrico

(Universo
arquitectura)⁷

“En construcción, se denomina cerramiento a los planos delimitantes del espacio. Los cerramientos son los elementos constructivos que cumplen una función esencial, la de preservar los espacios. Son las superficies envolventes que delimitan y acondicionan los espacios”.

(Pérez,
Merino)⁸

“Cerramiento es la acción y efecto de cerrar o cerrarse (asegurar algo para impedir que se abra, evitar el paso del aire o de la luz, hacer que el interior de algo quede incomunicado con el exterior). Un cerramiento, por lo tanto, es una cosa que cierra o que tapa una abertura, un paso o un conducto. Por ejemplo: “Se están filtrando los olores a la casa vecina: vamos a tener que hacer un cerramiento”, “Tenemos que ser muy cuidadosos con el cerramiento ya que el laboratorio no puede recibir ninguna contaminación externa”, “Un cerramiento de emergencia impidió la salida de fluidos” En este sentido, los cerramientos son una especie de vallado que permite la utilización de un espacio para un fin, separando el exterior del interior. Gracias a un cerramiento es posible instalar un lavadero, un jardín de invierno, una piscina cubierta o un quincho, entre otras cosas”.

2.2.2. Situación de la albañilería confinada en nuestro país.

(Arango J. 2002)⁹.

“Es evidente que la albañilería, hasta hace relativamente pocos años, ha carecido de ingeniería. De un lado, la construcción de edificaciones con muros excesivamente gruesos, ha conducido a elevar innecesariamente

sus costos. De otro lado, la falta de conceptos claros, la ausencia de armadura, y la utilización de configuraciones incorrectas han llevado a producir edificaciones inseguras y graves desastres estructurales”.

2.2.3. Albañilería confinada.

(GuipúzcoaI.)¹⁰

“La Albañilería confinada es un sistema constructivo donde se utilizan ladrillos o bloques de concreto, enmarcados por elementos que los confinan, para darle mayor resistencia al muro, cuando venga un terremoto. Sus muros resistentes deben estar muy bien construidos y siempre deben estar confinados por columnas, y vigas de concreto armado”.

2.2.4. Componentes de albañilería confinada.

2.2.4.1. Muro confinado

(Cervantes)¹¹

“Los muros confinados es un tipo de mampostería donde el refuerzo no es colocado interiormente, es decir dentro de las celdas de las unidades, sino que se refuerza el muro perimetralmente mediante vigas y columnas de acero reforzado, las cuales son fundidas (vaciadas) posteriormente de la construcción del muro para que éste quede confinado adecuadamente. Son aquellos que soportan las losas y techos además de su propio peso y resisten las fuerzas horizontales causadas por un sismo o el viento”.

“Unidades de mampostería. Son los elementos con los cuales realizamos el muro confinado y pueden ser ladrillos de arcilla de perforación

horizontal o vertical y de concreto de perforación vertical que cumplan con las normas de calidad”.

Materiales

(Cervantes)¹¹

“Las unidades de mampostería que se utilizan en las viviendas pueden ser de concreto, de arcilla cocida. Estas unidades de mampostería pueden ser vertical, de horizontal ó maciza y deben cumplir las especificaciones que establecidas en la normativa del país donde corresponda”.

Unidades de mampostería

(Cervantes)¹¹

“Son los elementos con los cuales realizamos el muro confinado y pueden ser ladrillos de arcilla de perforación horizontal o vertical y de concreto de perforación vertical que cumplan con las normas de calidad”.

Mortero de pega

“Es una mezcla compuesta de cemento arena y agua utilizada, para unir las unidades de mampostería y debe reunir las siguientes condiciones”:

- “Plasticidad (trabajabilidad): Facilidad para distribuir en la superficie de las juntas de pega”.
- “Consistencia: Conserva la forma y el tamaño al ser colocado”.

- “Retención de agua: Conserve el agua requerida para la hidratación del cemento, pues las unidades de mampostería tienden a extraer el agua del mortero de pega al ser colocado sobre la superficie”.

- “Adherencia: Con las unidades de mampostería; para esto se deben establecer dosificaciones del mortero de pega con una resistencia adecuada”,

“El mortero también debe tener endurecimiento gradual, durabilidad, bajo encogimiento y buen aspecto”.

Colocación de bloques

“Para cualquier tipo de muro que realicemos, sea de carga, de rigidez o no estructural, se deben tener las siguientes condiciones”:

- “La superficie de apoyo debe estar limpia, seca y bien nivelada”.
- “Los bloques deben estar limpios y secos al momento de pegarse”.
- “Los bloques no deben presentar grietas ni desbordes”.

Al pegar las unidades se debe:

- “ Picar la superficie de apoyo de la cimentación para mejorar la Adherencia”.
- “Colocar los bloques con la parte de los tabiques más delgada hacia abajo para facilitar su manipulación y la colocación del mortero”.
- “Distribuir la primera pega en todo el ancho del bloque”.

- “Eliminar las rebabas de la mezcla después de pegado el bloque”.
- “Utilizar la mezcla ya remojada en un tiempo máximo de 45 minutos a 1 hora”.
- “Asegurar las varillas para conservar su verticalidad en los muros estructurales con refuerzo”.

2.2.4.2. Columna

(Fernandez)¹²

“En la albañilería confinada, las columnas son los elementos indispensables para dar mayor resistencia a los muros (incluso a los de cerco). Están 36 compuestas de concreto y “armaduras” o refuerzos de fierro (concreto reforzado)”.

“Los refuerzos de las columnas (fierros corrugados y estribos) dependen de la altura y la distribución de los muros y del número de pisos de la edificación. El concreto de las columnas debe vaciarse entre las dentaduras de los muros”.

2.2.4.3. Viga de confinamiento

(Medina)¹³

“En la construcción de una vivienda generalmente se utilizan vigas de confinamiento (llamadas también soleras o amarre) y vigas peraltadas. En este artículo nos referiremos a las primeras”.

“Las vigas de confinamiento son elementos de concreto armado (concreto con refuerzo) vaciado sobre el muro portante, las cuales cumplen las siguientes funciones”:

“Evitan que el muro oscile libremente en caso de sismos y, además, transfieren las fuerzas sísmicas desde el techo hacia los muros”.

“Distribuyen uniformemente las cargas del techo (peso propio más sobrecarga) hacia los muros, a fin de evitar la concentración de esfuerzos en algunas zonas”.

2.2.5. Patología

2.2.5.1. Patología del concreto

(Florentin)¹⁴

“¿QUE ES PATOLOGIA?: 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. Es importante saber, que las patologías constructivas aparecen en un 75% por causas de mal diseño y mala calidad de mano de obra, o sea de falla humana, lo que se puede revertir con mano de obra calificada, capacitación al personal, controles de calidad y el estudio, en gabinete, del diseño adecuado para cada proyecto.

Además, el 50% de estas patologías están relacionadas a la humedad, lo que refuerza la importancia de la correcta impermeabilización de la obra”.

2.2.5.2. Clasificación de las Patología según el origen causante

(Avendaño)¹⁵

2.2.5.2.1. Agentes externos

Químicos:

“El principal efecto provocado por los agentes químicos en contacto con el concreto endurecido, es la desintegración de la pasta del cemento. La reacción entre la solución agresiva y la pasta puede generar productos solubles o insolubles expansivos. Las reacciones por agentes químicos traen consigo el descenso del pH, o sea la pérdida de alcalinidad de la pasta del cemento, lo que reduce la capacidad del concreto para proteger el acero de refuerzo de la corrosión. El fenómeno de corrosión de los metales se genera a partir de una reacción química interna favorecida por la presencia de alguna sustancia del entorno. Las sustancias agresivas, se trasladan desde la fuente contaminante (medio ambiente o microclima), hasta la superficie y penetran en el interior de la masa de concreto. Los daños provocados por las reacciones químicas, pueden presentarse tanto inmediatamente después del contacto, como a largo plazo, esto depende de la concentración de la solución, la velocidad de transporte, el tiempo de exposición y las condiciones de temperatura y presión del medio. Entre los agentes

químicos que deterioran el concreto se encuentran: el ataque de ácidos, la corrosión, el ataque de sulfatos y la carbonatación”.

Mecánicos:

“Las acciones mecánicas se deben principalmente a sobrecargas, deformaciones, impactos o vibraciones, que no fueron contempladas en su diseño. Algunas de estas sollicitaciones imprevistas, tienen su origen en un cambio de uso en la obra, un accidente o desastre natural. Se debe tener en cuenta, que el concreto ofrece una alta resistencia a la compresión, pero una pobre resistencia a la tensión, por lo que los elementos estructurales se refuerzan con barras de acero, que toman los esfuerzos de tensión provocados por el cortante, la flexión y la torsión. En los últimos años, se han fabricado concretos micro reforzados con fibras de polipropileno o metálicas, para evitar las grietas en las zonas de esfuerzos de tensión en concreto plástico y endurecido”.

Físicas:

“Las acciones físicas que experimenta el concreto, específicamente los cambios de humedad y temperatura, presentan como principal manifestación los cambios volumétricos que provocan fisuras o agrietamientos. Estas fisuras afectan la masa, el peso unitario, la porosidad, la permeabilidad y por consiguiente la resistencia del elemento estructural”.

2.2.5.3. Humedad

(Fernández J.)¹⁶

“Dado que hoy en día el tiempo es uno de los factores principales que rigen la construcción no hay tiempo para dejar secar las construcciones, como debería hacerse, ya que tan pronto se termina la obra gruesa es necesario comenzar con las terminaciones”.

“Los elementos construidos poseen agua. La forma de lograr un equilibrio y que no se produzcan problemas de humedad por esta causa es a través de la evaporación, pero, al no dar un tiempo de secado razonable a los elementos construidos, éstos retienen el agua lo que trae como consecuencia la posterior aparición de manchas en los muros, desprendimientos de pintura o papel mural, mohos, eflorescencias, etc”.

2.2.5.4. Erosión

(Gonzales M)¹⁷

“Es la pérdida o transformación superficial de un material y puede ser de manera total o parcial. Por ello como factor externo influyente se tiene a la erosión atmosférica, la cual se hace mención a continuación”.

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 ésta acompañada por

posteriores heladas y su consecuente dilatación, puede provocar roturas en láminas superficiales del material constructivo”.

2.2.5.5. Carbonatación

(Montani)¹⁸

“La carbonatación es la pérdida de pH que ocurre cuando el dióxido de carbono atmosférico reacciona con la humedad dentro de los poros del concreto y convierte el hidróxido de calcio con alto pH a carbonato de calcio, que tiene un pH más neutral. Cuando progresa la carbonatación hacia la profundidad del refuerzo, la capa de óxido protectora y pasivadora deja de ser estable. A este nivel de pH (por debajo de 9.5), es posible que empiece la corrosión, resultando finalmente en el agrietamiento y astillamiento del concreto. Aunque la difusión del dióxido de carbono a través de los poros de concreto pueda requerir años antes de que ocurra el daño por corrosión, puede ser devastadora y muy costosa de reparar”.

2.2.5.6. Eflorescencia

(Osuna J)¹⁹

“Las eflorescencias son manchas superficiales exteriores o abombamientos interiores de los revestimientos o muros, debidos a sales solubles que, arrastradas por el agua de amasado o de lluvia, precipitan al evaporarse ésta. Si el precipitado es en el exterior en forma de mancha se llama eflorescencia normal, y se producen cuando la red capilar está bien desarrollada y hay agua suficiente para arrastrar las sales, o bien la

evaporación es moderada. Cuando la red capilar es escasa, hay poca agua disponible o la evaporación es muy intensa, las sales precipitan a cierta distancia de la superficie, en depósitos que presionan la capa exterior y producen abombamientos, llamados criptoflorescencias. Si se forman en la zona de contacto entre la pared y el recubrimiento pueden provocar la caída de éste, ya que, generalmente, sufren grandes cambios dimensionales y expansiones por hidratación”.

“Las eflorescencias pueden ser debidas a cualquier sal soluble, pero las más frecuentes son las producidas por sulfatos, nitratos y cloruros, que están disueltas en el agua y al evaporarse ésta, aparecen en la superficie del ladrillo. Normalmente se trata de un problema leve de tipo estético, que no afecta a la durabilidad del ladrillo, a excepción de los casos en que se produzca un aporte continuo de sales procedentes del terreno, y que se autoelimina a corto plazo con los ciclos naturales de humectación-secado”.

“La causa directa de las eflorescencias es la migración de una solución salina a través del sistema capilar del conjunto mortero-ladrillo y la acumulación de dichas sales solubles en la superficie expuesta, donde se produce una evaporación relativamente rápida. En las zonas de máxima evaporación, se precipitan las sales cuando la solución sobrepasa su concentración de saturación. Aunque en algunos casos pueden tener un aspecto muy parecido, es importante no confundir las eflorescencias con las manchas de mortero, debidas a una deficiente eliminación del sobrante de este material durante la ejecución de la fábrica”.

2.2.5.7. Suciedad

(Rios G)²⁰

“Es comúnmente confundida con la pátina de envejecimiento, las cuales pueden coincidir en apariencia pero no en origen, esta se presenta mucho en la ciudad de Arequipa, sobre todo en edificaciones localizadas en zonas de alta contaminación vehicular, estas se producen a causa de las partículas en suspensión y los compuestos volátiles. La Pátina de Tinción es ocasionada por sustancias como el orín tanto de animales como de personas, en el centro histórico de la ciudad estas se presentan con mucha frecuencia, sobre todo en lugares determinados en los que se tiene la arraigada costumbre de utilizar los muros de las edificaciones como urinarios”.

2.2.5.8. Corrosión

(Carreño J, Serrano R)²¹

“Cuando los muros se intercalan en las columnas de refuerzo del muro, si estas no tienen el recubrimiento mínimo de enfoscado, el contacto con agua origina la oxidación de las partes metálicas. Se observa la corrosión cuando en el enfoscado exterior aparecen manchas de óxido y fisuras horizontales”.

“Se previene mediante un recubrimiento suficiente de mortero que garantice su impermeabilidad”.

2.2.5.9. Desprendimiento

(Muñoz)²²

“Deterioro en pequeños fragmentos o partículas por causa de algún deterioro”.

2.2.5.10. Fisuras

(Muñoz)²²

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

2.2.5.11. Grietas

(Zanni E)²³

“Toda fragmentación producida en un elemento con entidad estructural (aun cuando no sea portante), que lo divide en dos o más partes”.

2.2.5.12. Oxidación

(Broto)²⁴

“Es la transformación de los metales en oxido al entrar en contacto con el oxígeno la superficie de metal puro o en aleación atiende a transformarse en oxido que es químicamente más estable, y de este modo protege al resto del metal de la acción del oxígeno”.

Tabla 1 : Tipos de patologías

TIPOS DE PATOLOGÍAS	
SIMBOLO	PATOLOGÍA
1	Fisura
2	Corrosion
3	Carbonatación
4	Eflorescencia
5	Humedad
6	Erosion
7	Desprendimiento
8	Desintegracion
9	Grietas
10	Capiralidad
11	Vegetacion

Fuente: elaboración propia (2017)

Tabla 2 : Clasificación de patologías según su origen.

ORIGEN	PATOLOGIAS
	DESPRENDIMIENTO
MECANICAS	GRIETAS
	FISURAS
	EROSION
	SUCIEDAD
FISICAS	FISURAS
	HUMEDAD
	EFLORESCENCIA
QUIMICAS	CORROSIÓN
	OXIDACIÓN

Fuente: elaboración propia (2017)

Tabla 3: Especificaciones del nivel de severidad de las patologías.

ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LAS PATOLOGIAS EVALUADAS			
CLASIFICACION DE PATOLOGIAS	PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
FISICAS	HUMEDAD	LEVE	Pequeñas cantidades de manchas de Humedad en la superficie de las estructuras
		MODERADO	Cantidades manchas de humedad en la superficie
		SEVERO	Presencia de humedad causando pérdida de solidés en el element
	SUCIEDAD	LEVE	Presencia de pequeñas partículas en la superficie de un elemento
		MODERADO	Abundante cantidades de manchas en las estructuras del elemento
		SEVERO	Grandes Cantidades de suciedad en la superifice causando daños graves a las estructuras
	EROSION	LEVE	Cuando la estructura se encuentra afectada en un 5% de su espesor
		MODERADO	Cuando la estructura se encuentra afectada entre 5% al 20% de su espesor
		SEVERO	Elementos afectados con mas del 20% de su espesor, indica que hay falla estructura
MECANICAS	FISURAS	LEVE	Fisura con una ancho de 0.5mm a 1.5mm
		MODERADO	Fisura con una ancho de 1.5mm a 3mm
		SEVERO	Fisura con un ancho mayor de 3mm a 4mm
	DESPRENDIMIENTOS	LEVE	Hasta el 10% del area total del revoque del elemento
		MODERADO	Del 10% hasta el 50% del area total del revoque del elemento
		SEVERO	Del 50% a mas del area total del revoque del elemento
QUIMICAS	EFLORESCIENCIAS	LEVE	Presencia de color blanco y pardusco, presencia de humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización
		MODERADO	Humedad y cristalización de sales ocasionando la integridad del elemento
		SEVERO	Abundante humedad con presencia de cristalizaciones de sales ocasionando daños en el element
	CORROSION	LEVE	Pérdida mínima del material.
		MODERADO	Separación parcial del material.
		SEVERO	Pérdida total del volumen del acero corrugado.

Fuente: Elaboración propia (2017)

III. METODOLOGIA

3.1. Tipo de investigación.

La investigación a realizar ha de ser de tipo descriptivo, acorde al alcance del objetivo general y objetivos específicos, es decir se describirá a las variables de estudio tal como se observa.

Nivel de investigación de la tesis.

El nivel de investigación de la tesis será cuantitativo, permitiéndonos medir o cuantificar las variables de la investigación, para luego ser analizadas e interpretadas.

3.2. Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación a utilizar nos indicará como se ha de abordar metodológicamente la investigación, acorde a su tipo y nivel de investigación; con el fin de recolectar la información necesaria para responder al problema de investigación, y cumplir con los objetivos propuestos.

El diseño de investigación será no experimental, porque se estudiará y se analizará las variables sin recurrir a laboratorio; y de corte transversal, porque se efectuará el análisis en el periodo de Octubre-2017.

Procedimiento a utilizar, para el desarrollo del proyecto será:

(1) Recopilación de información previa:

- Búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes que ayuden a cumplir con los objetivos de este proyecto (Proyecto original, modificaciones, usos, elementos colindantes, condiciones de contorno).

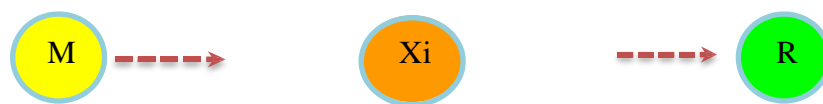
(2) Inspección de campo y toma de datos:

- Detectar e identificar las lesiones patológicas; luego registrar en la ficha de inspección de campo por unidades de muestra, según su clase, severidad y área afectada.
- Levantamiento gráfico y recuento fotográfico de las lesiones.

(3) Análisis y evaluación del proceso patológico:

- Analizar y evaluar la información recopilada durante la inspección de campo.
- Describir e interpretar los resultados del estudio patológico realizado.
- Establecer el diagnóstico del estado actual de las estructuras evaluadas.
- Elaborar las conclusiones y recomendaciones del estudio efectuado.

Por lo tanto el esquema del diseño de investigación que se aplicará es el siguiente:



Dónde:

M: Muestra de estudio. Xi: Variables. R: Resultados

3.3. El universo y muestra.

3.3.1. Universo.

Para el presente proyecto de investigación, el **Universo** está dada por la delimitación geográfica que ésta contempla, teniendo como referencia la longitud total de elementos de cierre (columnas, muros y sobre cimientos, caracterizada por elementos propios del cerco perimétrico, así como elementos de cerramiento (rejas), por lo que se tomará una **muestra** y ésta será dividida en tramos, para su respectiva determinación y evaluación de las patologías en la infraestructura del Cerco Perimétrico del EPS Chavín, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

- Longitud Total del Cerco Perimétrico = 100.04 m.

3.3.2. Muestra.

La muestra tomada en el proyecto, comprende en su conjunto los elementos de concreto armado y áreas de cerramiento externo, se seleccionó en función a las juntas de dilatación agrupándose en siete (7) tramos, con motivos de mejor determinación y evaluación de las patologías en la infraestructura del Cerco Perimétrico del EPS Chavín de Huaraz.

La evaluación se divide en Siete (7) Tramos, donde:

Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° 1 = 12.88 m.**

Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° 2 = 15.30 m.**

Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° 3 = 14.20 m.**

Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° 4 = 17.47 m.**

Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° 5 = 13.00 m.**

Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° 6 = 13.93m.**

Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° 7 = 13.25 m.**

Teniendo como: Longitud Cerco Perimétrico Evaluado = **100.04 m.**

Muestreo

Unidad de Muestra	Tramos	Longitud (m.)
UM-01	1	12.88
UM-02	2	15.30
UM-03	3	14.20
UM-04	4	17.47
UM-05	5	13.00
UM-06	6	13.93
UM-07	7	13.25

3.4. Definición y Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores
Patologías del concreto.	Defectos o daños puede sufrir o alterar la estructura interna y comportamiento del concreto durante su vida. (Rivva E. 2006)	Tipos de Patologías que afectan a las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico: ✓Lesiones Físicas: Humedad, suciedad y erosión. ✓Lesiones Mecánicas: desprendimientos, erosión mecánica, fisuras y grietas. ✓Lesiones Químicas: Eflorescencia, oxidación y corrosión y erosión química.	Mediante una inspección visual, empleando una ficha técnica de evaluación se determinará lesiones patológicas en estructuras de albañilería confinada.	Tipo y clase de lesión patológica.
				Área afectada.
				Nivel de Severidad: Leve. Moderado. Severo.

Fuente: Elaboración propia (2017).

3.5. Plan de análisis

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

- El análisis se realizará, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio. Según los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos para mejor evaluación.

- Evaluando de manera general, tanto la parte interna como la parte externa de toda la infraestructura, podremos determinar los diferentes tipos de patologías que existen y según ello realizar los cuadros de evaluación.
- Procedimiento de recopilación de información de campo, mediante mediciones para obtener cuadros informativos de tipos de patologías.
- Cuadros de ámbito de la investigación.

3.6. Matriz de consistencia

DETERMINAR Y EVALUAR LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, MUROS Y SOBRE CIMIENTO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL EPS CHAVÍN DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ANCASH – OCTUBRE - 2017.				
Caracterización del	Enunciado del Problema	Marco Teórico y Conceptual	Referencias	
<p>Problema.</p> <p>El EPS chavin, esta ubicado en el Barrio de la Soledad, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, región Ancash, presenta una serie de deficiencias por falta de mantenimiento en lo que se refiere a sus estructuras de albañilería confinada que conforman el cerco perimétrico. Por esta razón se realizara una evaluación de las patologías encontradas las cuales serán de guía para futuras investigaciones realizadas sobre determinación y evaluación de patologías en cercos perimétricos.</p>	<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del EPS CHAVIN de Huaraz, provincia de Huaraz, región Ancash, nos permitirá conocer el Nivel de severidad en que se encuentra la infraestructura?</p> <p>Objetivo General</p> <p>Determinar y evaluar las patologías que presentan las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del EPS CHAVIN de Huaraz, provincia de Huaraz, región Ancash.</p> <p>Objetivo Especifico</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los tipos de patologías del concreto que existe en estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del EPS CHAVIN de Huaraz, provincia de Huaraz, región Ancash. Octubre - 2017. 2. Analizar los tipos de patologías del concreto que existe en estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del EPS CHAVIN de Huaraz, provincia de Huaraz, región Ancash. Octubre - 2017. 3. Determinado el grado de severidad se debe saber el estado de servicio de la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico del EPS CHAVIN de Huaraz, provincia de Huaraz, región Ancash. Octubre - 2017. 	<p>Se consultó diferentes tesis y estudios específicos realizados de maneras nacionales e internacionales, referentes a patologías en estructuras de concreto armado, bibliotecas, en la web, bibliotecas virtuales.</p> <p>Bases Teóricas</p> <p>Clasificación y tipos de Patologías que se presentan en la estructura de concreto de albañilería.</p> <p>Metodología</p> <p>Tipo de Investigación: Descriptiva.</p> <p>Nivel de la investigación Cuantitativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Diseño de la investigación * El universo o muestra * Definición y Operacionalización de las Variables * Técnicas e Instrumentos * Plan de análisis * Matriz de Consistencia * Principios Éticos 	<p>Bibliográficas</p> <p>Universo arquitectura.</p> <p>Tipos de cerramientos.</p> <p>Universo arquitectura [seriada en línea] 2009 [citado 2016 agosto 10].</p> <p>Disponible en: http://www.universoarquitectura.com/tipos-de-cerramientos/-</p> <p>Entre otros.</p>	

3.7. Principios éticos

Ética para el inicio de la evaluación:

- ✓ Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella.
- ✓ Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

Ética en la recolección de datos:

- ✓ Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación.
- ✓ De esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

Ética para la solución de análisis:

- ✓ Tener en conocimiento los daños por las cuales haya sido afectados los elementos estudiados propios del proyecto.
- ✓ Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación.

Ética en la solución de resultados:

- ✓ Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan.

- ✓ Verificar a criterio si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

4. RESULTADOS

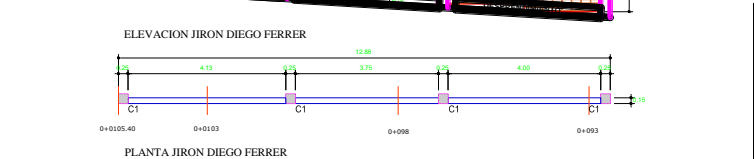
4.1. RESULTADOS

A continuación, presento los resultados donde se procesan a través de gráficos que representan la evaluación de cada uno de ellos en función a los parámetros de evaluación optados por mi persona, como son tipo de patología, área afectada y nivel de severidad.

UNIDAD DE MUESTRA 01

MUESTRA N° 1

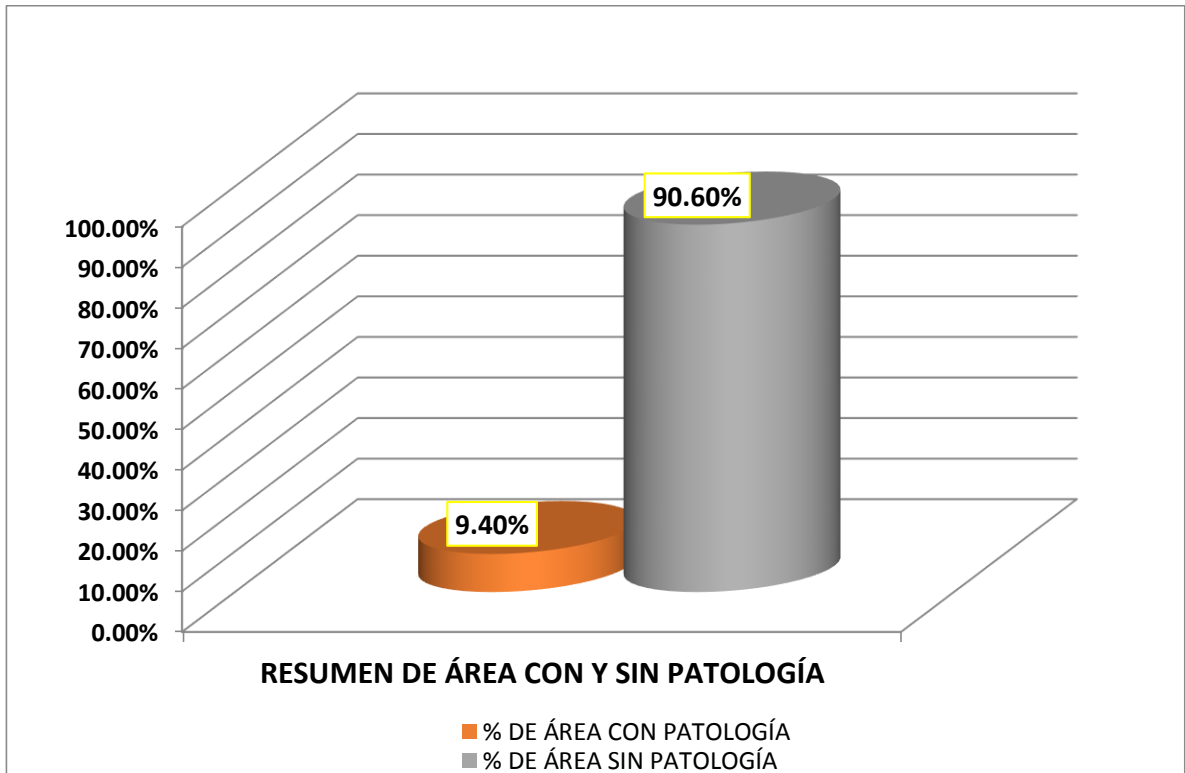
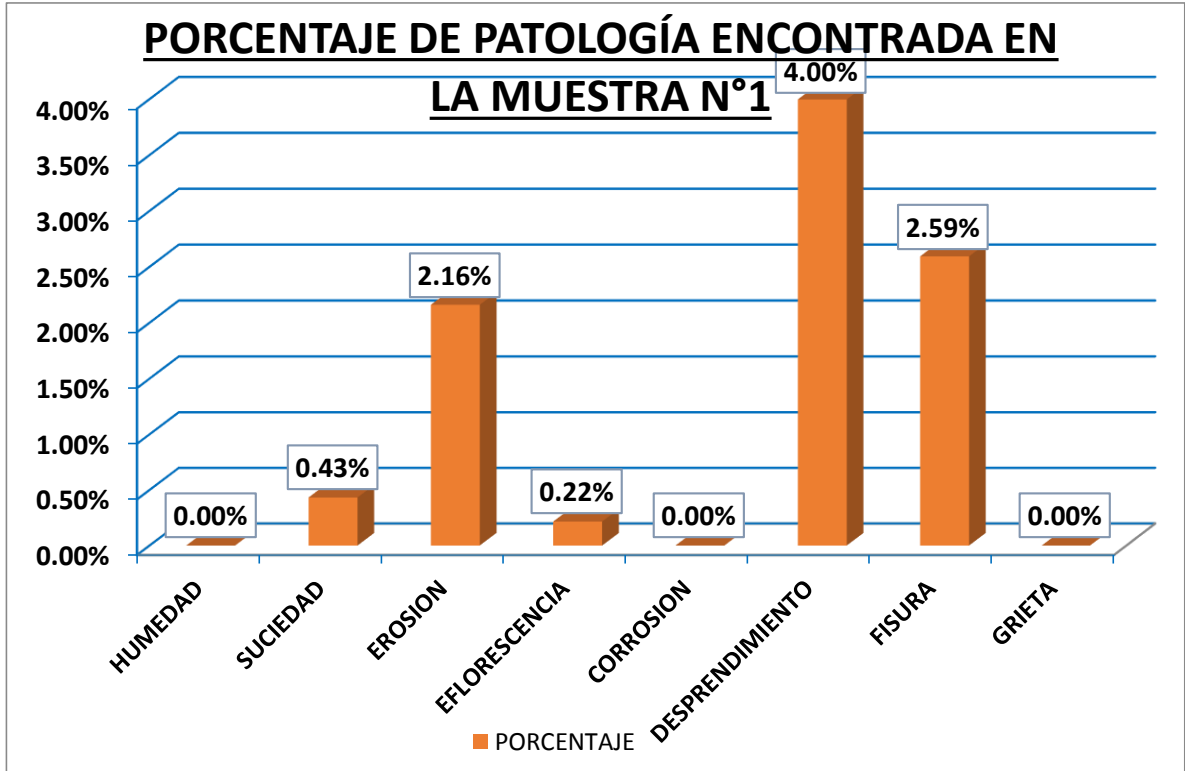
AUTOR:	ACH. RAFAEL ALDAVE JOSÉ ROLAND	LADO:	EXTERIOR	FICHA DE INSPECCIÓN				NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	1
ASESOR:	MGS. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO	FECHA:	01/11/2017	ÁREA TOTAL (m²):	41.66	MANUAL DE PATOLOGÍA			MODERADO	2
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA				A	HUMEDAD	F	DESPRENDIMIE		SEVERO	3



ELEMENTO	ÁREA (m²)	PATOLOGÍA	DESCRIPCION	NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD			
COLUMNA	3.36	HUMEDAD			0	0.00	1.00			
		SUCIEDAD			0	0.00				
		EROSION			0	0.00				
		EFLORESCENCIA	pequeñas manchas	LEVE	0.09	2.68				
		CORROSION			0	0.00				
		DESPRENDIMIENTO			0	0.00				
			ABERT.	LONG.		0		0.00		
			FISURA			0		0.00		
			GRIETA			0		0.00		
		MUR	31.08	HUMEDAD				0	0.00	1.00
SUCIEDAD	pequeñas partículas			LEVE	0.18	0.58				
EROSION					0	0.00				
EFLORESCENCIA					0	0.00				
CORROSION					0	0.00				
DESPRENDIMIENTO					0	0.00				
	ABERT.			LONG.		0	0.00			
	FISURA			1.2	1.8M	0.5mm a 1.5mm	LEVE	1.08	3.47	
	GRIETA					0	0.00			
SOBRENTECTO	7.215			HUMEDAD			0	0.00	2.00	
		SUCIEDAD			0	0.00				
		EROSION	5 % de su espesor	LEVE	0.9	12.47				
		EFLORESCENCIA			0	0.00				
		CORROSION			0	0.00				
		DESPRENDIMIENTO	10% - 50% del area	MODERADO	1.665	23.08				
			ABERT.	LONG.		0	0.00			
			FISURA	1.0mm	0.4M	0.5mm a 1.5mm	LEVE	0.0004		0.01
			GRIETA			0	0.00			
		ÁREA TOTAL (m²)	41.66	TOTAL AFECTADO			3.92	9.40%		

RESUMEN	RESUMEN DE PATOLOGIAS	NIVEL DE SEVERIDAD
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	9.40%	LEVE
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	90.60%	MODERADO
TOTAL	100.00%	SEVERO

2 MODERADO



NIVEL DE SEVERIDAD

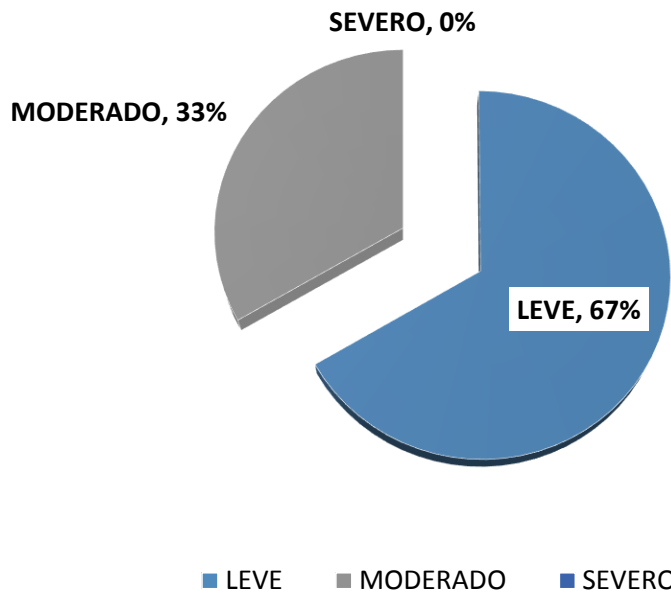
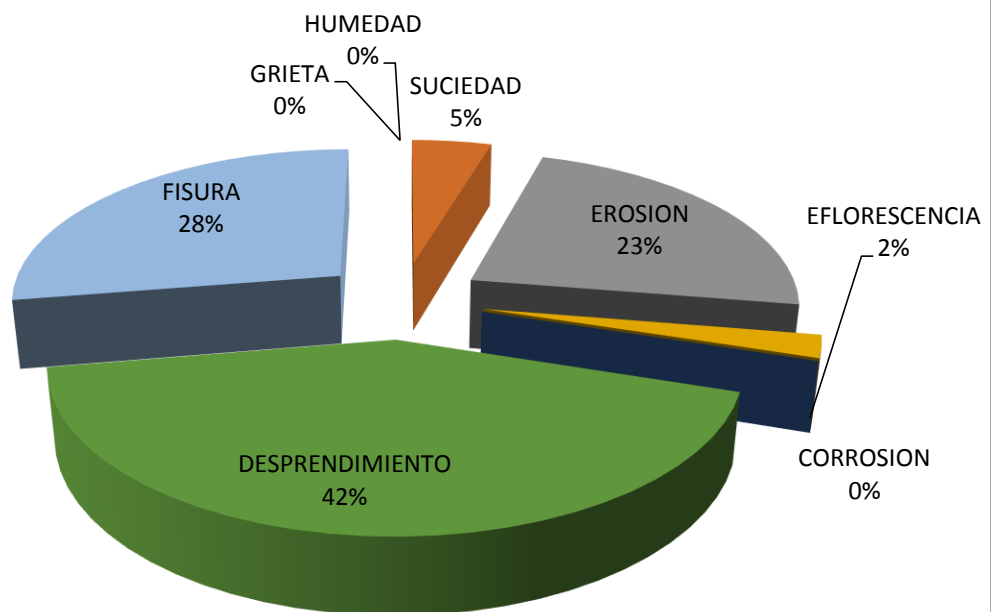


GRAFICO DE RESULTADOS DE PATOLOGIAS MUESTRA 1

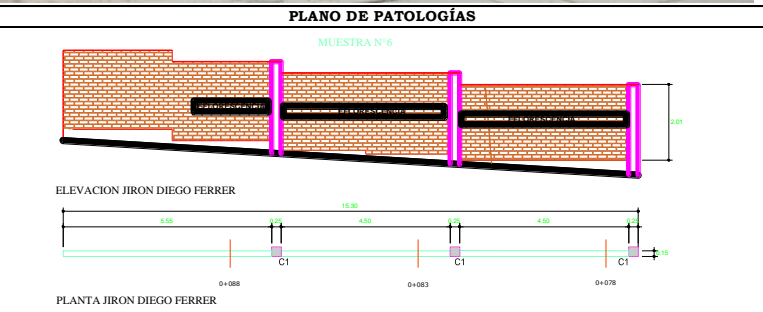
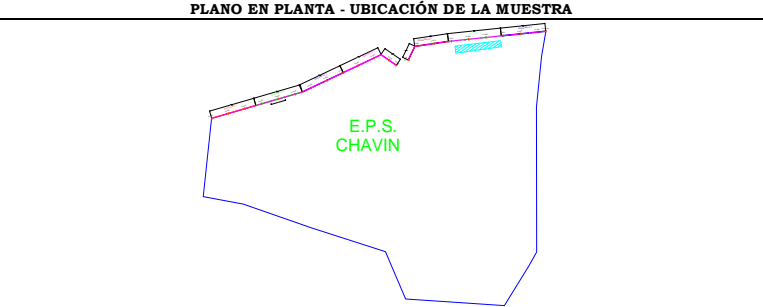


UNIDAD DE MUESTRA 02

MUESTRA N°2

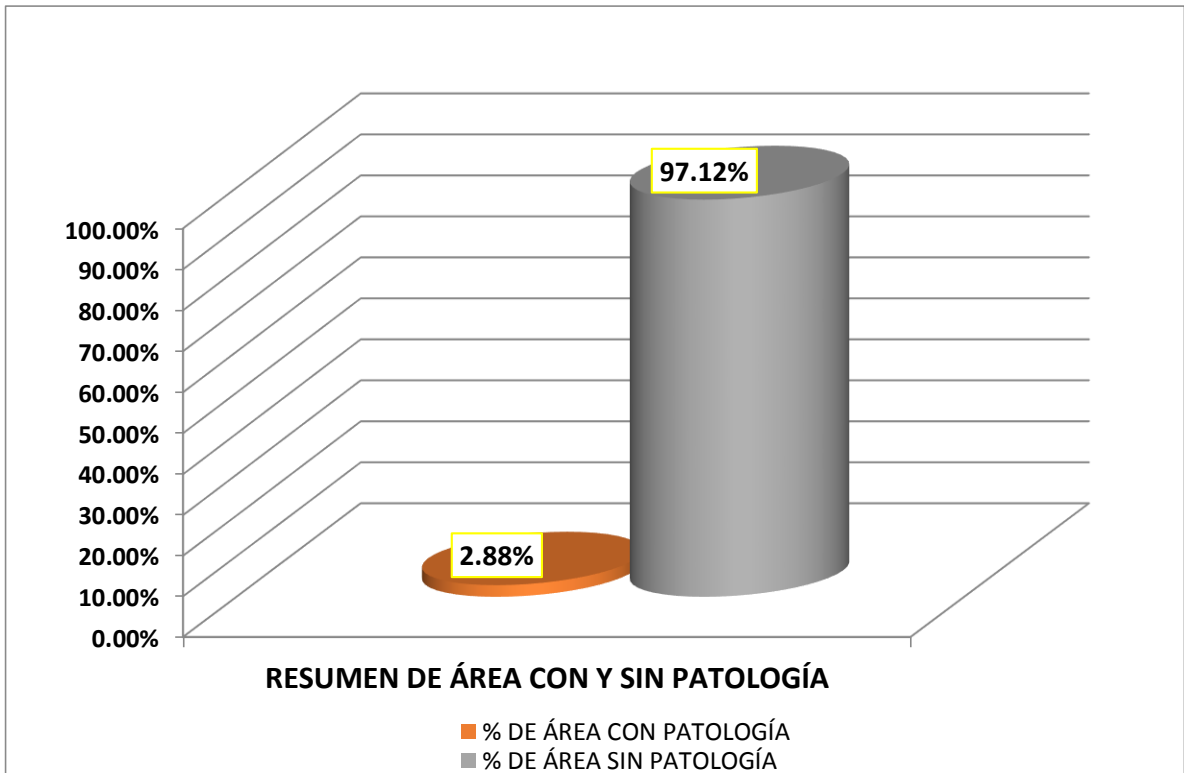
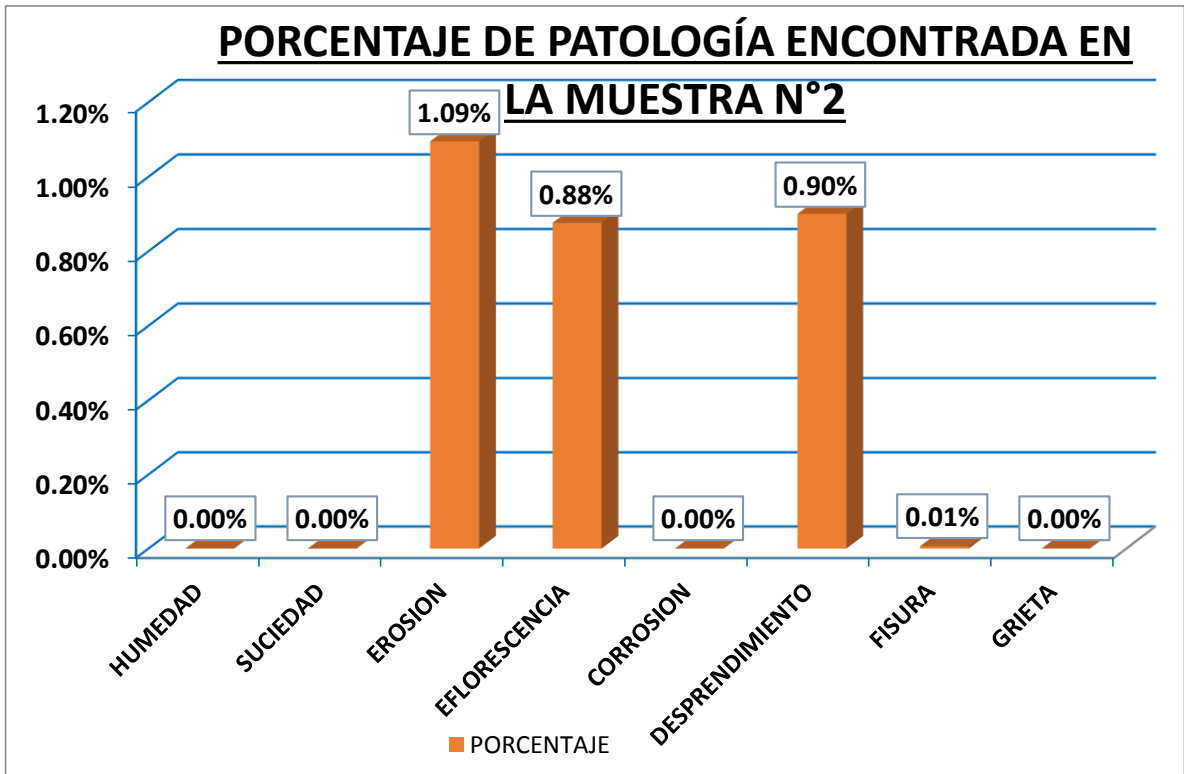
AUTOR:	ACH. RAFAEL ALDAVE JOSÉ ROLAND	LADO:	EXTERIOR
ASESOR:	MGS. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO	FECHA:	01/11/2017
		ÁREA TOTAL (m²):	41.10

MANUAL DE PATOLOGÍA				NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	
A	HUMEDAD	F	DESPRENDIMIENTO		LEVE	1
B	SUCIEDAD	G	FISURA		MODERADO	2
C	EROSION	H	GRIETA		SEVERO	3
D	EFLORESCENCIA					
E	CORROSION					



ELEMENTO	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	DESCRIPCION	NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNA	3.36	HUMEDAD			0	0.00	1.00		
		SUCIEDAD			0	0.00			
		EROSION			0	0.00			
		EFLORESCENCIA			0	0.00			
		CORROSION			0	0.00			
		DESPRENDIMIENTO			0	0.00			
		ABERT.	LONG.			0		0.00	
		FISURA	1.0mm	0.3M	0.5mm a 1.5mm	LEVE		0.0003	0.01
		GRIETA						0	0.00
		MURO	31.08	HUMEDAD				0	0.00
SUCIEDAD				0	0.00				
EROSION				0	0.00				
EFLORESCENCIA	pequeñas manchas	LEVE	0.36	1.16					
CORROSION			0	0.00					
DESPRENDIMIENTO			0	0.00					
ABERT.	LONG.			0	0.00				
FISURA	1.4mm	1.5M	0.5mm a 1.5mm	LEVE	0.0021	0.01			
GRIETA					0	0.00			
SOBRENTECO	6.66	HUMEDAD			0	0.00	1.00		
		SUCIEDAD			0	0.00			
		EROSION	5% del espesor	LEVE	0.45	6.76			
		EFLORESCENCIA			0	0.00			
		CORROSION			0	0.00			
		DESPRENDIMIENTO	Hasta el 10% del area total	LEVE	0.37	5.56			
		ABERT.	LONG.			0		0.00	
		FISURA	0	0.0		0		0.00	
		GRIETA				0		0.00	
		ÁREA TOTAL (m²)	41.10	TOTAL AFECTADO				1.18	2.88%

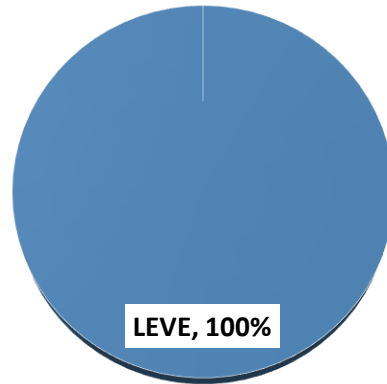
RESUMEN		RESUMEN DE PATOLOGIAS		NIVEL DE SEVERIDAD	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	2.88%	LEVE	100%	1	LEVE
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	97.12%	MODERADO	0%		
TOTAL	100.00%	SEVERO	0%		



NIVEL DE SEVERIDAD

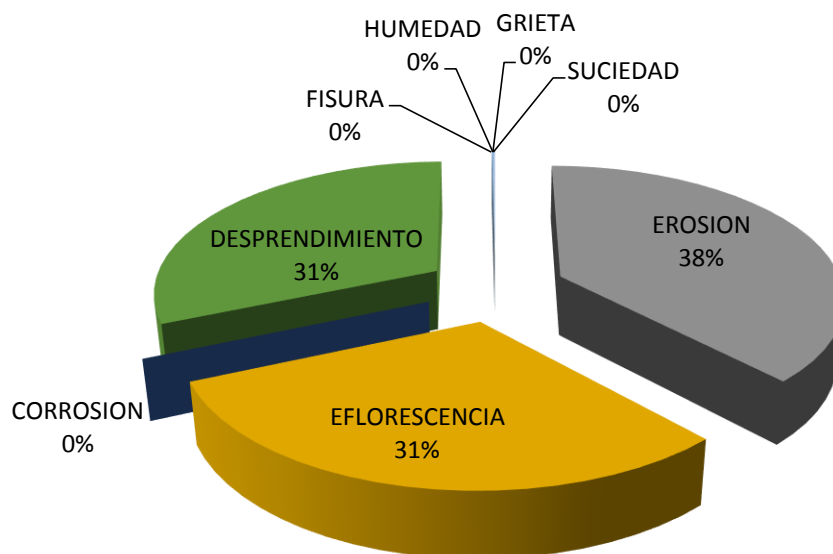
MODERADO, 0%

SEVERO, 0%



■ LEVE ■ MODERADO ■ SEVERO

GRAFICO DE RESULTADOS DE PATOLOGIAS MUESTRA 2

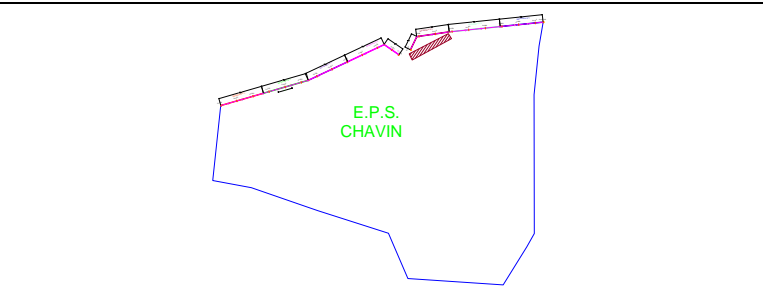


UNIDAD DE MUESTRA 03

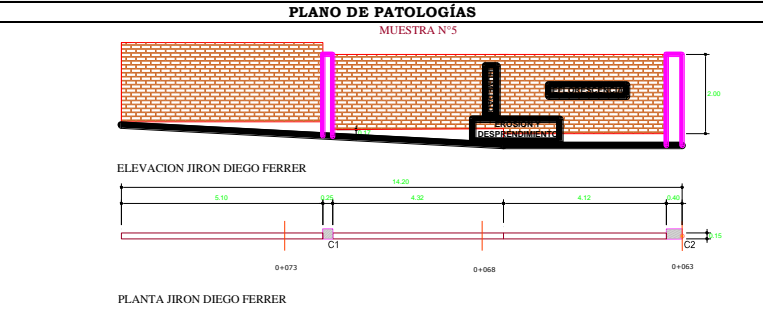
MUESTRA N°3

AUTOR:	ACH. RAFAEL ALDAVE JOSÉ ROLAND	LADO:	EXTERIOR
ASESOR:	MGS. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO	FECHA:	01/11/2017
		ÁREA TOTAL (m²):	35.54

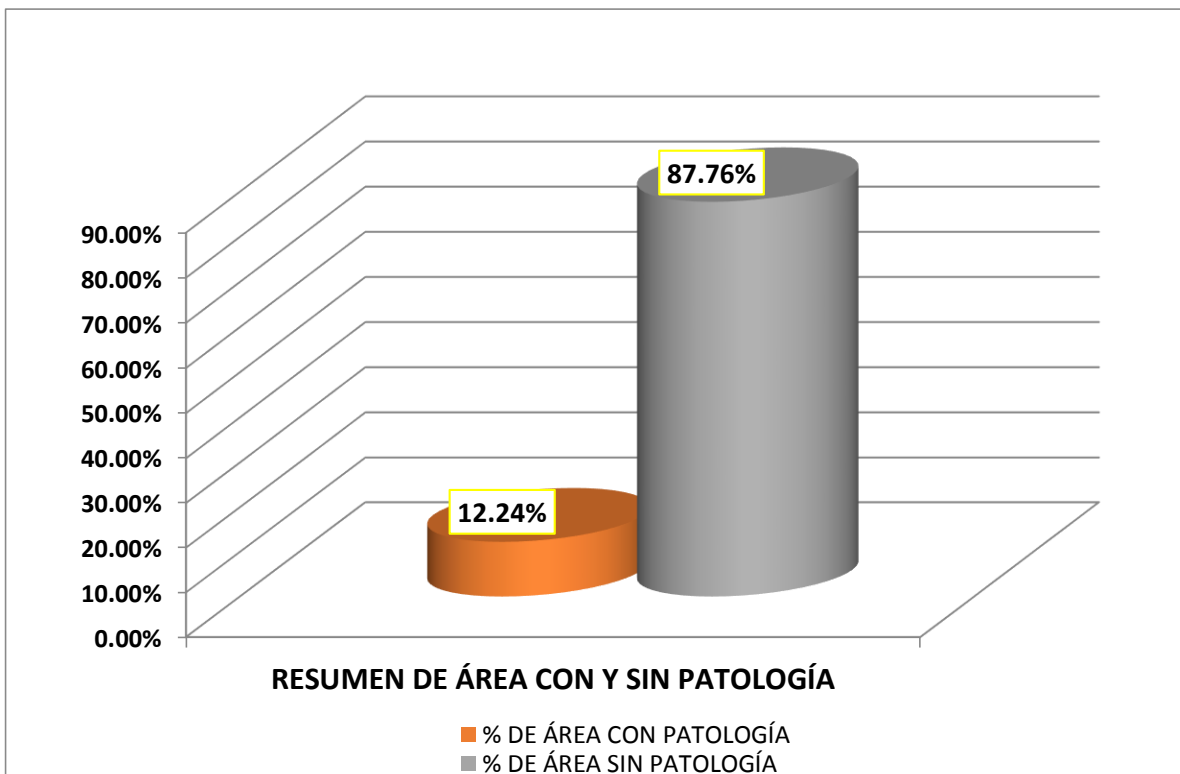
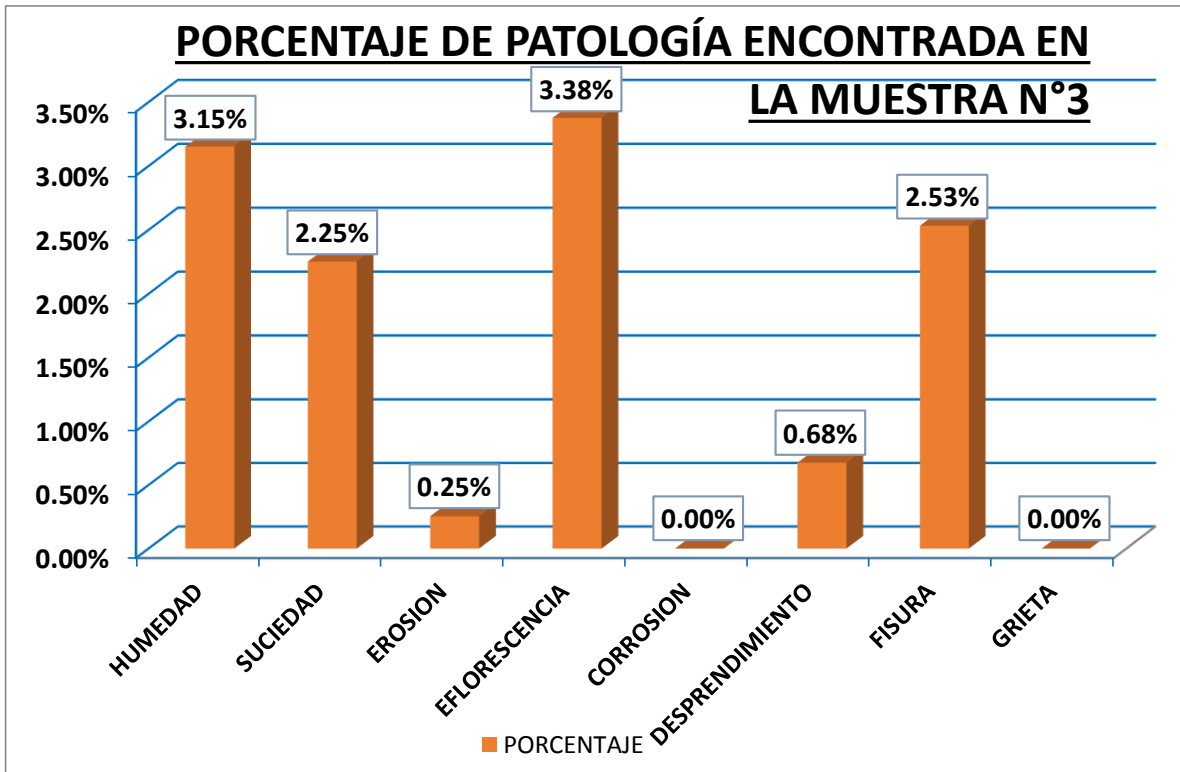
MANUAL DE PATOLOGÍA				NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE		1
A	HUMEDAD	F	DESPRENDIMIENTOS		MODERADO		2
B	SUCIEDAD	G	FISURA		SEVERO		3
C	EROSION	H	GRIETA				
D	EFLORESCENCIA						
E	CORROSION						



ELEMENTO	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	DESCRIPCION	NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD		
COLUMNA	3.36	HUMEDAD			0	0.00	1.00		
		SUCIEDAD			0	0.00			
		EROSION			0	0.00			
		EFLORESCENCIA			0	0.00			
		CORROSION			0	0.00			
		DESPRENDIMIENTO			0	0.00			
		ABERT.	LONG.			0		0.00	
		FISURA				0		0.00	
		GRIETA				0		0.00	
		MUR	27.72	HUMEDAD	manchas de humedad	MODERADO		1.12	4.04
SUCIEDAD	pequeñas partículas			LEVE	0.6	2.16			
EROSION					0	0.00			
EFLORESCENCIA	pequeñas manchas			LEVE	1.2	4.33			
CORROSION					0	0.00			
DESPRENDIMIENTO					0	0.00			
ABERT.	LONG.					0	0.00		
FISURA						0	0.00		
GRIETA						0	0.00		
SOBRETECIMO	4.455			HUMEDAD			0	0.00	3.00
		SUCIEDAD	pequeñas partículas	LEVE	0.2	4.49			
		EROSION	5% del espesor	LEVE	0.09	2.02			
		EFLORESCENCIA			0	0.00			
		CORROSION			0	0.00			
		DESPRENDIMIENTO	Hasta el 10% del area total	LEVE	0.24	5.39			
		ABERT.	LONG.			0	0.00		
		FISURA	3.0mm	0.3M	mayor de 3mm a 4mm	SEVERO	0.9	20.20	
		GRIETA				0	0.00		
		ÁREA TOTAL (m²)	35.54	TOTAL AFECTADO			4.35	12.24%	



RESUMEN		RESUMEN DE PATOLOGIAS		NIVEL DE SEVERIDAD	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	12.24%	LEVE	67%	2 MODERADO	
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	87.76%	MODERADO	0%		
TOTAL	100.00%	SEVERO	33%		



NIVEL DE SEVERIDAD

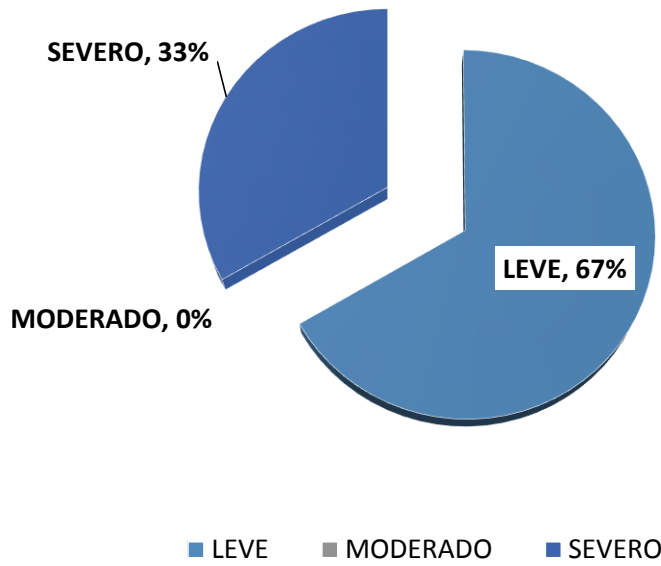
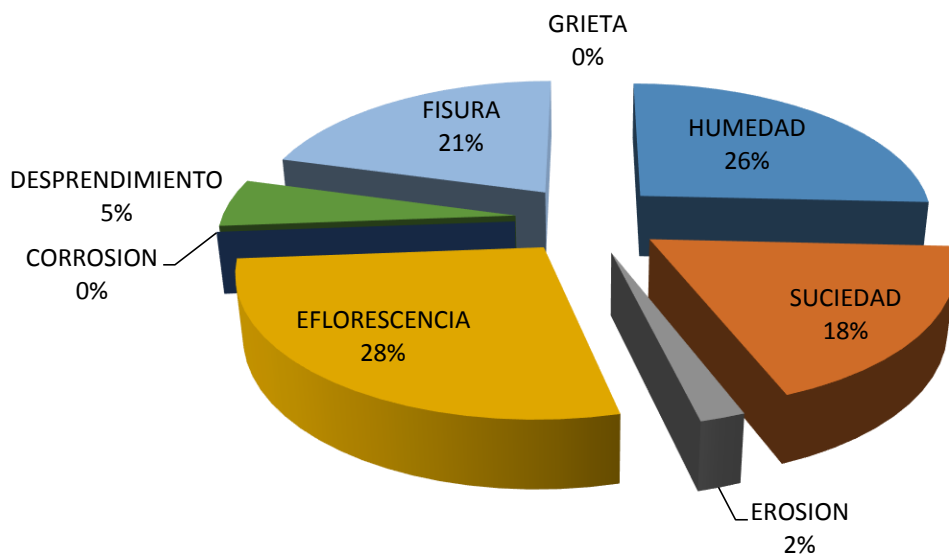


GRAFICO DE RESULTADOS DE PATOLOGIAS MUESTRA 3



UNIDAD DE MUESTRA 04

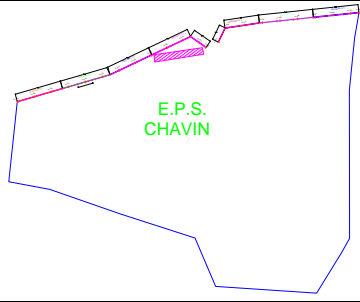
TÍTULO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL EPS CHAVIN DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, OCTUBRE - 2017"

MUESTRA N° 4

FICHA DE INSPECCIÓN

AUTOR: ACH. RAFAEL ALDAVE JOSÉ ROLAND LADO: EXTERIOR
 ASESOR: MGS. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO FECHA: 01/11/2017 ÁREA TOTAL (m²): 36.96

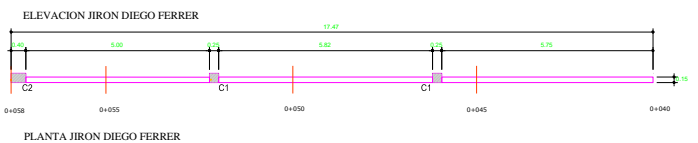
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA



FOTOGRAFÍA

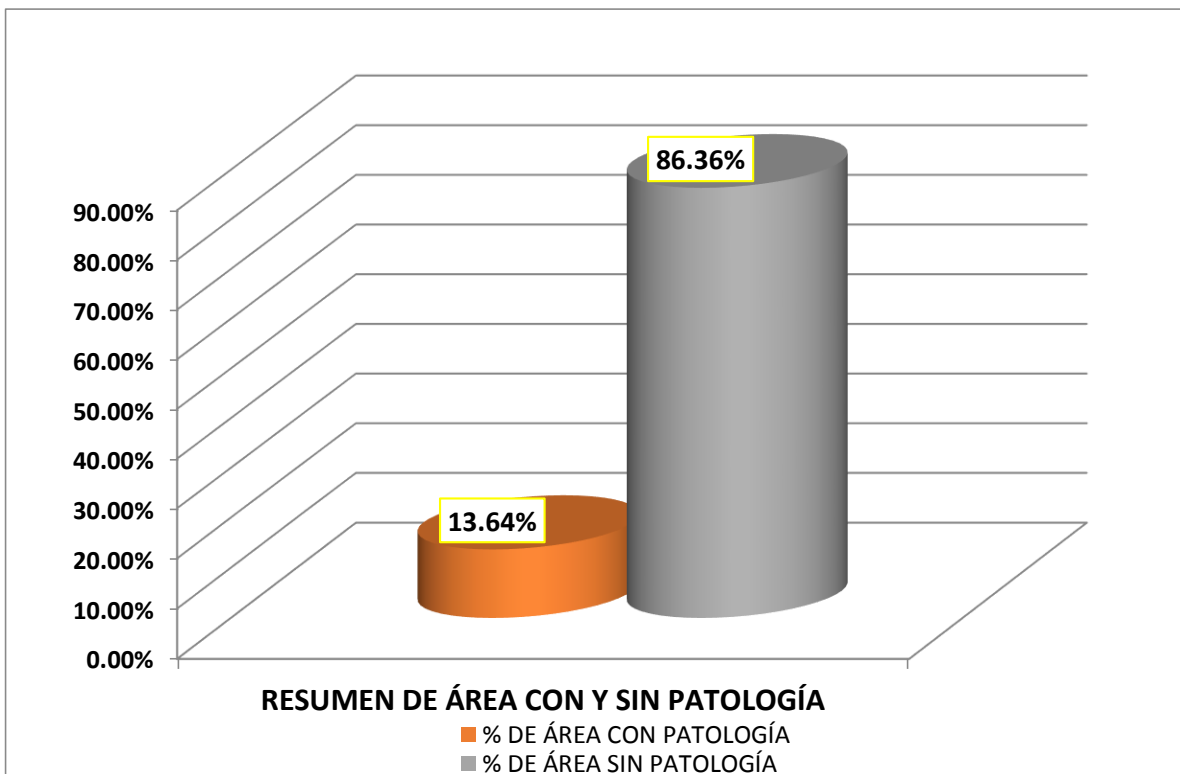
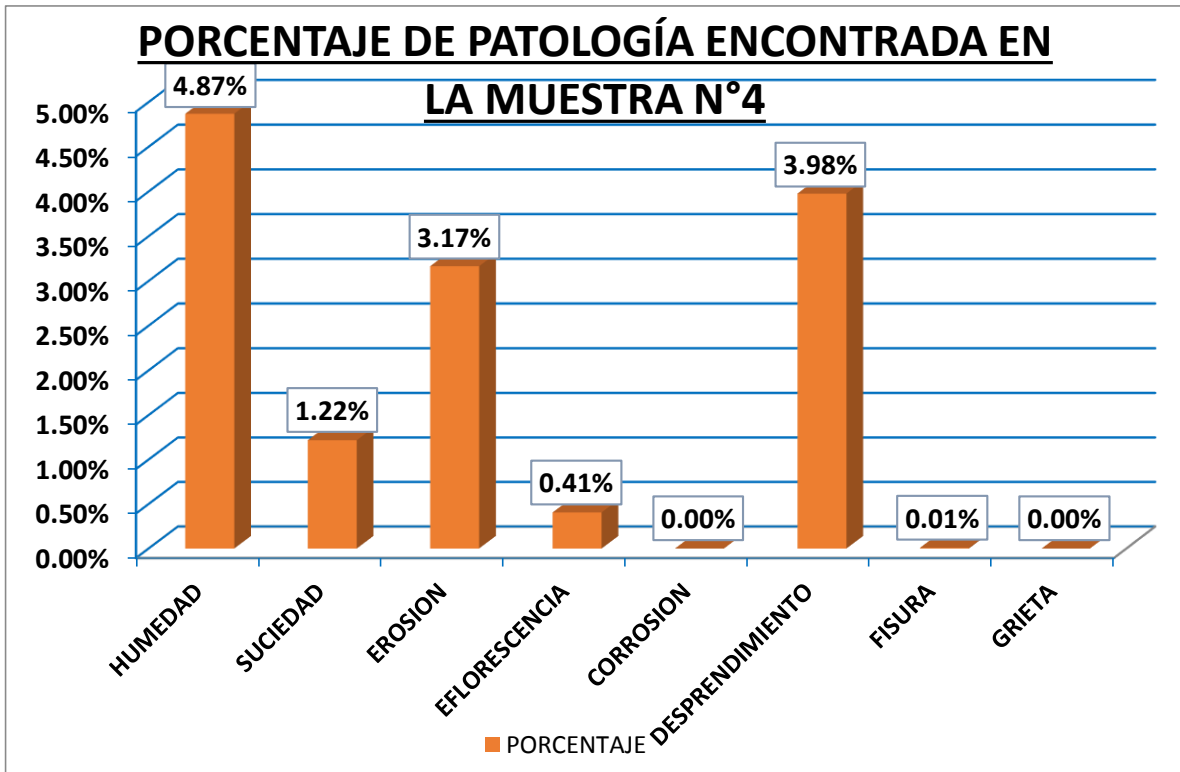


PLANO DE PATOLOGÍAS



ELEMENTO	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	DESCRIPCION	NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD			
							LEVE	SEVERO		
C O L U M N A	3.36	HUMEDAD			0	0.0	1.00	1		
		SUCIEDAD			0	0.00				
		EROSION	5% del espesor	LEVE	0.12	3.6				
		EFLORESCENCIA			0	0.0				
		CORROSION			0	0.0				
		DESPRENDIMIENTO	Hasta el 10% del area total	LEVE	0.12	3.57				
			ABERT.	LONG.		0			0.0	
		FISURA			0	0.0				
		GRIETA			0	0.0				
		M U R O	29.4	HUMEDAD	pequeñas cantidades	LEVE			1.8	6.1
SUCIEDAD	pequeñas partículas			LEVE	0.45	1.53				
EROSION					0	0.0				
EFLORESCENCIA	pequeñas manchas			LEVE	0.15	0.5				
CORROSION					0	0.00				
DESPRENDIMIENTO	Hasta el 10% del area total			LEVE	0.3	1.0				
	ABERT.			LONG.		0	0.0			
FISURA	1.0mm			2.4	0.5mm a 1.5mm	LEVE	0.0024	0.0		
GRIETA					0	0.00				
S O B R E N E T O	4.2			HUMEDAD			0	0.0	3.00	3
		SUCIEDAD			0	0.0				
		EROSION	hasta 20% del espesor	MODERADO	1.05	25.0				
		EFLORESCENCIA			0	0.0				
		CORROSION			0	0.0				
		DESPRENDIMIENTO	50% area total del revoque	SEVERO	1.05	25.0				
			ABERT.	LONG.		0	0.0			
		FISURA	1.5mm	0.3	0.5mm a 1.5mm		0.0005	0.0		
		GRIETA			0	0.0				
		ÁREA TOTAL (m²)	36.96	TOTAL AFECTADO			5.04	13.64%		

RESUMEN		RESUMEN DE PATOLOGIAS		NIVEL DE SEVERIDAD	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	13.64%	LEVE	67%	3	SEVERO
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	86.36%	MODERADO	0%		
TOTAL	100.00%	SEVERO	33%		



NIVEL DE SEVERIDAD

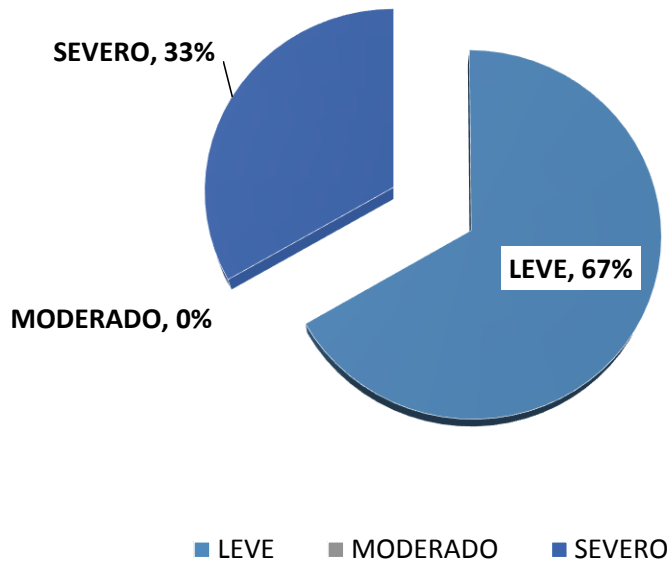
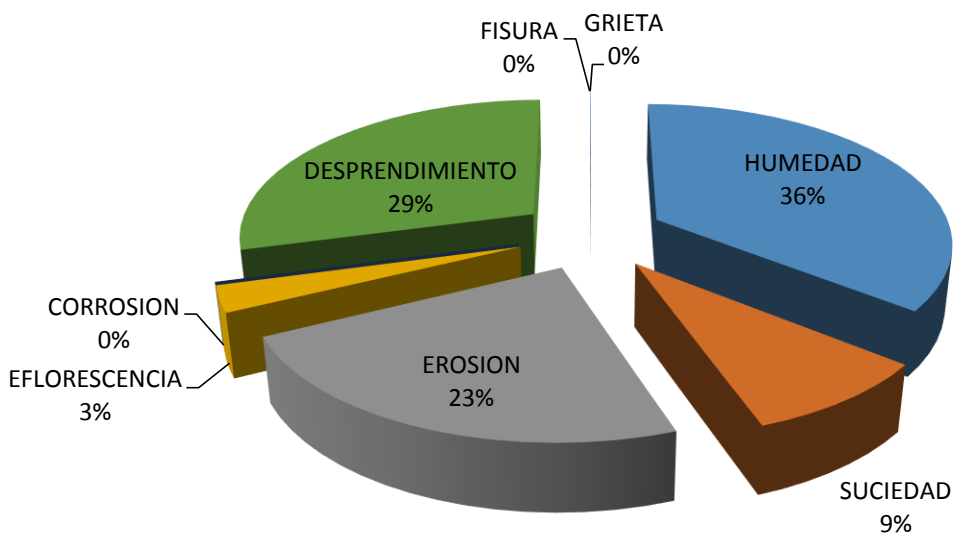


GRAFICO DE RESULTADOS DE PATOLOGIAS- MUESTRA 4

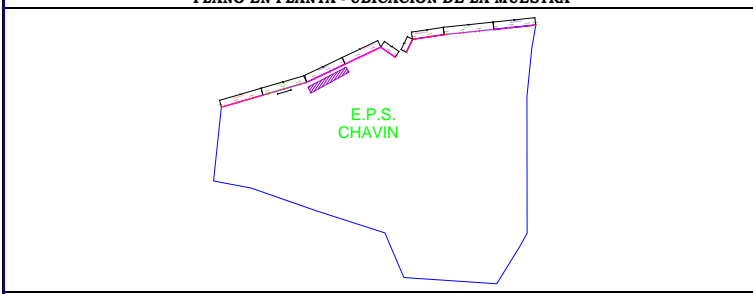


UNIDAD DE MUESTRA 05

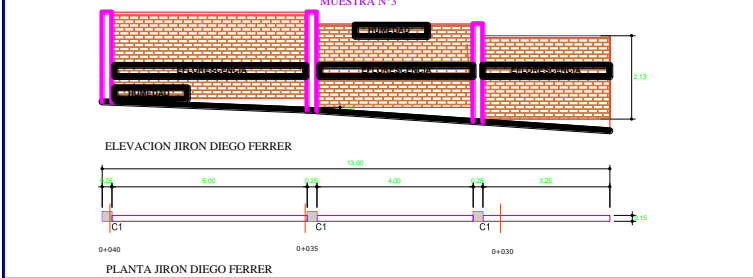
MUESTRA N° 5

FICHA DE INSPECCIÓN

AUTOR: ACH. RAFAEL ALDAVE JOSÉ ROLAND LADO: EXTERIOR
 ASESOR: MGS. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO FECHA: 01/11/2017 ÁREA TOTAL (m²): 42.96

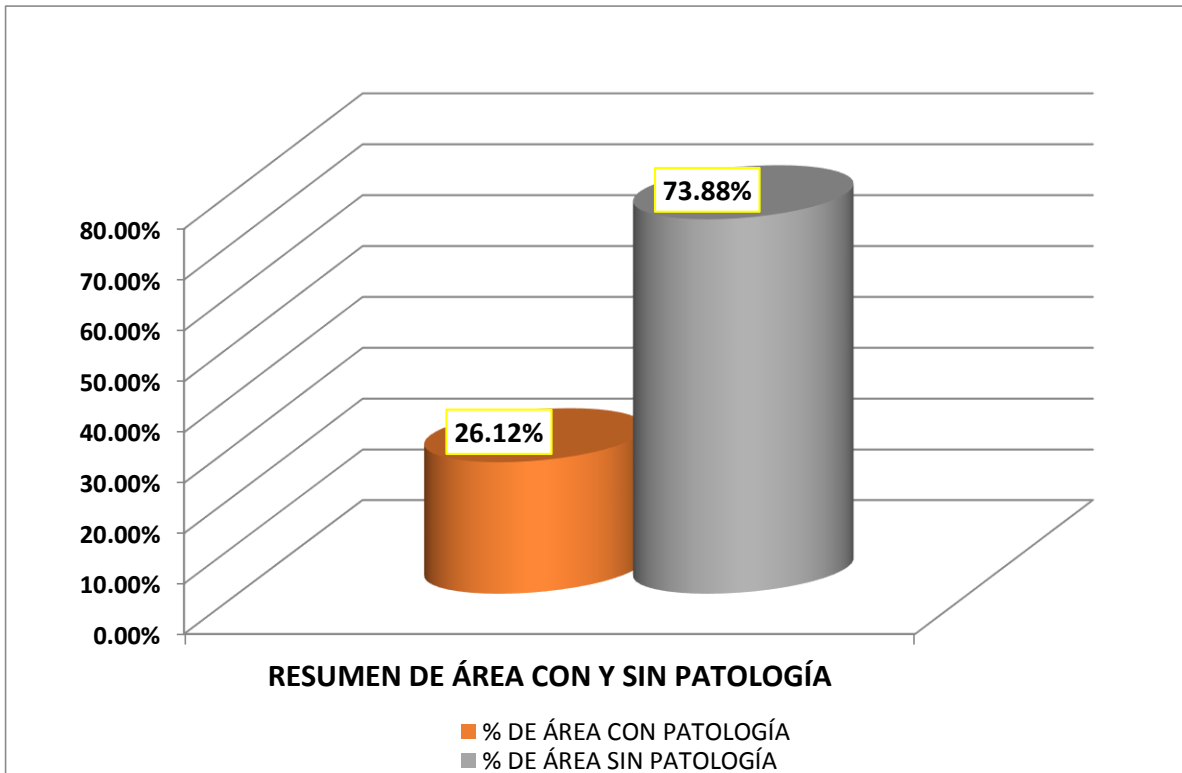
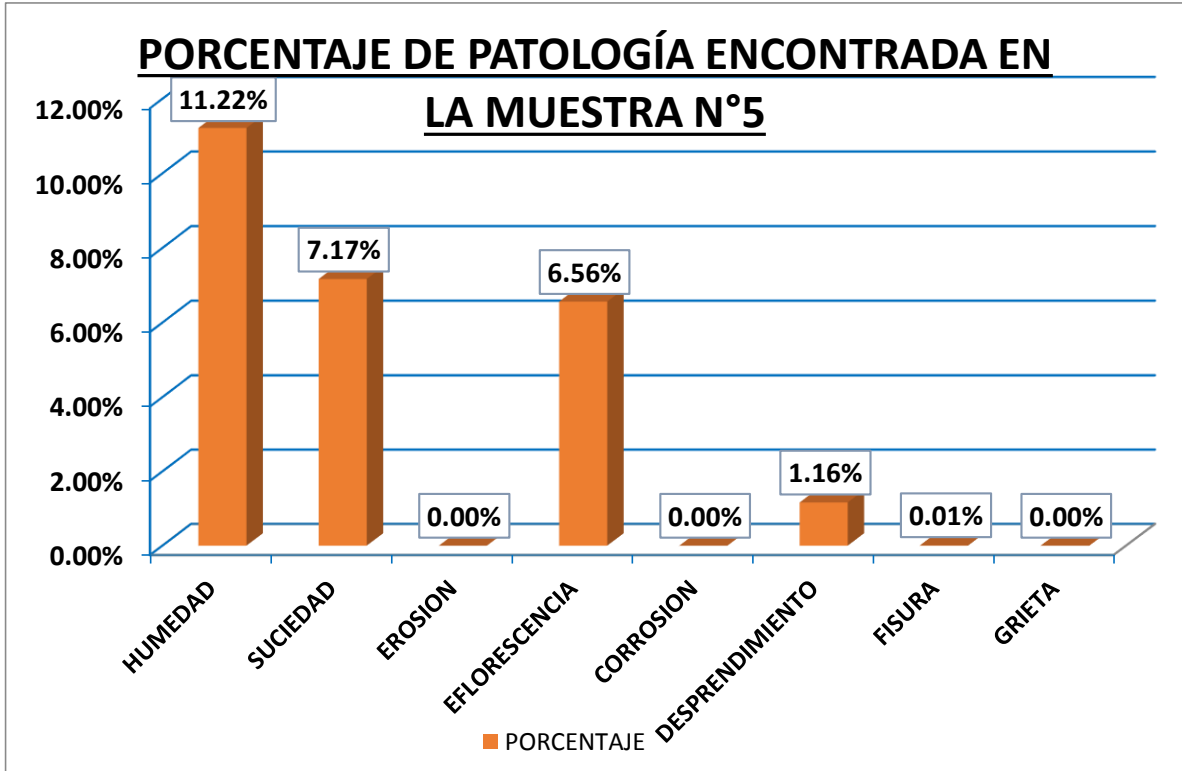


PLANO DE PATOLOGÍAS



ELEMENTO	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍA	DESCRIPCION	NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD		
								ABERT.	LONG.
COLUMNA	3.36	HUMEDAD	manchas de Humedad	LEVE	0.12	3.57	2.00		
		SUCIEDAD	pequeñas partículas	LEVE	0.12	3.57			
		EROSION				0.00			
		EFLORESCENCIA	humedad y cristalización	MODERADO	0.12	3.57			
		CORROSION				0.00			
		DESPRENDIMIENTO				0.00			
						0.00			
		FIURA	1.0mm	0.3M	0.5mm a 1.5mm	LEVE		0.0003	0.01
		GRIETA						0.00	
		MUR	33.6	HUMEDAD	manchas de Humedad	LEVE		4.5	13.39
SUCIEDAD	pequeñas partículas			LEVE	2.96	8.81			
EROSION						0.00			
EFLORESCENCIA	humedad y cristalización			MODERADO	2.7	8.04			
CORROSION						0.00			
DESPRENDIMIENTO						0.00			
						0.00			
FIURA	1.0mm			1.8M	0.5mm a 1.5mm	LEVE	0.0018	0.01	
GRIETA							0.00		
SOBRENTECIMO	6			HUMEDAD	manchas de Humedad	LEVE	0.2	3.33	1.00
		SUCIEDAD				0.00			
		EROSION				0.00			
		EFLORESCENCIA				0.00			
		CORROSION				0.00			
		DESPRENDIMIENTO	Hasta el 10% del area total	LEVE	0.5	8.33			
						0.00			
		FIURA	1.3mm	0.3M	0.5mm a 1.5mm	LEVE	0.0002	0.00	
		GRIETA					0.00		
		ÁREA TOTAL (m²)	42.96	TOTAL AFECTADO			11.22	26.12%	

RESUMEN		RESUMEN DE PATOLOGIAS		NIVEL DE SEVERIDAD	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	26.12%	LEVE	33%	2 MODERADO	
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	73.88%	MODERADO	67%		
TOTAL	100.00%	SEVERO	0%		



NIVEL DE SEVERIDAD

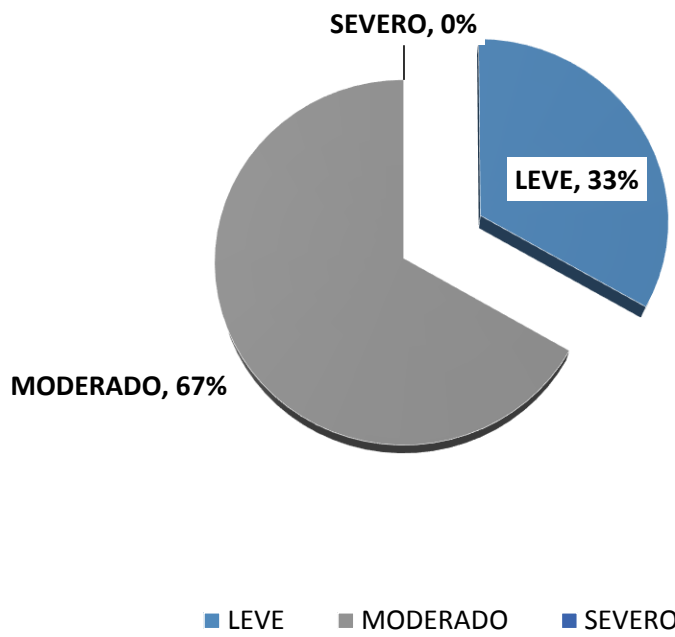
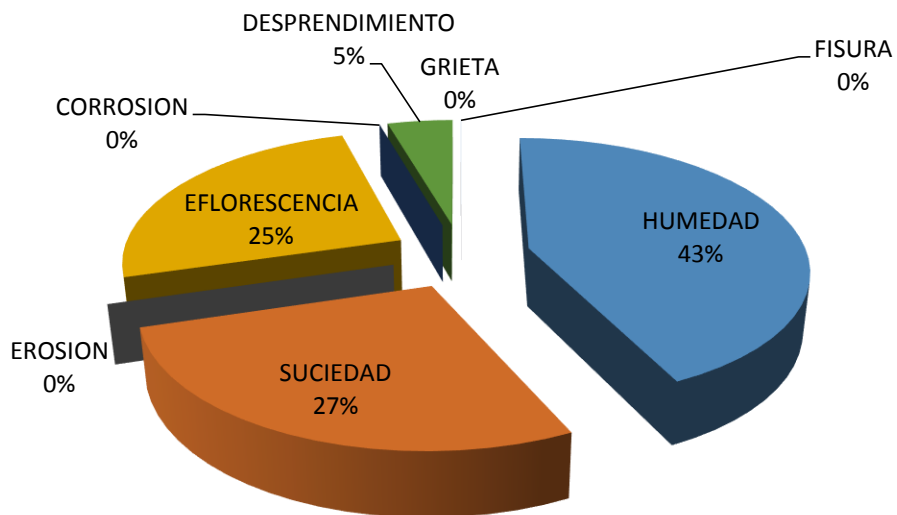


GRAFICO DE RESULTADOS DE PATOLOGIAS- MUESTRA 5

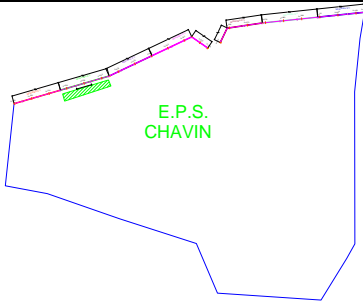


UNIDAD DE MUESTRA 06

MUESTRA N°6

AUTOR: ACH. RAFAEL ALDAVE JOSÉ ROLAND		LADO: EXTERIOR		MANUAL DE PATOLOGÍA		NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	1
ASESOR: MGS. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO		FECHA: 01/11/2017		ÁREA TOTAL (m²): 40.26			MODERADO	2
							SEVERO	3

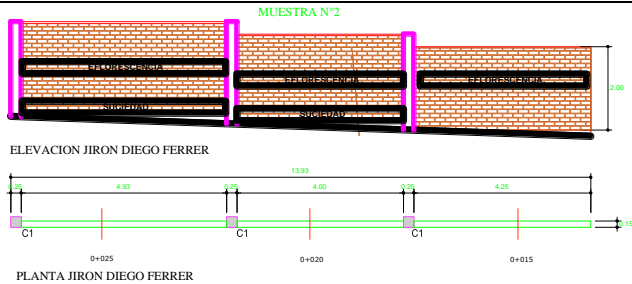
PLANO EN PLANTA - UBICACIÓN DE LA MUESTRA



FOTOGRAFÍA

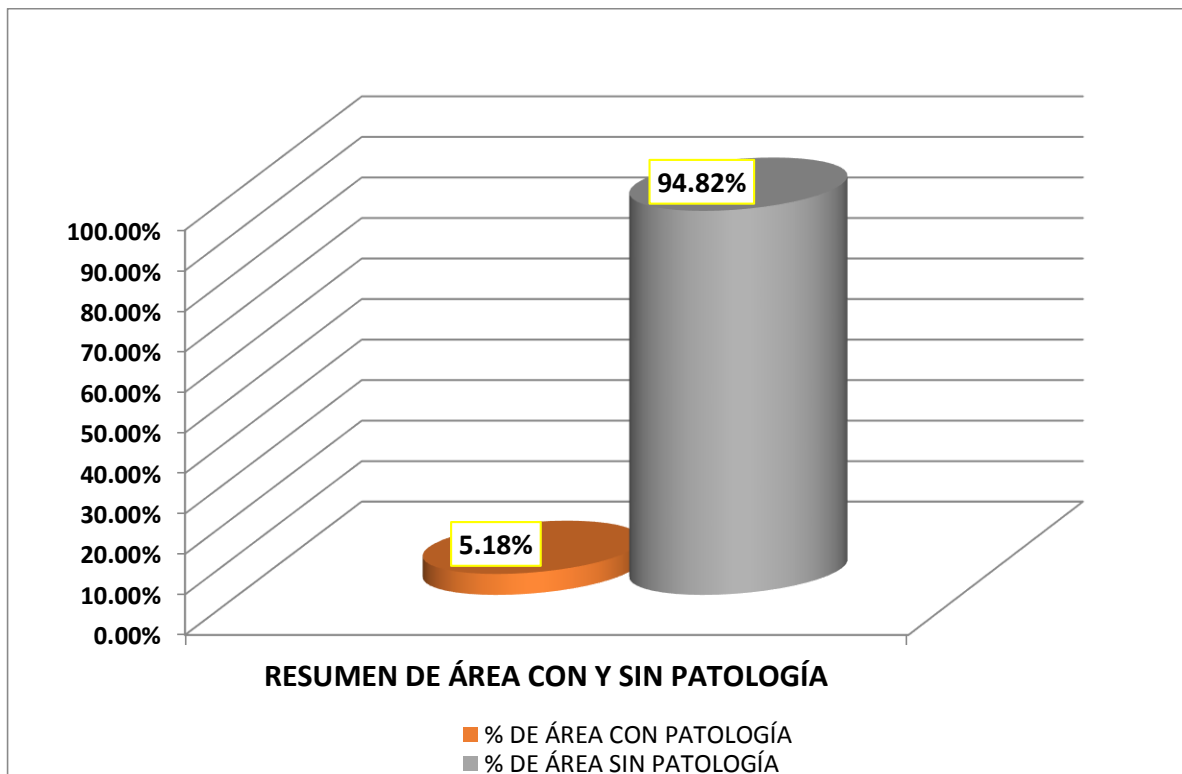
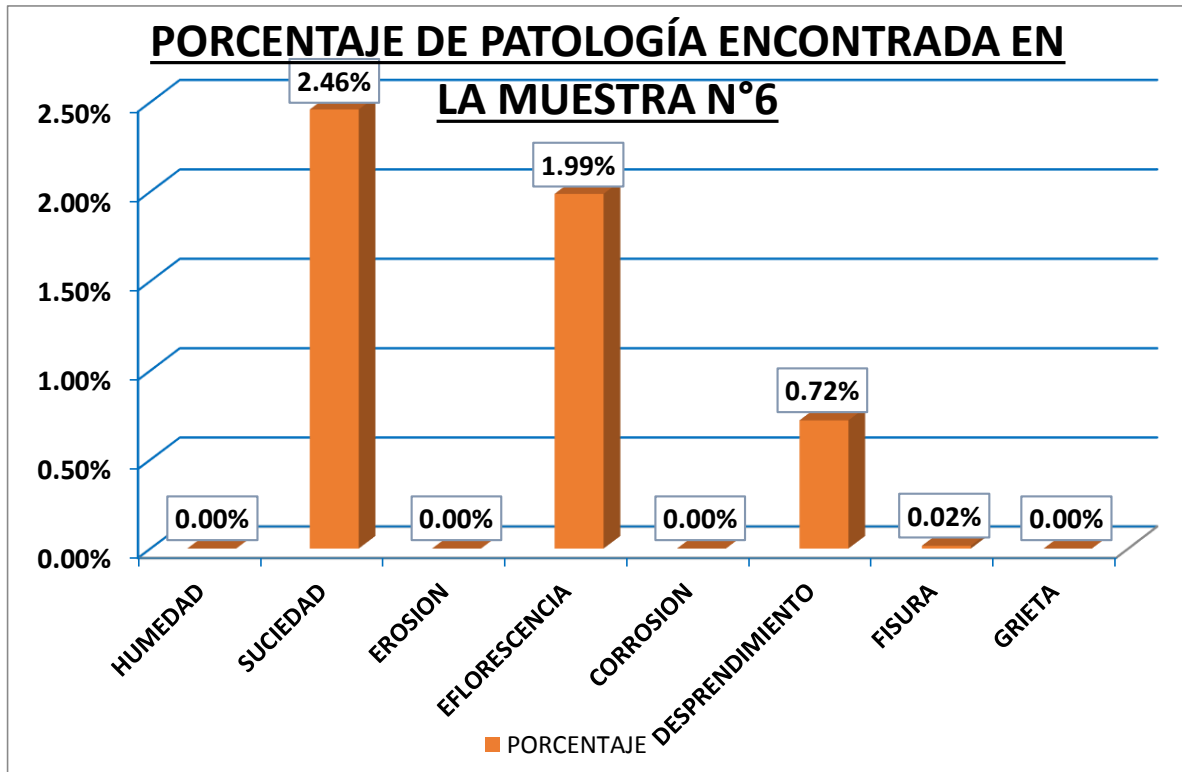


PLANO DE PATOLOGÍAS



ELEMENTO	ÁREA (m²)	PATOLOGÍA	DESCRIPCION	NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD			
C O L U M N A	3.36	HUMEDAD			0	0.00	1.00			
		SUCIEDAD	pequeñas partículas	LEVE	0.09	2.68				
		EROSION			0	0.00				
		EFLORESCENCIA			0	0.00				
		CORROSION			0	0.00				
		DESPRENDIMIENTO	Hasta el 10% del area total	LEVE	0.09	2.68				
			ABERT.	LONG.		0		0.00		
			FISURA			0		0.00		
			GRIETA			0		0.00		
						0		0.00		
M U R O	34.44	HUMEDAD			0	0.00	1.00			
		SUCIEDAD	pequeñas partículas	LEVE	0.9	2.61				
		EROSION			0	0.00				
		EFLORESCENCIA			0	0.00				
		CORROSION			0	0.00				
		DESPRENDIMIENTO	Hasta el 10% del area total		0.2	0.58				
			ABERT.	LONG.		0		0.00		
			FISURA	1.2mm	2.0M	0.5mm a 1.5mm		LEVE	0.0024	0.01
			GRIETA					0	0.00	
								0	0.00	
S O B R E N T E C O M I	2.46	HUMEDAD			0	0.00	2.00			
		SUCIEDAD			0	0.00				
		EROSION			0	0.00				
		EFLORESCENCIA	pequeñas manchas	LEVE	0.8	32.52				
		CORROSION			0	0.00				
		DESPRENDIMIENTO			0	0.00				
			ABERT.	LONG.		0		0.00		
			FISURA	1.9mm	0.5	1.5mm a 3.0mm		MODERADO	0.0038	0.15
			GRIETA						0.00	
									0.00	
ÁREA TOTAL (m²)	40.26	TOTAL AFECTADO			2.09	5.18%				

RESUMEN		RESUMEN DE PATOLOGIAS		NIVEL DE SEVERIDAD	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	5.18%	LEVE		67%	1
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	94.82%	MODERADO		33%	
TOTAL	100.00%	SEVERO		0%	
					LEVE



NIVEL DE SEVERIDAD

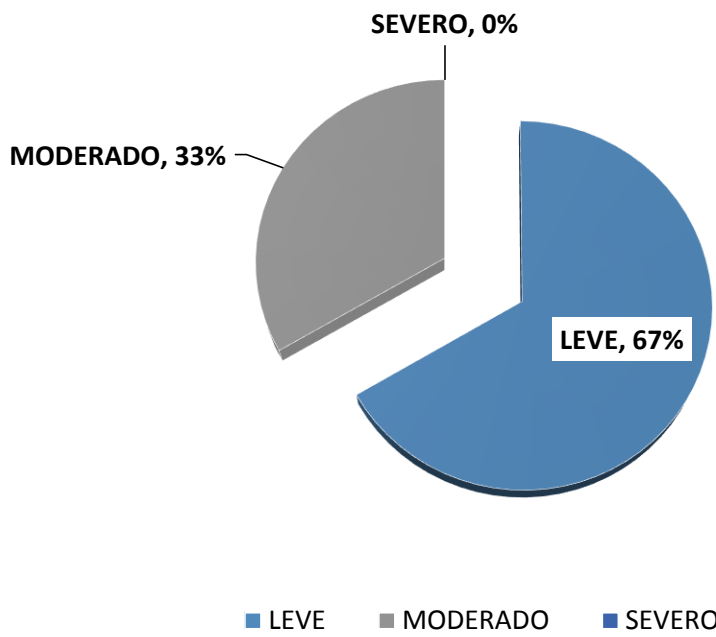
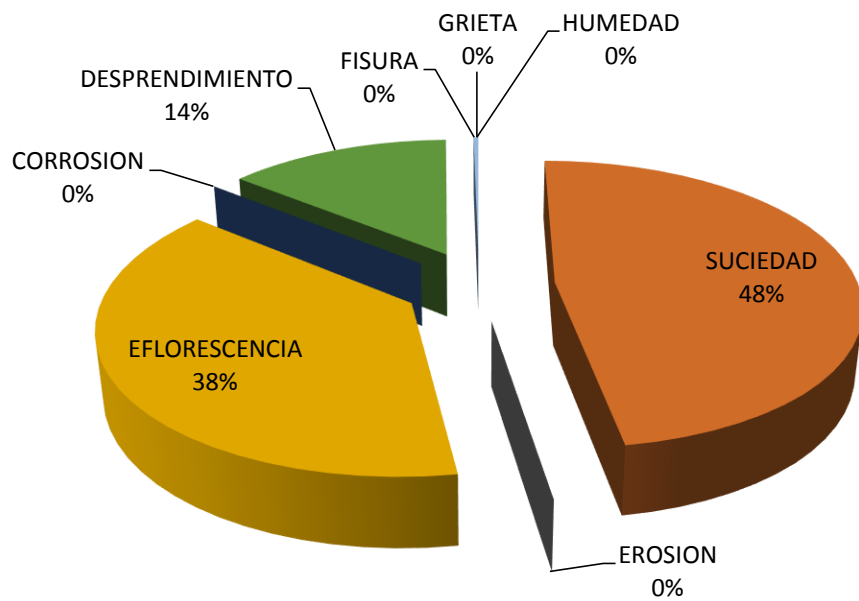


GRAFICO DE RESULTADOS DE PATOLOGIAS- MUESTRA 6



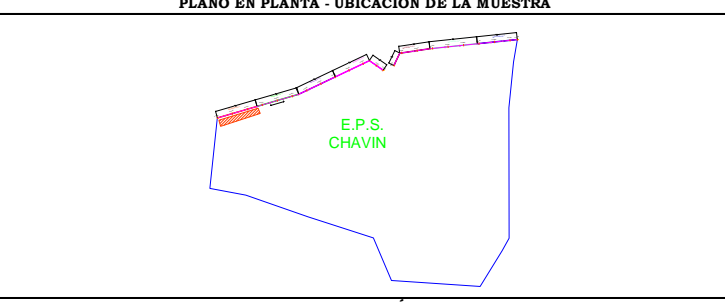
UNIDAD DE MUESTRA 07

MUESTRA N°7

FICHA DE INSPECCIÓN

AUTOR:	IACH. RAFAEL ALDAVE JOSÉ ROLAND	LADO:	EXTERIOR
ASESOR:	MGS. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO	FECHA:	01/11/2017
		ÁREA TOTAL (m²):	37.56

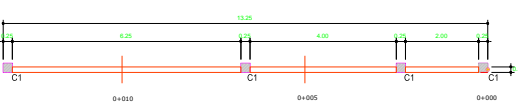
MANUAL DE PATOLOGÍA				NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	
A	HUMEDAD	F	DESPRENDIMIENTO		LEVE	1
B	SUCIEDAD	G	FISURA		MODERADO	2
C	EROSION	H	GRIETA		SEVERO	3
D	EFLORESCENCIA					
E	CORROSION					



ELEMENTO	ÁREA (m²)	PATOLOGÍA	DESCRIPCION	NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA CON PATOLOGÍA (m²)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD			
C O L U M N A	3.36	HUMEDAD			0	0.00	1.00			
		SUCIEDAD	pequeñas partículas	LEVE	0.18	5.36				
		EROSION			0	0.00				
		EFLORESCENCIA	pequeñas manchas	LEVE	0.18	5.36				
		CORROSION			0	0.00				
		DESPRENDIMIENTO			0	0.00				
			ABERT.	LONG.		0		0.00		
			FISURA	1.3mm	0.3M	0.5mm a 1.5mm		LEVE	0.00039	0.01
			GRIETA						0	0.00
		M U R O	31.92	HUMEDAD	pequeñas cantidades	LEVE		1.5	4.70	1.00
SUCIEDAD	pequeñas partículas			LEVE	1.2	3.76				
EROSION					0	0.00				
EFLORESCENCIA	pequeñas manchas			LEVE	0.9	2.82				
CORROSION					0	0.00				
DESPRENDIMIENTO					0	0.00				
	ABERT.			LONG.		0	0.00			
	FISURA			1.0mm	1.8M	0.5mm a 1.5mm	LEVE	0.0018	0.01	
	GRIETA							0	0.00	
S O B R E C I M O	2.28			HUMEDAD			0	0.00	1.00	
		SUCIEDAD			0	0.00				
		EROSION	5% de espesor	LEVE	0.25	10.96				
		EFLORESCENCIA			0	0.00				
		CORROSION			0	0.00				
		DESPRENDIMIENTO	hasta el 10%	LEVE	0.3	13.16				
			ABERT.	LONG.		0	0.00			
			FISURA	1.4mm	0.2M	0.5mm a 1.5mm	LEVE	0.00028		0.01
			GRIETA					0		0.00
		ÁREA TOTAL (m²)	37.56	TOTAL AFECTADO			4.51	12.01%		

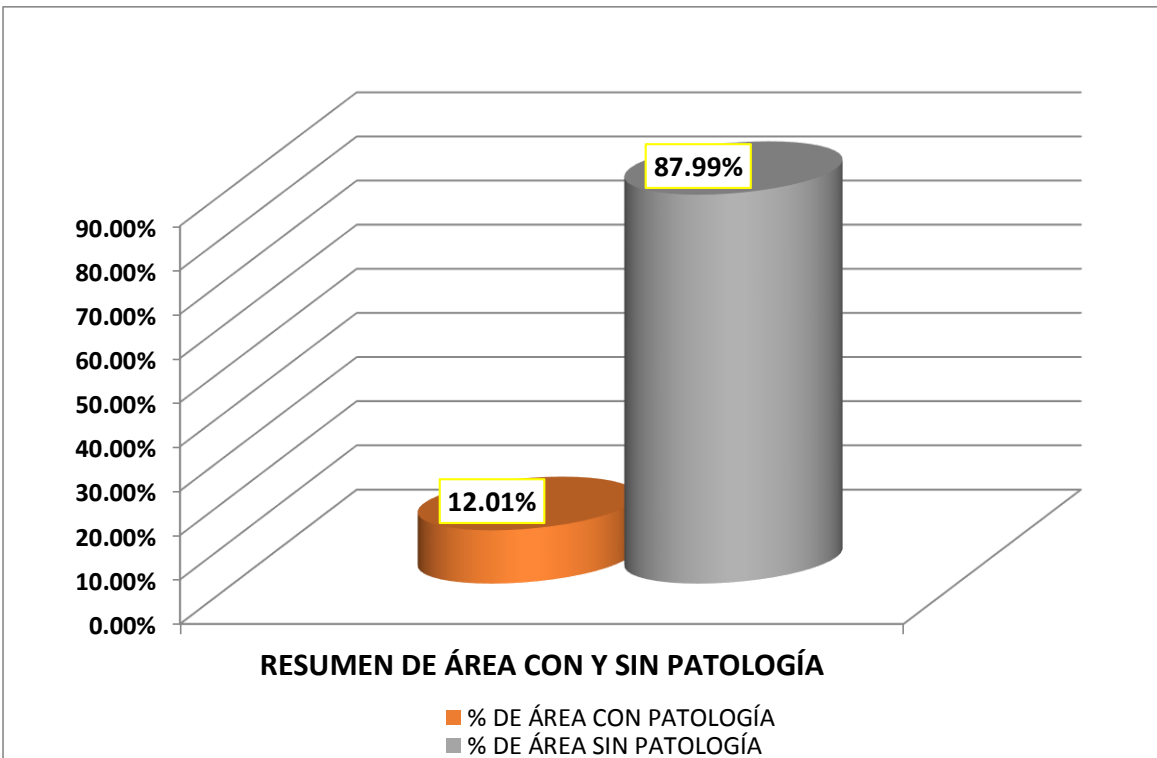
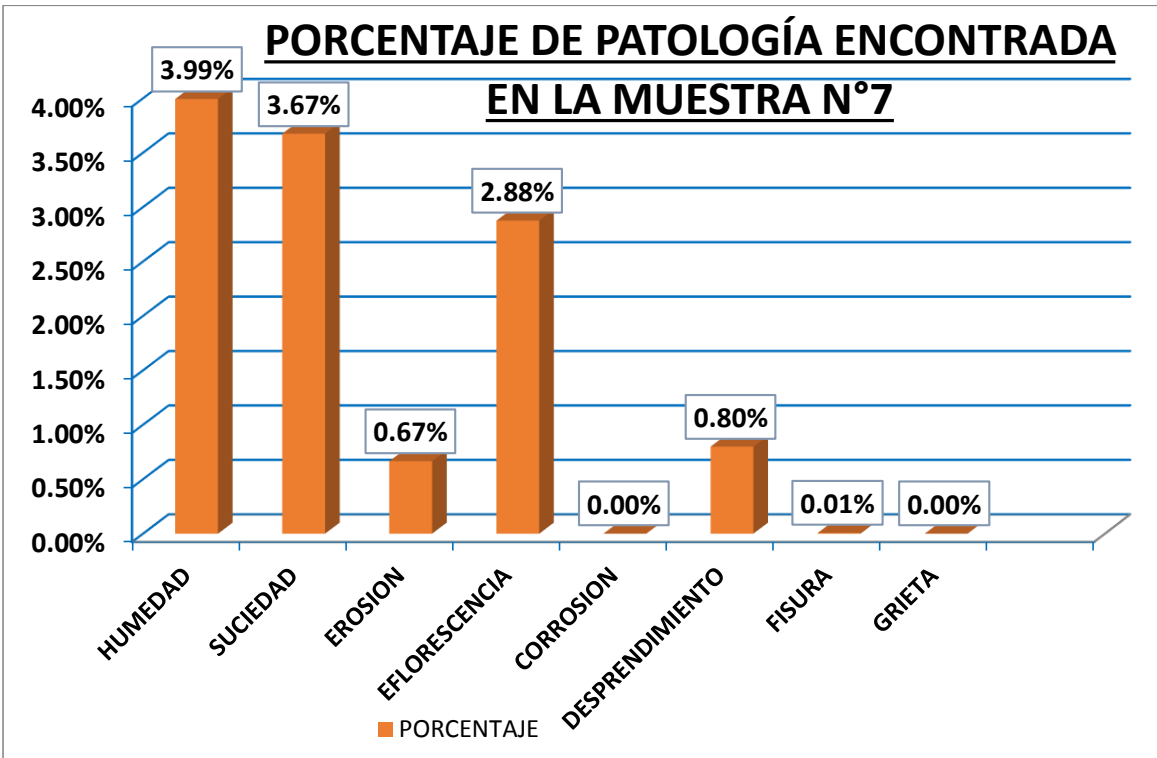


ELEVACION JIRON DIEGO FERRER



PLANTA JIRON DIEGO FERRER

RESUMEN DE AREAS		RESUMEN DE PATOLOGIAS		NIVEL DE SEVERIDAD	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	12.01%	LEVE	100%	1	LEVE
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	87.99%	MODERADO	0%		
TOTAL	100.00%	SEVERO	0%		



NIVEL DE SEVERIDAD

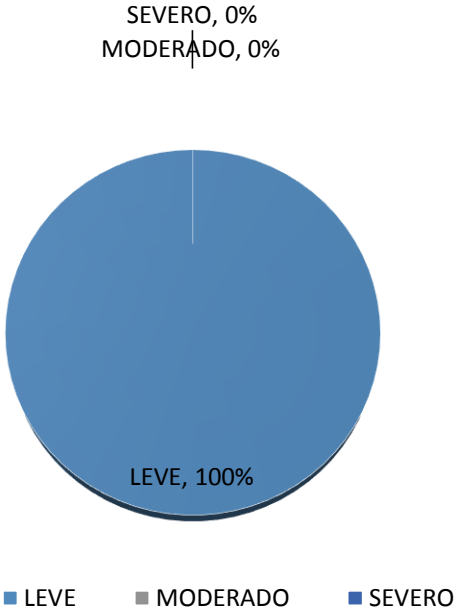
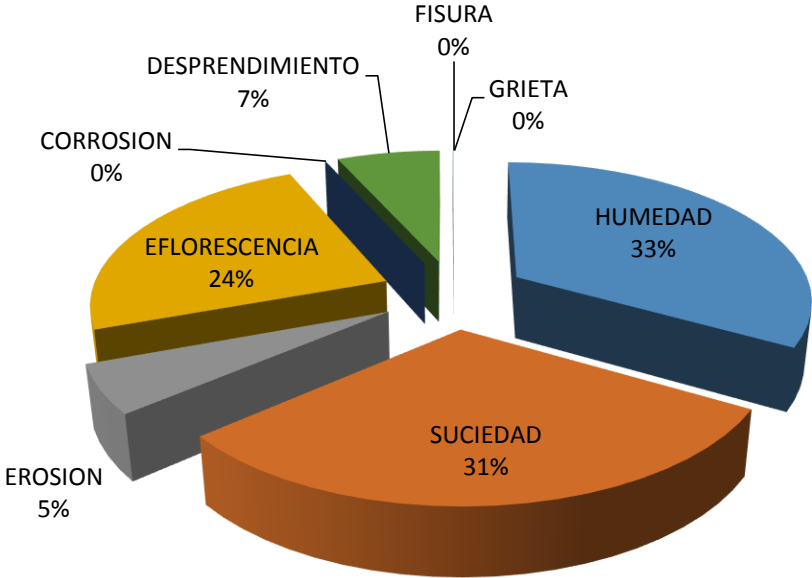


GRAFICO DE RESULTADOS DE PATOLOGIAS- MUESTRA 07



4.2. ANALISIS DE RESULTADOS

Una vez ejecutada la evaluación y análisis de todas las unidades de muestra, procedemos al cálculo de cada unidad de muestra como se refleja a continuación:

Análisis de Muestra:

- * El cerco perimétrico del EPS Chavín de Huaraz se dividió en 7 unidades de muestra, las cuales se analizó y evaluó obteniendo un total de 276.04 m².
- * Se obtuvo un área **con patología** de 32.31 m² correspondiente al **11.64 %** y un área sin patología de 243.73 m² correspondiente al 88.28 %.
- * La unidad de muestra que posee la **Mayor incidencia** de Afectación es la Unidad de Muestra 05 con 11.22 m² de área afectada correspondiente a **26.12%** de toda la unidad de muestra.
- * La unidad de muestra que posee la **Menor incidencia** de Afectación es la Unidad de Muestra 02 con 1.18 m² de área afectada correspondiente a **2.88 %** de toda la unidad de muestra.
- * La **Patología más frecuente** y predominante en toda las Muestras es la **Humedad**, con un área de 9.36 m², equivalente al **29.00 %** del área total con patologías.

Análisis de unidades de Muestra:

➤ En la **Muestra N° 1**, con una longitud de **12.88 metros lineales**, conformada por el tramo 1 (0+000.00 al 0+012.88), con 3 columnas, 3 muros y 3 sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

RESULTADO FINAL - Muestra N°1						
Muestras	Area Total	Area Afectada	Area sin Patologia	% Afectado	% No Afectado	Nivel de Severidad
Muestra N°1	41.66 m2	3.92 m2	37.74m2	9.40%	90.60%	(2) NIVEL MODERADO

Se obtiene que en todos los elementos de cierre del Tramo N°1 el 9.40% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera **MODERADO**. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de **DESPRENDIMIENTO** con un 42.00% .

➤ En la **Muestra N° 2**, con una longitud de **15.30 m**, está conformada por el tramo 2 (0+012.88 al 0+028.18), con 3 columnas, 3 muros y 3 sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

RESULTADO FINAL - Muestra N°2						
Muestras	Area Total	Area Afectada	Area sin Patologia	% Afectado	% No Afectado	Nivel de Severidad
Muestra N°2	41.10 m2	1.18 m2	39.92 m2	2.88%	97.12%	(1) NIVEL LEVE

Se obtiene que en todos los elementos de cierre del Tramo N°2 el 2.88% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera **LEVE**. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de **EROSION** con un 38.00% .

➤ En la **Muestra N° 3**, con una longitud de **14.20 m**, está conformada por el tramo 3 (0+028.18 al 0+042.38), con 2 columnas, 3 muros y 3 sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

RESULTADO FINAL - Muestra N°3						
Muestras	Area Total	Area Afectada	Area sin Patologia	% Afectado	% No Afectado	Nivel de Severidad
Muestra N°3	35.54 m2	4.35 m2	31.19 m2	12.24%	87.76%	(2) NIVEL MODERADO

Se obtiene que en todos los elementos de cierre del Tramo N°3 el 12.24% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera **MODERADO**. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de **EFLORESCENCIA** con un 28.00% .

➤ En la **Muestra N° 4**, con una longitud de **17.47m**, está conformada por el tramo 4 (0+047.38 al 0+064.85), con 3 columnas, 3 muros y 3 sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

RESULTADO FINAL - Muestra N°4						
Muestras	Area Total	Area Afectada	Area sin Patologia	% Afectado	% No Afectado	Nivel de Severidad
Muestra N°4	36.96 m2	5.04 m2	31.92 m2	13.64%	86.36%	(3) NIVEL SEVERO

Se obtiene que en todos los elementos de cierre del Tramo N°4 el 13.64% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera **SEVERO**. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de **HUMEDAD** con un 36.00%.

➤ En la **Muestra N° 5**, con una longitud de **13.00 m**, está conformada por el tramo 5 (0+064.85 al 0+077.85), con 3 columnas, 3 muros y 3 sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

RESULTADO FINAL - Muestra N°5						
Muestras	Area Total	Area Afectada	Area sin Patologia	% Afectado	% No Afectado	Nivel de Severidad
Muestra N°5	42.96 m2	11.22 m2	31.74 m2	26.12%	73.88%	(2) NIVEL MODERADO

Se obtiene que en todos los elementos de cierre del Tramo N°5 el 26.12% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera **MODERADO**. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de **HUMEDAD** con un 48.00%.

➤ En la **Muestra N° 6**, con una longitud de **13.93 m**, está conformada por el tramo 6 (0+077.85 al 0+091.78), con 3 columnas, 3 muros y 3 sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

RESULTADO FINAL - Muestra N°6						
Muestras	Area Total	Area Afectada	Area sin Patologia	% Afectado	% No Afectado	Nivel de Severidad
Muestra N°6	40.26 m2	2.09 m2	38.17m2	5.18%	94.82%	(1) NIVEL LEVE

Se obtiene que en todos los elementos de cierre del Tramo N°6 el 5.18% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera **LEVE**. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de **SUCIEDAD** con un 48.00%.

➤ En la **Muestra N° 7**, con una longitud de **13.25 m.** está conformada por el tramo 7 (0+091.78 al 0+105.04) con 4 columnas, 3 muros y 3 sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

RESULTADO FINAL - Muestra N°7						
Muestras	Area Total	Area Afectada	Area sin Patologia	% Afectado	% No Afectado	Nivel de Severidad
Muestra N°7	37.56 m2	4.51 m2	33.05 m2	12.01%	87.99%	(1) NIVEL LEVE

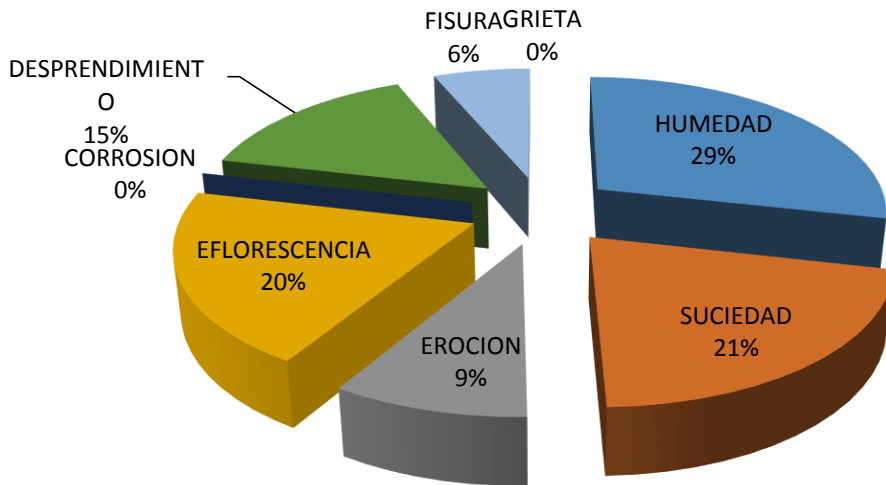
Se obtiene que en todos los elementos de cierre del Tramo N°7 el 12.01% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera **LEVE**. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de **HUMEDAD** con un 33.00%.

➤ **El Tramo Total del N° 1 al N°7**, con una longitud de **100.04 m.** está conformada por: columnas, muros y sobre cimientos. Finalmente se obtuvo:

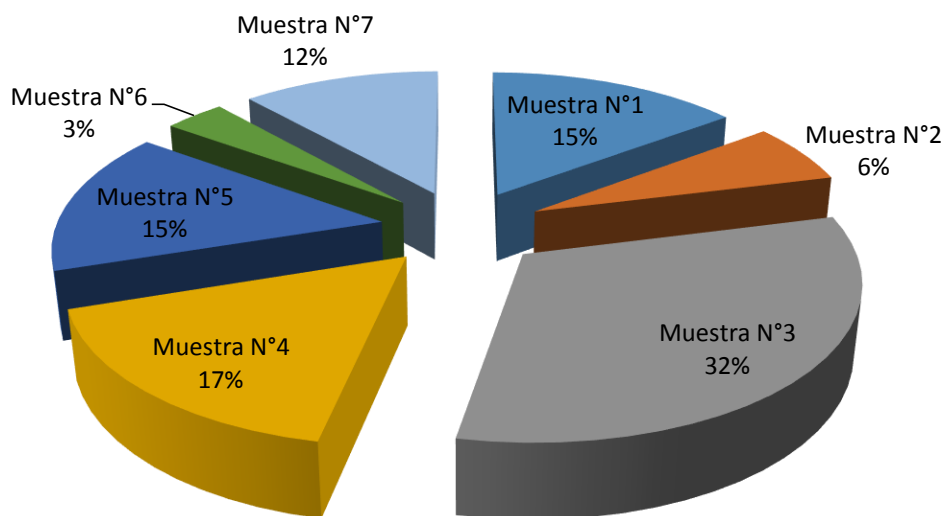
RESULTADO FINAL - Muestra N° 1 al Tramo N°7						
Tramos	Area Total	Area Afectada	Area sin Patologia	% Afectado	% No Afectado	Nivel de Severidad
Muestra N°1	41.66 m2	3.92 m2	37.74m2	9.40%	90.60%	(2) NIVEL MODERADO
Muestra N°2	41.10 m2	1.18 m2	39.92 m2	2.88%	97.12%	(1) NIVEL LEVE
Muestra N°3	35.54 m2	4.35 m2	31.19 m2	12.24%	87.76%	(2) NIVEL MODERADO
Muestra N°4	36.96 m2	5.04 m2	31.92 m2	13.64%	86.36%	(3) NIVEL SEVERO
Muestra N°5	42.96 m2	11.22 m2	31.74 m2	26.12%	73.88%	(2) NIVEL MODERADO
Muestra N°6	40.26 m2	2.09 m2	38.17m2	5.18%	94.82%	(1) NIVEL LEVE
Muestra N°7	37.56 m2	4.51 m2	33.05 m2	12.01%	87.99%	(1) NIVEL LEVE
TRAMO N°1 al N°7	276.04 m2	32.31 m2	243.73 m2	11.64%	88.28%	(2) NIVEL MODERADO

Finalmente se obtiene que en todos los elementos de cierre del Tramo N°1 al Tramo N°7 el **11.64%** del área se encuentra Afectada con Patologías de manera **MODERADA**. Sobresaliendo en todo el tramo el mayor porcentaje Patológico encontrado correspondiente a **HUMEDAD** con un **29.00%**. El motivo por la cual ésta patología prevalece presentando el mayor porcentaje en 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.

GRAFICO ESTADISTICO DE RESULTADOS FINAL DE PATOLOGIAS



PATOLOGIAS CORRESPONDIENTES A CADA MUESTRA



CONCLUSIONES

1. En la presente Determinación y Evaluación de las Patologías en Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico del EPS Chavín de Huaraz, provincia de Huaraz, Región Ancash:

Se identificó los tipos de patologías del Concreto en Sobre cimientos, Columnas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico del EPS Chavín de Huaraz.; Donde se obtuvo que el **12.01 % tiene patologías** y el **88.28 % no tiene patologías**, a continuación las patologías con sus porcentajes:

-	HUMEDAD	29 %
-	SUCIEDAD	21 %
-	EROSION	9 %
-	EFLORESCENCIA	20 %
-	DESPRENDIMIENTO	15 %
-	FISURA	6 %

2. Se analizó los tipos de patologías del Concreto en Sobre cimientos, Columnas y Muros del Cerco Perimétrico del EPS Chavín de Huaraz y finalmente se concluye que en todos los elementos de cierre del Tramo N°1 al Tramo N°7 el **11.64%** del área se encuentra Afectada con Patologías de manera **MODERADA**. Sobresaliendo en todo el tramo el mayor porcentaje Patológico encontrado correspondiente a **HUMEDAD** con un **29.00%**.

3. Y se concluye que la **CONDICION DE SERVICIO** del cerco perimétrico del EPS CHAVIN de Huaraz es **REGULAR**.

ASPECTOS COMPLEMENTARIO

RECOMENDACIONES

- Ejecutar el mantenimiento correspondiente, para aminorar todas las patologías existentes del cerco perimétrico y de esta forma evitar su posible aparición. De este modo debemos tener en cuenta y resaltar que para cada tipo de patología evaluada se debe utilizar un responsable método de mantenimiento y/o reparación del muro de albañilería.
- La reparación de las patologías identificadas en sobre cimientos, muros y columnas, se debe utilizar aditivos correspondientes para cada patología presente del cerco perimétrico y que contengan algunas características como: impermeabilizar las superficies para suprimir la eflorescencias, impermeabilizante y sellador de superficies contra la humedad, removedor la suciedad y un aditivo utilizado como puente de unión entre concreto endurecido y mortero fresco.
- Teniendo el balance final del nivel de severidad, se sugiere aplicar la reparación correspondiente a todo el cerco perimétrico, de esta manera evitamos que el deterioro no avance de un nivel moderado a un nivel severo, para el caso de la unidad de muestra 4 se debe dar más énfasis en su reparación debido a que esta unidad de muestra presenta un nivel de severidad Severo, y en la unidad de muestra 5 se debe de acondicionar el elemento faltante ya que su condición de servicio es Malo.

ALTERNATIVAS DE SOLUCION

- Implementar un sistema de drenaje pluvial para evacuar las aguas del interior de la EPS chavín de Huaraz.
- En el TRAMO N°3 se debe ACONDICIONAR reestructurando 01 columna para reforzar el elemento.
- Reparar cada tipo de patología.

Erosión: La reposición podrá hacerse con materiales más resistentes, que de paso evitaría el proceso de protección. Podrá usarse por consiguiente, revocos tratados con resinas endurecedores, árido abrasivo, chapados de piedra o alicatados cerámicos, este procedimiento cambiará el aspecto y textura del cerramiento pero por ventaja aportara una mejora funcional notable.

Humedad: se realizará a través de la limpieza de pintura con una espátula, luego humectar y dejar secar. Aplicar un impermeabilizante a la superficie, rellenar con pasta y pintar.

Desprendimiento: Demolición total o parcial y sustitución con incorporación de juntas donde sea necesario.

Fisura: Picar, eliminar y limpiar mecánicamente hasta encontrar material no comprometido, limpiar humectar con agua a presión y por ultimo aplicar bien un aditivo de adherencia entre concreto endurecido y mortero nuevo.

Eflorescencia: realizar una limpieza que puede ser a través de agua a presión (la sal es soluble al agua), o con un limpiador químico para eliminar toda eflorescencia y aplicar el revestimiento mezclado con un aditivo impermeabilizante. Para así mantenerlo estético a nivel de fachada.

Suciedad: será necesaria solo una limpieza de carácter mecánico o manual a

través de una escoba, un rociador de agua a presión con un detergente activo, espátulas manejables para un mejor trabajo del operador, como también ejecutar periódicamente la misma acción.

- Programar un mantenimiento periódico teniendo en cuenta el tipo de patología presente en la estructura evaluada.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Fernández J, Humedad Proveniente del Suelo en Edificaciones. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Santiago de Chile. Universidad de Chile. Octubre 2015.
- (2) Vásquez, P. Estudio de patologías y diagnóstico para la rehabilitación y restauración de la casa-palacio “casa de las columnas” puerto real Cádiz, España, 2011 [seriado en línea] 2011. [citado 2016 Julio 10]. Disponible en: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:LOKNFWVWwvkJ:upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/13398/1/PFG%2520Pablo%2520V%25C3%25A1zquez%2520Vidosa.pdf+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=pe>.
- (3) Zúñiga E. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas, vigas de concreto del cerco perimétrico de la Institución Educativa Gran Unidad Escolar Mariscal Toribio de Luzuriaga, en el Distrito de independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – Julio 2015. [tesis para optar el título de ingeniero civil] Ancash, Perú. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote 2015.
- (4) Fernández C. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico del programa integral nacional para el bienestar familiar (INABIF), distrito de mazamari, provincia de Satipo, región Junín – julio 2015 [proyecto para optar el título de ingeniero civil] Junín Perú. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote 2015.
- (5) Rosario A. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución

- Educativa Villa María, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, - Setiembre 2015. [Tesis para optar el título de ingeniero civil] Chimbote Perú. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote 2015
- (6) 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, febrero -2011. [proyecto para optar el título de ingeniero civil] Piura, Perú. Universidad los ángeles Chimbote 2011.
- (7) Universo arquitectura. Tipos de cerramientos. Universo arquitectura [seriada en línea] 2009 [citado 2016 agosto 10]. Disponible en: <http://www.universoarquitectura.com/tipos-de-cerramientos/>
- (8) Pérez J, Merino M. definición de cerramiento. Definición de [internet]. 2014 [citado 2016 agosto 10] disponible en:
- (9) Arango J. Albañilería Estructural. 1ª ed. Lima, Perú: Capitulo Peruano ACI;2002.
- (10) Guipúzcoa I., “TIPOS DE ALBAÑILERIA” Construcciones y Promociones Grobas Agudo, S.L [seriado en línea] 2011 [citado 2015 Diciembre 5], disponible en <http://www.reformas-irun.com/es/pagina/tipos-de-albanileria/>.
- (11) Cervantes R. elementos de mampostería para muros confinados. Buenas tareas [seriada en línea] 2012 [citado 2016 agosto 10] [7 paginas] disponible en: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Muros-Confinados/4501194.html>
- (12) Fernández, M. Patología y terapéutica del hormigón armado. Segunda Edición. Madrid. Editorial Dossat. 1984. <http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/5394/1/BVCI000>

4843.pdf

- (13) Medina R. Viga de confinamiento. Aceros Arequipa.[seriada en línea] 2015[citado 2016 agosto 10]. Disponible en: http://www.acerosarequipa.com/construccion-de-viviendas/boletin-construyendo/edicion_19/capacitandonos-refuerzo-vigas-1.html.
- (14) Florentín S, Granada R. Patologías constructivas en los edificios, prevenciones y soluciones. San Lorenzo, Paraguay: FADA/UNA [junio 2009]
- (15) Avendaño E. Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial. [Tesis licenciatura]. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica; 2006.
- (16) Fernández J. Humedad Proveniente del Suelo en Edificaciones, [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Santiago Chile: Universidad de Chile; Octubre 2008.
- (17) Gonzales M, Exposición en el ciclo organizado por el ACI, Capítulo Peruano sobre Corrosión en Estructuras de Concreto, ATAQUE QUIMICO AL CONCRETO. Scribd [seriado en línea] 2014 [citado 2015 Enero 21] Disponible.
- (18) Montani R. La carbonatación, enemigo olvidado del concreto. Construcción y tecnología. [seriada en línea] 2000 [citado 2016 agosto 10]. Disponible en: <http://www.imcyc.com/revista/2000/dic2000/carbonatacion.htm>.
- (19) Osuna J. “Estudio general sobre las eflorescencias en obra” [seriado en línea] 1998 [citado 2015 febrero 23] Disponible en: <http://www.frupesa.com/uploads/media/Eflorescencias.pdf>
- (20) Ríos G. Estudio de Daños ocasionados por Patologías de la Contaminación

- (21) Carreño J, Serrano R. Metodología de evaluación en patología estructural. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Repositorio. [seriado en línea]. 2005. [citado 2015 Julio 09], disponible en:
https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBsQFjAA&url=http%3A%2F%2F repositorio.uis.edu.co%2Fjspui%2Fbitstream%2F123456789%2F1658%2F2%2F117020.pdf&ei=q0HxVK2gBvWIsQTO6IKIDw&usq=AFQjCNEndw1Hbe_brMMhB2WVG2_BvK5W7A&bvm=bv.87269000,d.aWw&cad=rja
- (22) Muñoz H. Evaluación y diagnóstico en las estructuras de concreto. rev. institutoconstruir [Seriada en línea] 2001 [citado 2016 agosto 18] [21 paginas]. Disponible en:
http://www.institutoconstruir.org/centrocivil/concreto%20armado/Evaluacion_patologias_estructuras.pdf
- (23) Zanni E. Patología de la construcción y restauración de obras de arquitectura. . [Seriada en línea] 2008 [Citado 2015 Ene 20]; (1): [142 Páginas]. Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=5wbqw8YGIC4C&pg=PA100&dq=patologia+en+muros&hl=es&sa=X&ei=n9q-VIKUEsSnggTmkoHgBw&ved=0CCAQ6AEwAQ#v=onepage&q=patologia%20en%20muros&f=false>
- (24) Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción [base de datos en Internet]. [Citado 2016 septiembre 21]. Disponible en:

https://higieneysseguridadlaboralevs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf

ANEXOS

1 PLANO DE UBICACIÓN (U) Y LOCALIZACION (L)

2. PLANO DE PLANTA Y PERIL (PP)
3. UNIDAD DE MUESTRA (UM)
4. PLANO DE PATOLOGIA (P)
5. PANEL FOTOGRÁFICO



FACHADA DEL EPS CHAVIN S.A. DE HUARAZ



VISTA DEL LADO NORTE DEL EPS CHAVIN S.A.



CALLE DIEGO FERRER



VISTA PANORAMICA N° 1

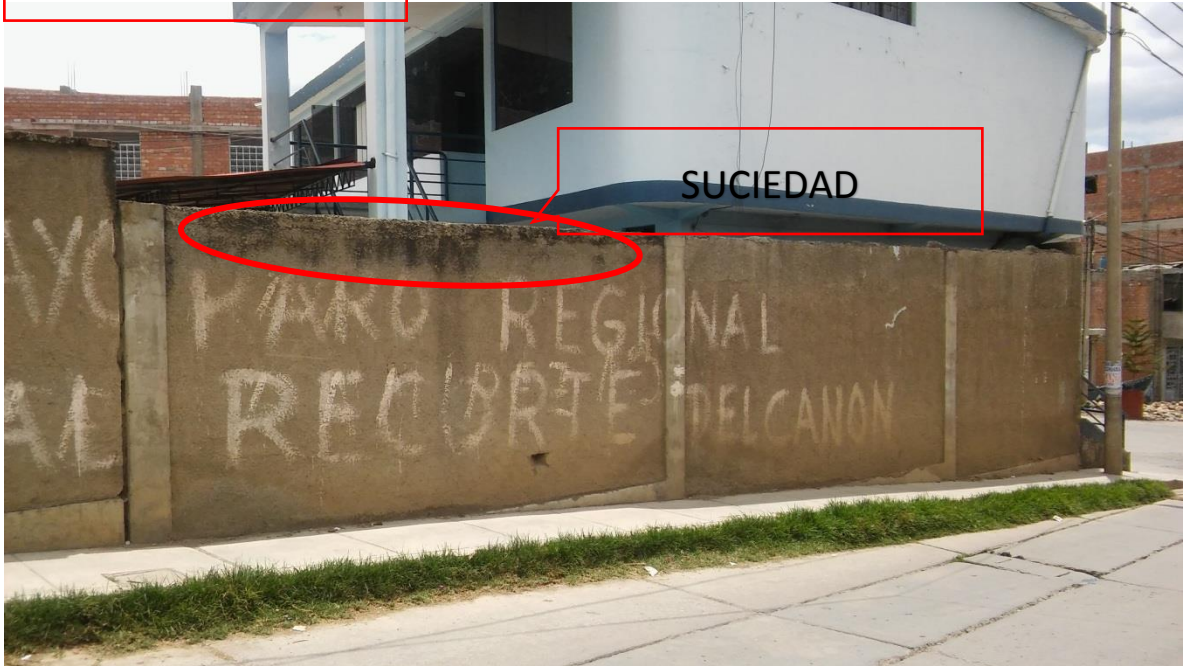


VISTA PANORAMICA N°2



DESPRENDIMIENTO

PORTON LADO NORTE



TRAMO N°1



TRAMO N°2



TRAMO N°3



TRAMO N°4



TRAMO N°5



TRAMO N°6



TRAMO N°7

DESPRENDIMIENTO



...

EFLORESCENCIA





