UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

VICERRECTORADO DE INVESTIGACION

TÍTULO DE LA TESIS:

"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – ENERO 2017"

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. FRANCISCO COPITAN EDWIN DAVID

ASESOR:

ING. ALEGRE MEZA SILVIA ZENAIDA

HUARAZ-PERÚ

2017

HOJA DE FIRMA DEL JURADO:

_____

MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO
PRESIDENTE DEL JURADO

_____

ING. DANTE DOLORES ANAYA

MIEMBRO DEL JURADO

_____

MGTR. YOHANNA DEL CARMEN SOTELO URBANO

MIEMBRO DEL JURADO

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote,

Centro Académico Chimbote.

A todos los catedráticos que me formaron en mi etapa de estudiante.

A mi asesora de tesis, Ing. Alegre Meza Silvia Zenaida.

A mi familia que me apoyo en todo momento.

A todos ellos que hicieron posible la culminación

De este proyecto tan importante para mí.

DEDICATORIA

A dios por darme la fuerza, esperanza y perseverancia,
espiritualmente en los momentos más difíciles.
A mis padres, hermanos y familiares por su apoyo
incondicional que me brindaron en todo momento
para lograr satisfactoriamente mi meta.

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo Determinar y Evaluar las Patologías en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico del "Instituto Superior de Educación Pública Huaraz" distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – enero 2017.

La metodología empleada fue del tipo descriptivo, acorde al tipo de investigación y al alcance del objetivo general y objetivos específicos, es decir se describió a las variables de estudio tal como se observa. La población muestral estuvo conformado por la infraestructura del cerco perimétrico "Instituto Superior de Educación Pública Huaraz", del distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash.

El Cerco Perimétrico del "Instituto Superior de Educación Pública Huaraz", Actualmente protege un área de 6,822.50 metros cuadrados, mediante un sistema mixto de elementos de cierre, estos en referencia a elementos de concreto armado y muros de albañilería confinada (279.03 metros lineales), así como un sistema de rejas de protección (62.20 metros lineales). Todo ello contempla una longitud Total de Cerco Perimétrico de 341.23 metros lineales.

De acuerdo a la visita de inspección y verificacion en campo del cerco perimétrico del "Instituto Superior de Educación Pública Huaraz" se tomó dos tramos I y II en estudio por presentar mayor incidencia de patología. No se tomó en cuenta el tramo III y IV debido a que no se encontraron incidencias patológicas al realizar las visitas de inspección al cerco perimétrico.

Por ello en la presente tesis para determinar y evaluar las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del Cerco Perimétrico del "Instituto Superior de Educación Pública Huaraz" se ha tomado como **longitud total de estudio 211.90 metros lineales de Cerco Perimétrico**. Estas evaluaciones se subdividieron en dos tramos de evaluacion, donde:

- ✓ Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo I = 109.40 m.**
- ✓ Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo II = 102.50 m.**

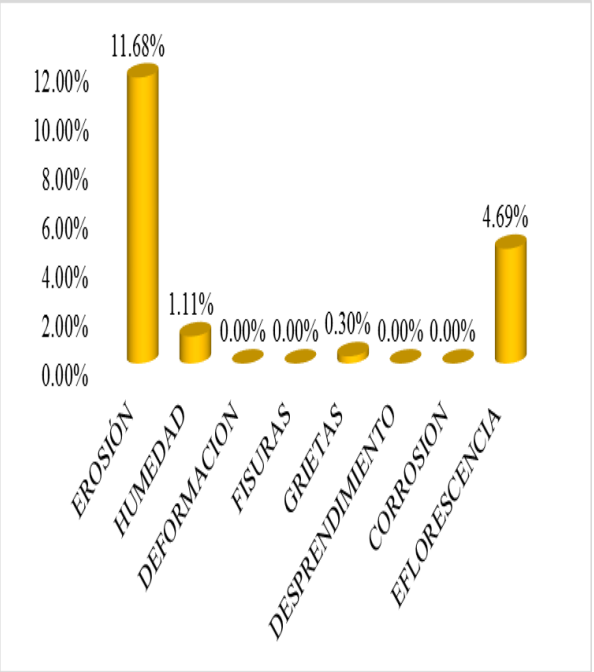
Luego de realizar la evaluacion y determinacion empleando las fichas de inspección se llegó a la conclusión que las patologías que se encuentran presentes en el Cerco Perimétrico del "Instituto Superior de Educación Pública Huaraz".

Son los siguientes: Erosión (11.68%), Humedad (1.11%), Eflorescencia (4.69%), Grieta (0.30%), de un área total de 671.70 m2. Con un nivel de severidad Leve y Moderado.

Cuadro 1. Resumen de Patologías encontradas en el Cerco Perimétrico.

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017					
FICHA DE INSPECCIÓN								
RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRAS								
AUTOR:		BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN		LADO:	EXTERIOR			
ASESOR:		ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA		FECHA:	ENERO 2017		ÁREA TOTAL:	671.70
ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO		
		ÁREA:	22.80 M^2	ÁREA:	42.28 M^2	ÁREA:	606.62 M^2	
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	78.43	12.93%	
2	HUMEDAD	0.96	4.21%	0.00	0.00%	6.50	1.07%	
3	DEFORMACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
4	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
5	GRIETAS	0.01	0.03%	0.01	0.01%	1.98	0.30%	
6	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
8	EFLORESCENCIA	0.96	4.21%	0.00	0.00%	30.51	5.20%	
TOTAL		1.93	8.45%	0.01	0.01%	117.42	19.50%	

TOTAL DE LA MUESTRA		
ÁREA:	**671.70**	**M^2**
ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
78.43	11.68%	
7.46	1.11%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
1.99	0.30%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
31.47	4.69%	
119.35	17.77%	



RESUMEN DE ÁREA AFECTADA	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	17.77%
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	82.23%

ABSTRACT

This thesis aims to identify and evaluate the pathologies of Columns, Beams and Confined Masonry Walls of Perimeter Fence "Instituto Superior de Educación Pública Huaraz" Independence district, province of Huaraz, department of Ancash – January 2017.

Methodology used was descriptive type, according to the type of research and the scope of the general objetive and specific objectives that is, we described study variables as observed. The sample population consisted of the Infrastructure of the perimeter fence “Instituto Superior de Educación Pública Huaraz”, del distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash.

The Perimeter Fence "Instituto Superior de Educación Pública Huaraz", currently protects an **area of 6,822.50 square meters**, with a mixed system of locking elements, these elements referring to concrete and confined masonry walls **(279.03 linear meters)** and as a system of protection bars **(62.200 linear meters)**. This includes a total length of **341.23 Perimeter Fence linear meters.**

According to the inspection visit and field verification of the perimetric fence of the “Instituto Superior de Educación Pública Huaraz” two sections I and II were taken in the study because they present a higher incidence of Pathology. Segment III and IV were not taken into account because no pathological incidents were found when carrying out inspection visits to the perimeter fence.

Therefore, in this thesis to determine and evaluate the pathologies of columns, beams and walls bordered Perimeter Fence "Instituto Superior de Educación Pública Huaraz" Masonry is taken as total length studio 211.90 meters of

Perimeter Fence. these evaluations were subdivided into two stages of evaluation, where:

- ✓ Assessment Perimeter Fence; **Tranch I = 109.40 m.**
- ✓ Assessment Perimeter Fence; **Tranch II = 102.50 m.**

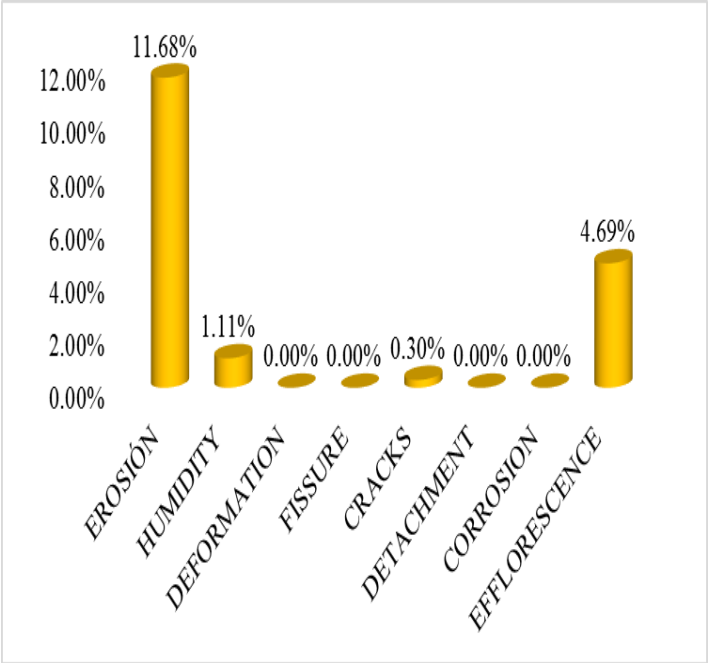
After carrying out the evaluation and Determination using the inspection sheets, it was concluded that the pathologies that are present in the perimeter fence of the "Instituto Superior de Educación Pública Huaraz".

They are the following: Erosion (11.68%), Humidity (1.11%), Efflorescence (4.69%), Cracks (0.30%), de un área total de 671.70 m2. With a mild and moderate level of severety.

Picture 1. Summary of pathologies found in the perimeter fence.

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TITLE:	DETERMINATION AND EVALUATION OF THE PATHOLOGIAS OF COLUMNS, BEAMS AND CONFINED MASONRY WALLS OF PERIMETER FENCE "INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ", INDEPENDENCE DISTRIC, PROVINCE OF HUARAZ, DEPARTMENT OF ANCASH - JANUARY 2017					
INSPECTION SHEET							
SUMMARY OF ALL SAMPLE UNITS							
AUTHOR:	BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN		SIDE	EXTERIOR			
ADVISER:	ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA		DATE:	JANUARY 2017		TOTAL AREA:	671.70
ELEMENTOS		COLUMN		BEAM		WALL	
		ÁREA:	22.80 M^2	ÁREA:	42.28 M^2	ÁREA:	606.62 M^2
PATOLOGÍA		ÁREA WITH PATHOLOGY (m2)	% OF ÁREA WITH PATHOLOGY	ÁREA WITH PATHOLOGY (m2)	% OF ÁREA WITH PATHOLOGY	ÁREA WITH PATHOLOGY (m2)	% OF ÁREA WITH PATHOLOGY
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	78.43	12.93%
2	HUMIDITY	0.96	4.21%	0.00	0.00%	6.50	1.07%
3	DEFORMATION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	FISSURE	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	CRACKS	0.01	0.03%	0.01	0.01%	1.98	0.30%
6	DETACHMENT	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
8	EFFLORESCENCE	0.96	4.21%	0.00	0.00%	30.51	5.20%
TOTAL		1.93	8.45%	0.01	0.01%	117.42	19.50%

TOTAL OF THE SAMPLE		
ÁREA:	671.70	M^2
ÁREA WITH PATHOLOGY (m2)	% OF ÁREA WITH PATHOLOGY	
78.43	11.68%	
7.46	1.11%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
1.99	0.30%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
31.47	4.69%	
119.35	17.77%	



SUMMARY OF AFFECTED AREA	
% OF ÁREA WITH PATHOLOGY	17.77%
% OF ÁREA WITHOUT PATHOLOGY	82.23%

CONTENIDO

Título de la tesis 1

HOJA DE FIRMA DEL JURADO: 2

AGRADECIMIENTO 3

DEDICATORIA 4

RESUMEN 5

ABSTRACT 8

CONTENIDO 11

I. Introducción 21

II. Revisión de la Literatura 25

2.1. Antecedentes: 25

2.1.1. Antecedentes Internacionales 25

2.1.2. Antecedentes Nacionales 32

2.1.3. Antecedentes Locales 38

2.2. Bases Teóricas de la Investigación 46

2.2.1. Concreto Armado 46

a) Elementos de Concreto Armado 47

a.1) Columnas de Concreto Armado 47

a.1.1) Columnas a sistemas aporticados 49

a.1.2) Columnas a sistemas confinados 49

a.2) Vigas de Concreto Armado 51

2.2.2 Albañilería 52

b) Historia de la Albañilería.....53

b.1) Tipos de Albañilería.....54

b.1.1) Albañilería simple 55

b.1.2) Albañilería armada 55

b.1.3) Albañilería reforzada. 56

b.2) ALBANILERIA CONFINADA 56

b.2.1) CONPONENTES DE ALBANILERIA CONFINADA 57

b.3) MUROS DE ALBANILERIA CONFINADA 59

2.2.3 Cerco perimétricos.....60

2.2.4 Patología en Muros de albañilería 61

c) Patologías en Concreto Armado 62

c.1) Causa generadoras.....63

c.2) Tipos de patologías del Concreto. 64

2.2.5 Niveles de Severidad. 67

2.2.5.1 Definicones sobre los niveles de Severidad a tener en cuenta según sea el caso. 67

2.2.5.2 Patologías y Niveles de Severidad. 68

III. Metodología 69

3.1. Diseño de la investigación. 69

3.2. Población y muestra. 71

3.2.1. Población. 71

3.2.2. Muestra. 71

3.2.3. Muestreo 71

3.3. Definición y Operacionalización de las variables 72

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....73

3.4.1. Técnica de recolección de datos 73

3.4.2. Instrumento de recolección de datos.....73

3.5. Plan de análisis. 73

3.6 Matriz de Consistencia. 74

3.7. Principios éticos. 76

IV. RESULTADOS 78

4.1. Resultados. 78

4.2. Análisis de resultados.....113

V. CONCLUSIONES 118

VI. RECOMENDACIONES 120

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. 121

VIII. ANEXOS 126

Índice de Tablas, Gráficos, Fotografías, Fig. y Cuadros

Tablas

TABLA 1. RESUMEN DE MUESTRAS CON ÁREAS AFECTADAS CON PATOLOGÍAS. 33

TABLA 2. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA.....40

TABLA 3. RESULTADO FRECUENCIA DE PATOLOGÍAS DEL ÁREA AFECTADO DEL CERCO. 42

TABLA 4. CUADRO DE DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES....72

TABLA 5. MATRIZ DE CONSISTENCIA 74

TABLA 6. UNIDADES DE MUESTRA. 78

TABLA 7. MUESTRA 01 TRAMO (01 – 02) 79

TABLA 8. MUESTRA 02 TRAMO (02 – 03) 81

TABLA 9. MUESTRA 03 TRAMO (03 – 04) 83

TABLA 10. MUESTRA 04 TRAMO (04 – 05) 85

TABLA 11. MUESTRA 05 TRAMO (05 – 06) 87

TABLA 12. MUESTRA 06 TRAMO (06 – 07) 89

TABLA 13. MUESTRA 07 TRAMO (07 – 08) 91

TABLA 14. MUESTRA 08 TRAMO (08 – 09) 93

TABLA 15. MUESTRA 09 TRAMO (09 – 10) 95

TABLA 16. MUESTRA 10 TRAMO (10 – 11) 97

TABLA 17. MUESTRA 11 TRAMO (11 – 12) 99

TABLA 18. MUESTRA 12 TRAMO (12 – 13) 101

TABLA 19. MUESTRA 13 TRAMO (13 – 14) 103

TABLA 20. MUESTRA 14 TRAMO (14 – 15) 105

TABLA 21. MUESTRA 15 TRAMO (15 – 16) 107

TABLA 22. MUESTRA 16 TRAMO (16 – 17) 109

TABLA 23. RESUMEN TOTAL DE MUESTRAS.....111

Gráficos

GRAFICO 1. PORCENTAJE DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 01. ...80

GRAFICO 2. PORCENTAJE DE AREA CON Y SIN PATOLOGIA, PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN LA MUESTRA 01......80

GRAFICO 3. PORCENTAJE DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 02. ...82

GRAFICO 4. PORCENTAJE DE AREA CON Y SIN PATOLOGIA, PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN LA MUESTRA 02......82

GRAFICO 5. PORCENTAJE DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 03. ...84

GRAFICO 6. PORCENTAJE DE AREA CON Y SIN PATOLOGIA, PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN LA MUESTRA 03......84

GRAFICO 7. PORCENTAJE DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 04. ...86

GRAFICO 8. PORCENTAJE DE AREA CON Y SIN PATOLOGIA, PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN LA MUESTRA 04......86

GRAFICO 9. PORCENTAJE DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 05. ...88

GRAFICO 10. PORCENTAJE DE AREA CON Y SIN PATOLOGIA, PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN LA MUESTRA 05......88

GRAFICO 11. PORCENTAJE DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 06. .90

GRAFICO 12. PORCENTAJE DE AREA CON Y SIN PATOLOGIA, PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN LA MUESTRA 06......90

GRAFICO 13. PORCENTAJE DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 07. .92

GRAFICO 14. PORCENTAJE DE AREA CON Y SIN PATOLOGIA, PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN LA MUESTRA 07. 92

GRAFICO 15. PORCENTAJE DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 08. .94

GRAFICO 16. PORCENTAJE DE AREA CON Y SIN PATOLOGIA, PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN LA MUESTRA 08. 94

GRAFICO 17. PORCENTAJE DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 09. .96

GRAFICO 18. PORCENTAJE DE AREA CON Y SIN PATOLOGIA, PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN LA MUESTRA 09. 96

GRAFICO 19. PORCENTAJE DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 10. .98

GRAFICO 20. PORCENTAJE DE AREA CON Y SIN PATOLOGIA, PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN LA MUESTRA 10. 98

GRAFICO 21. PORCENTAJE DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 11. 100

GRAFICO 22. PORCENTAJE DE AREA CON Y SIN PATOLOGIA, PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN LA MUESTRA 11. 100

GRAFICO 23. PORCENTAJE DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 12. 102

GRAFICO 24. PORCENTAJE DE AREA CON Y SIN PATOLOGIA, PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN LA MUESTRA 12. 102

GRAFICO 25. PORCENTAJE DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 13. 104

GRAFICO 26. PORCENTAJE DE AREA CON Y SIN PATOLOGIA, PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN LA MUESTRA 13. 104

GRAFICO 27. PORCENTAJE DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 14. 106

GRAFICO 28. PORCENTAJE DE AREA CON Y SIN PATOLOGIA, PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN LA MUESTRA 14. 106

GRAFICO 29. PORCENTAJE DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 15. 108

GRAFICO 30. PORCENTAJE DE AREA CON Y SIN PATOLOGIA, PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN LA MUESTRA 15. 108

GRAFICO 31. PORCENTAJE DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 16. 110

GRAFICO 32. PORCENTAJE DE AREA CON Y SIN PATOLOGIA, PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN LA MUESTRA 16. 110

GRAFICO 33. PORCENTAJE DE PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN EL TOTAL DE LAS MUESTRAS. 112

GRAFICO 34. PORCENTAJE DE AREA CON Y SIN PATOLOGIA, PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD EN EL TOTAL DE LAS MUESTRAS. 112

Fotografías

FOTOGRAFÍA 1: VISTA PANORÁMICA – VIVIENDA UBICADA EN LA URBANIZACIÓN BUENA VISTA, PRIMERA AVENIDA CON SEGUNDA TRANSVERSAL. CASA #504-508. MUNICIPIO SUCRE, ESTADO MIRANDA, CARACAS - VENEZUELA. 28

FOTOGRAFÍA 2: VISTA PANORÁMICA – DEL CERCO PERIMÉTRICO. 32

FOTOGRAFÍA 3: VISTA PANORÁMICA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO – LA LIBERTAD. 37

FOTOGRAFÍA 4: VISTA PANORÁMICA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL ESTADIO MUNICIPAL DE SAMANCO "HÉCTOR JUSTINO APONTE". 39

Fig.

FIG. 1: PORCENTAJE DEL RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRAS EVALUADAS. 35

FIG. 2: PORCENTAJE DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍA EXISTENTES EN EL CERCO PERIMÉTRICO..... 36

FIG. 3: TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA. 40

FIG. 4: FRECUENCIA DE PATOLOGÍAS EN MUROS..... 43

FIG. 5: COLUMNA DE CONCRETO ARMADO. 48

FIG. 6: COLUMNAS A SISTEMAS APORTICADOS. 49

FIG. 7: COLUMNAS A SISTEMAS CONFINADOS. 50

FIG. 8: VIGAS DE CONCRETO ARMADO. 52

FIG. 9: ALBAÑILERIA..... 52

FIG. 10: ALBAÑILERIA ARMADA 55

FIG. 11: ALBAÑILERIA REFORZADA 56

FIG. 12: ALBAÑILERIA CONFINADA..... 57

FIG. 13: MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA. 60

FIG. 14: CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACIÓN PÚBLICA HUARAZ..... 61

FIG. 15: PATOLOGÍA EN MURO DE ALBAÑILERÍA. 61

FIG. 16: PATOLOGÍA EN CONCRETO ARMADO..... 63

FIG. 17: PATOLOGÍA EN CONCRETO PRODUCIDO POR LA HUMEDAD. 65

FIG. 18: PATOLOGÍA EN CONCRETO PRODUCIDO POR FISURAS Y DESPRENDIMIENTO. ... 65

FIG. 19: PATOLOGÍA EN CONCRETO PRODUCIDO POR LESIONES QUÍMICAS. 66

Cuadros

CUADRO 1. RESUMEN DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO.....6

PICTURE 1. SUMMARY OF PATHOLOGIES FOUND IN THE PERIMETER FENCE. 9

Anexos

ANEXO N° 1 VISTAS PRINCIPALES DE CERCO PERIMETRICO "INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ"

FOTOGRAFIA 1: VISTA FRONTAL DEL "INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ".....126

FOTOGRAFIA 2: VISTA POSTERIOR DEL "INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ".....126

FOTOGRAFIA 3: VISTA PANORÁMICA EN ESTUDIO DEL TRAMO I.....127

FOTOGRAFIA 4: VISTA PANORÁMICA EN ESTUDIO DEL TRAMO II 127

ANEXO N° 2 PANEL FOTOGRAFICO DE LAS PATOLOGIAS MAS COMUNES DEL CERCO PERIMETRICO "INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ"

IMAGEN 1: EROSIÓN Y GRIETA EN MURO......128

IMAGEN 2: GRIETA EN VIGA, EROSIÓN Y GRIETA EN MURO. 129

IMAGEN 3: EROSIÓN Y GRIETA EN MURO......130

IMAGEN 4: EROSIÓN EN MURO, EFLORESCENCIA EN MURO Y COLUMNA. 131

ANEXO N° 3 FICHA TECNICA DE EVALUACION

ANEXO N° 4 PLANOS

PLANO N° 1 DE UBICACIÓN Y LOCALIZACION.....134

PLANO N° 2 PLANTA Y DETALLE DE ELEVACION DE CERCO PERIMETRICO TIPICO 135

PLANO N° 3 ELEVACION DE MUESTRAS EVALUADAS CON DETALLES DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO 136

I. INTRODUCCIÓN

Los cercos perimétricos en su gran mayoría son construidos para cercar el paso a espacios ajenos y privados, teniendo como fin demarcar geográficamente sus terrenos, territorios, construcciones, con el propósito de garantizar las condiciones necesarias de seguridad y confort.

La necesidad del estudio patológico tiene su origen en devolver la misión inicial a los elementos del cerco perimétrico, esto requiere de un diagnóstico de su estado, con la finalidad de no equivocarse en la solución constructiva.

En tal sentido, observando la infraestructura del "Instituto Superior de Educación Pública Huaraz" se aprecia que su Cerco Perimétrico, construido aproximadamente hace más de 20 años de una longitud de 341.23 m., presenta lesiones patologías en la mayor parte de su perímetro.

Por esta razón, en el presente proyecto de investigación lleva por título: Determinación y evaluación de patologías en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash, enero 2017.

En el cual se presenta un planteamiento de investigación acorde a la **línea de investigación:** La determinación y evaluación de las patologías, donde se realizara la caracterización del problema en estudio y se enuncia el siguiente **problema de investigación**: ¿En qué grado la determinación y evaluación de patologías en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz, distrito de

Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash, enero 2017, permitirá establecer un diagnóstico de su estado actual?

Para responder a esta interrogante se ha planteado como:

objetivo general: Determinar y evaluar las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash, enero 2017.

- **objetivos específicos:**
  - Elaborar el marco teórico y antecedente referente a las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash, enero 2017.
  - Evaluar y analizar los tipos de patologías en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash, enero 2017.
  - Establecer un diagnóstico del estado actual y la severidad de las patologías en la infraestructura del cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash.

Asimismo, esta investigación **se justifica** en la necesidad establecer un diagnóstico del estado actual y la severidad de las patologías en la infraestructura del cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz; a partir de la determinación y evaluación de los tipos de patologías que la vienen afectando, procederemos a iniciar la evaluación, mediante muestra por cada junta de dilatación y áreas afectadas de todo el elemento que lo corresponde, la finalidad de estas investigación y evaluación, es obtener resultados mediante datos estadísticos en porcentajes para determinar el grado de severidad y condición en que se encuentra a infraestructura del "Instituto Superior de Educación Pública Huaraz"

Conjuntamente a ello, la **metodología** a utilizar será del tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal en enero del 2017. **El universo o población** estará conformado por la infraestructura del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz y la **muestra** compuesta por todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico.

Cabe mencionar que, se hará uso la **técnica** de la observación para la recolección de datos durante la inspección de campo; y como **instrumento** de evaluación una ficha en la cual se registrará las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad. Asimismo, el procesamiento de los datos e información recolectada se hará de acuerdo al plan de análisis establecido para este estudio.

Finalmente se espera lograr con esta investigación no solamente la determinación y evaluación de patologías, sino establecer un diagnóstico, el

cual será presentado al Instituto Superior de Educación Pública Huaraz para que pueda servir de base en futuras decisiones de reparación, mantenimiento o reconstrucción.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES:

Haciendo uso meta-buscadores en internet se hallaron las siguientes investigaciones:

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

a) "Propuesta de rehabilitación estructural constructiva para la vivienda de la familia Plaza Aveldaño", Ecuador 2014

(Cabrera T, Plaza C. 2014)[1].

Cabrera T. y Plaza C. en este estudio tuvieron como meta el desarrollo de la propuesta de rehabilitación estructural-constructiva para la vivienda de la familia Plaza Aveldaño, ubicada en el centro histórico de la ciudad de Cuenca.

Después de intervenciones constructivas sin criterio técnico previo, inducción de materiales como acero y hormigón, y el efecto de agentes externos, en la estructura han iniciado varios procesos patológicos que afectan de manera notable a varias zonas.

La evaluación de estos procesos patológicos se efectuó mediante inspecciones visuales, recopilación de datos y de una documentación fotográfica para cada caso. Se realizaron fichas de diagnóstico y tratamiento, en las cuales se precisa el agente causal de la lesión encontrada y el proceso de rehabilitación sugerido según la naturaleza de cada caso.

Los **resultados** el levantamiento de información, y la medición de las causas que originaron los procesos patológicos, permitieron identificar tres agentes causales principales que afectan al inmueble, siendo éstos la humedad, falta de mantenimiento, y las intervenciones caóticas que causaron un desorden en el flujo de líneas de carga de la vivienda. En general el inmueble se encuentra en situación moderado, puesto que la humedad ha ocasionado lesiones, de las cuales algunas pueden ser reparadas, y en el caso de la cubierta, sustituidas; además las intervenciones sin criterio son otro factor importante a considerar. Si bien es cierto el inmueble no es una construcción representativa particular, pero al ser una vivienda de características comunes a otras de la zona, que también son parte del Patrimonio de la Ciudad, la inspección, diagnosistico y tratamiento que se ha sugerido para el mismo, puede servir como principio para el estudio de las patologías en las construcciones aledañas. Siempre y cuando, se realicen con el criterio técnico adecuado y se respeten las normas patrimoniales, es factible restaurarlas tanto estructural como constructivamente.

Llegando a las **Conclusiones;** Una vez finalizado el proyecto se ha podido estimar, desde la práctica, lo complejo que resulta determinar y restaurar tanto constructiva como estructuralmente una edificación o vivienda, más aún si se trata de propiedades patrimoniales, las cuales se rigen a la conservación de los materiales que constituyen las estructuras, y necesitan de soluciones que conserven las dimensiones de las mismas. En el proceso de determinar y tratamiento de las patologías, sea cual sea la estructura a examinar, es importante considerar todas las etapas de inspección, pruebas

no destructivas, búsqueda de los agentes causales, propuestas de tratamiento y medición de la estructura, pues con ello, el criterio técnico que se emita, tendrá el mínimo de errores y brindará las soluciones más adecuadas, no sólo con la finalidad de reparar una lesión, sino de atacar su origen y detener un proceso patológico que en el peor de los casos, puede inutilizar una estructura. Cuando se evalúa la resistencia actual del inmueble, se consideran el uso que tiene, pues las cargas varían en función de ello. Si se tratase de un cambio de uso, el factor de las cargas es primordial para conservar o no los elementos que conforman la estructura.

b) "El fenómeno de las filtraciones en viviendas unifamiliares: manual para la detección y corrección de las causas que la originan".

(CASO: "Patología de las filtraciones en vivienda unifamiliar ubicada en Urbanización Buena vista. Municipio Sucre, Estado Miranda, Caracas".)

(Br. Yeim B. 2013)[2].

Br. Yeim B. manifiesta las filtraciones son patologías frecuentemente ignoradas y cuando el tiempo pasa, la humedad y el agua pueden generar todo tipo de problemas. Las consecuencias que asiduamente se presentan en las edificaciones pueden ser desde peculiares apariencias como: manchas en la superficie de las estructuras, desprendimiento de la pintura, u olores producidos por la humedad que penetra. Con el paso del tiempo dichas patologías van aumentando de forma continua, ocasionando daños significativos que van desde:

fisuras y pequeñas ranuras superficiales, hasta grietas notables con aberturas más profundas y de mayor dimensión.

Fotografía 1: Vista Panorámica – Vivienda ubicada en la urbanización Buena vista, Primera Avenida con Segunda Transversal. Casa #504-508. Municipio Sucre, Estado Miranda, Caracas - Venezuela.

La finalidad de esta investigación de grado es determinar los diferentes tipos de humedades, las causas que pueden generar el fenómeno de las filtraciones y determinar los procedimientos adecuados para afrontar los procesos patológicos, todo esto basado en el esquema de un manual de fácil entendimiento para la detección y corrección de las causas que producen dicha patología con la finalidad de disminuir los costos y solventar el problema actual de la vivienda unifamiliar, ubicada en la Urbanización Buena Vista, Estado Miranda. **Objetivo** diagnosticar la metodología apropiada en un manual que sirva de detección e inspección al proceso patológico del fenómeno de las filtraciones originado en viviendas unifamiliares, aplicado al caso de la Casa #504 - 508 ubicada en la Urbanización Buena Vista, Estado Miranda.

Los resultados de la evaluación mala aplicación del material impermeabilizante, el desnivel de la losa no posee las pendientes adecuadas para que el agua fluya, lo que trae como resultado el estancamiento del agua en zonas localizadas, Se aprecia un concreto deteriorado debido a los diversos agentes a los que está expuesto.

Finalmente se llegó a las siguientes **conclusiones:**

- La humedad continua influye directamente en el deterioro del concreto y a diferente tiempo tiende a afectar directamente la capacidad de soporte a la cual fue diseñada. Es por ello que no es autosuficiente con controlar dicha humedad, sino que, se debe idear un plan de mantenimiento correctivo para restaurar y garantizar las capacidades de carga a la cual fue calculada la vivienda unifamiliar.
- En la vivienda unifamiliar ubicada en la Urbanización Buena Vista, Municipio Sucre del Estado Miranda, se encuentran muchas causas que dan como resultado el delicado estado en que se encuentra la vivienda, ya que Son diversas las causas que producen el fenómeno de las filtraciones en la vivienda, se producen por la mala técnica implementada en la colocación de los productos impermeabilizantes, por carencia de productos impermeabilizantes, o hasta por el constante deterioro generado por las causas externas a la cual se encuentra expuesta la vivienda lo cual a disminuye la vida útil de los productos que garantizan la permeabilidad de la estructura.
- Todos los factores que producen las filtraciones nombrados anteriormente, son visibles en la vivienda estudiada, se manifiestan

manchas perfectamente delimitadas que van incrementándose en tanto aumentan las precipitaciones, lo que demuestra el nivel de vulnerabilidad a la cual se encuentra la estructura ante agentes atmosféricos.

c) **Metodología "Evaluación estructural de elementos de hormigón armado existentes"**

(Karem S. 2008)[3].

Karem S. en esta tesis, presenta las patologías que pueden dañar a una estructura de hormigón armado, la metodología para verificar, realizar ensayos y determinar una estructura deteriorada, además de algunos esquemas de reparación; acordes con los códigos o normas utilizadas en Chile.

Se pretende, entregar un esquema estructurado que abarque todas las instancias necesarias para una medición estructural y proporcione detalles de cómo desarrollar cada uno de los ensayos y pasos requeridos, para elaborar una estimación certera. **Objetivo** estudiar la evaluación estructural de edificios y/o elementos de hormigón armado existentes, estableciendo metodologías y herramientas necesarias para elaborar un resultado certero, que sea capaz de constatar el grado de daño, para definir una propuesta de actuación o rehabilitación.

Orientación para una correcta rehabilitación de estructuras de hormigón armado, existe un indudable crecimiento de la necesidad de intervención de estructuras de hormigón armado con el objeto de preservar su vida útil, sin

embargo, los materiales o procedimientos adoptados para reparación pueden no ser los más apropiados.

Es posible que los materiales y procedimientos no confieran a la estructura durabilidad, estética o mejora estructural apropiado, además de generar elevados costos; todo ello debido a una determinación errada o poco analizada.

Comentarios y recomendaciones:

- Chile es un país extremadamente sísmico y de acuerdo, a la posibilidad de que ocurran eventos sísmicos relevantes en el futuro, es indispensable calcular las estructura de manera de que resistan de forma apropiada, evitando la pérdida de vidas humanas; pero además de esto es importante el conocimiento de cómo se evalúa una estructura que presenta ciertas características de deterioro o peligrosidad, para no reducir o exagerar los posibles riesgos que esta puede ocasionar a las personas, y destruir o realizar intervenciones innecesarias a una estructura.
- Los análisis son claramente la forma más certera de comprender el estado de los materiales componentes de los elementos estructurales, dejando de lado la subjetividad del evaluador y corroborando las observaciones y mediciones realizadas "in situ", de manera de proporcionar resultados lo más certeros posibles.
- Es indispensable disponer de una apropiada documentación como base de partida, preliminarmente al inicio de los trabajos, como edad y uso de la estructura, planos o esquemas, tipo de ambiente en el que está sumido el edificio y/o elemento, entre otros.

- Se recomienda emplear, los formularios para Inspección y Observación, Evaluación estructural rápida. Todo ello con el objetivo de establecer una metodología ordenada y asegurar una correcta y completa realización del procedimiento de evaluación.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

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

(Corcenio F. 2015)4

Objetivo reconocer y diagnosticar 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. Resultados como podemos apreciar en la tabla de resumen total las muestras con sus áreas totales, áreas afectadas, sus áreas no afectadas y sus % afectados y no afectados. Son 4 avenidas evaluadas cada avenida tiene sus muestras.

Fotografía 2: Vista Panorámica – del Cerco Perimétrico.

Resultados como podemos apreciar en la tabla 01 de resumen total las muestras con sus áreas totales, áreas afectadas, sus áreas no afectadas y sus % afectados y no afectados. Son 4 avenidas evaluadas cada avenida tiene sus muestras.

Tabla 1. Resumen de muestras con Áreas afectadas con Patologías.

MUESTRA	AREA TOTAL m2	AREA CON PATOLOGIA m2	AREA SIN PATOLOGIA m2	% AFECTADO	% NO AFECTADO	AV
1	29,99	3,99	26,00	13,30%	86,70%	VICTOR BELAUNDE
2	29,36	3,03	26,33	10,32%	89,68%	
3	29,99	3,00	26,99	10,00%	90,00%	
4	29,36	3,62	25,74	12,33%	87,67%	
5	29,99	1,58	28,41	5,27%	94,73%	
6	29,36	3,06	26,30	10,42%	89,58%	
7	28,59	2,39	26,20	8,36%	91,64%	
8	29,99	1,78	28,21	5,93%	94,07%	
9	29,99	2,95	27,04	9,84%	90,16%	MARIANO MELGAR
10	29,36	1,52	27,84	5,18%	94,82%	
11	29,99	3,00	26,99	10,00%	90,00%	
12	29,36	2,83	26,53	9,64%	90,36%	
13	29,99	1,90	28,09	6,33%	93,67%	
14	29,99	1,31	28,68	4,37%	95,63%	
15	28,59	1,94	26,65	6,79%	93,21%	
16	29,99	1,78	28,21	5,93%	94,07%	
17	29,99	2,29	27,70	7,63%	92,37%	JOSE C. MARIATEGUI
18	29,36	3,03	26,33	10,32%	89,68%	
19	29,99	3,00	26,99	10,00%	90,00%	
20	14,68	1,39	13,29	9,47%	90,53%	
21	29,99	1,32	28,67	4,40%	95,60%	
22	29,36	1,51	27,85	5,14%	94,86%	
23	28,59	1,56	27,03	5,46%	94,54%	
24	18,32	0,63	17,69	3,44%	96,56%	
25	17,29	3,94	13,35	22,79%	77,21%	PERU
26	21,08	2,73	18,35	12,95%	87,05%	
27	29,99	3,00	26,99	10,00%	90,00%	
28	29,36	3,62	25,74	12,33%	87,67%	
29	27,18	0,82	26,36	3,02%	96,98%	
30	26,55	3,00	23,55	11,29%	88,71%	
31	27,18	3,20	23,98	11,77%	88,23%	
32	27,18	2,31	24,87	8,50%	91,50%	

El nivel de severidad en la AV. VICTOR BELAUNDE en su totalidad hemos determinado que es LEVE - MODERADO.

El nivel de severidad en la AV. MARIANO MELGAR en su totalidad hemos determinado que es LEVE - MODERADO.

El nivel de severidad en la AV. JOSE C. MARIATEGUI en su totalidad hemos determinado que es LEVE - MODERADO.

El nivel de severidad en la AV. PERU en su totalidad hemos determinado que es MODERADO – SEVERO.

Conclusiones:

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

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

b) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 607443 Enry Herve Linares soto, distrito de Helen, provincia de Maynas, región Loreto, marzo – 2016.

(Carlos P. 2016)[5]

Esta tesis tiene como **objetivo** determinar y evaluar las Patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 607443 Enry Herve Linares Soto, ubicada en de distrito de Belén, provincia de Maynas, región Loreto, Marzo – 2016; a partir del análisis y medición de las patologías del mismo. Los **resultados** son:

- Los resultados de las muestra evaluadas, donde el 5.53% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 94.47% del área del cerco perimétrico no presenta patología.

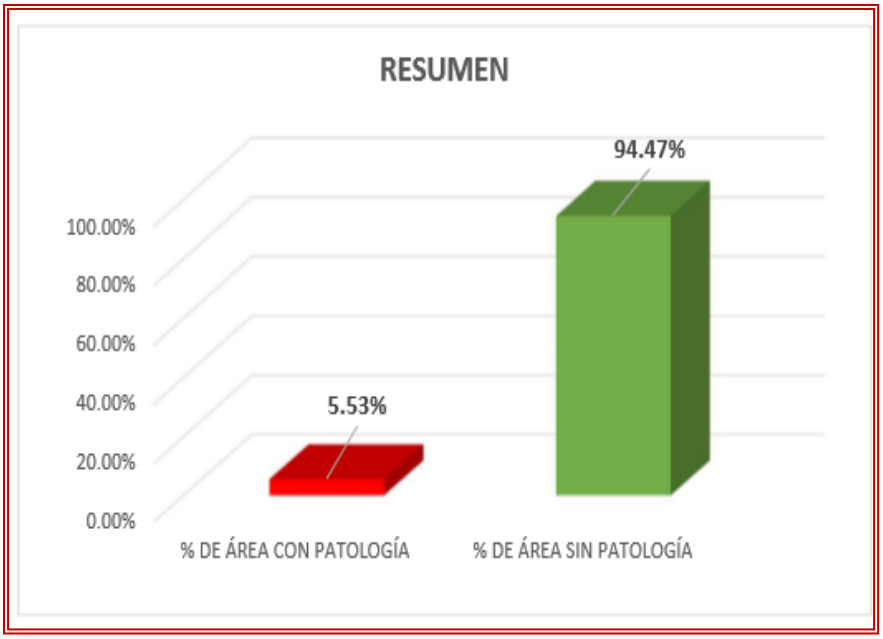


Fig. 1: Porcentaje del resumen de todas las unidades de muestras evaluadas.

- Los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico de la Institución Educativa 607443 Enry Herve Linares Soto, distrito de Belén, provincia de Maynas, región Loreto son los siguientes: Erosión (0.23 %); Enflorescencia (3.64 %); Grietas (0.11 %); Fisuras (1.30 %).

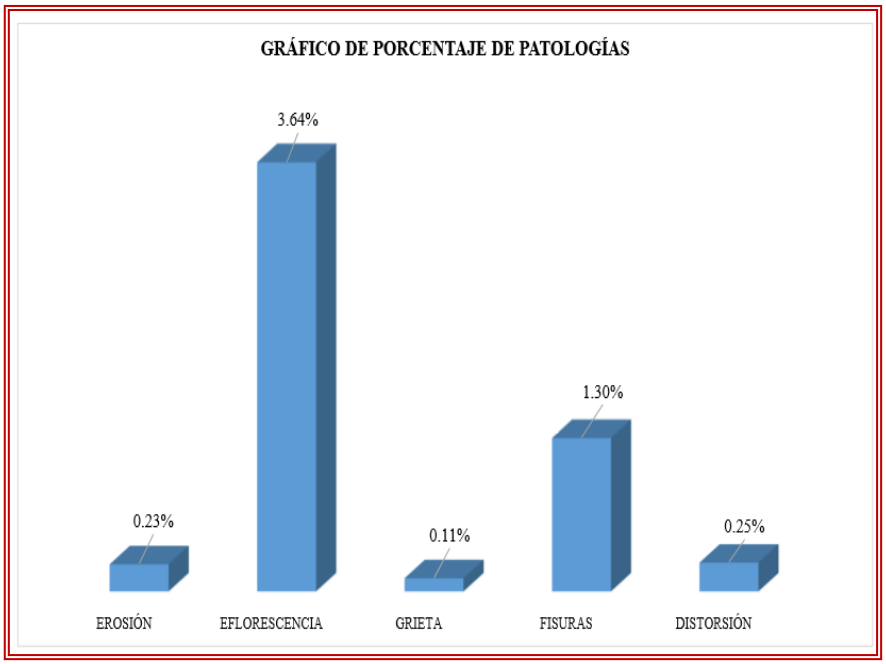


Fig. 2: Porcentaje de los tipos de patología existentes en el cerco perimétrico

c) "Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Hospital Regional docente de Trujillo, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de la Libertad, enero – 2016".

(Roger P. 2016)[6]

La tesis que se presenta tiene como objetivo conseguir la situación actual y condición de servicio de la infraestructura, según los diferentes tipos de patologías que la misma presenta, estos admitidos mediante resultados de

medición tomando como referencia las patologías existentes actualmente in situ. Llegando a los siguientes resultados:

- Los resultados de las muestra evaluadas, donde el 20% del área del cerco perimétrico presenta patología y el 80% del área del cerco perimétrico no presenta patologías.

- Los tipos de patologías del concreto existentes en el Cerco Perimétrico del Hospital Regional Docente de Trujillo, Distrito de Trujillo, Provincia de Trujillo, Departamento de la Libertad son los siguientes: Erosión (41%) Eflorescencia (24%); Desintegración (23%); depósitos de polvo (5%); Fisuras (2%); Agrietamiento (5%).

Fotografía 3: Vista Panorámica del Cerco Perimétrico del Hospital Regional Docente de Trujillo – La Libertad.

Teniendo las siguientes **Conclusiones:**

- Luego de analizar la inspección visual, y empleando la ficha de evaluación, Se ha determinado el estado en que se encuentra los muros de albañilería confinada del cerco Perimétrico del Hospital Regional Docente de Trujillo, se llegó a la conclusión que el **23%** de todo el cerco perimétrico tiene presencia de patologías, el **77%** no tiene presencia de patologías.
- Al término de la evaluación delos resultados se llega a la conclusión que las patologías que más se presentan en la infraestructura del cerco perimétrico son las siguientes: erosión 9.8%, fisuras longitudinales 0.85%, eflorescencia 6.5%, desintegración 4.5%, humedad 0.262%, depósitos de polvo 2.8%.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

a) "Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Estadio Municipal Héctor Justino Aponte del distrito de Samanco, provincia del Santa, región Ancash, enero – 2016".

(Olmedo C. 2016)[7]

Objetivo determinar y evaluar las patologías que presentan las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Estadio Municipal Héctor Justino Aponte, del distrito de Samanco, provincia del Santa, región Áncash.

Fotografía 4: Vista Panorámica del Cerco Perimétrico del Estadio Municipal de Samanco "Héctor Justino Aponte".

Resultados:

- La incidencia de patologías es principalmente por erosión química (62.06%), seguido de humedad (19.34%) y eflorescencias (14.98%); las cuales están estrechamente relacionadas de acuerdo a lo señalado en el marco teórico, cuando se hace mención que para que se produzca la eflorescencia es necesario la presencia de humedad; asimismo para la aparición de erosión química se necesita de humedad para que se lleven a cabo las transformaciones químicas superficiales. Resultados similares se obtuvieron en la investigación realizada por Domínguez J, González A. en La Valoración Técnica del deterioro de las edificaciones en la zona costera de Santa Fe.

Tabla 2. Tipos de patologías presentes en las Estructuras de Albañileria Confinada

TIPOS DE PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA	% AFECTADO
Humedad	78.66 m2	19.34 %
Erosión mecánica	0.21 m2	0.05 %
Grietas	0.77 m2	0.19 %
Fisuras	0.11 m2	0.03 %
Eflorescencias	60.92 m2	14.98 %
Oxidación-Corrosión	13.67 m2	3.36 %
Erosión química	252.44 m2	62.06 %
ÁREA TOTAL AFECTADA	406.77 m2	100.00 %

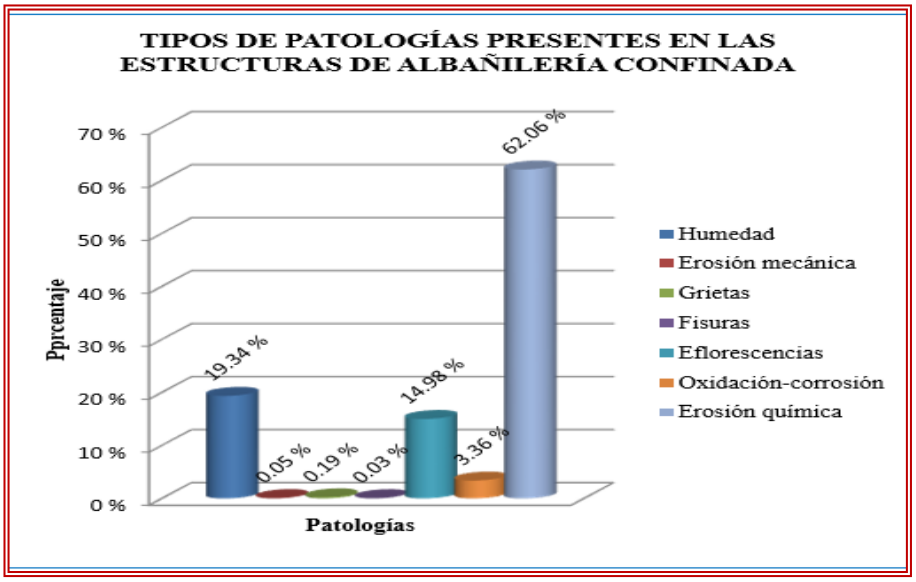


Fig. 3: Tipos de patologías presentes en las Estructuras de Albañileria Confinada.

- Al analizar el nivel de severidad de las patologías en cada una de las muestras, podemos definir que el 18.79% de todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal Héctor Justino Aponte del distrito de Samanco se encuentra en un nivel de deterioro moderado; por lo tanto su estado actual de conservación es regular.

Conclusiones:

- Los tipos patologías que presentan las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Estadio Municipal Héctor Justino Aponte del distrito de Samanco, provincia del Santa, región Áncash; fundamentalmente es la erosión química (62.06%) además de humedad (19.34%), eflorescencias (14.98 %), oxidación-corrosión (3.36 %) y de menor presencia grietas (0.19%), fisuras (0.03 %) y erosión mecánica (0.05 %).
- El nivel de severidad de las patologías es moderado en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Estadio Municipal Héctor Justino Aponte del distrito de Samanco, provincia del Santa, departamento de Áncash. Sólo un 18.79% del total está afectado por patologías.

b) "Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Soledad, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, julio – 2015"

(Hugo O. 2015)[8]

Esta tesis tuvo como objetivo determinar las patologías de concreto en columnas y muros de Albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Señor de la Soledad, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

Resultados:

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

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

Tabla 3. Resultado frecuencia de patologías del área afectado del cerco.

RESULTADO FRECUENCIA DE TIPOS DE PATOLOGÍA EN RELACION AL ÁREA AFECTADO						
MUESTRA (1) A MUESTRA (10)			Longitud: 264.04 m		Área: 2 Lados 1298.99 m2	
PATOLOGÍAS	COLUMNA		MURO		TOTAL	
	Área Afectada m2	% Área Afectada	Área Afectada m2	% Área Afectada	∑ Área Toral Afectada (m2)	∑ Área Toral Afectada (%)
Agrietamiento	0.28	1.69%	39.03	13.71%	**39.31**	13.05%
Fisura	4.00	24.15%	53.16	18.68%	**57.16**	18.98%
Erosión	0.39	2.36%	0.00	0.00%	**0.39**	0.13%
Corrosión	0.42	2.54%	0.00	0.00%	**0.42**	0.14%
Eflorescencia	0.00	0.00%	1.17	0.41%	**1.17**	0.39%
Heladicidad	0.00	0.00%	108.26	38.04%	**108.26**	35.95%
Picaduras	0.00	0.00%	1.55	0.54%	**1.55**	0.51%
Manchas	3.48	21.01%	80.37	28.24%	**83.85**	27.84%
Desconchamiento	0.12	0.72%	0.00	0.00%	**0.12**	0.04%
Desintegración	7.87	47.52%	1.05	0.37%	**8.92**	2.96%
TOTAL	16.56	100.00%	284.58	100.00%	**301.14**	**100.00%**

En columnas:

Se determinó un área total patológica de 16.56 m2 , que representa un 14.19% del total de área de las columnas del cerco perimétrico.

Del 100% de patologías, observamos que la desintegración representa un 47.52%, producto de posibles acciones de bajas temperaturas u otras como abrasión, desgaste y eflorescencia por humedad.

Las Fisuras representan un 24.15%, con causales probables de asentamientos, falta de juntas de dilatación, diseños mal elaborado o materiales inadecuados. Las manchas con 21.01%, por la humedad frente al clima de la zona de estudio. Otras que se presentan, pero en menor frecuencia son la corrosión 2.54%, que pudo haber sido facilitado por las fisuras que evolucionaron en su momento, erosión 2.54% y desconchamiento 0.72%.

Las patologías al parecer están directamente relacionadas en primer orden, al factor climático (temperatura y lluvias), segundo a la napa freática, y tercero la capacidad portante del terreno, del mismo modo la calidad de materiales y técnica de diseño.

En muros:

Se determinó un área patológica de 284.58 m2, que representa un 24.07% del total de área solo en muros.

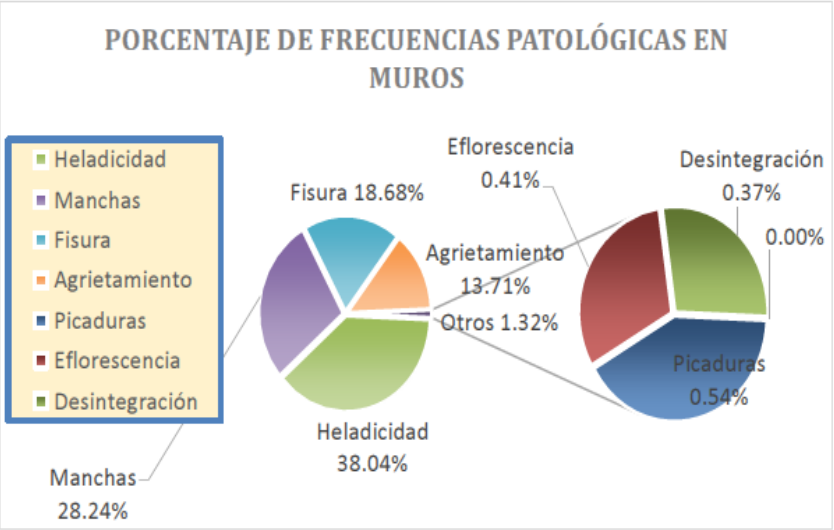


Fig. 4: Frecuencia de patologías en muros.

Del total del área patológico en muros, la heladicidad representa un 38.04%, que está relacionado muy probablemente con el clima, lluvias y filtración por la napa freática poca profunda y la temperatura que son muy variables, ocasionando ciclos de congelamiento y deshielo, fenómenos que favorecerían esta sintomatología. Las manchas 28.24%, producido por las humedades causadas por lluvias de la zona.

La presencia también frecuente de Fisuras 18.68% y Grietas 13.71%, sería consecuencia de asentamientos del terreno, siendo las grietas una evolución de la sintomatología de las fisuras existentes, que podrían estar favorecidos por el tipo de zona, que posee capacidad portante algo baja y la presencia de la napa freática poca profunda, haciendo del terreno inestable si no es considerada los factores en el diseño de elementos del cerco perimétrico.

En menor frecuencia con un total de 1. 32% se puede apreciar también picaduras, desintegración y eflorescencia.

Conclusiones:

- Luego de analizar la inspección visual, y empleando la ficha de evaluación, Se ha determinado el estado en que se encuentra los muros de albañilería confinada del cerco Perimétrico del Hospital Regional Docente de Trujillo, se llegó a la conclusión que el 23% de todo el cerco perimétrico tiene presencia de patologías, el 77% no tiene presencia de patologías.
- Al término de la evaluación delos resultados se llega a la conclusión que las patologías que más se presentan en la infraestructura del cerco perimétrico son las siguientes: erosión 9.8%, fisuras longitudinales 0.85%, eflorescencia 6.5%, desintegración 4.5%, humedad 0.262%, depósitos de polvo 2.8%.

c) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa República Federal Socialista de Yugoslavia, del distrito de nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Ancash, enero – 2016.

(Rosa A., Saavedra O.)[9]

Esta tesis tiene como **objetivo** determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico de La Institución Educativa Republica Federal Socialista de Yuguslavia, del distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, Región Ancash.

Resultados:

- En columnas se obtuvo un área total de 37.43 m2, la cual presenta fisuras en un área de 0.20 m2, corrosión en 0.69 m2, erosión en 0.33 m2, descascaramiento en 0.42 m2, desprendimiento en 1.34 m2 y picaduras en 1.01m2. Dichas patologías hacen una suma total de área afectada de 3.98 m2, quedando un área no afectada de 33.45 m2.

- En vigas se obtuvo un área total de 46.07 m2, la cual presenta fisuras en un área de 0.44 m2, grietas en 1.09 m2, corrosión en 0.31 m2, desprendimiento 2.62 y picaduras en 1.84 m2. Dichas patologías hacen una suma total de área afectada de 6.29 m2, quedando un área no afectada de 39.78 m2.

- En muros de ladrillos se obtuvo un área total de 562.64 m2, la cual presenta fisuras en un área de 1,27 m2, grietas en 0.66 m2, erosión 48.49 m2,

descascaramiento en 18.11 m2, desprendimiento 23.73 y picaduras en 0.35 m2. Dichas patologías hacen una suma total de área afectada de 92.60 m2, quedando un área no afectada de 470.03 m2.

Conclusiones:

- Se identificó los tipos de patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa República Federal Socialista de Yugoslavia; las cuales son: erosión, picadura, corrosión, fisuras, grietas, desprendimiento y descascaramiento; formando un porcentaje de área afectada es de 13.03% y se obtuvo un porcentaje de área no afectada de 86.97%, ambos resultados fueron obtenidos del lado exterior de la muestra.
- Al analizar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa República Federal Socialista de Yugoslavia, se llegó a la conclusión que las patologías que más influencia tienen sobre la muestra son las siguientes: desprendimiento en un 13.47% y erosión en un 9.50%.

2.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1. CONCRETO ARMADO

(Anderson V. 2014)[10]

El concreto por sus características es el material idóneo para elementos que estén sometidos únicamente a esfuerzos de compresión. Pero eventos externos como sismos pueden generar esfuerzos multidireccionales que someten elementos

tanto a compresión como a tención, pero siendo la capacidad a resistir tención del concreto cercana al 10% de su capacidad a compresión, es necesario suplirle un soporte o elemento que pueda sopesar esta carencia, y ese soporte es normalmente el acero estructural ya que posee una resistencia a tensión de más de 100 veces la del concreto.

El descubrimiento del concreto reforzado es atribuido a Joseph-Louis en 1848 quien experimento con la incorporación de acero a la pasta de concreto con el fin de aumentar su resistencia, incluso hay registros de un barco de concreto armado que presento en la Feria Mundial en Paris en 1855.El concreto reforzado obtiene sus ventajas al combinar características del concreto y el acero y compensar las carencias de uno con el otro. Una de las características que ha permitido la combinación del concreto y el acero es su similitud en el coeficiente de expansión térmica, lo que evita los desplazamientos relativos entre el acero y el concreto circundante por cambios de temperatura cuando el muro presenta una sola columna, el tamaño de la grieta diagonal se torna incontrolable.

a) Elementos de Concreto Armado

a.1) Columnas de Concreto Armado

(Huayanca M. 2015)[11]

Es la combinación de concreto y acero Son miembros verticales a compresión de los marcos estructurales, que sirve para apoyar a las vigas cargadas.

También soportan esfuerzos flexionantes por lo que deberán tener refuerzos de acero, se deben dimensionar conforme a los momentos flectores relacionados con una condición de carga Transmiten las cargas de los pisos superiores hasta

la parte baja y después al suelo. El acero se coloca en la parte interior en la zona de tracción, le da resistencia a la tensión en esta zona. Tiene resistencia a la compresión, durabilidad resistencia al fuego y moldeabilidad del concreto.

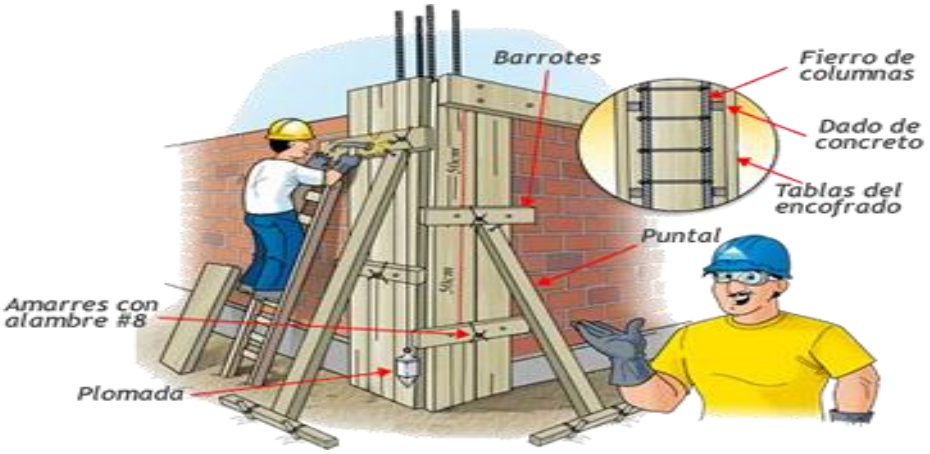


Fig. 5: Columna de concreto armado.

COMPONENTES DE LAS COLUMNAS EL CONCRETO:

Trabaja a compresión simple axial.

LA ARMADURA:

Barras de acero redondo: llamado armadura "vertical o longitudinal"

Estribos: Dispuestos en forma transversal separados uno de otros o bien de forma espiral continuos atados a la armadura longitudinal.

FUNCIONES:

- Resistir los esfuerzos de tracción derivados de los esfuerzos de compresión del concreto.
- Limitar la longitud de pandeo cuando las barras longitudinales son sometidos a compresión.

- Confinar el concreto, al disminuir la separación de ellos soporta mayor carga y la capacidad de deformarse más.

a.1.1) Columnas a sistemas aporticados

Son sistemas de concreto armado con la misma dosis (columnas-vigas), unidas en zonas de confinamiento donde forman ángulos de 90º en el fondo, parte superior y lados laterales, esta estructura aporticado soportan cargas muertas, ondas sísmicas en simultaneo, por estar unidas como su propio nombre lo indica de manera aporticada, columnas, vigas, muros de relleno y tabiques.

Fig. 6: Columnas a sistemas aporticados.

a.1.2) Columnas a sistemas confinados

La albañilería confinada es un sistema estructural para edificaciones muy difundido no sólo en el Perú sino en muchos de los países de Latinoamérica, dada su ventaja económica en comparación a edificaciones de concreto armado. La albañilería confinada está

constituida de un muro de albañilería enmarcado por un pórtico de concreto armado vaciado con posterioridad a la construcción de la albañilería. Este proceso permite garantizar una adecuada integración entre ambos materiales. Esta integración se debe además al poco peralte de las columnas, que ocasiona que durante los sismos ellas sigan la deformada de los muros tanto en régimen elástico como inelástico.

Las columnas de concreto armado, aplicadas en cercos perimétricos son conocidas como columnas de confinamiento o de amarre y esta tiene como función unir el muro mediante endentados, dándole equilibrio y aguante necesario formando un sistema la cual contribuirán al soporte de fuerzas laterales inducidas por los sismos.

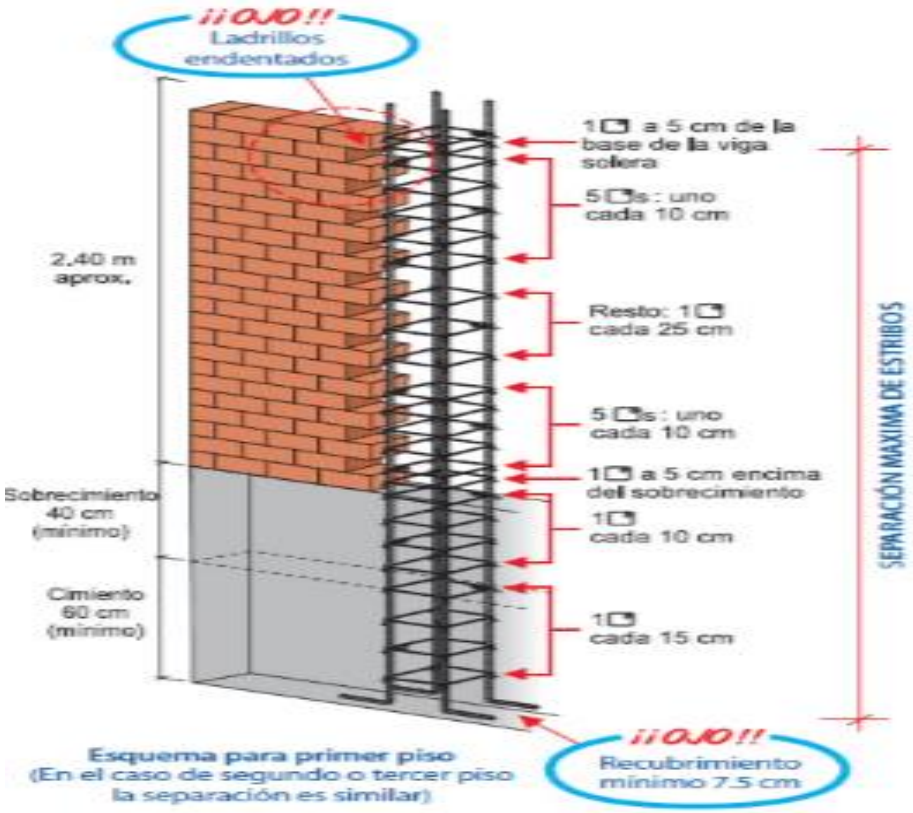


Fig. 7: Columnas a sistemas confinados.

a.2) Vigas de Concreto Armado

(Arqhys.com. 2017)[12]

Son componentes estructurales de concreto armado, diseñado para soportar cargas lineales, acumuladas o uniformes, en una solo sentido. Una viga puede actuar como componente primario en marcos rígidos de vigas y columnas, aunque también pueden utilizarse para sostener losas macizas o nervadas. La viga soporta cargas de compresión, que son absorbidas por el concreto, y las fuerzas de flexión son contrarrestadas por las varillas de acero corrugado, las vigas también soportan esfuerzos cortantes hacia los extremos por tanto es conveniente, reforzar los tercios de extremos de la viga. Para lograr que este elemento se dimensione cabe tener en cuenta la resistencia por flexión, una viga con mayor peralte (altura) es adecuada para soportar estas cargas, pero de acuerdo a la disposición del proyecto y su alto costo hacen que estas no sen convenientes. Para lograr peraltes adecuados y no incrementar sus dimensiones, es conveniente incrementar el área del acero de refuerzo para compensar la resistencia a la flexión. Para el diseño de una viga se deberá considerar también para su dimensionamiento, los esfuerzos de corte, torsión, de control, de agrietamiento y deflexión.

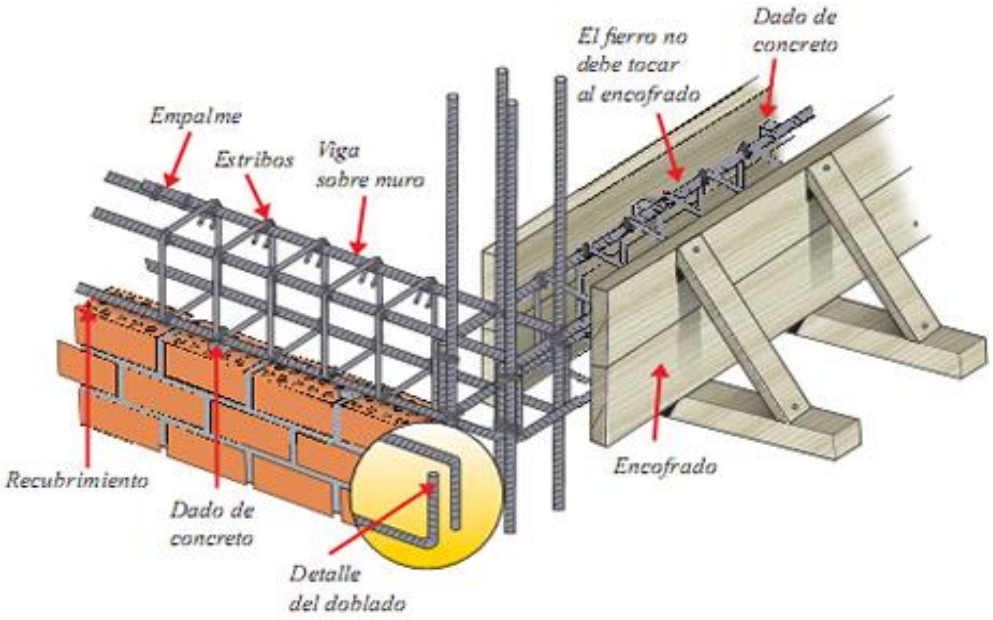


Fig. 8: Vigas de concreto armado.

2.2.2 ALBAÑILERÍA

(Arkiplus C. 2014)[13]

Arkiplus dice la albañilería es el arte de construir edificaciones u otras obras empleando, según los casos, piedra, ladrillo, cal, yeso, cemento u otros materiales semejantes.

Fig. 9: Albañileria

b) Historia de la Albañilería

(Arkiplus C. 2014)[13]

Arkiplus expresa que la albañilería surgió espontáneamente con la creación de paredes bajas de piedra o construidas con porción de barro cocido al sol. El mortero era untado en la pared ascendiente para prestar la estabilidad y el sellado hermético.

Por el cuarto milenio antes de Cristo, los pueblos de Mesopotamia estaban construyendo palacios y templos de piedra y adobe.

En el tercer milenio, los egipcios erigieron el primero de sus templos de piedra y pirámides. En los últimos siglos antes de Cristo, los griegos perfeccionaron sus templos de piedra caliza y mármol.

Las civilizaciones medievales, tanto en Europa como el mundo islámico, llevaron la bóveda de mampostería a un plano de desarrollo mucho más elevado y sofisticado.

Los islámicos artesanos construyeron palacios grandiosos, mercados y mezquitas de ladrillo, incorporando azulejos de arcilla vidriados. Los europeos focalizaron sus energías en las fortalezas militares y catedrales de piedra, culminando en las bóvedas ojivales y los arbotantes de las grandes iglesias góticas.

Las civilizaciones de América del Sur, Central y Asia llevaron adelante una evolución simultánea en torno a la piedra cortada.

El siglo XIX se inventó la mampostería hueca, unidad de concreto, que ayudó a reavivar la mampostería como un oficio. El bloque de concreto era mucho más

barato que cortar una piedra y requería menos trabajo para ubicar sobre un ladrillo. Se podía combinar además con ladrillo o piedra para conseguir paredes más baratas, que aún fuesen agradables a la vista. La pared de ladrillos, a principios del siglo XIX contribuyó a la revitalización de la albañilería. Se produjo una pared más caliente, más hermética cuando se dispusiera de materiales aislantes adecuados en el medio del siglo XX.

A lo largo del siglo XX, han habido muchas contribuciones a la construcción con mampostería. Estos incluyen el desarrollo de técnicas para la albañilería reforzada de acero, morteros de alta resistencia, piezas de albañilería (ladrillos y ambas unidades de mampostería de concreto) que son mayores en fuerza y unidades de mampostería estructurales de muchos tipos que reducen la cantidad de mano de obra necesaria para la construcción de mampostería. A medida que nos adentramos en el siglo 21, la albañilería sigue siendo popular. La mampostería es la elección de muchos arquitectos, desarrolladores y propietarios de viviendas a causa de su belleza, durabilidad y un sinfín de posibilidades.

b.1) Tipos de Albañilería

(Arkiplus C. 2014)[13]

Existen tres tipos de albañilería, la utilización está determinada por el destino de la edificación y los proyectos de cálculo y arquitectura respectivos. Estos tipos son: albañilería simple, albañilería armada y albañilería reforzada.

b.1.1) Albañilería simple

Es usada de manera tradicional en la cual la albañilería no posee más elementos que el ladrillo y el mortero, siendo éstos los elementos estructurales encargados de resistir todas las potenciales cargas que afecten la construcción. Esto se logra mediante la disposición de los elementos de la estructura de modo que las fuerzas actuantes sean preferentemente de compresión.

b.1.2) Albañilería armada

Es conocido con este nombre a aquella albañilería en la que se utiliza acero como refuerzo en los muros que se construyen en una edificación.

Principalmente estos refuerzos consisten en tensores (como refuerzos verticales) y estribos (como refuerzos horizontales), refuerzos que van empotrados en los cimientos o en los pilares de la construcción, respectivamente.

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

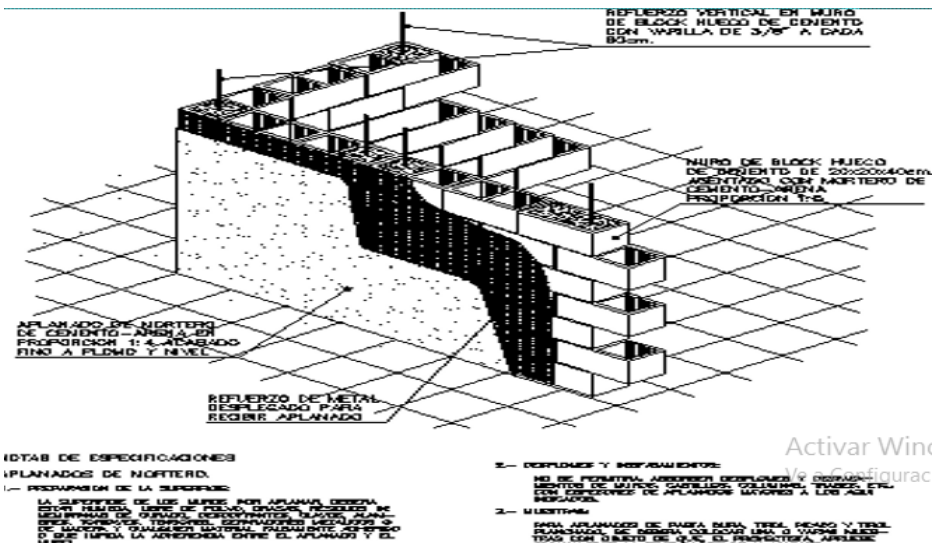


Fig. 10: Albañileria armada

b.1.3) Albañilería reforzada.

Son elementos de refuerzos horizontales y verticales, cuya función es mejorar la durabilidad del conjunto.

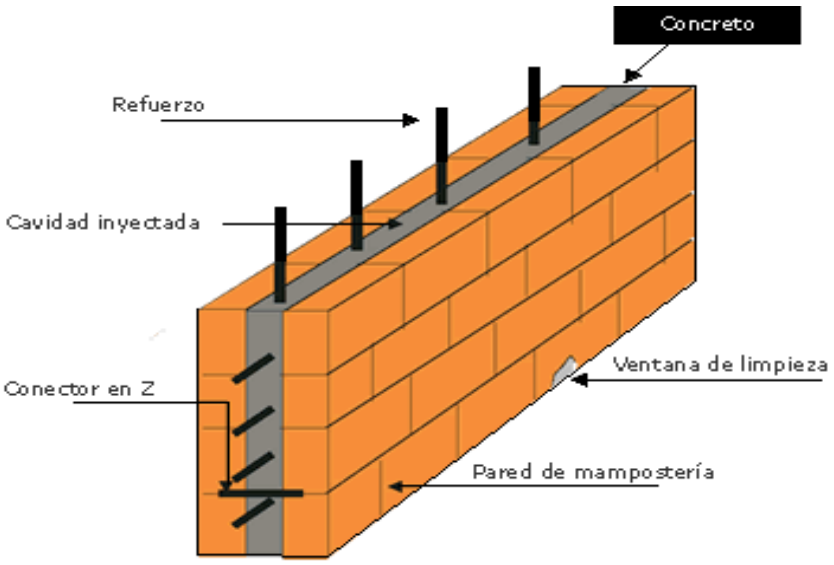


Fig. 11: Albañileria reforzada

b.2) ALBANILERIA CONFINADA

(Rojas J. 2016)[14]

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

Fig. 12: Albañileria confinada.

b.2.1) CONPONENTES DE ALBANILERIA CONFINADA

- ✓ **LADRILLO:**

El ladrillo es un componente cerámico artificial deconstrucción, compuesto básicamente por arcilla cocida. El ladrillo se emplea para la construcción en diversos elementos constructivos, con muros, tabiques, hornos, etc. Las dimensiones del ladrillo están estandarizadas de modo que cada una sea el doble de la anterior, más 5 cm, para el mortero de unión.

TIPOS DE LADRILLO:

Ladrillo macizo: es el que tiene menos de 10% de perforaciones en su tabla. algunos modelos tienen rebajes en las tablas y testas, para obtener muros sin llagas.

Ladrillo perforado: poseen más de 10% de perforaciones en la tabla. son muy empleados en la construcción de fachadas.

Ladrillo manual: es una imitación de los ladrillos artesanales, su apariencia es tosca y rugosa. 1ienen buenas propiedades ornamentales.

Ladrillo hueco: es el que tiene perforaciones en los cantos o testas, para reducir el volumen de cerámica y hacerlos más livianos. Empleando tabiques y elementos constructivos que no están sometidos a esfuerzos. Pueden ser de distintas clases, según la cantidad de huecos que tengan, de hueco simple, tiene una hilera.

- ✓ **CEMENTO:**

  El cemento Tipo I: es un cemento de uso general en la construcción, que se emplea en obras que no requieran propiedades especiales.

- ✓ **ACERO O FIERRO DE CONSTRUCCION:**

  Uno de los procesos constructivos mas importantes es la calidad del habilitado del refuerzo que se colocara en la estructura; hay que cuidar que este tenga las adecuadas dimensiones y formas, así como también que cumpla las especificaciones indicadas en los planos estructurales.

- ✓ **CONCRETO:**

  El concreto es el producto resultante de la mezcla de un aglomerante generalmente cemento, arena, grava o piedra machacada y agua- que al fraguar y endurecer adquiere una resistencia similar a la de las mejores piedras naturales. El cemento junto a una fracción del agua del concreto compone la parte pura cuyas propiedades dependen de la naturaleza del cemento y de la cantidad de agua utilizada.

b.3) MUROS DE ALBANILERIA CONFINADA

(buenastareas C. 2015)[15]

Es la construcción con base en piezas de mampostería unidas con mortero, cuyo refuerzo principal está dado por elementos de concreto reforzado (vigas y columnas) construidas en los bordes del muro. Estos elementos de concreto reforzado atienden todas las fuerzas de tracción (flexiones) y la parte de los esfuerzos cortantes que no resiste el muro de mampostería. Los muros confinados estructurales están diseñados para soportar las losas y techos, además de su propio peso, y resisten las fuerzas horizontales causadas por un sismo o el viento.

Las columnas de confinamiento o amarre vertical son una parte de la estructura de hormigón reforzado, que amarra los muros para que no se corran en caso de un movimiento sísmico. Estas columnas, se colocan en los extremos de los muros estructurales o de carga, en la intersección de dos muros estructurales y en lugares intermedios, a distancias no mayores de 35 veces el espesor del muro, o 1,5 veces la distancia vertical entre elementos horizontales de confinamiento, pero no mayor a 4 mts.
Las columnas de confinamiento llamadas también columnetas, deben tener una sección transversal mínima de 200 cms2con un espesor igual al del muro que lo confina y con un refuerzo de 4 barras de 3/8 lisas o 10 mm. También puede reemplazarse este refuerzo por 3 varillas corrugadas de ½" o 12 mm con estribos cerrados de diámetro ¼" o 6 mm, colocados los 6 primeros a 10 cms en los lados adyacentes a las vigas de amarre y el resto a

20 cms en el centro de la columna. El concreto utilizado para vigas y columnas debe tener una resistencia mínima de 17.5 Mpa (175 Kg/cm2).

Detalles de los muros confinados:

- ✓ Deben estar confinados por columnas y vigas de confinamiento.
- ✓ Los componentes no estructurales como muros divisorios, acabados arquitectónicos fachadas ventanas, e instalaciones deben estar bien adheridas.
- ✓ Todos los elementos de confinamiento tienen refuerzo tanto longitudinal como transversalmente y están adecuadamente dispuestos.
- ✓ Las culatas y antepechos también están confinadas.
- ✓ Todos los empalmes y anclajes de la armadura serán eficientes.

Fig. 13: Muros de albañilería confinada.

2.2.3 CERCO PERIMÉTRICOS.

(Abanto F. 2007)[16]

tener una edificación o estar vacío; con la finalidad dar seguridad a las instalaciones existentes o al mismo terreno frente a terceros. Los cercos generalmente, son construidos para proteger las instalaciones de colegios, universidades, viviendas, reservorios, fabricas, etc.

Fig. 14: Cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz.

2.2.4 PATOLOGÍA EN MUROS DE ALBAÑILERÍA

(Comesaña C. 2012)[17]

Las patologías en los muros confinados son daños y/o defectos que aparecen en las edificaciones por diferentes factores. Pueden ser éstos defectos propios de las piezas, de los morteros o provocados por agentes externos.

Fig. 15: Patología en muro de albañilería.

c) Patologías en Concreto Armado

(Elguero A. 2004)[18]

El término patología, tiene sus raíces en la ciencia médica. Es una palabra que etimológicamente proviene del griego: Pathos = enfermedad, y Logos = tratado o estudio.

Si seguimos comparando con la medicina, podemos decir que las patologías tienen diversas causas: origen genético o accidental. En una licencia metafórica, podríamos indicar que lo genético, estaría asignado por el diseño de lo constructivo, lo funcional por el uso y mantenimiento y lo accidental, serían las causas fortuitas que podrían producir alteraciones en el material, muchas veces surgidas de la falta de desarrollo tecnológico de la época en se construyó la edificación.

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

Fig. 16: Patología en concreto armado.

c.1) Causa generadoras.

(Elguero A. 2004)[18]

Todo medio físico natural constituirá un agente agresor de las construcciones, debido al hecho de que las edificaciones son elementos artificiales que se deben adecuar a un entorno predeterminado e interiores se pueden clasificar de la siguiente manera:

- La humedad.
- El calor.
- Acciones químicas.
- Corrosión.
- Ataques de origen orgánico.
- Ruidos.

Sumariamente, podemos decir que las agresiones directas, exteriores e interiores se pueden clasificar de la siguiente manera:

- La humedad.
- El calor.
- Acciones químicas.

- Corrosión.
- Ataques de origen orgánico.
- Ruidos.

c.2) Tipos de patologías del Concreto.

(Fiol F. 2014)[19]

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

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

- **Lesiones Físicas**

  Agrupamos en esta familia todas aquellas lesiones de carácter físico, es decir acción de agentes climáticos, aquellas en las que la problemática patológica está basada en hechos físicos tales como la lluvia, lluvia acida, el viento, el calor, los rayos ultra violeta, la nieve, partículas ensuciantes heladas, condensaciones, etc. En consecuencia, podemos incluir en esta primera familia los siguientes tipos de lesiones: Humedad, erosión, la dilatación, la deformación, la rigidizacion, la fragilidad y el resecamiento, o aumento de volumen por absorción de humedad.

Fig. 17: Patología en concreto producido por la humedad.

- **Lesiones Mecánicas**

Comprende esta familia todas las situaciones patológicas en las que predomina el factor mecánico, tanto en sus causas, como en su evolución, como, incluso, en sus síntomas. Así, consideramos las lesiones en las que haya movimientos o se produzcan aberturas o separación entre materiales o elementos o aquellas en las que aparezca desgaste. En definitiva, podemos mencionar los siguientes tipos de lesiones: Pandeos, alabeos, desplomes, grietas, fisuras, desprendimientos y erosión mecánica.

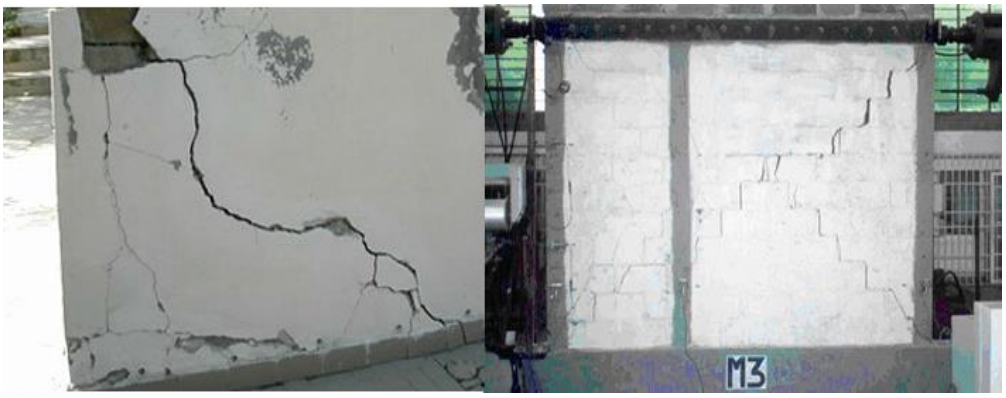


Fig. 18: Patología en concreto producido por fisuras y desprendimiento.

- **Lesiones Químicas**

Tercera familia de lesiones constructivas que se generan de la exposición de los materiales a sustancias corrosivas que provienen del exterior o del interior, comprende todas aquellas con un proceso patológico de carácter químico donde el origen suele estar en la presencia de sales ácidos o álcalis que reaccionan químicamente para acabar produciendo algún tipo de descomposición del material lesionado que provoca a la larga su pérdida de integridad. Afectando por tanto a su durabilidad.

Los tipos más destacados que podemos agrupar aquí son los siguientes: Eflorescencias, oxidaciones y corrosiones, organismos, erosión química.

Fig. 19: Patología en concreto producido por lesiones químicas.

2.2.5 NIVELES DE SEVERIDAD.

2.2.5.1 Definicones sobre los niveles de Severidad a tener en cuenta según sea el caso.

Cuadro 2. Definiciones sobre los niveles de Severidad

NIVELES DE SEVERIDAD	CONCEPTO Y INTERVERNCIÓN
Leve	Patología encontrada en su fase inicial la cual requiere ser reparada por: - Mortero. - Inyección de epóxico en fisuras y grietas.
Moderado	Patología que presenta fallas que pueden ser reparadas sin demoler el elemento o tener que realizar algún reemplazo del elemento. Esto se trata de acuerdo a la patología encontrada, se podría hacer lo siguiente: - Confinamiento de aberturas. - Revestimientos estructural en concreto reforzado.
Severo	Patología en su estado más crítico, esto provocaría una falla estructural por lo cual debería ser reparado inmediatamente o reemplazar los elementos estructurales ya que no cumple la función para la cual fue de diseñado, cuando las patologías llegan a este nivel de severidad se debe hacer lo siguiente: - Reemplazo del acero. - Reemplazo del elemento. - Reconstrucción del elemento.

Fuente: Johe Justo Chinchayan Olascuaga (Tesis Determinacion y Evaliuacion de las patologías del concreto en Columnas, Vigas, Sobrecimientos y Muros de Albañileria confinada del cerco perimétrico del cuna más ROMERO LEGUIA, Urbanización las Brisas, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Ancash, Julio – 2016.

2.2.5.2 Patologías y Niveles de Severidad.

Cuadro 3. Patologías y Niveles de Severidad

ITEM	PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	INDICADORES DE NIVEL DE SEVERIDAD
1	EROSIÓN	LEVE MODERADO SEVERO	Elemento afectado hasta en un 5% de su espesor. Elemento afectado mayor al 5% hasta 20% de su espesor. Elemento afectado mayor del 20 % de su espesor.
2	DESPRENDIMIENTO	LEVE MODERADO SEVERO	Área afectada del revoque del elemento en 10%. Área afectada del revoque del elemento mayor al 10% hasta 50%. Área afectada del revoque del elemento mayor del 50%.
3	FISURAS	LEVE MODERADO SEVERO	Fisuras con ancho de 0.5 mm y 1.5mm. Fisuras con ancho mayor de 1.5mm hasta 3mm. Fisuras con ancho mayor de 3mm hasta 4mm.
4	GRIETAS	LEVE MODERADO SEVERO	Grietas con ancho de 4mm. Grietas con ancho mayor de 4mm hasta 6mm. Grietas con ancho mayor de 6mm.
5	DEFORMACIONES	LEVE MODERADO SEVERO	Pequeños desplazamientos, sin falla estructural. Inclinación de los elementos formando fisuras. Deformaciones por asentamientos diferenciales o sismos generando grietas prominentes en la estructura. Fallo al vuelco o posible colapso
6	CORROSIÓN	LEVE MODERADO SEVERO	Acero en inicios de corrosión. Acero expuesto y corroído en 5% de su espesor. Acero totalmente expuesto y corroído en más del 25% de su espesor.
7	EFLORESCENCIA	LEVE MODERADO SEVERO	Aparición leve de humedad con pequeñas cristalizaciones de las sales. Humedad y cristalización de sales considerables afectando la integridad de los elementos. Exceso de humedad con cristalizaciones de sales severas, produciendo las erosiones leves en el elemento.

Fuente: Johe Justo Chinchayan Olascuaga (Tesis Determinacion y Evaliuacion de las patologías del concreto en Columnas, Vigas, Sobrecimientos y Muros de Albañileria confinada del cerco perimétrico del cuna más ROMERO LEGUIA, Urbanización las Brisas, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Ancash, Julio – 2016.

III. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Para el diseño de la investigación, los principales métodos que se utilizaron fueron de forma de: Análisis, síntesis, deductivo, inductivo, descriptivo, estadístico, entre otros. El diseño de la investigación para el presente estudio la evaluación fue del tipo descriptiva no experimental y de corte transversal en enero 2017.

Estos desarrollados de la siguiente forma:

- ✓ La investigación será desarrollada, con la ayuda de planos, ejes y tramos proyectados facilitando la aplicación de métodos como cálculos de áreas, siendo posible utilizar software para facilitar el procesamiento de datos y reducir errores en las evaluaciones de los estudios realizados.
- ✓ La metologia a utilizar, para el desarrollo del proyecto de tesis 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:

Donde:

M: Muestra de estudio.

O: Observación de lesiones patológicas.

A: Análisis de lesiones patológicas.

E: Evaluación de lesiones patológicas.

R: Resultados de lesiones patológicas.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.2.1. POBLACIÓN.

Para la presente investigación la población estará conformado por la infraestructura del "INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ", del distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash.

3.2.2. MUESTRA.

La muestra de estudio estará compuesta por toda la infraestructura del cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz, del distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash.

Se ha dividido en dos (2) tramos, con motivos de mejor determinación y evaluación de las patologías en la infraestructura del cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz.

- Evaluación de Cerco Perimétrico; Tramo I = 109.40 m.
- Evaluación de Cerco Perimétrico; Tramo II = 102.50 m.

Teniendo como longitud Total de Cerco Perimétrico Evaluado = 211.90 m.

3.2.3. Muestreo

El muestreo para el diagnóstico, será realizado de acuerdo a las unidades de muestra detalladas, en los planos la cual consta de 16 unidades de muestra y una longitud de 211.90 metros lineales.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 4. Cuadro de definición y operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Patologías del concreto.	El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento (Elguero A. 2004) .	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
				Forma de lesión patológica
				Área afectada
				Nivel de severidad: Leve Moderado Alto

Fuente: Elaboración propia (2017).

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. Técnica de recolección de datos

Para la realización de la investigación se utilizará la técnica de la observación como paso fundamental de esta inspección visual in situ; de tal manera que, se obtenga la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectarían la infraestructura del cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz.

3.4.2. Instrumento de recolección de datos

Para la recolección de información se empleará una ficha técnica de evaluación, en la cual se registrará las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad.

3.5. PLAN DE ANÁLISIS.

Para el análisis de los datos recolectados en la inspección visual de esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cualitativa recurriremos a la elaboración cuadros, gráficos de porcentajes y áreas de afectación de cada lesión patológica que afecte a las estructuras en estudio. Así como también por su grado de afectación.

Los cuadros y gráficos antes mencionados serán elaborados a través del programa Microsoft Excel e irán a acompañados de una interpretación fundamentada en el marco teórico.

3.6 MATRIZ DE CONSISTENCIA.

Tabla 5. Matriz de Consistencia

TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DEL DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DEL HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, ENERO 2017.				
Problema	**Objetivos**	**Marco Teórico y Conceptual**	**Metodología**	**Referencias Bibliográficas**
Caracterización del problema: la infraestructura del cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz presenta procesos patológicos posiblemente debido al tipo de suelo de la zona o la falta de consideraciones necesarias durante el proceso constructivo, para prever futuros efectos nocivos.	**Objetivo general:** Determinar y evaluar las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash, enero 2017. **Objetivos específicos:** a) Elaborar el marco teórico y antecedente referente a las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz,	**Antecedentes:** Se recurrió a meta-buscadores en internet, fruto de ello se hallaron: • Antecedentes Internacionales • Antecedentes Nacionales • Antecedentes Locales **Bases teóricas:** • Concreto Armado • Elementos de Concreto Armado • Albañilería • Historia de la Albañilería	**Tipo y nivel de la investigación:** Descriptivo, no experimental y de corte transversal en enero 2017. **Diseño de investigación:** Descriptivo M ----- O ------ A ----- E----- R M: Muestra O: Observación A: Análisis E: Evaluación R: Resultados **Población y muestra:** **Población:** Toda la infraestructura del "Instituto Superior de Educación Pública Huaraz", del distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash, enero – 2017.	(1) Cabrera T, Plaza C. "Propuesta de rehabilitación estructural constructiva para la vivienda de la familia plaza aveldaño", (2) Br. Yeim B. El fenómeno de las filtraciones en viviendas unifamiliares: manual para la detección y

Enunciado del problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash, permitirá establecer un diagnóstico de su estado actual?	distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash, enero 2017. b) Evaluar y analizar los tipos de patologías en columnas, vigas y muros de Albañilería Confinada del cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash, enero 2017. c) Establecer un diagnóstico del estado actual y la severidad de las patologías en la infraestructura del cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash.	• Tipos de Albañilería • Albañilería Confinada • Muros de Albañilería Confinada • Cercos Perimétricos • Patologías en Muros de Albañilería • Patologías en Concreto Armado	**Muestra:** La muestra de estudio estará compuesta por toda la infraestructura del cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz, del distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash, enero 2017. **Definición y operacionalización de las variables:** **Variable** **Definición conceptual** **dimensiones** **Definición operacional** **indicadores** **Técnicas e instrumentos de recolección de información** **Técnica: La observación** **Instrumento: Ficha de evaluación** **Plan de análisis:**	corrección de las causas que la originan." (3) Karem S. Metodología de evaluación estructural de elementos de hormigón armado existentes (4) Corcenio F. "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".

3.7. PRINCIPIOS ÉTICOS.

(Ospina L. 2001)[20] En la práctica científica hay principios éticos rectores. Dado que la ciencia busca evidencias y se apoya en la rigurosidad, el investigador debe hacer gala de "altos estándares éticos", como la responsabilidad y la honestidad. Muchos ideales y virtudes los recibe el científico de la sociedad en la cual está inmersa y a la cual se debe. La moralidad y el sentido del deber lo conectan a su entorno. Los científicos no son una clase aparte (no existe la carrera universitaria de científico) sino que pertenecen a distintas profesiones que obedecen a unos principios deontológicos (ética profesional) con los cuales el científico aporta a la construcción de una ética del investigador.

Por tal motivo, en esta futura investigación se aplicarán los siguientes principios éticos de acuerdo a cada fase de la investigación:

(1) Recopilación de información previa:

- ✓ **Responsabilidad y espíritu investigativo:** Buscar responsablemente información o datos existentes que nos ayuden a cumplir con los objetivos del proyecto.
- ✓ **Respeto:** Solicitar la autorización correspondiente al Instituto Superior de Educación Pública Huaraz para efectuar la inspección de campo.

(2) Inspección de campo y toma de datos:

- ✓ **Objetividad y veracidad:** Registrar objetivamente en la ficha de inspección de campo cada uno de las lesiones patológicas identificadas; como también el levantamiento gráfico y recuento fotográfico de las lesiones.

(3) Análisis y evaluación del proceso patológico:

- ✓ **Competencia y conocimiento:** Capacidad para el desarrollar el análisis y evaluación la información recopilada durante la inspección de campo.
- ✓ **Objetividad y eficacia**: Describir objetivamente e interpretar eficazmente los resultados del estudio patológico realizado; para establecer un acertado diagnóstico del estado actual de las estructuras evaluadas.

IV. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS.

Para el resultado de esta investigación, se ha tomado 16 unidades de muestra detalladas, cual tiene una longitud de 211.90 metros lineales y la evaluación de las patologías propiamente de cada uno de elementos seleccionado de acuerdo al estado, condición y presencia de los diferentes tipos de patología, que estas presenten en la infraestructura del cerco perimétrico del Instituto Superior de Educación Pública Huaraz, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash.

Tabla 6. Unidades de muestra.

MUESTRA	TRAMO	LONGITUD (m)
MUESTRA 01	01 - 02	11.35
MUESTRA 02	02 - 03	9.90
MUESTRA 03	03 - 04	12.40
MUESTRA 04	04 - 05	11.65
MUESTRA 05	05 - 06	9.00
MUESTRA 06	06 - 07	14.10
MUESTRA 07	07 - 08	13.55
MUESTRA 08	08 - 09	15.25
MUESTRA 09	09 - 10	12.20
MUESTRA 10	10 - 11	13.75
MUESTRA 11	11 - 12	13.25
MUESTRA 12	12 - 13	15.55
MUESTRA 13	13 - 14	15.50
MUESTRA 14	14 - 15	19.25
MUESTRA 15	15 - 16	10.05
MUESTRA 16	16 - 17	15.15
	TOTAL	**211.90**

Tabla 7. Muestra 01 Tramo (01 – 02)

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017

FICHA DE INSPECCIÓN

UNIDAD DE MUESTRA 1

NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1
MODERADO	2
SEVERO	3

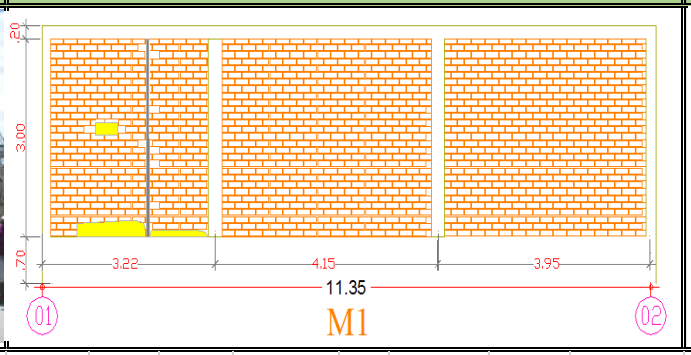
AUTOR:	BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN	**LADO:**	EXTERIOR		
ASESOR:	ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA	**FECHA:**	ENERO 2017	**ÁREA TOTAL:**	36.42

ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO	
		ÁREA:	2.40 M^2	ÁREA:	2.28 M^2	ÁREA:	31.74 M^2
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.48	1.51%
2	HUMEDAD	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	DEFORMACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.17	0.54%
6	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
8	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.65	2.05%
NIVEL DE SEVERIDAD						2	

FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA

FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA

PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA



PLANO EN PLANTA DE LA MUESTRA

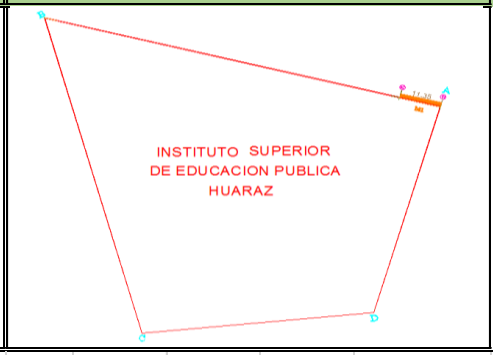


Grafico 1. Porcentaje de patologias identificadas en la Muestra 01.

TOTAL DE LA MUESTRA	
ÁREA:	36.42 M^2
ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
0.48	1.32%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.17	0.47%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.65	1.78%

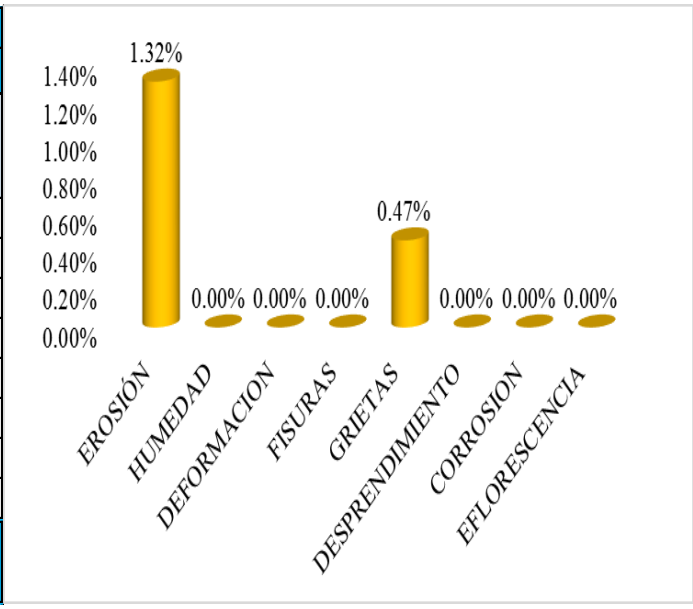
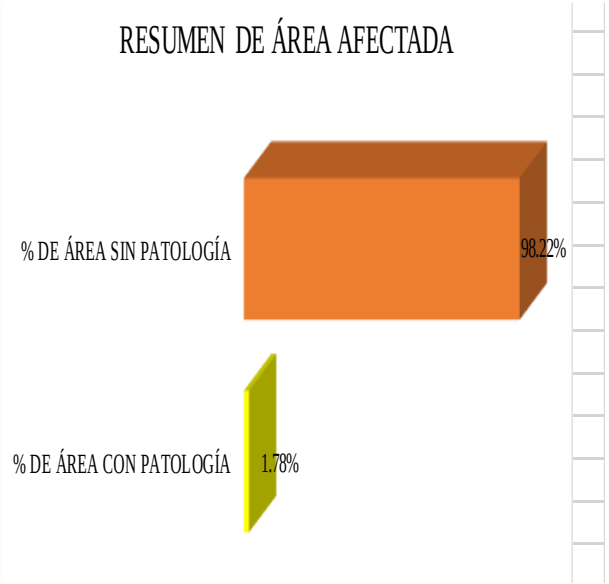
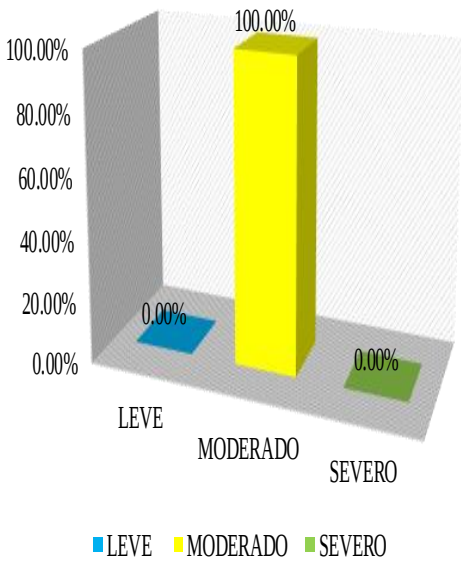


Grafico 2. Porcentaje de area con y sin patologia, porcentaje del nivel de severidad en la Muestra 01.





RESUMEN DE ÁREA AFECTADA	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	1.78%
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	98.22%

Tabla 8. Muestra 02 Tramo (02 – 03)

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO:	**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017**

FICHA DE INSPECCIÓN

UNIDAD DE MUESTRA 2

NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1
MODERADO	2
SEVERO	3

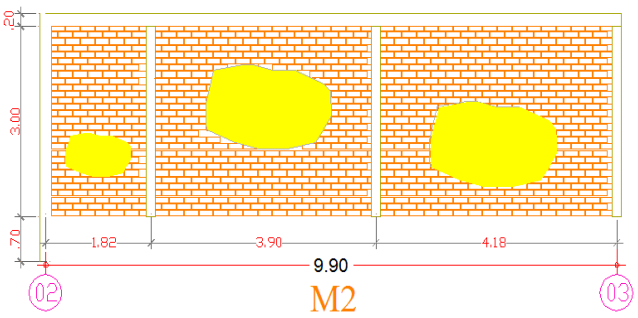
AUTOR:	BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN	**LADO:**	EXTERIOR		
ASESOR:	ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA	**FECHA:**	ENERO 2017	**ÁREA TOTAL:**	31.61

ELEMENTOS		**COLUMNA**		**VIGA**		**MURO**	
		ÁREA:	**1.35 M^2**	**ÁREA:**	**1.98 M^2**	**ÁREA:**	**28.28 M^2**
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	5.43	19.20%
2	HUMEDAD	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	DEFORMACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
8	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.00	0.00%	0.00	0.00%	5.43	19.20%
NIVEL DE SEVERIDAD						1	

FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA

FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA

PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA



PLANO EN PLANTA DE LA MUESTRA

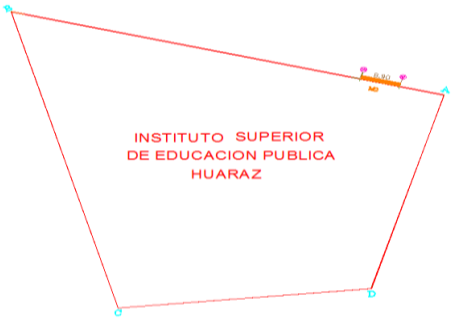


Grafico 3. Porcentaje de patologias identificadas en la Muestra 02.

TOTAL DE LA MUESTRA		
ÁREA:	31.61	M^2
ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
5.43	17.18%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
5.43	17.18%	

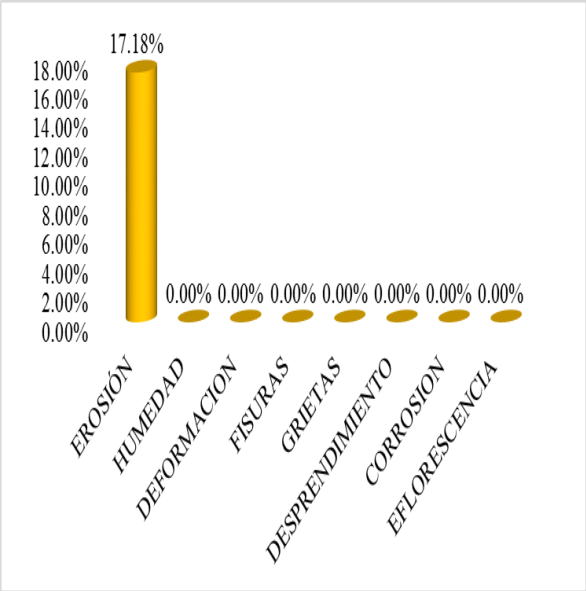
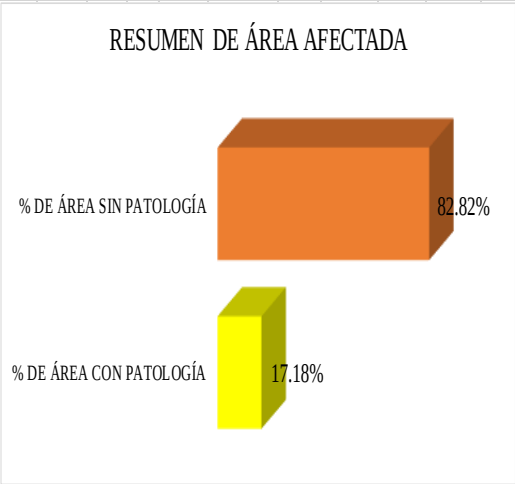
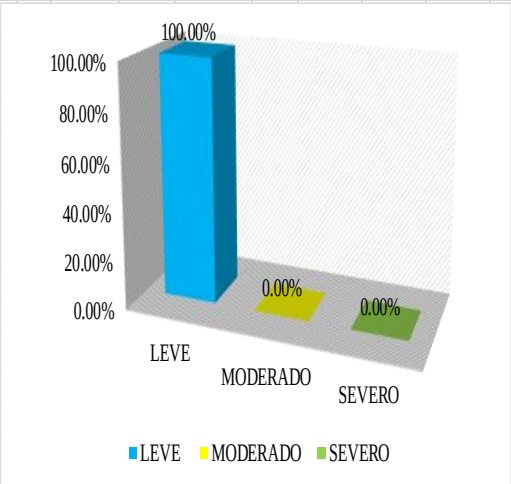


Grafico 4. Porcentaje de area con y sin patologia, porcentaje del nivel de severidad en la Muestra 02.





RESUMEN DE ÁREA AFECTADA	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	17.18%
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	82.82%

Tabla 9. Muestra 03 Tramo (03 – 04)

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017

FICHA DE INSPECCIÓN

UNIDAD DE MUESTRA 3

AUTOR:	BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN	**LADO:**	EXTERIOR		
ASESOR:	ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA	**FECHA:**	ENERO 2017	**ÁREA TOTAL:**	39.69

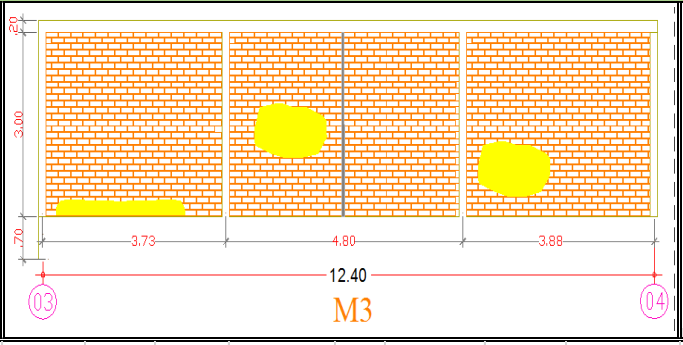
NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1
MODERADO	2
SEVERO	3

ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO	
		ÁREA:	1.35 M^2	ÁREA:	2.48 M^2	ÁREA:	35.86 M^2
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.71	7.56%
2	HUMEDAD	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	DEFORMACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.16	0.43%
6	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
8	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.87	7.99%
NIVEL DE SEVERIDAD						2	

FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA

FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA

PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA



PLANO EN PLANTA DE LA MUESTRA

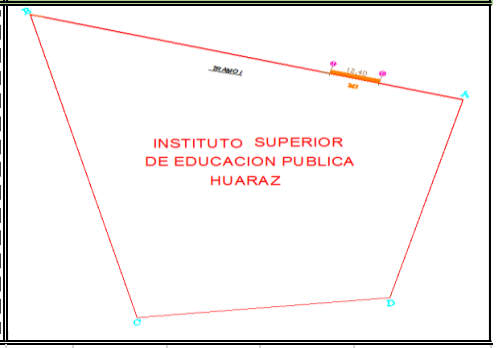


Grafico 5. Porcentaje de patologias identificadas en la Muestra 03.

TOTAL DE LA MUESTRA	
ÁREA:	39.69 M^2
ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
2.71	6.83%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.16	0.39%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
2.87	7.22%

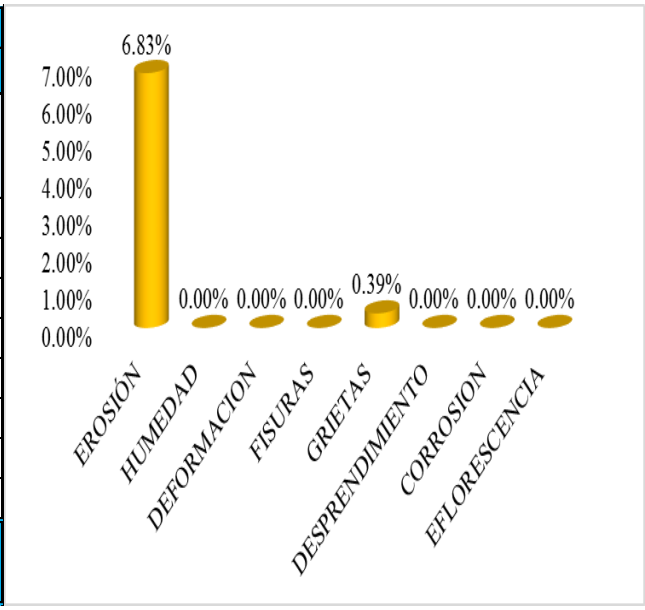
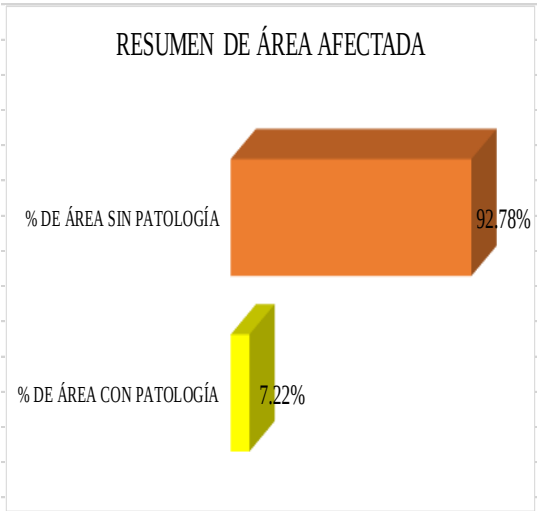
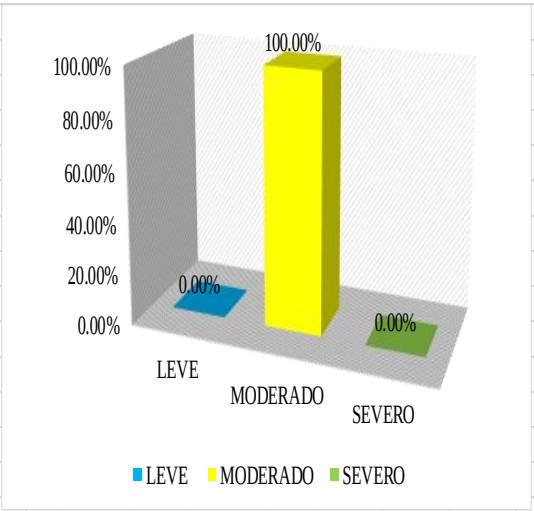


Grafico 6. Porcentaje de area con y sin patologia, porcentaje del nivel de severidad en la Muestra 03.





RESUMEN DE ÁREA AFECTADA	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	7.22%
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	92.78%

Tabla 10. Muestra 04 Tramo (04 – 05)

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017

FICHA DE INSPECCIÓN

UNIDAD DE MUESTRA 4

NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1
MODERADO	2
SEVERO	3

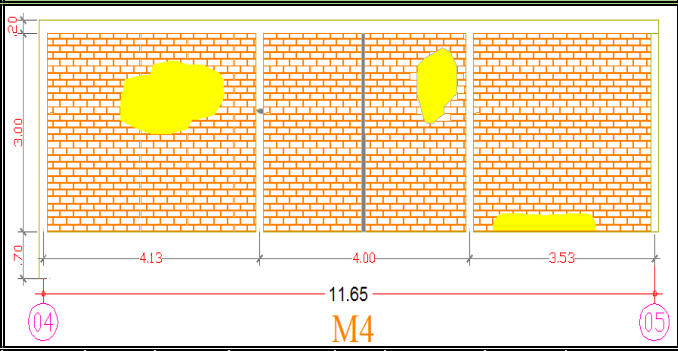
AUTOR:	BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN	**LADO:**	EXTERIOR		
ASESOR:	ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA	**FECHA:**	ENERO 2017	**ÁREA TOTAL:**	37.29

ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO	
		ÁREA:	1.35 M^2	ÁREA:	2.33 M^2	ÁREA:	33.61 M^2
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.78	8.27%
2	HUMEDAD	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	DEFORMACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	GRIETAS	0.01	0.54%	0.00	0.00%	0.19	0.57%
6	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
8	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.01	0.54%	0.00	0.00%	2.97	8.84%
NIVEL DE SEVERIDAD		2				2	

FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA

FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA

PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA



PLANO EN PLANTA DE LA MUESTRA

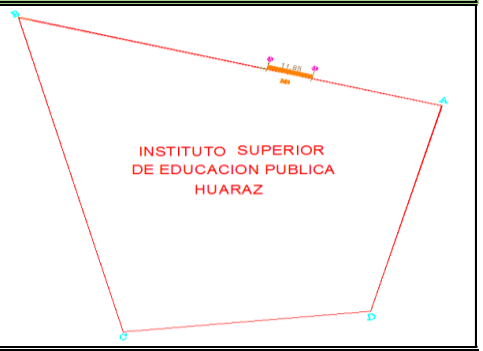


Grafico 7. Porcentaje de patologias identificadas en la Muestra 04.

TOTAL DE LA MUESTRA		
ÁREA:	37.29	M^2
ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
2.78	7.46%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.20	0.53%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
2.98	7.98%	

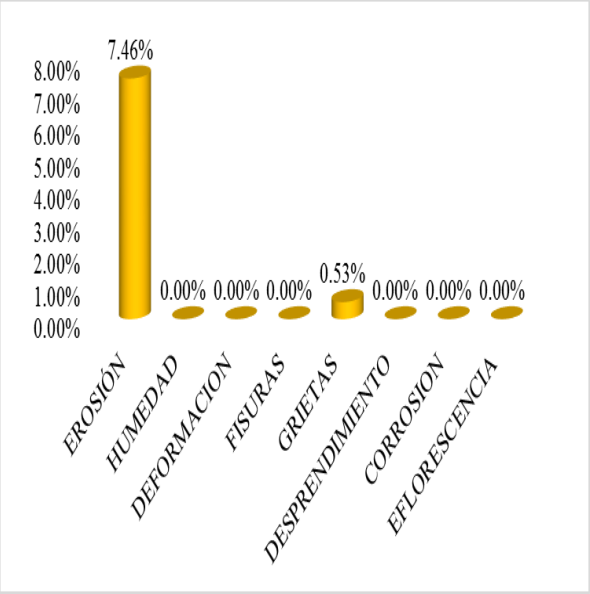
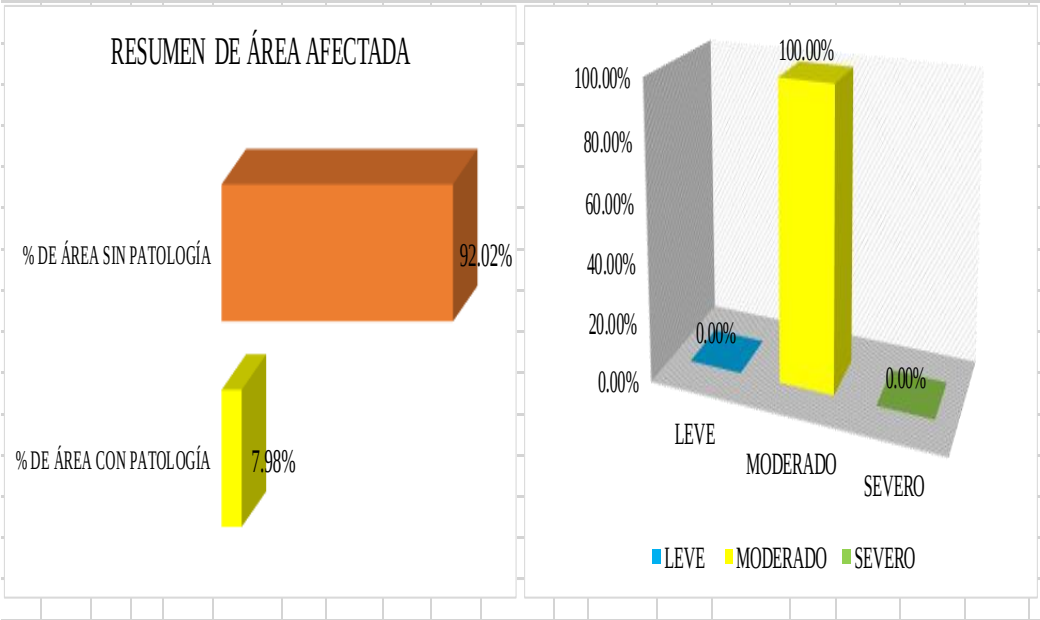


Grafico 8. Porcentaje de area con y sin patologia, porcentaje del nivel de severidad en la Muestra 04.



RESUMEN DE ÁREA AFECTADA	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	7.98%
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	92.02%

Tabla 11. Muestra 05 Tramo (05 – 06)

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017

FICHA DE INSPECCIÓN

UNIDAD DE MUESTRA 5

AUTOR:	BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN	**LADO:**	EXTERIOR		
ASESOR:	ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA	**FECHA:**	ENERO 2017	**ÁREA TOTAL:**	28.83

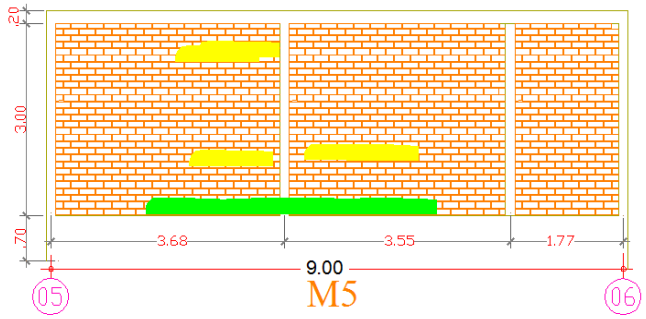
NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1
MODERADO	2
SEVERO	3

ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO	
		ÁREA:	1.35 M^2	ÁREA:	1.80 M^2	ÁREA:	25.68 M^2
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.16	4.52%
2	HUMEDAD	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.05	4.09%
3	DEFORMACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
8	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.21	8.61%
NIVEL DE SEVERIDAD						2	

FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA

FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA

PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA



PLANO EN PLANTA DE LA MUESTRA

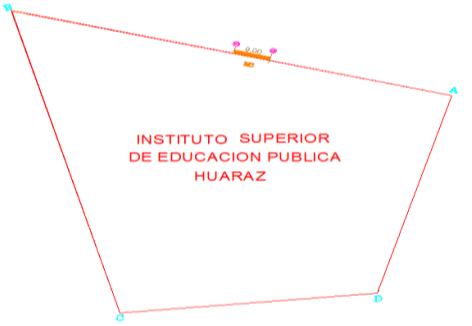


Grafico 9. Porcentaje de patologias identificadas en la Muestra 05.

TOTAL DE LA MUESTRA		
ÁREA:	28.83	M^2
ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
1.16	4.02%	
1.05	3.64%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
2.21	7.67%	

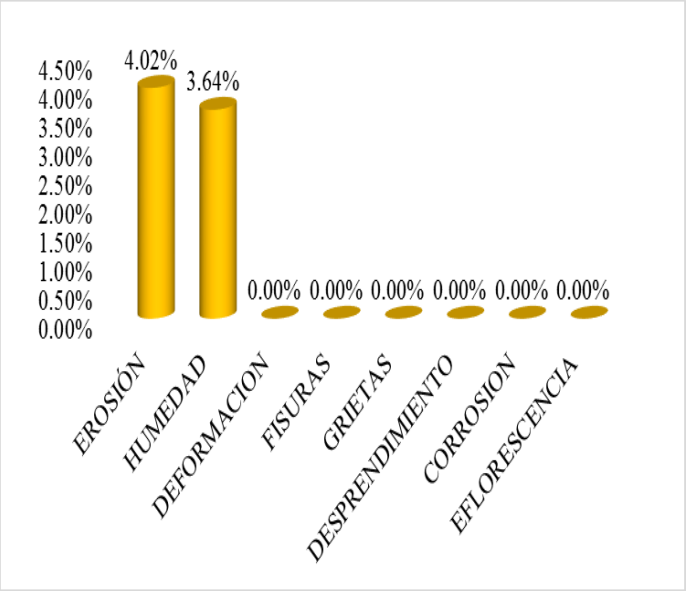
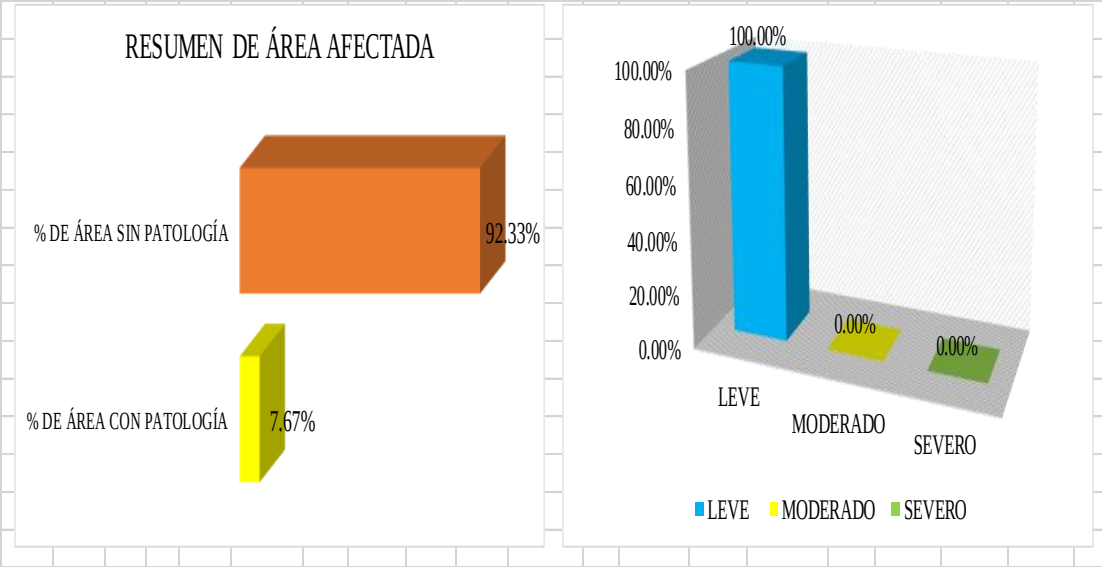


Grafico 10. Porcentaje de area con y sin patologia, porcentaje del nivel de severidad en la Muestra 05.



RESUMEN DE ÁREA AFECTADA	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	7.67%
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	92.33%

Tabla 12. Muestra 06 Tramo (06 – 07)

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017

FICHA DE INSPECCIÓN

UNIDAD DE MUESTRA 6

AUTOR:	BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN	**LADO:**	EXTERIOR		
ASESOR:	ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA	**FECHA:**	ENERO 2017	**ÁREA TOTAL:**	45.13

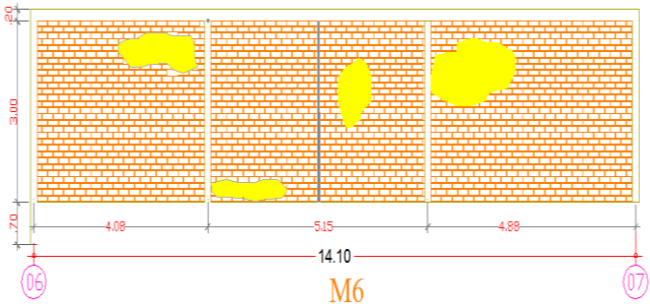
NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1
MODERADO	2
SEVERO	3

ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO	
		ÁREA:	1.35 M^2	ÁREA:	2.82 M^2	ÁREA:	40.96 M^2
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.72	9.08%
2	HUMEDAD	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	DEFORMACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	GRIETAS	0.00	0.00%	0.01	0.18%	0.18	0.44%
6	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
8	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.00	0.00%	0.01	0.18%	3.90	9.52%
NIVEL DE SEVERIDAD				2		2	

FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA

FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA

PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA



PLANO EN PLANTA DE LA MUESTRA

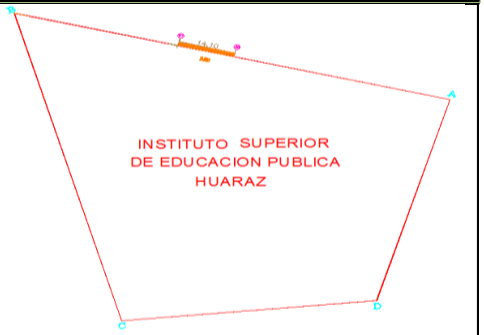


Grafico 11. Porcentaje de patologias identificadas en la Muestra 06.

TOTAL DE LA MUESTRA	
ÁREA:	45.13 M^2
ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
3.72	8.24%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.19	0.41%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
3.91	8.65%

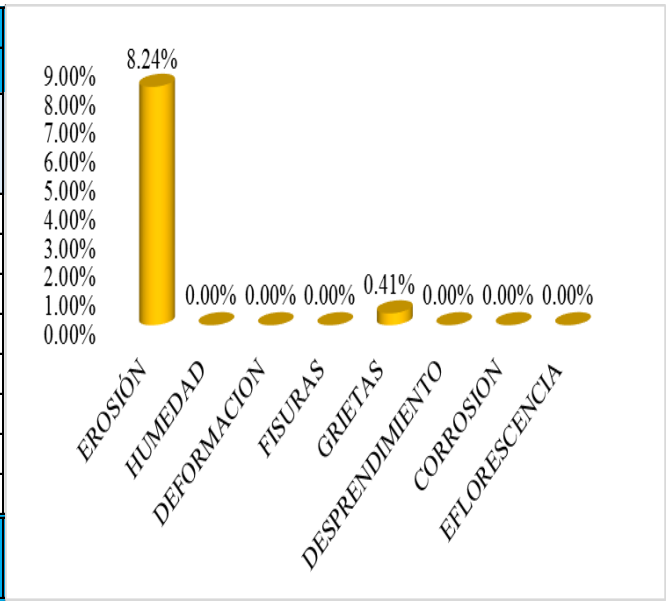
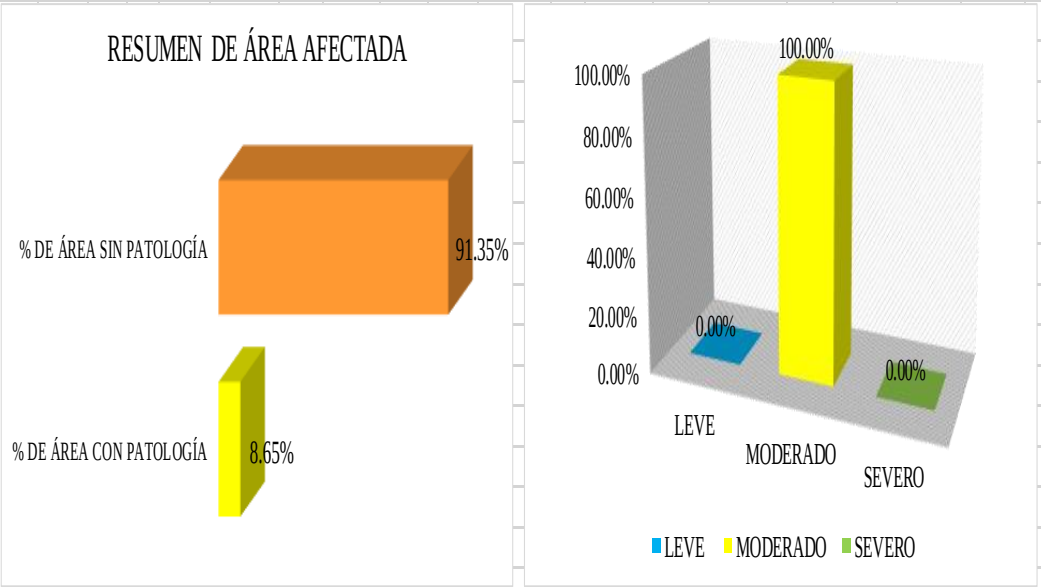


Grafico 12. Porcentaje de area con y sin patologia, porcentaje del nivel de severidad en la Muestra 06.



RESUMEN DE ÁREA AFECTADA	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	8.65%
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	91.35%

Tabla 13. Muestra 07 Tramo (07 – 08)

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017

FICHA DE INSPECCIÓN

UNIDAD DE MUESTRA 7

AUTOR:	BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN	**LADO:**	EXTERIOR		
ASESOR:	ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA	**FECHA:**	ENERO 2017	**ÁREA TOTAL:**	43.37

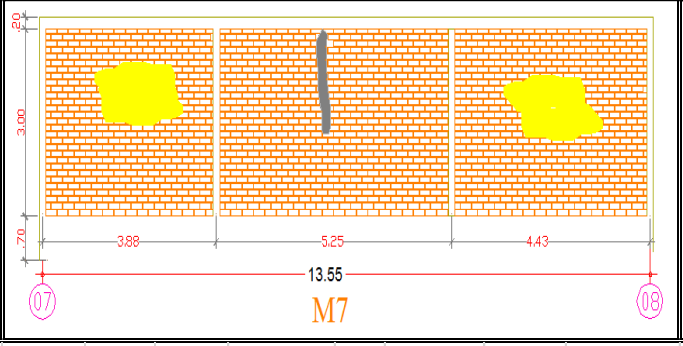
NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1
MODERADO	2
SEVERO	3

ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO	
		ÁREA:	1.35 M^2	ÁREA:	2.71 M^2	ÁREA:	39.31 M^2
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.40	8.65%
2	HUMEDAD	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	DEFORMACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.33	0.84%
6	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
8	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.73	9.49%
NIVEL DE SEVERIDAD						2	

FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA

FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA

PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA



PLANO EN PLANTA DE LA MUESTRA

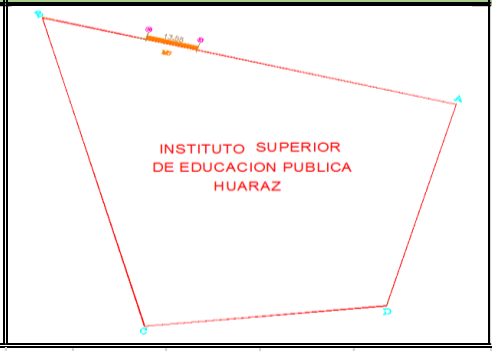


Grafico 13. Porcentaje de patologias identificadas en la Muestra 07.

TOTAL DE LA MUESTRA	
ÁREA:	43.37 M^2
ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
3.40	7.84%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.33	0.76%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
3.73	8.60%

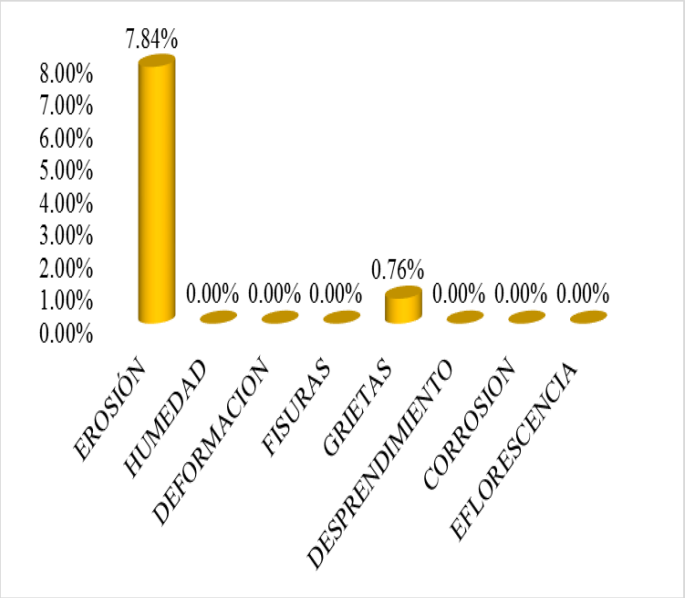
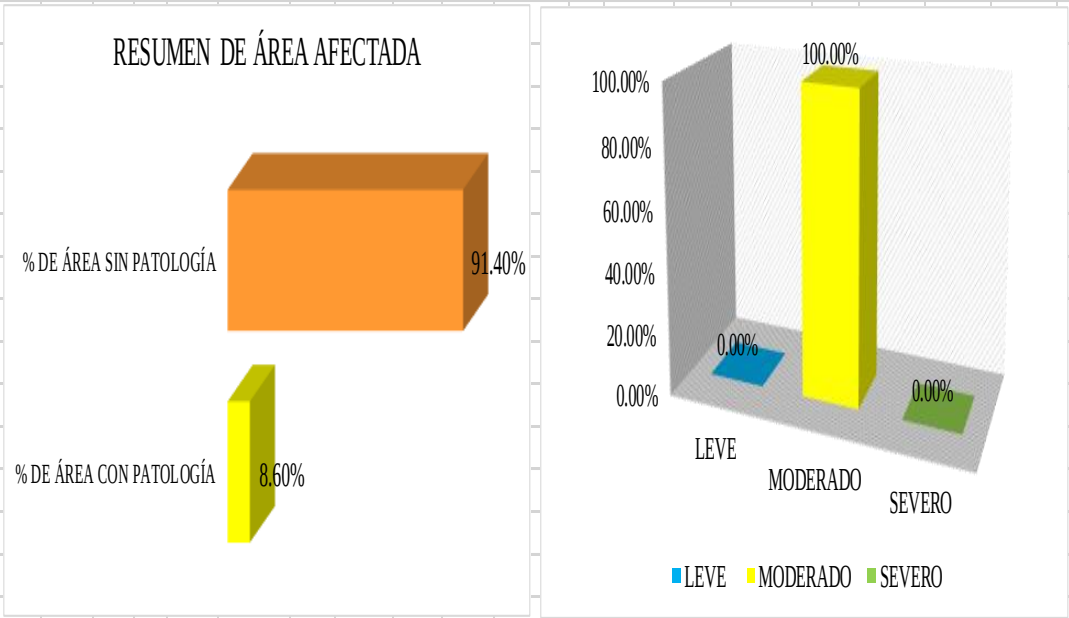


Grafico 14. Porcentaje de area con y sin patologia, porcentaje del nivel de severidad en la Muestra 07.



RESUMEN DE ÁREA AFECTADA	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	8.60%
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	91.40%

Tabla 14. Muestra 08 Tramo (08 – 09)

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017

FICHA DE INSPECCIÓN

UNIDAD DE MUESTRA 8

AUTOR:	BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN	**LADO:**	EXTERIOR		
ASESOR:	ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA	**FECHA:**	ENERO 2017	**ÁREA TOTAL:**	48.81

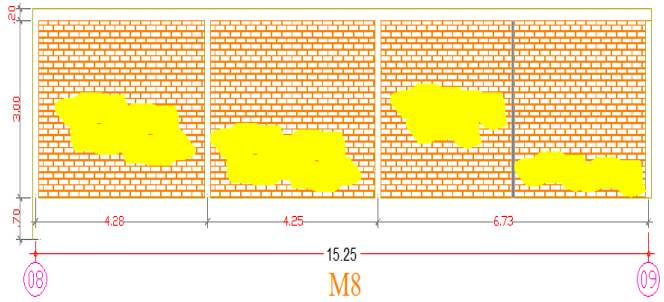
NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1
MODERADO	2
SEVERO	3

ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO	
		ÁREA:	1.35 M^2	ÁREA:	3.05 M^2	ÁREA:	44.41 M^2
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	9.45	21.28%
2	HUMEDAD	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	DEFORMACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.23	0.52%
6	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
8	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.00	0.00%	0.00	0.00%	9.68	21.80%
NIVEL DE SEVERIDAD						1	

FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA

FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA

PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA



PLANO EN PLANTA DE LA MUESTRA

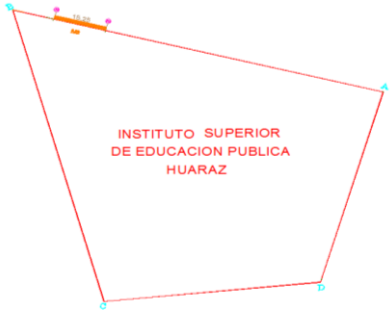


Grafico 15. Porcentaje de patologias identificadas en la Muestra 08.

TOTAL DE LA MUESTRA		
ÁREA:	48.81	M^2
ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
9.45	19.36%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.23	0.47%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
9.68	19.83%	

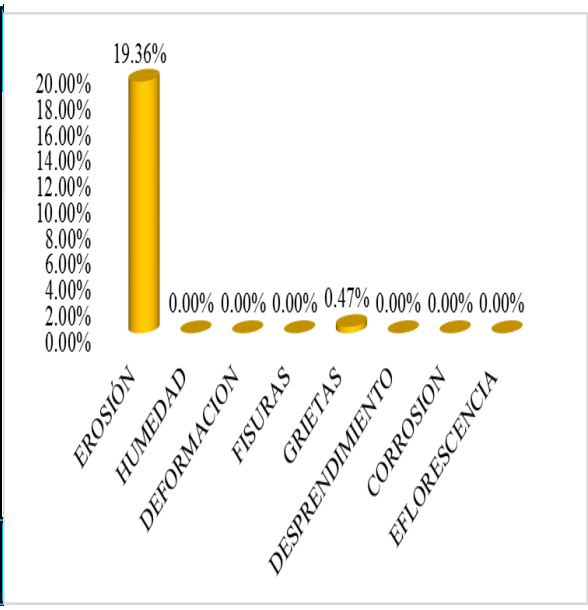
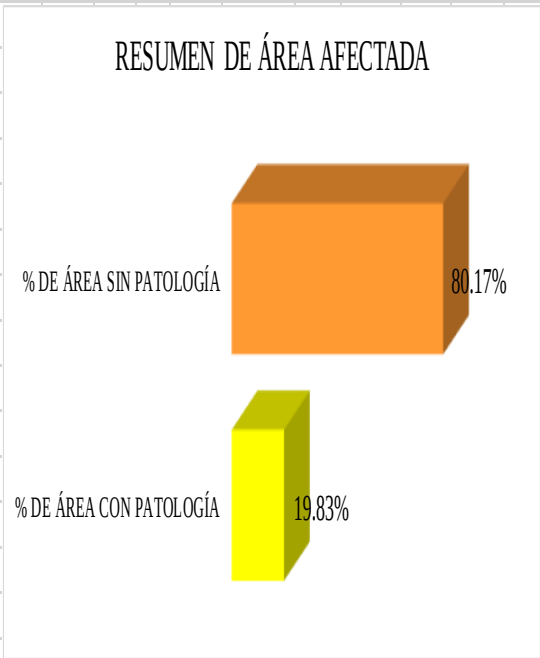
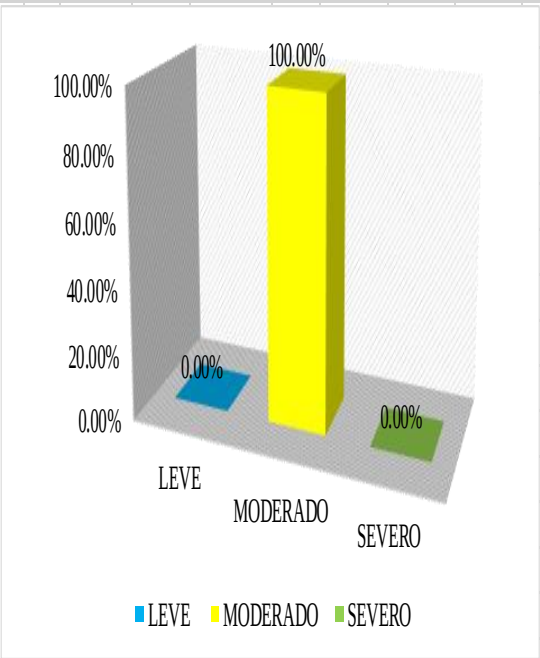


Grafico 16. Porcentaje de area con y sin patologia, porcentaje del nivel de severidad en la Muestra 08.





RESUMEN DE ÁREA AFECTADA	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	19.83%
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	80.17%

Tabla 15. Muestra 09 Tramo (09 – 10)

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017

FICHA DE INSPECCIÓN

UNIDAD DE MUESTRA 9

NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1
MODERADO	2
SEVERO	3

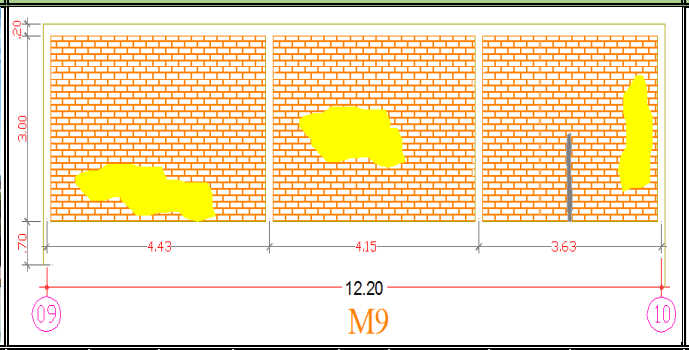
AUTOR:	BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN	**LADO:**	EXTERIOR		
ASESOR:	ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA	**FECHA:**	ENERO 2017	**ÁREA TOTAL:**	39.05

ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO	
		ÁREA:	1.35 M^2	ÁREA:	2.44 M^2	ÁREA:	35.26 M^2
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	4.14	11.74%
2	HUMEDAD	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	DEFORMACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.13	0.37%
6	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
8	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.00	0.00%	0.00	0.00%	4.27	12.11%
NIVEL DE SEVERIDAD						1	

FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA

FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA

PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA



PLANO EN PLANTA DE LA MUESTRA

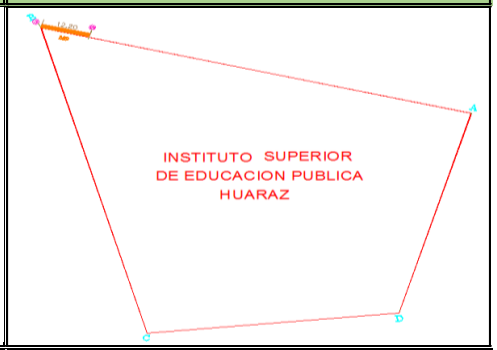


Grafico 17. Porcentaje de patologias identificadas en la Muestra 09.

TOTAL DE LA MUESTRA	
ÁREA:	39.05 M^2
ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
4.14	10.60%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.13	0.33%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
4.27	10.93%

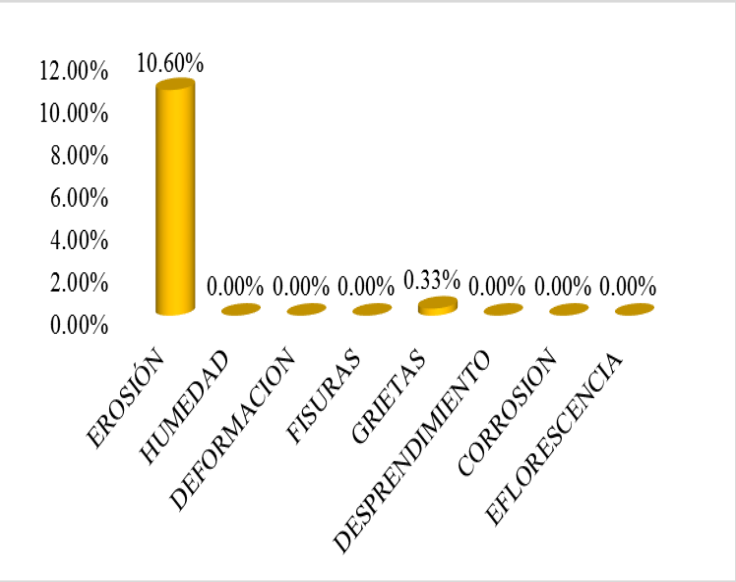
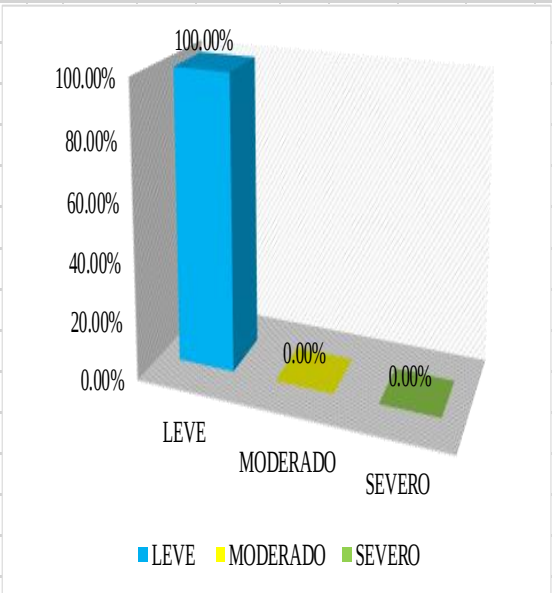


Grafico 18. Porcentaje de area con y sin patologia, porcentaje del nivel de severidad en la Muestra 09.



RESUMEN DE ÁREA AFECTADA	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	10.93%
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	89.07%

Tabla 16. Muestra 10 Tramo (10 – 11)

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017

FICHA DE INSPECCIÓN

UNIDAD DE MUESTRA 10

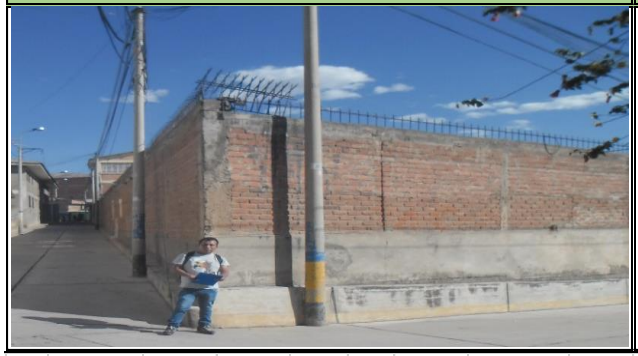
NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1
MODERADO	2
SEVERO	3

AUTOR:	BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN	**LADO:**	EXTERIOR		
ASESOR:	ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA	**FECHA:**	ENERO 2017	**ÁREA TOTAL:**	43.75

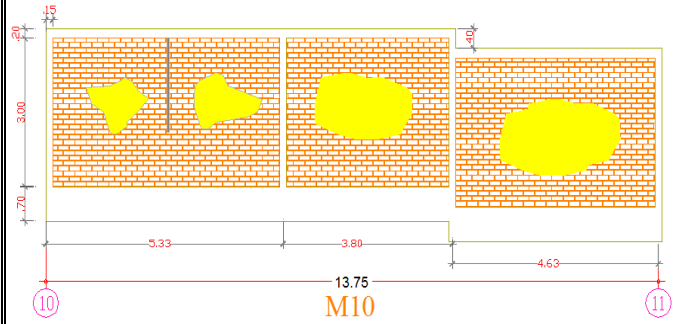
ELEMENTOS		**COLUMNA**		**VIGA**		**MURO**	
		ÁREA:	**1.35 M^2**	**ÁREA:**	**2.72 M^2**	**ÁREA:**	**39.68 M^2**
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	7.65	19.28%
2	HUMEDAD	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	DEFORMACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.11	0.28%
6	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
8	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.00	0.00%	0.00	0.00%	7.76	19.56%
NIVEL DE SEVERIDAD						1	

FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA

FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA



PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA



PLANO EN PLANTA DE LA MUESTRA

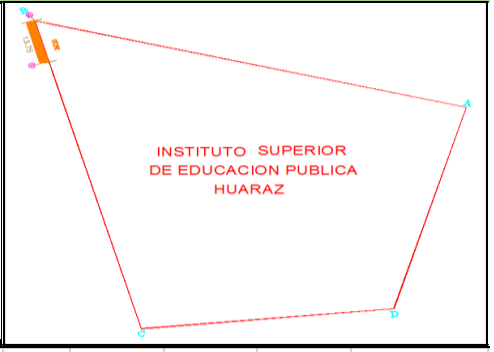


Grafico 19. Porcentaje de patologias identificadas en la Muestra 10.

TOTAL DE LA MUESTRA		
ÁREA:	43.75	M^2
ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
7.65	17.49%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.11	0.25%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
7.76	17.74%	

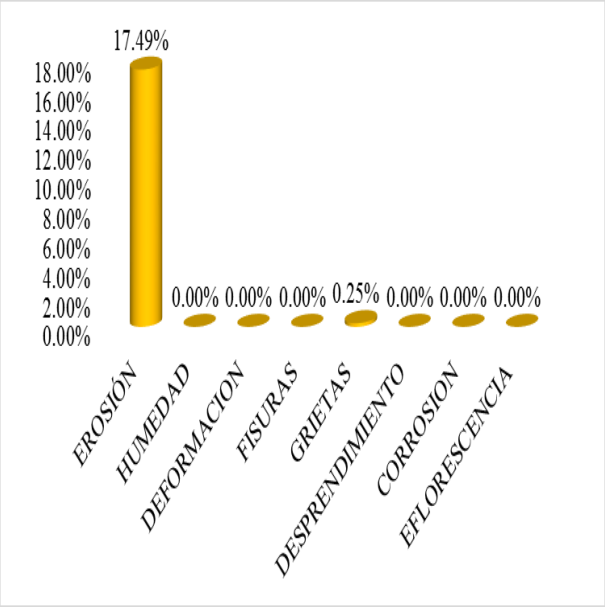
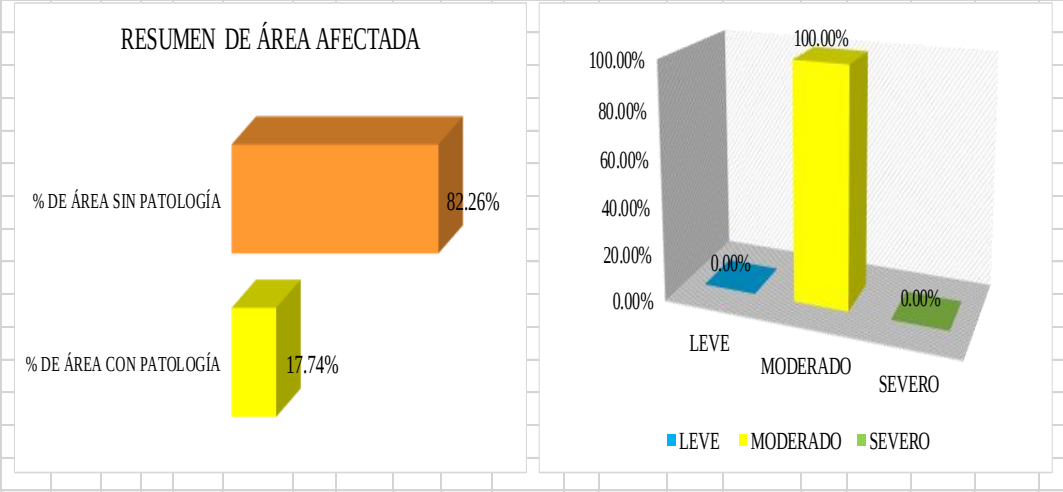


Grafico 20. Porcentaje de area con y sin patologia, porcentaje del nivel de severidad en la Muestra 10.



RESUMEN DE ÁREA AFECTADA	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	17.74%
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	82.26%

Tabla 17. Muestra 11 Tramo (11 – 12)

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017

FICHA DE INSPECCIÓN

UNIDAD DE MUESTRA 11

AUTOR:	BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN	**LADO:**	EXTERIOR		
ASESOR:	ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA	**FECHA:**	ENERO 2017	**ÁREA TOTAL:**	42.32

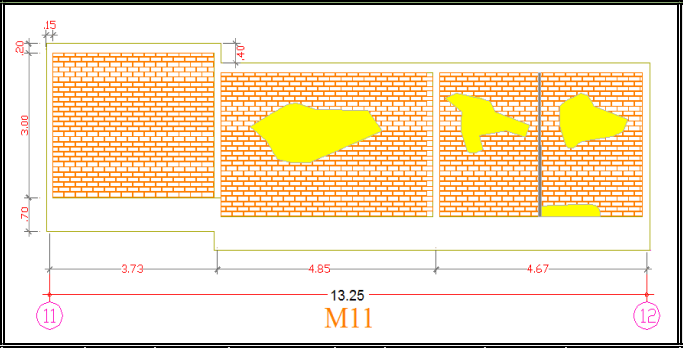
NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1
MODERADO	2
SEVERO	3

ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO	
		ÁREA:	1.35 M^2	ÁREA:	2.64 M^2	ÁREA:	38.33 M^2
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	4.60	12.00%
2	HUMEDAD	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	DEFORMACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.22	0.57%
6	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
8	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.00	0.00%	0.00	0.00%	4.82	12.58%
NIVEL DE SEVERIDAD						1	

FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA

FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA

PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA



PLANO EN PLANTA DE LA MUESTRA

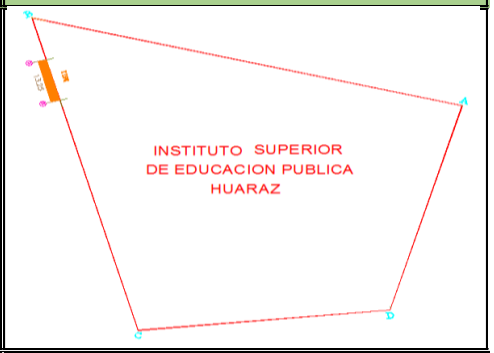


Grafico 21. Porcentaje de patologias identificadas en la Muestra 11.

TOTAL DE LA MUESTRA	
ÁREA:	42.32 M^2
ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
4.60	10.87%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.22	0.52%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
4.82	11.39%

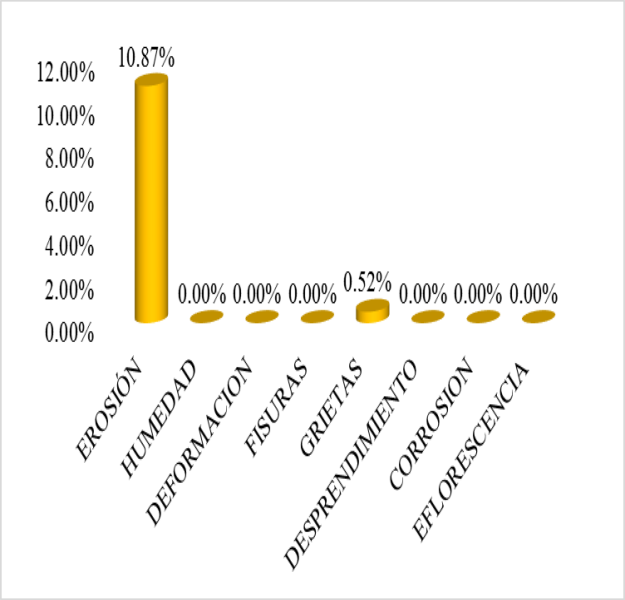
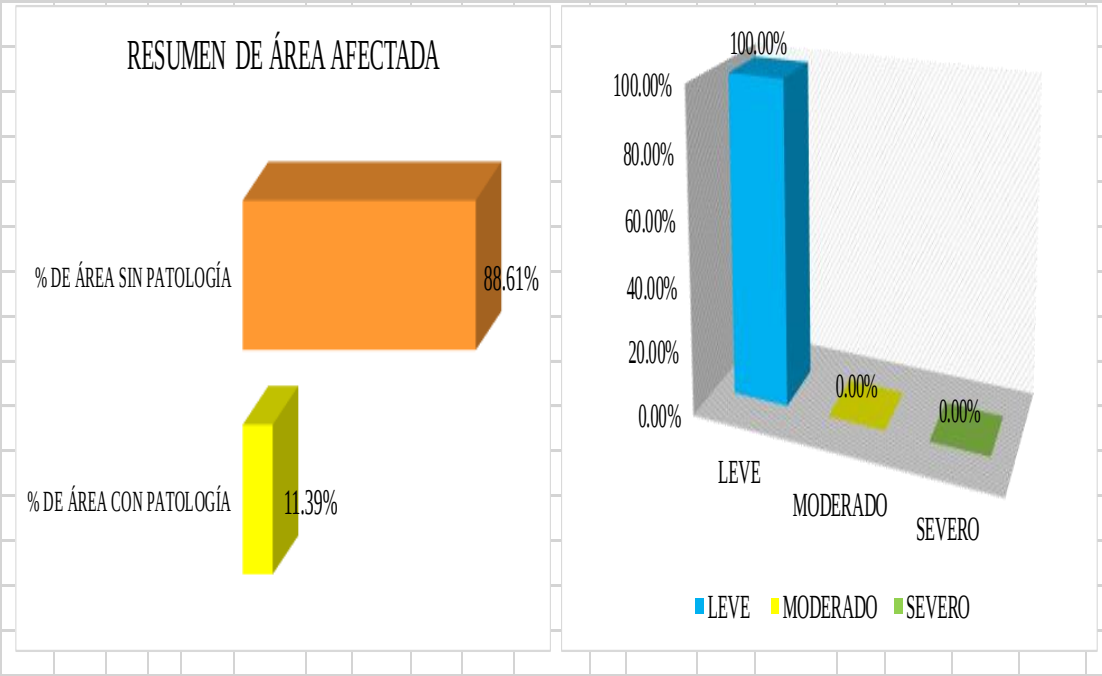


Grafico 22. Porcentaje de area con y sin patologia, porcentaje del nivel de severidad en la Muestra 11.



RESUMEN DE ÁREA AFECTADA	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	11.39%
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	88.61%

Tabla 18. Muestra 12 Tramo (12 – 13)

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017

FICHA DE INSPECCIÓN

UNIDAD DE MUESTRA 12

NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1
MODERADO	2
SEVERO	3

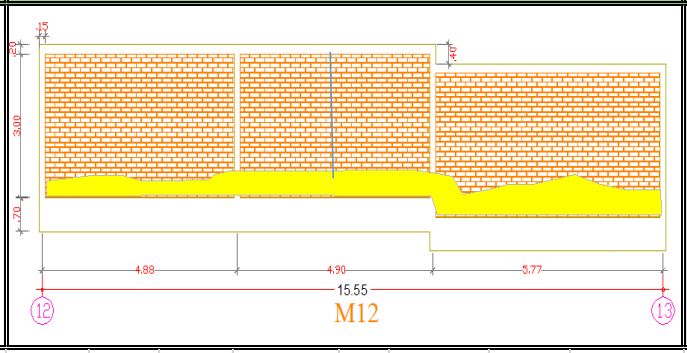
AUTOR:	BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN	**LADO:**	EXTERIOR		
ASESOR:	ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA	**FECHA:**	ENERO 2017	**ÁREA TOTAL:**	49.75

ELEMENTOS		**COLUMNA**		**VIGA**		**MURO**	
		ÁREA:	**1.35 M^2**	**ÁREA:**	**3.10 M^2**	**ÁREA:**	**45.30 M^2**
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	7.71	17.02%
2	HUMEDAD	0.22	16.30%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	DEFORMACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.15	0.33%
6	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
8	EFLORESCENCIA	0.22	16.30%	0.00	0.00%	7.71	17.02%
TOTAL		0.44	32.59%	0.00	0.00%	15.57	34.37%
NIVEL DE SEVERIDAD		1				2	

FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA

FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA

PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA



PLANO EN PLANTA DE LA MUESTRA

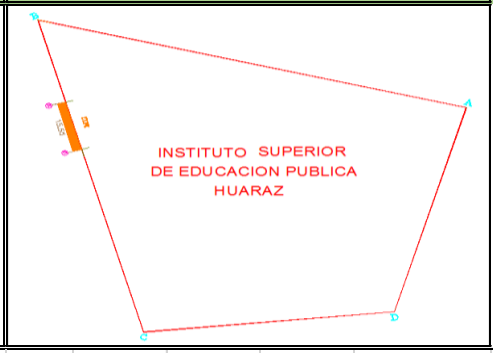


Grafico 23. Porcentaje de patologias identificadas en la Muestra 12.

TOTAL DE LA MUESTRA	
ÁREA:	49.75 M^2
ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
7.71	15.50%
0.22	0.44%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.15	0.30%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
7.93	15.94%
16.01	32.18%

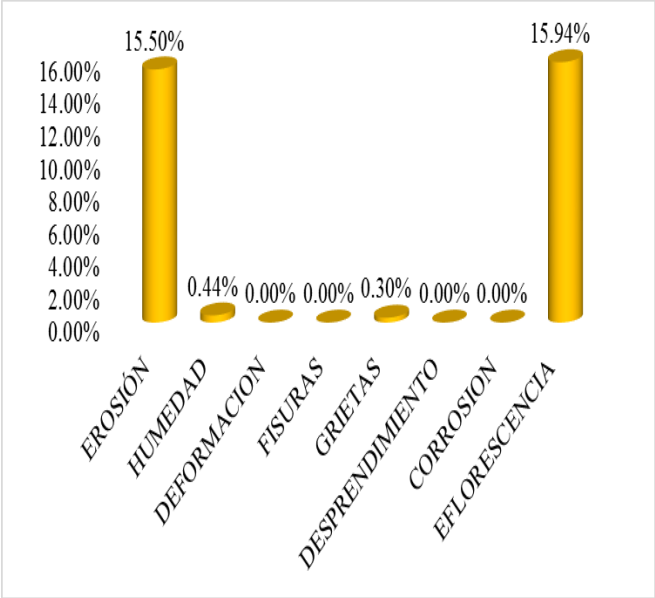
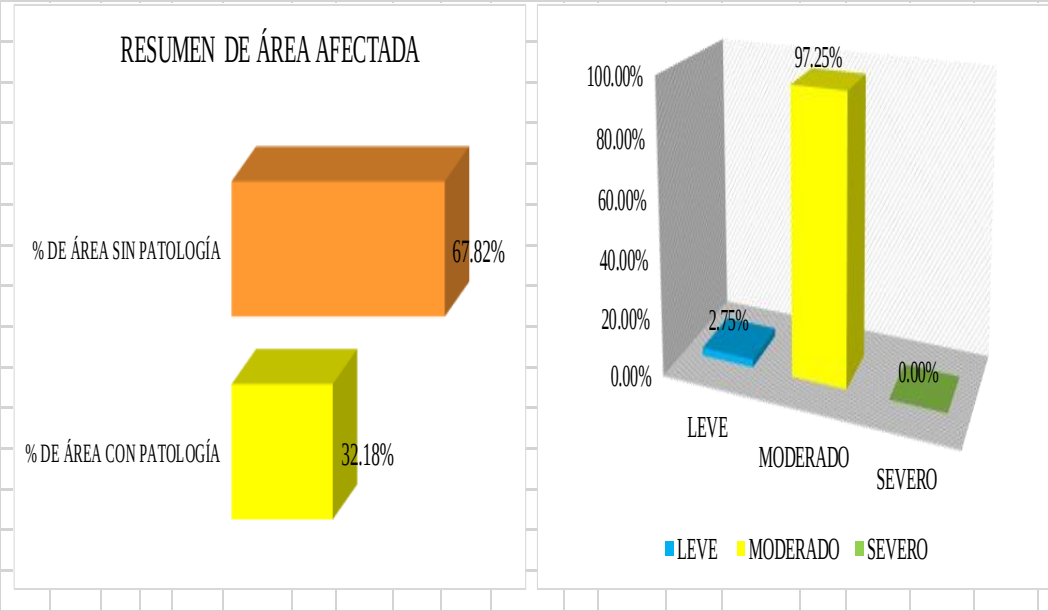


Grafico 24. Porcentaje de area con y sin patologia, porcentaje del nivel de severidad en la Muestra 12.



RESUMEN DE ÁREA AFECTADA	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	32.18%
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	67.82%

Tabla 19. Muestra 13 Tramo (13 – 14)

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017

FICHA DE INSPECCIÓN

UNIDAD DE MUESTRA 13

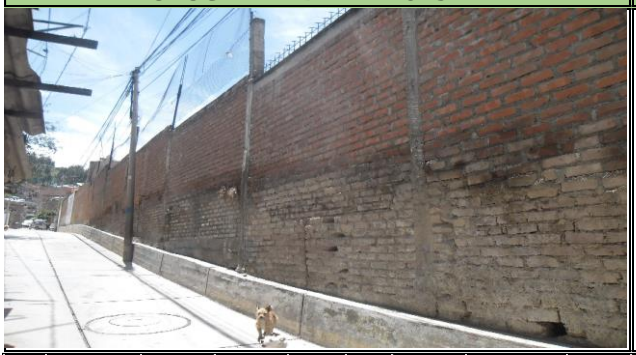
NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1
MODERADO	2
SEVERO	3

AUTOR:	BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN	**LADO:**	EXTERIOR		
ASESOR:	ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA	**FECHA:**	ENERO 2017	**ÁREA TOTAL:**	49.60

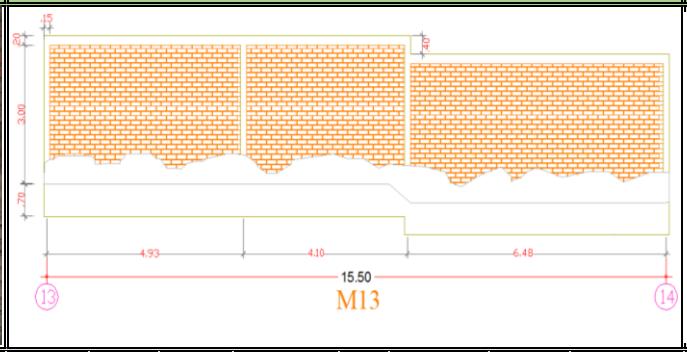
ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO	
		ÁREA:	1.35 M^2	ÁREA:	3.09 M^2	ÁREA:	45.16 M^2
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	4.23	9.37%
2	HUMEDAD	0.30	22.22%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	DEFORMACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
8	EFLORESCENCIA	0.30	22.22%	0.00	0.00%	8.46	18.73%
TOTAL		0.60	44.44%	0.00	0.00%	12.69	28.10%
NIVEL DE SEVERIDAD		1				2	

FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA

FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA



PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA



PLANO EN PLANTA DE LA MUESTRA

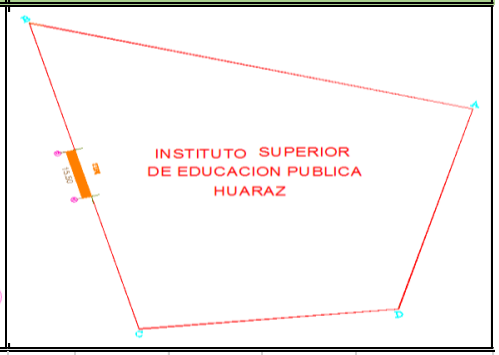


Grafico 25. Porcentaje de patologias identificadas en la Muestra 13.

TOTAL DE LA MUESTRA	
ÁREA:	49.60 M^2
ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
4.23	8.53%
0.30	0.60%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
8.76	17.66%
13.29	26.79%

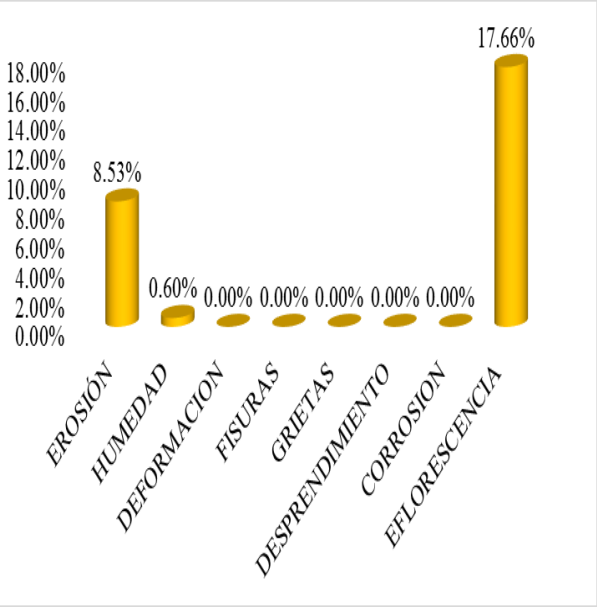
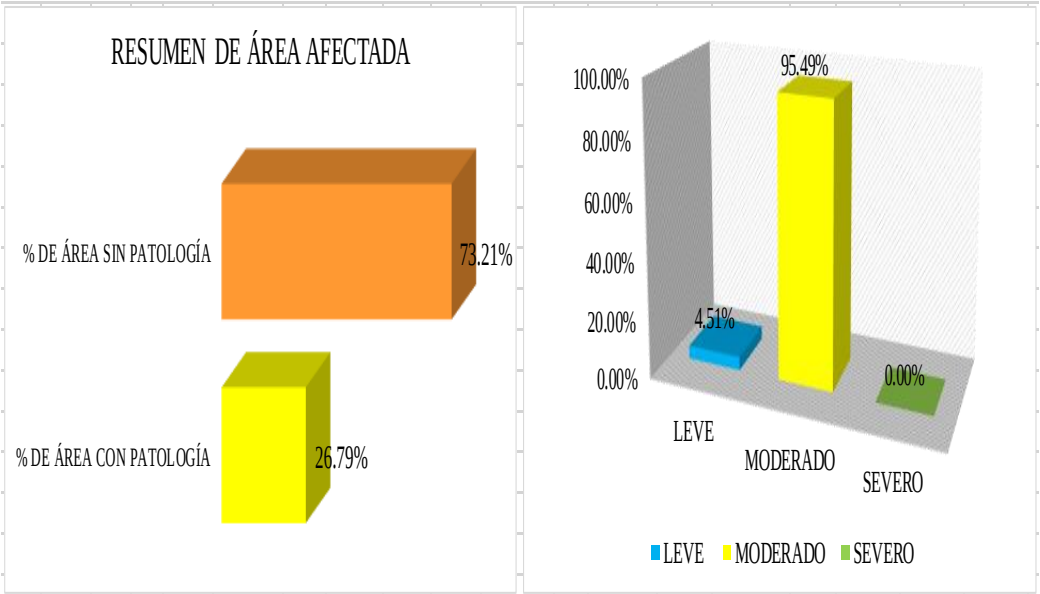


Grafico 26. Porcentaje de area con y sin patologia, porcentaje del nivel de severidad en la Muestra 13.



RESUMEN DE ÁREA AFECTADA	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	26.79%
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	73.21%

Tabla 20. Muestra 14 Tramo (14 – 15)

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017

FICHA DE INSPECCIÓN

UNIDAD DE MUESTRA 14

AUTOR:	BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN	**LADO:**	EXTERIOR		
ASESOR:	ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA	**FECHA:**	ENERO 2017	**ÁREA TOTAL:**	61.59

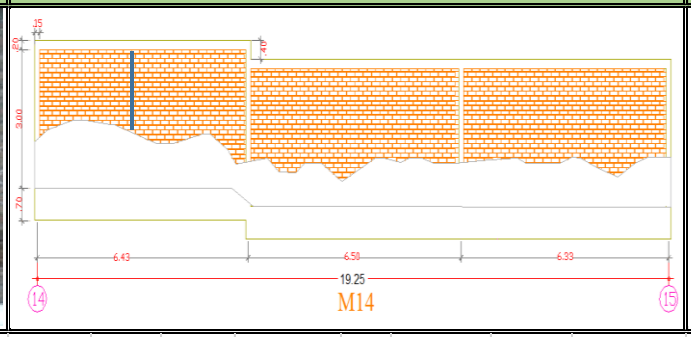
NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1
MODERADO	2
SEVERO	3

ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO	
		ÁREA:	1.35 M^2	ÁREA:	3.84 M^2	ÁREA:	56.40 M^2
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	9.56	16.95%
2	HUMEDAD	0.44	32.59%	0.00	0.00%	4.78	8.48%
3	DEFORMACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.11	0.20%
6	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
8	EFLORESCENCIA	0.44	32.59%	0.00	0.00%	14.34	25.43%
TOTAL		0.88	65.19%	0.00	0.00%	28.79	51.05%
NIVEL DE SEVERIDAD		1				2	

FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA

FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA

PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA



PLANO EN PLANTA DE LA MUESTRA

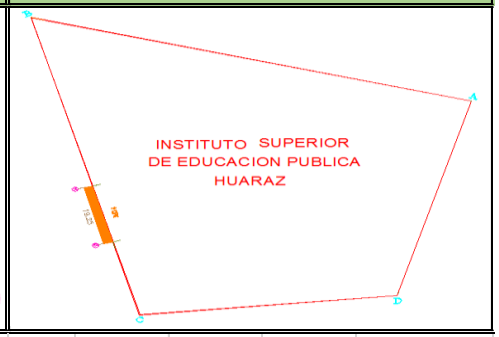


Grafico 27. Porcentaje de patologias identificadas en la Muestra 14.

TOTAL DE LA MUESTRA	
ÁREA:	61.59 M^2
ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
9.56	15.52%
5.22	8.48%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.11	0.18%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
14.78	24.00%
29.67	48.17%

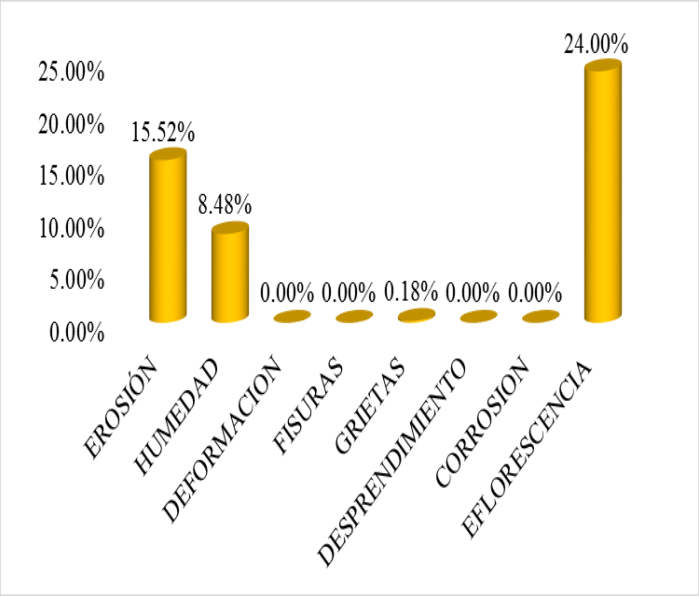
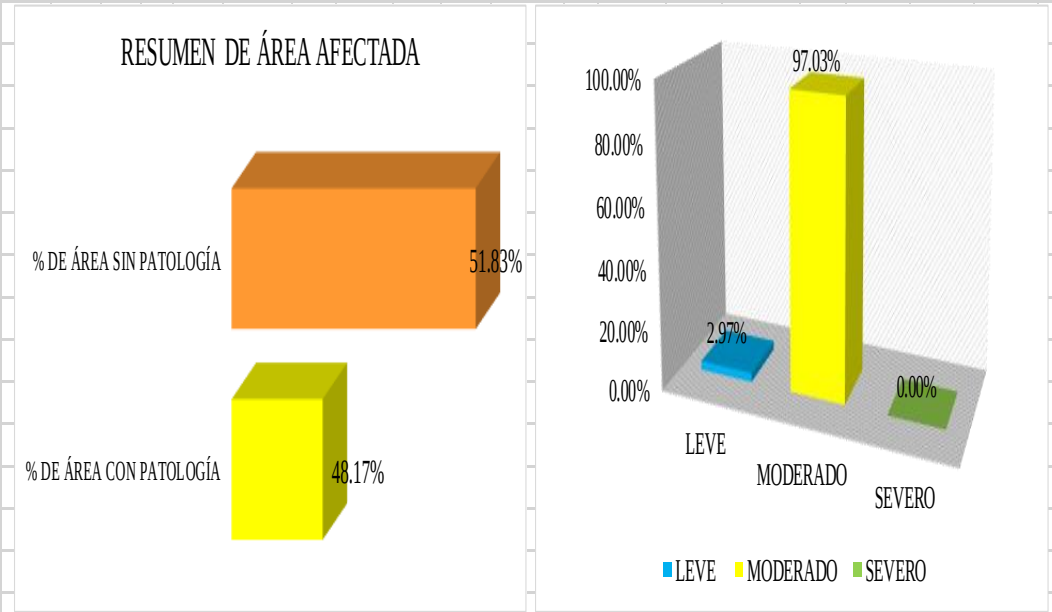


Grafico 28. Porcentaje de area con y sin patologia, porcentaje del nivel de severidad en la Muestra 14.



RESUMEN DE ÁREA AFECTADA	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	48.17%
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	51.83%

Tabla 21. Muestra 15 Tramo (15 – 16)

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017

FICHA DE INSPECCIÓN

UNIDAD DE MUESTRA 15

NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1
MODERADO	2
SEVERO	3

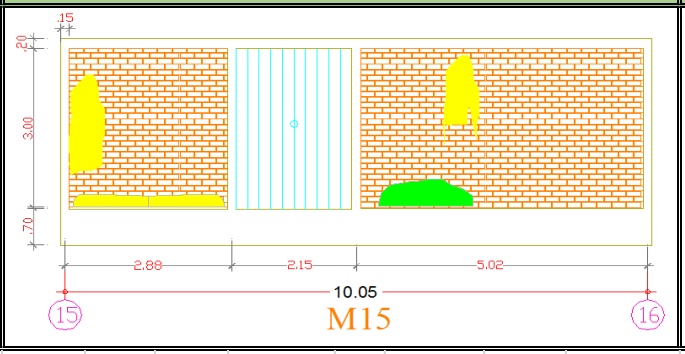
AUTOR:	BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN	**LADO:**	EXTERIOR		
ASESOR:	ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA	**FECHA:**	ENERO 2017	**ÁREA TOTAL:**	26.21

ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO	
		ÁREA:	1.35 M^2	ÁREA:	2.00 M^2	ÁREA:	22.86 M^2
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	2.43	10.63%
2	HUMEDAD	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.67	2.93%
3	DEFORMACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
8	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.00	0.00%	0.00	0.00%	3.10	13.56%
NIVEL DE SEVERIDAD						1	

FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA

FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA

PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA



PLANO EN PLANTA DE LA MUESTRA

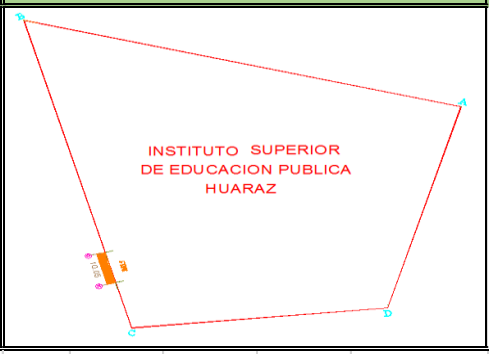


Grafico 29. Porcentaje de patologias identificadas en la Muestra 15.

TOTAL DE LA MUESTRA		
ÁREA:	26.21	M^2
ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
2.43	9.27%	
0.67	2.56%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
3.10	11.83%	

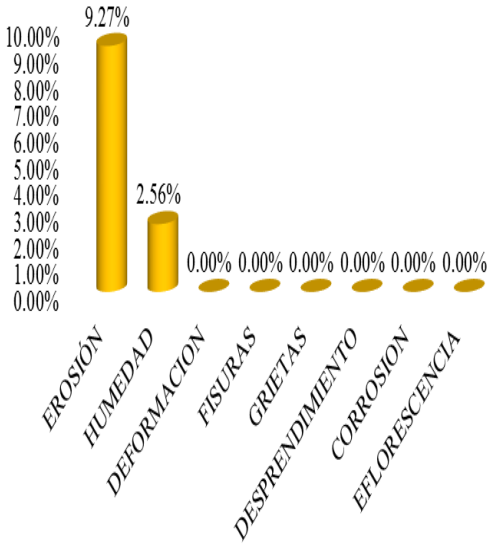
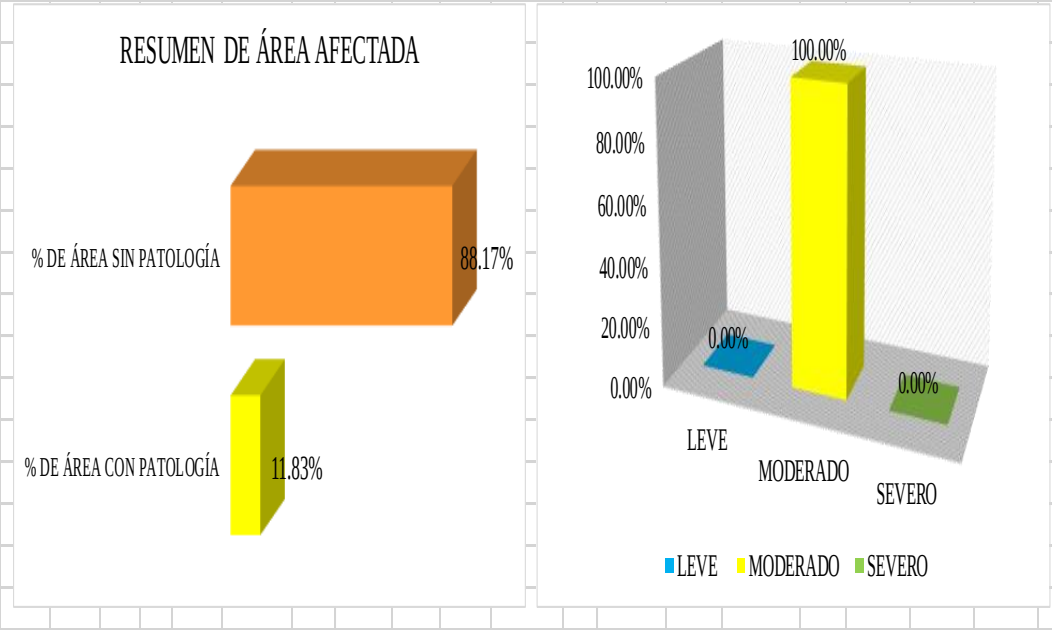


Grafico 30. Porcentaje de area con y sin patologia, porcentaje del nivel de severidad en la Muestra 15.



RESUMEN DE ÁREA AFECTADA	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	11.83%
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	88.17%

Tabla 22. Muestra 16 Tramo (16 – 17)

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017

FICHA DE INSPECCIÓN

UNIDAD DE MUESTRA 16

NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1
MODERADO	2
SEVERO	3

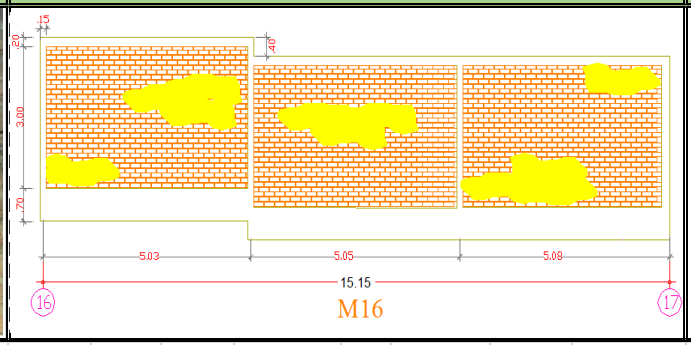
AUTOR:	BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN	**LADO:**	EXTERIOR		
ASESOR:	ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA	**FECHA:**	ENERO 2017	**ÁREA TOTAL:**	48.28

ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO	
		ÁREA:	1.50 M^2	ÁREA:	3.00 M^2	ÁREA:	43.78 M^2
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	8.98	20.51%
2	HUMEDAD	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3	DEFORMACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
8	EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL		0.00	0.00%	0.00	0.00%	8.98	20.51%
NIVEL DE SEVERIDAD						1	

FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA

FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA

PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA



PLANO EN PLANTA DE LA MUESTRA

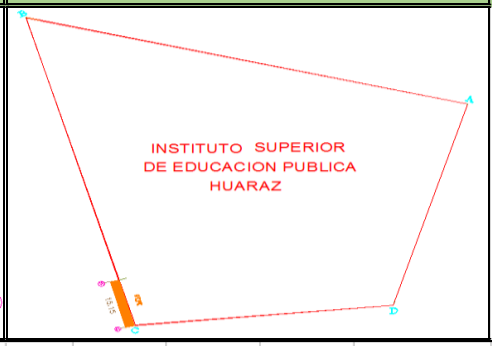


Grafico 31. Porcentaje de patologias identificadas en la Muestra 16.

TOTAL DE LA MUESTRA	
ÁREA:	48.28 M^2
ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
8.98	18.60%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
0.00	0.00%
8.98	18.60%

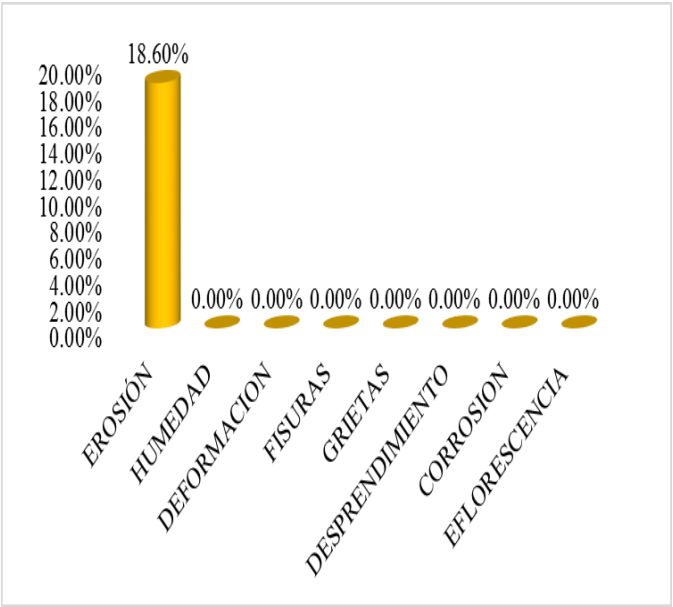
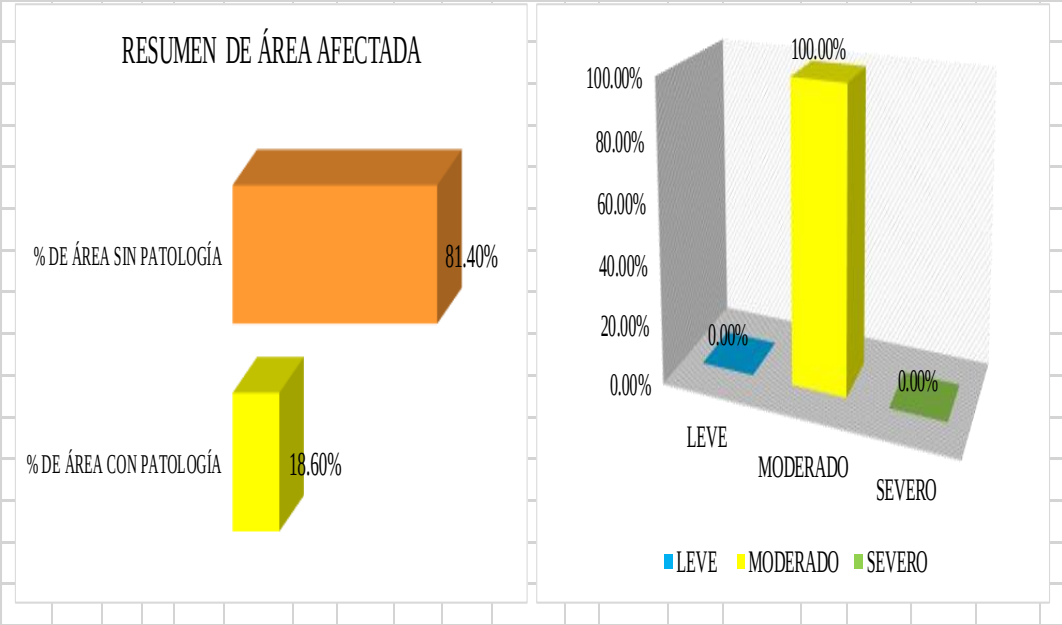


Grafico 32. Porcentaje de area con y sin patologia, porcentaje del nivel de severidad en la Muestra 16.



RESUMEN DE ÁREA AFECTADA	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	18.60%
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	81.40%

Tabla 23. Resumen Total De Muestras

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017

FICHA DE INSPECCIÓN

RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRAS

NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1
MODERADO	2
SEVERO	3

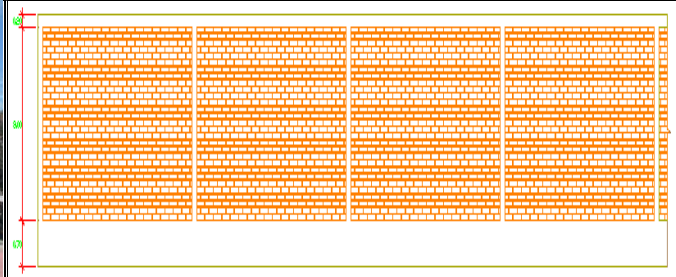
AUTOR:	BACH. EDWIN DAVID FRANCISCO COPITAN	**LADO:**	EXTERIOR		
ASESOR:	ING. SILVIA ZENAIDA ALEGRE MEZA	**FECHA:**	ENERO 2017	**ÁREA TOTAL:**	671.70

ELEMENTOS		COLUMNA		VIGA		MURO	
		ÁREA:	22.80 M^2	ÁREA:	42.28 M^2	ÁREA:	606.62 M^2
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
1	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	78.43	12.93%
2	HUMEDAD	0.96	4.21%	0.00	0.00%	6.50	1.07%
3	DEFORMACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	GRIETAS	0.01	0.03%	0.01	0.01%	1.98	0.33%
6	DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
7	CORROSION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
8	EFLORESCENCIA	0.96	4.21%	0.00	0.00%	30.51	5.03%
TOTAL		1.93	8.45%	0.01	0.01%	117.42	19.36%
NIVEL DE SEVERIDAD							

FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA

FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA

PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA



PLANO EN PLANTA DE LA MUESTRA

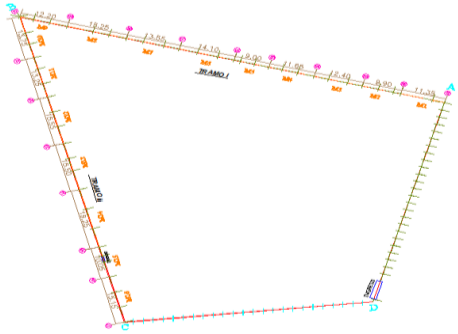


Grafico 33. Porcentaje de patologias identificadas en el Total de las Muestras.

TOTAL DE LA MUESTRA		
ÁREA:	671.70	M^2
ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
78.43	11.68%	
7.46	1.11%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
1.99	0.30%	
0.00	0.00%	
0.00	0.00%	
31.47	4.69%	
119.35	17.77%	

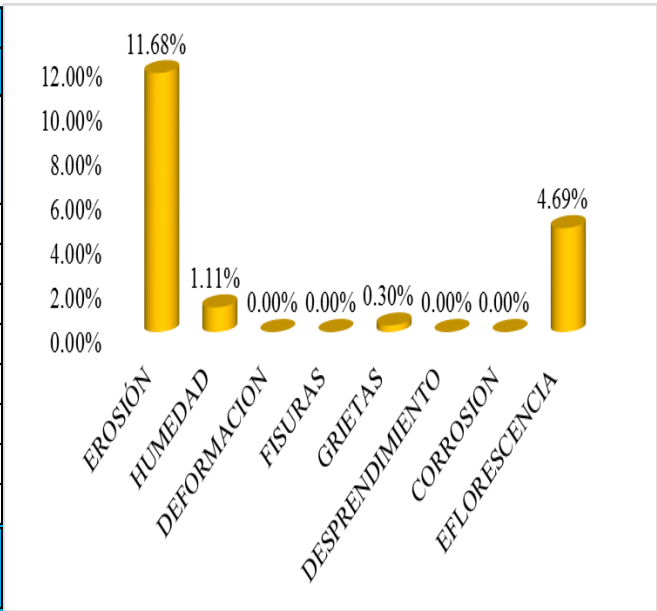
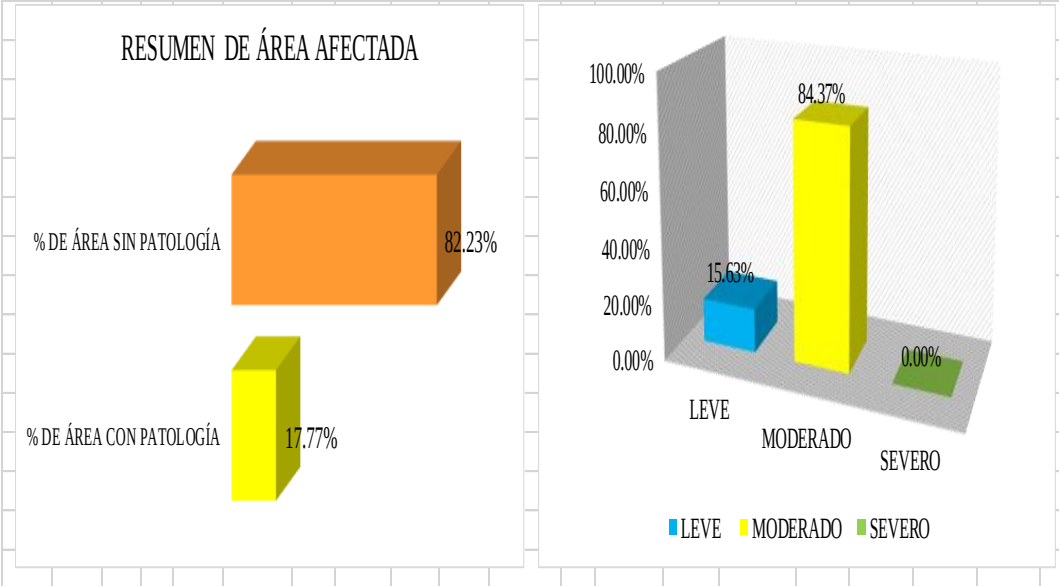


Grafico 34. Porcentaje de area con y sin patologia, porcentaje del nivel de severidad en el Total de las Muestras.



RESUMEN DE ÁREA AFECTADA	
% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	17.77%
% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA	82.23%

4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Luego de realizar la determinación y evaluación de patologías cada una de muestras, del Cerco Perimétrico del "Instituto Superior de Educación Pública Huaraz" se encontró lo siguiente:

1) El cerco perimétrico fue construido hace más de 20 años, es de albañilería confinada, con ladrillos artesanales y mortero. Actualmente protege un área de 6,822.50 metros cuadrados, mediante un sistema mixto de elementos de cierre, muros de albañilería confinada (279.03 metros lineales), así como un sistema de rejas de protección (62.20 metros lineales). Todo ello contempla una longitud Total de Cerco Perimétrico de 341.23 metros lineales. Se tomó dos tramos I y II en estudio por presentar mayor incidencia de patología. No se tomó en cuenta el tramo III y IV debido a que no se encontraron incidencias patológicas al realizar las visitas de inspección al cerco perimétrico. Por ello se ha tomado como longitud total de estudio 211.90 metros lineales de Cerco Perimétrico el cual se divide en 16 muestras y cada muestra dividida en tres paños de longitudes variables como se puede apreciar en el plano de planta y elevacion para un mejor inspección y análisis de estudio.

   El proceso constructivo no fue el adecuado debido a que no existe planos del cerco perimétrico, la utilización de materiales y aditivos, la mano de obra no fue capacitada debido a que existió un personal tecnico calificado en la construcción del cerco perimétrico.

   Todo esto debido que no se tomó en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones la Norma técnica E.070 Albañileria en su proceso constructivo y diseño.

2) En la tabla 07, grafico 01 y 02 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 01 en Muro: Erosión con 1.51% y Grieta con 0.54%. no se encontraron patologías en Columna y Viga. El porcentaje del área total de la Muestra 01 con patología es de 1.78%, sin patología es de 98.22% y un nivel de severidad Moderado.

3) En la tabla 08, grafico 03 y 04 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 02 en Muro: Erosión con 19.20%. No se encontraron patologías en Columna y Viga. El porcentaje del área total de la Muestra 02 con patología es de 17.18% y sin patología es de 82.82% y un nivel de severidad Leve.

4) En la tabla 09, grafico 05 y 06 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 03 en Muro: Erosión con 7.56% y Grieta con 0.43%. No se encontraron patologías en Columna y Viga. El porcentaje del área total de la Muestra 03 con patología es de 7.22%, sin patología es de 92.78% y un nivel de severidad Moderado.

5) En la tabla 10, grafico 07 y 08 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 04 en Columna: Grieta con 0.54%; Muro: Erosión con 8.27% y Grieta con 0.57%. No se encontraron patologías en Viga. El porcentaje del área total de la Muestra 04 con patología es de 7.98%, sin patología es de 92.02% y un nivel de severidad Moderado.

6) En la tabla 11, grafico 09 y 10 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 05 en Muro: Erosión con 4.52% y Humedad con 4.09%. No se encontraron patologías en Columna y Viga. El porcentaje del área total de la Muestra 05 con patología es de 7.67%, sin patología es de 92.33% y un nivel de severidad Moderado.

7) En la tabla 12, grafico 11 y 12 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 06 en Viga: Grieta con 0.18%; Muro: Erosión con 9.08% y Grieta con 0.44%. No se encontraron patologías en Columna. El porcentaje del área total de la Muestra 06 con patología es de 8.65%, sin patología es de 91.35% y un nivel de severidad Moderado.

8) En la tabla 13, grafico 13 y 14 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 07 en Muro: Erosión con 8.65% y Grieta con 0.84%. No se encontraron patologías en Columna y Viga. El porcentaje del área total de la Muestra 07 con patología es de 8.60%, sin patología es de 91.40% y un nivel de severidad Moderado.

9) En la tabla 14, grafico 15 y 16 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 08 en Muro: Erosión con 21.28% y Grieta con 0.52%. No se encontraron patologías en Columna y Viga. El porcentaje del área total de la Muestra 08 con patología es de 19.83%, sin patología es de 80.17% y un nivel de severidad Leve.

10) En la tabla 15, grafico 17 y 18 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 09 en Muro: Erosión con 11.74% y Grieta con 0.37%. No se encontraron patologías en Columna y Viga. El porcentaje del área total de la Muestra 09 con patología es de 10.93%, sin patología es de 89.07% y un nivel de severidad Leve.

11) En la tabla 16, grafico 19 y 20 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 10 en Muro: Erosión con 19.28% y Grieta con 0.28%. No se encontraron patologías en Columna y Viga. El porcentaje del área total de la

Muestra 10 con patología es de 17.74%, sin patología es de 82.26% y un nivel de severidad Leve.

12) En la tabla 17, grafico 21 y 22 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 11 en Muro: Erosión con 12.0% y Grieta con 0.57%. No se encontraron patologías en Columna y Viga. El porcentaje del área total de la Muestra 11 con patología es de 11.39%, sin patología es de 88.61% y un nivel de severidad Leve.

13) En la tabla 18, grafico 23 y 24 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 12 en Columna: Humedad con 16.30% y Eflorescencia con 16.30%; Muro: Erosión con 17.02% y Grieta con 0.33%. No se encontraron patologías en Viga. El porcentaje del área total de la Muestra 12 con patología es de 32.18%, sin patología es de 67.82% y un nivel de severidad Moderado.

14) En la tabla 19, grafico 25 y 26 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 13 en Columna: Humedad con 22.22% y Eflorescencia con 22.22%; Muro: Erosión con 9.37% y Eflorescencia con 18.73%. No se encontraron patologías en Viga. El porcentaje del área total de la Muestra 13 con patología es de 26.79%, sin patología es de 73.21% y un nivel de severidad Moderado.

15) En la tabla 20, grafico 27 y 28 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 14 en Columna: Humedad con 32.59% y Eflorescencia con 32.59%; Muro: Erosión con 16.95%, Humedad con 8.48%, Eflorescencia con 25.43% y Grieta con 0.20%. No se encontraron patologías en Viga. El porcentaje del área total de la Muestra 14 con patología es de 48.17%, sin patología es de 51.83% y un nivel de severidad Moderado.

16) En la tabla 21, grafico 29 y 30 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 15 en Muro: Erosión con 10.63% y Humedad con 2.93%. No se encontraron patologías en Columna y Viga. El porcentaje del área total de la Muestra 15 con patología es de 11.83%, sin patología es de 88.17% y un nivel de severidad Leve.

17) En la tabla 22, grafico 31 y 32 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 16 en Muro: Erosión con 20.51%. No se encontraron patologías en Columna y Viga. El porcentaje del área total de la Muestra 16 con patología es de 18.60%, sin patología es de 81.40% y un nivel de severidad Leve.

18) En la tabla 23, grafico 33 y 34 las incidencias de patologías que se encontraron en el Resumen total muestras en Columna: Humedad con 4.21% y Eflorescencia con 4.21% y Grieta con 0.03%; Muro: Erosión con 12.93%, Humedad con 1.07%, Eflorescencia con 5.03% y Grieta con 0.33%. No se encontraron patologías en Viga. El porcentaje del área Total con patología es de 17.77%, sin patología es de 82.23% con un nivel de severidad Leve y Moderado.

V. CONCLUSIONES

- Luego de realizar la evaluacion y determinacion empleando las fichas de inspección se llego a la conclusion que la patologías que se encuentran presentes en el Cerco Perimétrico del "Instituto Superior de Educación Pública Huaraz".

  Son los siguientes: Erosion (11.68%), Humedad (1.11%), Eflorescencia (4.69%), Grieta (0.30%), de un area total de 671.70 m2.

- De los resultados obtenidos de las fichas de inspección de la tabla 23 y grafico 34 El porcentaje del área Total con patologías es de 17.77%, sin patologías es de 82.23%, de un area total de 671.70 m2.

- De acuerdo a las fichas de inspección evaluadas se pudo llegar a la conclusion que las patologías encontradas en Columnas, Vigas y Muros. Que el nivel de severidad es Leve y Moderado.

- En la tabla 07, grafico 01 y 02 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 01 en Muro: Erosión con 1.51% y Grieta con 0.54%. no se encontraron patologías en Columna y Viga. El porcentaje del área total de la Muestra 01 con patología es de 1.78%, sin patología es de 98.22% de un area total de 36.42 m2 y un nivel de severidad Moderado.

- En la tabla 12, grafico 11 y 12 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 06 en Viga: Grieta con 0.18%; Muro: Erosión con

9.08% y Grieta con 0.44%. No se encontraron patologías en Columna. El porcentaje del área total de la Muestra 06 con patología es de 8.65%, sin patología es de 91.35% de un area total de 45.13 m2 y un nivel de severidad Moderado.

- En la tabla 13, grafico 13 y 14 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 07 en Muro: Erosión con 8.65% y Grieta con 0.84%. No se encontraron patologías en Columna y Viga. El porcentaje del área total de la Muestra 07 con patología es de 8.60%, sin patología es de 91.40% de un area total de 43.37 m2 y un nivel de severidad Moderado.

- En la tabla 19, grafico 25 y 26 las incidencias de patologías que se encontraron en la Muestra 13 en Columna: Humedad con 22.22% y Eflorescencia con 22.22%; Muro: Erosión con 9.37% y Eflorescencia con 18.73%. No se encontraron patologías en Viga. El porcentaje del área total de la Muestra 13 con patología es de 26.79%, sin patología es de 73.21% de un area total de 49.60 m2 y un nivel de severidad Moderado.

- Luego de realizar la evaluacion y determinacion se llego a la conclusion que el cerco perimétrico fue construido de una manera precaria sin criterio tecnico, con ladrillos artesanales que no son los indicados para estar expuestos a la intenperie y asi poder sufrir todo tipo de daños, lesiones fisicas, lesiones mecanicas y lesiones quimicas. Y ademas ya cumplio su vida util para lo cual fue diseñado el Cerco Perimétrico del “Instituto Superior de Educación Pública Huaraz”.

VI. RECOMENDACIONES

- Se sugiere realizar un mantenimiento continuo a toda la infraestructura que conforma el cerco perimétrico del “Instituto Superior de Educación Pública Huaraz” de tal manera que permita evitar mayor presencia de patologías y alargar su vida util.

- Se recomienda que los trabajos de mantenimiento a realizarse se realizen con la supervision de un personal tecnico calificado o que haya realizado este tipo de trabajos.

- Sabiendo que la Erosión, Humedad, Grietas y Eflorescencia, son las patologías más predominates como es el caso de las muestras, N° 01, N° 06, N° 07 y N°13. se recomienda realizar las reparaciones necesarias, en el caso de los daños con un nivel de severidad leve se tiene que realizar el mantenimiento de la estructura, por otro lado en el caso de los de nivel moderado, se recomienda la reparación inmediata para el mismo para lo cual se sugiere el uso de aditivos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

(1) Cabrera T, Plaza C. "Propuesta de rehabilitación estructural constructiva para la vivienda de la familia plaza aveldaño", [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Cuenca-Ecuador, Universidad de Cuenca 2014. Disponible en:

http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/19874/1/Tesis.%20pdf.pdf

(2) Br. Yeim B. El fenómeno de las filtraciones en viviendas unifamiliares: manual para la detección y corrección de las causas que la originan.", [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Caracas – Venezuela, Universidad Nueva Esparta 2013. Disponible en:

http://miunespace.une.edu.ve/jspui/bitstream/123456789/2267/1/TG5028.pdf

(3) Karem S. Metodología de evaluación estructural de elementos de hormigón armado existentes [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Concepción – Chile 2008, Universidad Católica de la Santísima Concepción. Disponible en:

http://civil.ucsc.cl/investigacion/memorias/kstuardo.p

(4) Corcenio F. "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". [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Satipo – Junín 20015. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote. Disponible en: https://es.scribd.com/document/89102907/tesis-chimbote-2

(5) Carlos P. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 607443 Enry Herve Linares soto, distrito de Helen, provincia de Maynas, región Loreto, marzo – 2016. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Maynas – Loreto 2016. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote. Disponible en: http://myslide.es/documents/tesis-chimbote-2.html

(6) Roger P. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Hospital Regional docente de Trujillo, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de la Libertad, enero – 2016. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Trujillo – Trujillo 2016. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote. Disponible en: http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000039761

(7) Olmedo C. Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Estadio Municipal Héctor Justino Aponte del distrito de Samanco, provincia del Santa, región Ancash, enero - 2016. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Santa – Ancash 2016. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote. Disponible en: http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000041594

(8) Hugo O. "Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa Soledad, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, julio – 2015". [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Huaraz – Ancash 2015. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote. Disponible en: http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000040320

(9) Rosa A., Saavedra O. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa República Federal Socialista de Yugoslavia, del distrito de nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Ancash, enero – 2016. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Santa – Ancash 2016. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote. Disponible en: http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000041601

(10) Anderson V. Concreto-Simple-y-Concreto-Armado scribd. [citado 2017 enero] Disponible en:

https://es.scribd.com/doc/231129150/Concreto-Simple-y-Concreto-Armado

(11) Huayanca M. columnas de concreto armado - Slideshare 2015 [citado 2017 enero] Disponible en: http://es.slideshare.net/maximoedilbertohuayancahernandez/columnas-de-concreto-armado-52439951

(12) Arqhys.com. A. 2012, 12. Vigas de concreto. Revista ARQHYS.com [citado 2017 enero] Disponible en: http://www.arqhys.com/construccion/vigas-de-concreto.html

(13) Arkiplus C. historia-de-la-albanileria 2014 [citado 2017 enero] Disponible en: http://www.arkiplus.com/historia-de-la-albanileria

(14) Rojas J. Academia Edu. Albañilería Confinada 2016 [citado 2017 enero] Disponible en:

http://www.academia.edu/12089316/ALBA%C3%91ILERIA_CONFINADA

(15) buenastareas C. Ensayos de Muros de Albañilería Confinada 2015 [citado 2017 enero] Disponible en: http://www.buenastareas.com/ensayos/Muros-De-Alba%C3%B1ileria-Confinado/80383321.html

(16) Abanto F. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. 1a ed. Lima, Perú: San Marcos; 201

(17) Comesaña C. "Patologías en Albañilería". scribd. 2012. [citado 2017 enero] Disponible en:

http://es.scribd.com/doc/117038125/Patologia-en-Albanileria#scribd

(18) Elguero A. Patologías elementales. Buenos Aires, Argentina: Nobuko; 2004.

(19) Fiol F. Manual de patología y rehabilitación de edificios. Burgos, España: Universidad de Burgos, Servicio de Publicaciones e Imagen Institucional; 2014.

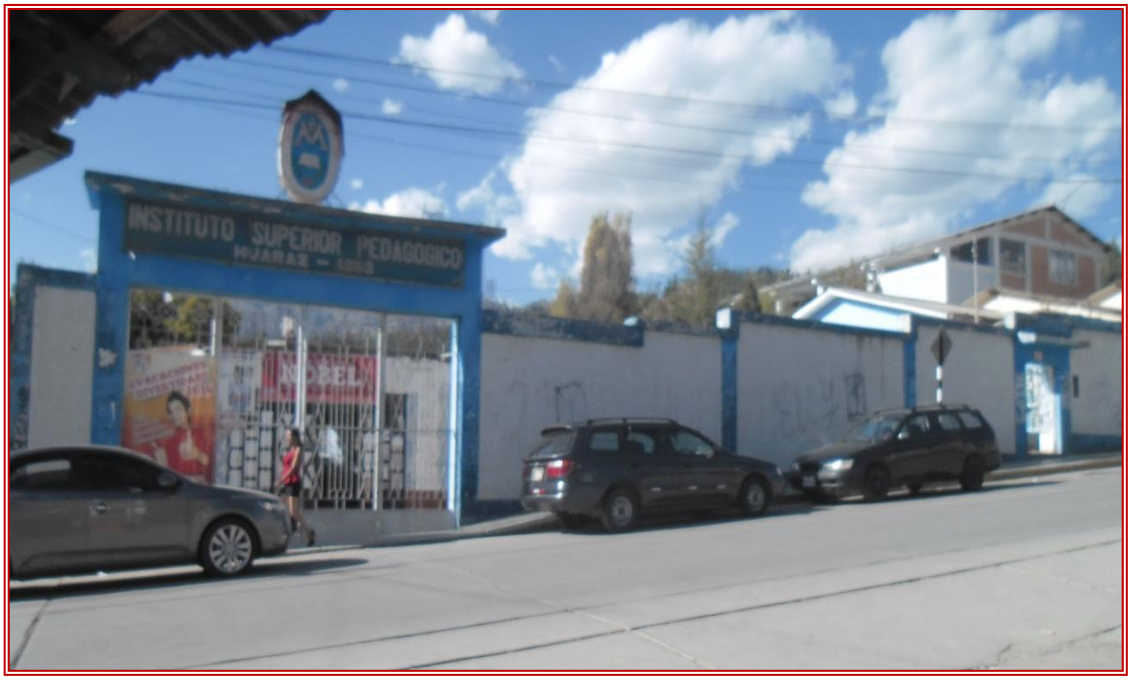
(20) Ospina L. Ética en la investigación. [Seriado en línea] 2001[citado 2017 enero] Disponible en:

http://www.bdigital.unal.edu.co/783/20/263_-_19_Capi_18.pdf

VIII. ANEXOS

ANEXO N° 1 VISTAS PRINCIPALES DE CERCO PERIMETRICO "INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ"

FOTOGRAFIA 1: Vista Frontal del "INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ"



FOTOGRAFIA 2: Vista Posterior del "INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ"

FOTOGRAFIA 3: Vista Panorámica en estudio del Tramo I

FOTOGRAFIA 4: Vista Panorámica en estudio del Tramo II

ANEXO N° 2 PANEL FOTOGRAFICO DE LAS PATOLOGIAS MAS COMUNES DEL CERCO PERIMETRICO "INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ"

Imagen 1: Erosión y Grieta en Muro.

MUESTRA 01 (EJE 01 – 02)				
PATOLOGIA	**PORCENTAJE (m2)**	**SEVERIDAD**	**% AREA AFECTADA**	
Erosión en Muro	**1.51%**	**Moderado**	**CON PATOLOGIA**	**1.78%**
Grieta en Muro	**0.54%**	**Moderado**	**SIN PATOLOGIA**	**98.22%**

CAUSAS	SOLUCION
EROSION: Producido por agentes climáticos como sol, viento, lluvia. Mecánica, por golpe de personas con objetos.	✓ Picar toda la parte afectada del muro. ✓ limpiar con una escobilla hasta retirar todo el material suelto. ✓ Preparar concreto con aditivo, luego aplicar en la zona afectada de inmediato.
GRIETA: Producido posiblemente por la ineficiente construcción, asentamiento, mortero pobre.	✓ Picar todo el material alrededor de la grieta, luego limpiar la superficie. ✓ Preparar concreto con aditivo, luego aplicar en la zona afectada de inmediato hasta rellenar la grieta, dejar que seque y lijarlo hasta que quede la superficie lisa para pintarlo.

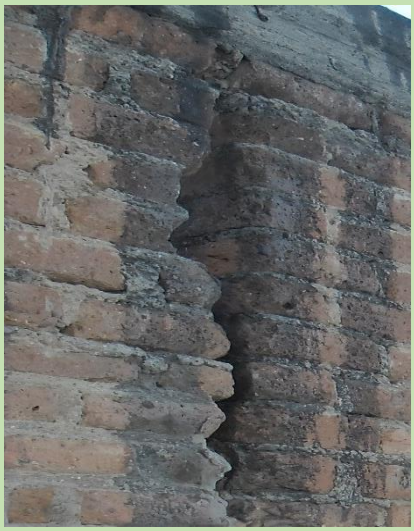
Imagen 2: Grieta en Viga, Erosión y Grieta en Muro.

MUESTRA 06 (EJE 06 – 07)				
PATOLOGIA	**PORCENTAJE (m2)**	**SEVERIDAD**	**% AREA AFECTADA**	
Grieta en Viga	**0.18%**	**Moderado**	**CON PATOLOGIA**	**8.65%**
Erosión en muro	**9.08%**	**Moderado**	**SIN PATOLOGIA**	**91.35%**
Grieta en muro	**0.44%**	**Moderado**		

CAUSAS	SOLUCION
EROSION: Producido por agentes climáticos como sol, viento, lluvia. Mecanica, por golpe de personas con objetos.	✓ Picar toda la parte afectada del muro. ✓ limpiar con una escobilla hasta retirar todo el material suelto. ✓ Preparar concreto con aditivo, luego aplicar en la zona afectada de inmediato.
GRIETA: Producido posiblemente por la ineficiente construcción, asentamiento, mortero pobre.	✓ Picar todo el material alrededor de la grieta, luego limpiar la superficie. ✓ Preparar concreto con aditivo, luego aplicar en la zona afectada de inmediato hasta rellenar la grieta, dejar que seque y lijarlo hasta que quede la superficie lisa para pintarlo.

Imagen 3: Erosión y Grieta en Muro.

MUESTRA 07 (EJE 07 – 08)				
PATOLOGIA	**PORCENTAJE (m2)**	**SEVERIDAD**	**% AREA AFECTADA**	
Erosión en muro	**8.65%**	**Moderado**	**CON PATOLOGIA**	**8.60%**
Grieta en muro	**0.84%**	**Severo**	**SIN PATOLOGIA**	**91.40%**



CAUSAS	SOLUCION
EROSION: Producido por agentes climáticos como sol, viento, lluvia. Mecanica, por golpe de personas con objetos.	✓ Picar toda la parte afectada del muro. ✓ limpiar con una escobilla hasta retirar todo el material suelto. ✓ Preparar concreto con aditivo, luego aplicar en la zona afectada de inmediato.
GRIETA: Producido posiblemente por la ineficiente construcción, asentamiento, mortero pobre.	✓ Picar todo el material alrededor de la grieta, luego limpiar la superficie. ✓ Preparar concreto con aditivo, luego aplicar en la zona afectada de inmediato hasta rellenar la grieta, dejar que seque y lijarlo hasta que quede la superficie lisa para pintarlo.

Imagen 4: Erosión en Muro, Eflorescencia en Muro y Columna.

MUESTRA 13 (EJE 13 – 14)				
PATOLOGIA	**PORCENTAJE (m2)**	**SEVERIDAD**	**% AREA AFECTADA**	
Erosión en muro	**9.37%**	**Moderado**	**CON PATOLOGIA**	**8.65%**
Eflorescencia en Muro	**18.73%**	**Moderado**	**SIN PATOLOGIA**	**91.35%**
Eflorescencia en Columna	**22.22%**	**Moderado**		

CAUSAS	SOLUCION
EROSION: Producido por agentes climáticos como sol, viento, lluvia. Mecanica, por golpe de personas con objetos.	✓ Picar toda la parte afectada del muro. ✓ limpiar con una escobilla hasta retirar todo el material suelto. ✓ Preparar concreto con aditivo, luego aplicar en la zona afectada de inmediato.
EFLORESCENCIA: El terreno puede contener sales, el contacto directo entre el muro y el terreno, humedad del mismo o un mortero pobre.	✓ Disolver bien los cristales con agua a presión y retíralos con un cepillo dejándolo libre y limpio la superficie. ✓ Preparar el impermeabilizante de superficie para ladrillo o concreto (aditivo sella muro) hasta obtener una pintura espesa. ✓ Aplicar el material utilizando una brocha, dejar secar por lo menos por 3 horas y luego aplicar una segunda capa.

ANEXO N° 3 FICHA TECNICA DE EVALUACION

ULADECH UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACION PUBLICA HUARAZ, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - ENERO 2017

FICHA DE INSPECCIÓN

RESUMEN DE TODAS LAS UNIDADES DE MUESTRAS

NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1
MODERADO	2
SEVERO	3

AUTOR:		**LADO:**	EXTERIOR		
ASESOR:		**FECHA:**		**ÁREA TOTAL:**	

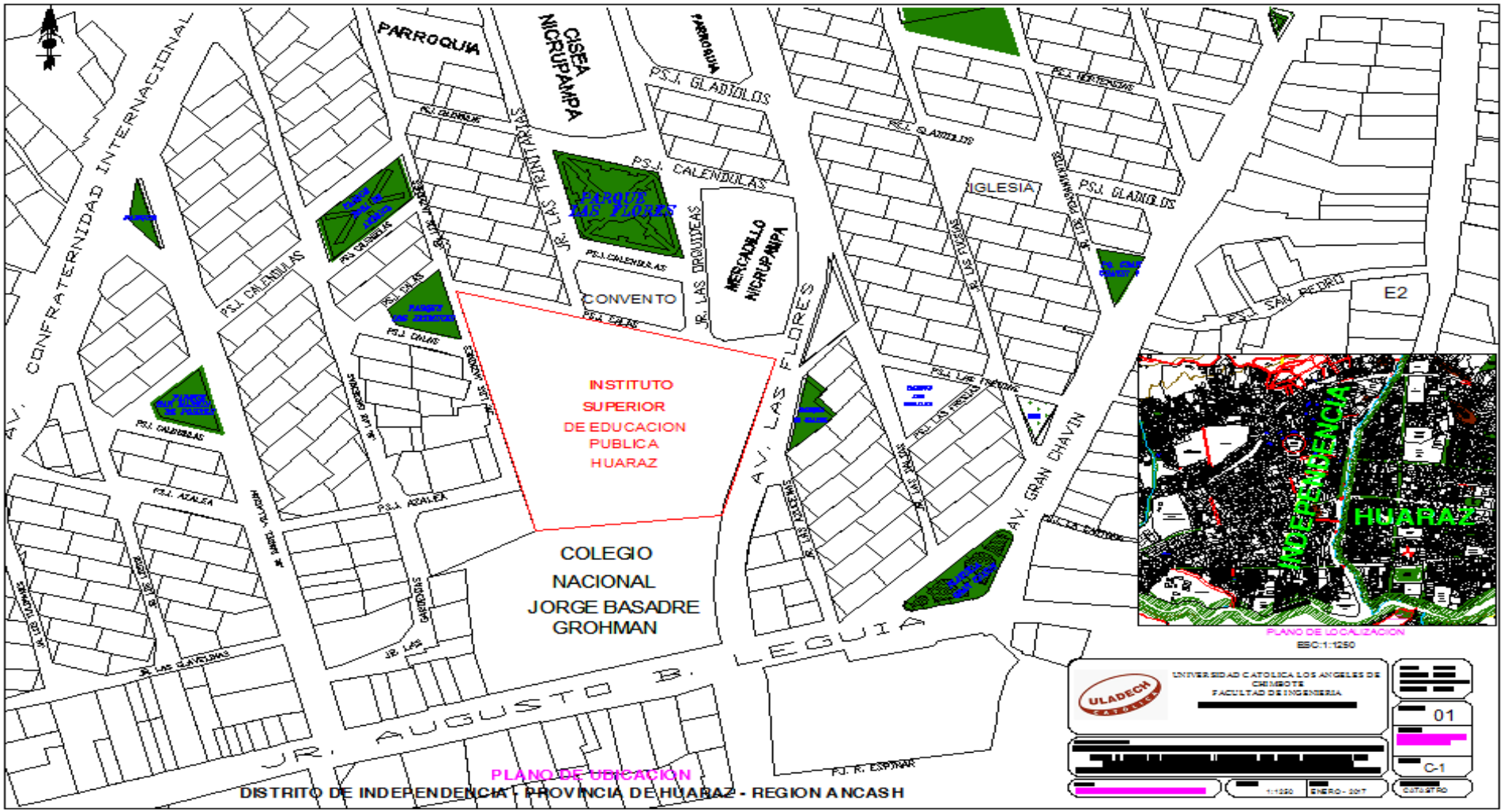
ELEMENTOS		**COLUMNA**		**VIGA**		**MURO**		**FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA**
		ÁREA:	**M²**	**ÁREA:**	**M²**	**ÁREA:**	**M²**	
PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
1	EROSIÓN							
2	HUMEDAD							
3	DEFORMACION							
4	FISURAS							
5	GRIETAS							
6	DESPRENDIMIENTO							
7	CORROSION							
8	EFLORESCENCIA							
TOTAL								
NIVEL DE SEVERIDAD								

FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA	**PLANO DE PATOLOGÍA DE LA MUESTRA**	**PLANO EN PLANTA DE LA MUESTRA**

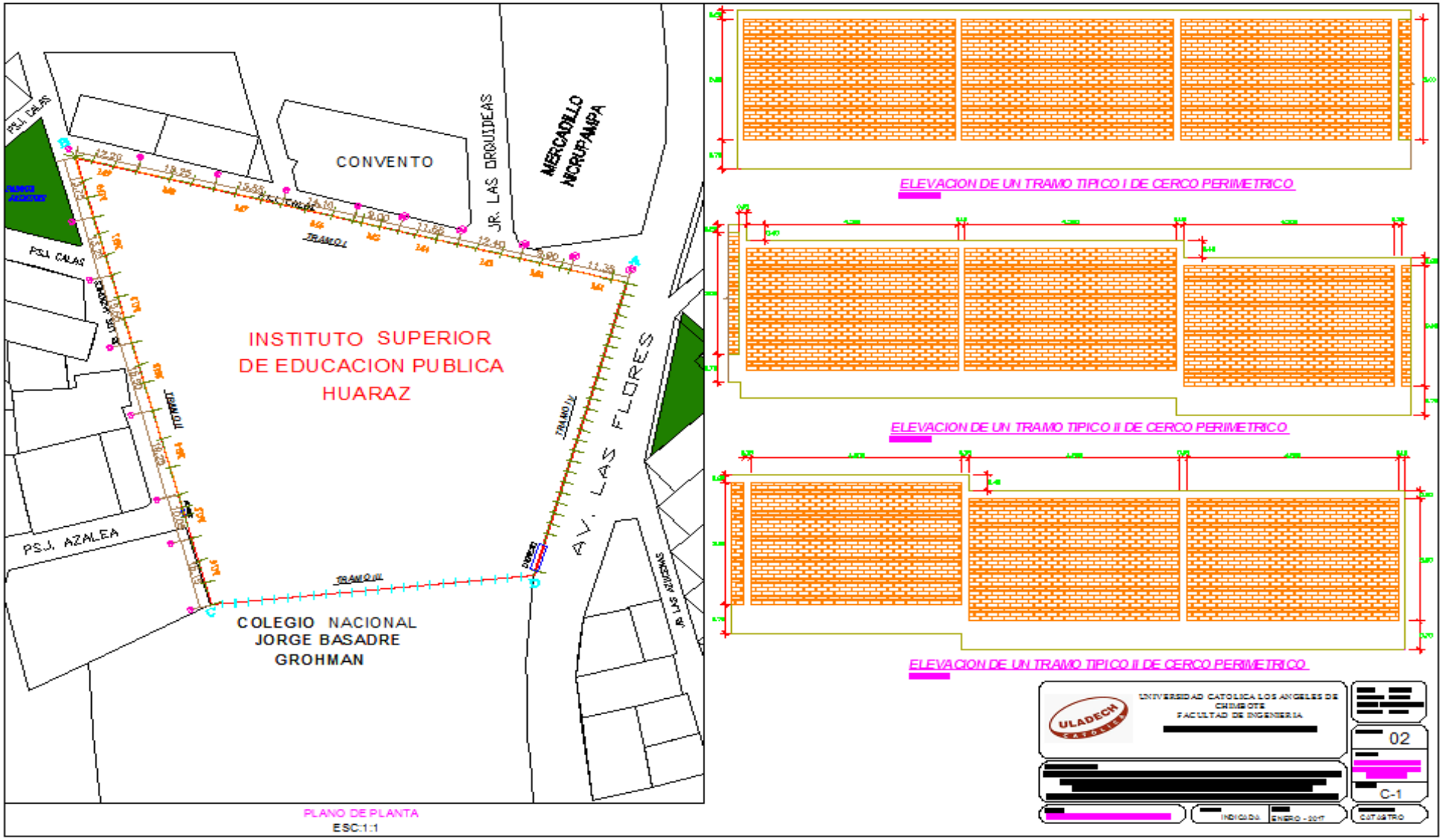
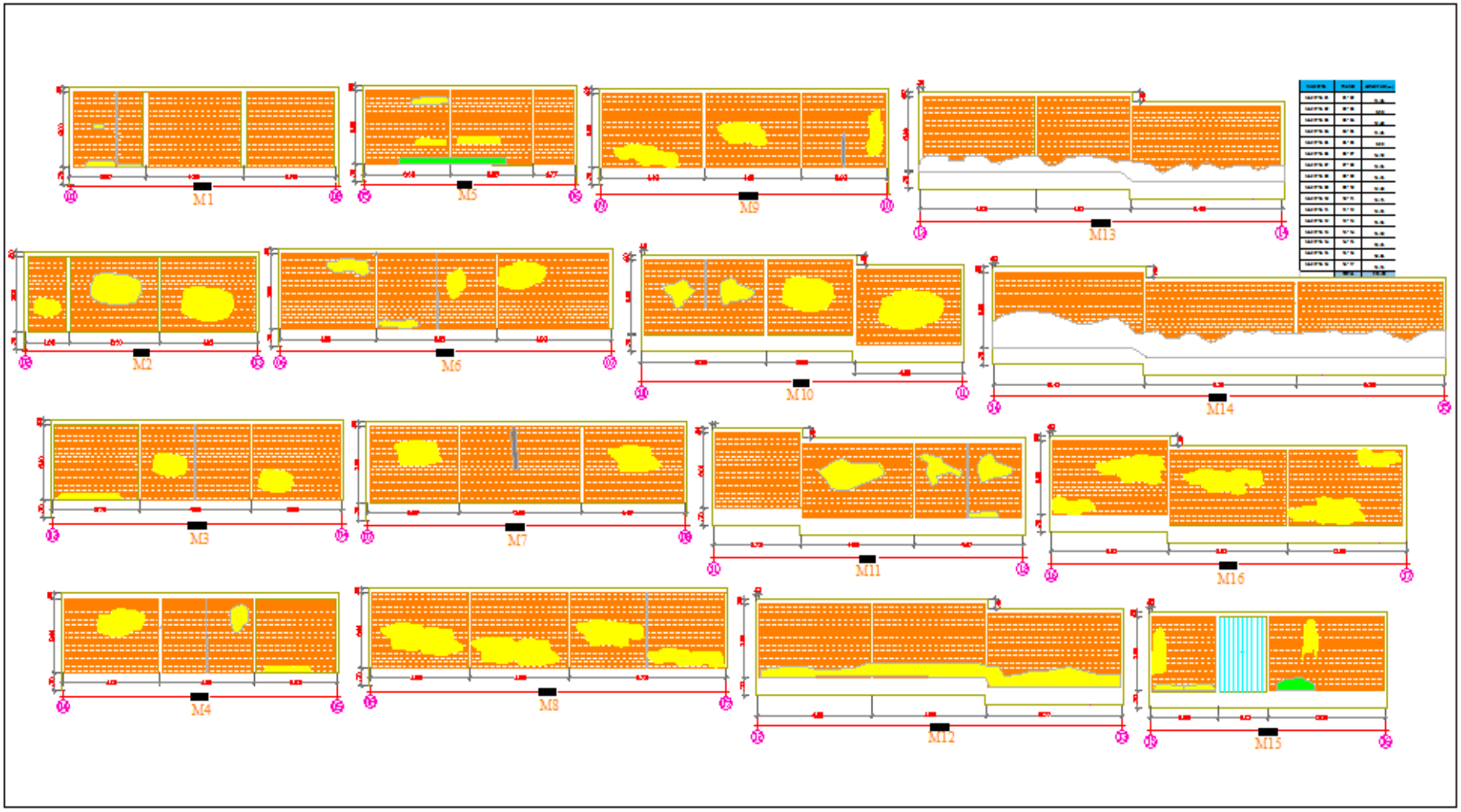
Elaboración Propia 2017

ANEXO N° 4 PLANOS

PLANO N° 1 DE UBICACIÓN Y LOCALIZACION



PLANO N° 2 PLANTA Y DETALLE DE ELEVACION DE CERCO PERIMETRICO TIPICO



PLANO N° 3 ELEVACION DE MUESTRAS EVALUADAS CON DETALLES DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO