

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL



**Evaluación de patologías del concreto en las estructuras de
albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto de
Educación Superior Tecnológico Publico Recuay, del distrito de
Recuay, Ancash**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Huerta Gamarra, Jhan Franco

Asesor:

Solar Jara Miguel Angel
Código ORCID: 0000-0002-8661-418X

Huaraz - Perú

2020

PALABRAS CLAVE

Tema	Patologías, concreto, estructuras, albañilería.
Especialidad	Tecnología del concreto

KEY WORDS

Theme	Pathologies, concrete, structures, masonry
Specialty	Concrete technology

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Programa	Ingeniería civil
Línea de investigación	Construcción y gestión de la construcción
Area	Ingeniería y tecnología
Sub área	Ingeniería civil
Disciplina	Ingeniería civil

**“Evaluación de patologías del concreto en las estructuras de
albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto de
Educación Superior Tecnológico Publico Recuay, del distrito de
Recuay, Ancash”**

RESUMEN

Esta tesis tiene como objetivo determinar y evaluar los tipos de patologías que se presentan en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior tecnológico Publico Recuay, del Distrito de Recuay, Provincia de Recuay, Región Ancash. para obtener el estado actual de la estructura, durante el periodo Junio 2020.

El cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior tecnológico Publico Recuay, está construido en base a elementos de albañilería confinada, cuenta con una topografía ligeramente plana. El área de estudio comprende un área total de 1,061.43 m² y de perímetro 317.80 ml, conformado tanto por sobre cimientos, muros, vigas y columnas de albañilería confinada. La importancia que radica en esta tesis es tener una base para evaluar los tipos de patologías presentes en las estructuras, causadas principalmente por el entorno en donde se encuentra ubicada la edificación y realizar un complemento de afecciones existentes en obras con diseño estructural, para que de ese modo las construcciones de albañilería confinada puedan cumplir con su vida útil estimada.

El área de estudio es de 622.20 m², en la cual se evaluó 3 lados tal como se muestran en las fichas de inspección, del cerco perimétrico del Instituto De Educación Superior Tecnológico Publico Recuay, analizando 20 unidades de muestras en la cual se obtuvo un área afectada de 141.35 m² correspondiente al 22.72% y de área no afectada correspondiente al 77.28% ver Tabla N° 42.

ABSTRACT

This thesis aims to determine and evaluate the types of pathologies that occur in the confined masonry structures of the perimeter fence of the Recuay Public Technological Higher Education Institute, Recuay District, Recuay Province, Ancash Region. to obtain the current state of the structure, during the period June 2020.

The perimeter fence of the Recuay Public Technological Higher Education Institute is built on the basis of confined masonry elements, it has a slightly flat topography. The study area comprises a total area of 1,061.43 m² and a perimeter of 317.80 ml, made up of both foundations, walls, beams and confined masonry columns. The importance that lies in this thesis is to have a basis to evaluate the types of pathologies present in the structures, mainly caused by the environment where the building is located and to carry out a complement of existing conditions in works with structural design, so that that way confined masonry constructions can meet their estimated useful life.

INDICE GENERAL

Contenido

Palabras Clave – Key Wods – Lineas de Investigación.....	i
Título.....	ii
Resumen.....	iii
Abstract.....	iv
Indice	v
I. INTRODUCCION.....	1
II. METODOLOGIA	24
III. RESULTADOS	27
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	91
V. CONCLUSIONES.....	97
VII. RECOMENDACIONES	98
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	99
IX. ANEXOS.....	103

Índice de Tablas

Tabla N° 1: Operacionalización de las variables	22
Tabla N° 2: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra - 01	28
Tabla N° 3: Patologías en la Unidad – 01.....	29
Tabla N° 4: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 02.....	31
Tabla N° 5: Patologías en la Unidad – 02.....	32
Tabla N° 6: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 03.....	34
Tabla N° 7: Patologías en la Unidad – 03.....	35
Tabla N° 8: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 04.....	37
Tabla N° 9: Patologías en la Unidad – 04.....	38
Tabla N° 10: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 05.....	40
Tabla N° 11: Patologías en la Unidad – 05.....	41
Tabla N° 12: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 06.....	43
Tabla N° 13: Patologías en la Unidad – 06.....	44
Tabla N° 14: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 07.....	46
Tabla N° 15: Patologías en la Unidad – 07.....	47
Tabla N° 16: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 08.....	49
Tabla N° 17: Patologías en la Unidad – 08.....	50
Tabla N° 18: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 09.....	52
Tabla N° 19: Patologías en la Unidad – 09.....	53
Tabla N° 20: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 10.....	55
Tabla N° 21: Patologías en la Unidad – 10.....	56
Tabla N° 22: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 11.....	58
Tabla N° 23: Patologías en la Unidad – 11.....	59
Tabla N° 24: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 12.....	61
Tabla N° 25: Patologías en la Unidad – 12.....	62
Tabla N° 26: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 13.....	64

Tabla N° 27: Patologías en la Unidad – 13.....	65
Tabla N° 28: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 14.....	67
Tabla N° 29: Patologías en la Unidad – 14.....	68
Tabla N° 30: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 15.....	70
Tabla N° 31: Patologías en la Unidad – 15.....	71
Tabla N° 32: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 16.....	73
Tabla N° 33: Patologías en la Unidad – 16.....	74
Tabla N° 34: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 17.....	76
Tabla N° 35: Patologías en la Unidad – 17.....	77
Tabla N° 36: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 18.....	79
Tabla N° 37: Patologías en la Unidad – 18.....	80
Tabla N° 38: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 19.....	82
Tabla N° 39: Patologías en la Unidad – 19.....	83
Tabla N° 40: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 20.....	85
Tabla N° 41: Patologías en la Unidad – 20.....	86
Tabla N° 42: Cuadro de resumen de las patologías de las muestras.....	88
Tabla N° 43: Datos de los resultados del ensayo de esclerometría cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico Recuay.	90

Índice de Figuras

Figura N° 1: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 01.....	30
Figura N° 2: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 02.....	33
Figura N° 3: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 03.....	36
Figura N° 4: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 04.....	39
Figura N° 5: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 05.....	42
Figura N° 6: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 06.....	45
Figura N° 7: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 07.....	48
Figura N° 8: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 08.....	51
Figura N° 9: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 09.....	54
Figura N° 10: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 10.....	57
Figura N° 11: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 11.....	60
Figura N° 12: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 12.....	63
Figura N° 13: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 13.....	66
Figura N° 14: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 14.....	69
Figura N° 15: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 15.....	72
Figura N° 16: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 16.....	75
Figura N° 17: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 17.....	78
Figura N° 18: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 18.....	81
Figura N° 19: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 19.....	84
Figura N° 20: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 20.....	87
Figura N° 21: Porcentaje Total de área afectada y no Afectada.....	89

I. INTRODUCCION

ANTECEDENTES

Antecedentes Internacionales

(Velasco, 2014) Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander, Colombia. Al determinar y evaluar las patologías del Concreto en edificaciones, más específicamente en los municipios de Barbosa y Puente Nacional del Departamento de Santander, estas edificaciones presentan unos síntomas de fallas, las cuales se manifiestan mediante fisuras y grietas en diferentes muros, lo que ha generado tal preocupación por los directivos del colegio e Instituto los cuales han tomado la determinación de desalojar la edificación y prohibir el ingreso de cualquier tipo de personal. A medida que pasa el tiempo es bueno conocer conceptos básicos de la ingeniería Civil y muy especialmente, conocer y saber interpretar las Patologías de las edificaciones y más específicamente la del Concreto, las cuales nos llevan a que cada uno de nosotros los próximos Ingenieros civiles, estudiemos a fondo cada uno de los Conceptos que vamos a presentar. Presento como Objetivo general: Diagnosticar el estado de la estructura de la edificación del Colegio Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander del municipio de Puente nacional y del Colegio Interamericano del Municipio de Barbosa Santander, con el propósito de establecer el origen de los daños y presentar propuesta económica eficiente y técnicamente adecuada para su prevención y corrección.

(Florentín M., Granada R. 2009) en su investigación Patologías constructivas en los edificios prevenciones y soluciones-Paraguay. Las Patologías Constructivas, sus causas y efectos, de tal forma a evitarlas, prevenirlas y solucionarlas. Al iniciar este estudio, ponemos en recalco la idea de analizar las patologías más comunes que se suelen presentar en los edificios. Estas patologías se ven originadas especialmente por la acción del clima muy caluroso y húmedo de nuestro país, por mal diseño, por fallas estructurales, por fallas en el cálculo, por imprevisiones de

tiempo, por falta de organización de obra, por mala calidad de la mano de obra, por desconocimiento de las especificaciones técnicas de los materiales a utilizar, por técnicas constructivas inadecuadas con materiales de mala calidad, por un concepto erróneo de economía al no contemplar rubros para una buena impermeabilización, o simplemente por no ser conscientes de que un edificio tiene su vida útil, y necesita de mantenimientos periódicos que lo conserven. No obstante, enfocaremos una problemática muy común y conocida, siendo una cuestión cotidiana ver como las construcciones se deterioran, escuchar que las reparaciones no tienen durabilidad, o lo que es peor, no solucionan el problema. Objetivo general: Determinar las principales causas de patologías en construcciones de la zona, además de los elementos más incidentes en casos de patologías. Resultados: Las patologías constructivas presentes en los edificios son originadas principalmente por la acción del clima, cuyas características propias de la zona es caluroso y húmedo. las patologías se hacen presentes por acción humana y técnica, deficiente organización en el cronograma de obra, deficiente calidad de la mano de obra, desconocimiento de las especificaciones técnicas de los materiales a utilizar, técnicas constructivas inadecuadas con materiales de mala calidad, erróneo análisis económico al no contemplar rubros para una buena impermeabilización, o simplemente por no ser conscientes de que un edificio tiene su vida útil, y necesita de mantenimientos periódicos que lo conserven.

El análisis físico de la zona a intervenir en diversos casos de edificaciones, como las analizadas, no se brinda el valor que este factor amerita, y su deficiente análisis en la elaboración del perfil de estudio es reflejado en: el inadecuado diseño estructural y falla de cálculo.

Conclusiones: Luego de analizar las casuísticas presentes en el estudio, se acota que: El 75% de las patologías constructivas surgen por la falla de la mano de obra, por el desconocimiento de las especificaciones técnicas de los materiales, o por no respetarlos, situaciones que se van relacionando unas con otras.

La comprensión y el conocimiento de cómo actúan y se relacionan entre sí los materiales y de cómo hacer uso de ellos, es de importancia para la proyección de edificaciones, así también de ejercer un exhaustivo control en la calidad de los materiales y de la mano de obra.

Antecedentes Nacionales

(Cahuana, 2015) En su investigación: Determinación y Evaluación de las Patologías en los Elementos de Concreto Armado y Muros de Albañilería de la Institución Educativa Inicial N° 751 Villa Vista, Distrito de Pichari, Provincia de da Convención. La tesis tiene como objetivo determinar y evaluar las patologías en los elementos de concreto armado y muros de albañilería de la Institución Educativa Inicial N° 751 Villa Vista, Distrito de Pichari, Provincia de la Convención región de Cusco, febrero 2015.

Los resultados de la evaluación como hemos podido determinar el estado actual de las muestras evaluadas la cual se toma en cuenta que la Muestra C solo se evaluó el área interior, las Patologías más comunes encontradas en las 4 muestras son: humedad en el concreto, filtración en el concreto, fisuras verticales y eflorescencia del concreto.

Las patologías mencionadas ocurren por la zona en que fue construida la Institución Educativa Inicial N°710 VILLA VISTA y por la falta de mantenimiento que se le debe dar a todo el cercado.

las conclusiones de esta investigación son:

- ❖ Definitivamente que en la Muestra A, se encontró dos tipos de patologías, filtración de concreto con un 25.08% afectado de nivel de severidad baja. Eflorescimiento del concreto 5.25% afectado de nivel de severidad baja, en su lado interior y exterior. Por lo que se recomienda un mantenimiento para poder evitar que siga este tipo de patología y se vea más adelante áreas más afectadas y pueda surgir otros tipos de patologías con nivel mayor.

- ❖ Definitivamente que, en la Muestra B, se encontró tres tipos de patologías, filtración de concreto con un 13.81% afectado de nivel de severidad BAJA, Eflorescimiento del concreto 1.73% afectado de nivel de severidad BAJA, humedad en el concreto con un 9.99% de nivel de severidad BAJA. Por lo que se recomienda un mantenimiento para evitar que siga este tipo de patología y se vea más adelante áreas más afectadas y pueda surgir otros tipos de patologías con nivel mayor, su cálculo se realizó en lo interior y exterior.
- ❖ Definitivamente que, en la Muestra C, se encontró cuatro prototipos de patologías, filtración de concreto con un 7.77% afectado de nivel de severidad BAJA, fisuras verticales con un 0.11% con un nivel de severidad BAJA, eflorescimiento del concreto 15.51% afectado de nivel de severidad BAJA humedad en el concreto con un 26.54% de nivel de severidad BAJA. Por lo que se recomienda un mantenimiento para evitar que siga este tipo de patología y se vea más adelante áreas más afectadas y pueda surgir otros tipos de patologías con nivel mayor, la evaluación de la Muestra C, solo se hizo en su interior.
- ❖ Definitivamente que, en la Muestra D, se encontró tres tipos de patologías, filtración de concreto con un 9.32% afectado de nivel de severidad BAJA, eflorescimiento del concreto 52.40% afectado de nivel de severidad BAJA, humedad en el concreto con un 13.01% de nivel de severidad BAJA. Por lo que se recomienda un mantenimiento para evitar que siga este tipo de patología y se vea más adelante áreas más afectadas y pueda surgir otros tipos de patologías con nivel mayor, la evaluación se hizo en su interior y exterior.
- ❖ Definitivamente que el nivel de severidad encontrado en las 4 muestras es de nivel BAJA, y se recomienda realizar un mantenimiento adecuado para su respectiva reparación.

(Contreras, 2016), en su trabajo, 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. Esta tesis de investigación tendrá el siguiente problema de

investigación: ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto en las Héctor Justino Aponte del distrito de

Samanco, provincia del Santa, región Áncash, permitirá establecer un diagnóstico de su estado actual?

Se ha planteado como objetivo general: 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.

Como objetivos específicos:

- Determinar los tipos de patologías del concreto 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, Enero - 2016”.
- Evaluar y analizar los tipos de patologías del concreto 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, Enero - 2016”.
- Elaborar el marco teórico y antecedente referente a patologías del concreto en estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Estadio Municipal Héctor Justino Aponte del distrito de Samanco, provincia del Santa, región Áncash, Enero - 2016”.
- Establecer un diagnóstico del estado actual las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Estadio Municipal Héctor Justino Aponte del distrito de Samanco, provincia del Santa, región Áncash, Enero - 2016”.
- Se hará uso de 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 no solamente la determinación y evaluación de patologías, sino establecer un diagnóstico, el cual será presentado a la Municipalidad Distrital de Samanco para que sirva de base en futuras decisiones de reparación, mantenimiento o reconstrucción.

(Cherres, 2014) Evaluación de las Patologías en las Estructuras de las Instituciones Educativas Estatales del Nivel Secundario del distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Departamento de Piura. El objetivo de esta tesis es evaluar las patologías encontradas en las estructuras de las instituciones educativas estatales del nivel secundario del distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura, en la cual además será determinante para conocer los niveles de daños y patologías más destacadas que caractericen a estas instituciones.

Los resultados de los porcentajes de afectación de las patologías encontradas en las instituciones educativas con respecto a todas sus estructuras son:

- Se concluye que los porcentajes de afectación de las patologías encontradas en la institución educativa N° 15018 Coronel Andrés Rázuri, con respecto a toda la estructura son: Fisuras 30%, Grietas 45%, Eflorescencias 35%, Segregación 15%, Humedad 25% y Corrosión 20%, siendo la patología más abundante las grietas con un porcentaje de afectación de 45% con respecto a toda la estructura.
- Se concluye que los porcentajes de afectación de las patologías encontradas en la institución educativa Jorge Chávez, con respecto a toda la estructura, son: Fisuras 30%, Grietas 50%, Eflorescencias 65%, Segregación 40%, Humedad 20% y Corrosión 20%, siendo la patología más abundante las eflorescencias con un porcentaje de afectación de 65% con respecto a toda la estructura.
- Se concluye que los porcentajes de afectación de las patologías encontradas en el Instituto Nacional Agropecuario N° 54, con respecto a toda la estructura son: Fisuras 5%, Grietas 15%, Eflorescencias 20%, Segregación 10%, Humedad 25% y Corrosión 10%, siendo la patología más abundante las manchas de humedad con un porcentaje de afectación de 25% con respecto a toda la estructura.

(Neyra, 2016.), Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal Fernando Arámbulo Santín, del distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura.

Esta tesis tiene como objetivo determinar y evaluar los tipos de patologías que se encuentran en las columnas, vigas y muros de albañilería en el cerco perimétrico del estadio municipal Fernando Arámbulo Santín, del distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región de Piura.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- El cerco perimétrico del estadio municipal Fernando Arámbulo Santín se dividió en 17 unidades de muestra, las cuales se analizó y evaluó obteniendo un total de 931.60 m².
- Se obtuvo un área con patología de 335.41 m² correspondiente al 36.00% y un área sin patología de 596.19 m² correspondiente al 64.00%.
- La unidad de muestra que posee la Mayor incidencia de Afectación es la Unidad de Muestra N°07 con 30.90 m² de área afectada correspondiente a 54.40% de toda la unidad de muestra.
- La Patología más frecuente y predominante en toda la Muestra es la eflorescencia, con un área de 149.25 m², equivalente al 44.50 % del área total afectada.
- Las conclusiones más importantes que se derivan de este estudio son las siguientes: El cerco perimétrico del estadio municipal Fernando Arámbulo Santín contiene un área de estudio de 931.60 m² de los cuales un área de 335.41 m² correspondiente al 36.00% posee patología, mientras que 596.19 m² correspondiente al 64.00% no posee patologías.
- Dentro de los elementos de estudio, el más afectado son los muros con 25.07% teniendo a la eflorescencia como patología principal, luego están las columnas con 4.23% y vigas con 6.70%, en ambos casos tenemos a los desprendimientos como patología más predominante.

- la patología con mayor incidencia afectación es la eflorescencia que abarca un área 149.25 m² equivalente a 44.50%, seguida a esta tenemos desprendimiento 28.58%, suciedad 18,47%, erosión 3.90, humedad 3.64%, fisura 0.86 y grieta 0.05 %.
- El nivel de severidad obtenido del análisis del cerco perimétrico del estadio municipal Fernando Arámbulo Santín, es Leve.

FUNDAMENTACIÓN

Albañilería

Se define como un conjunto de unidades trabadas o adheridas entre sí con algún material, como el mortero de barro o de cemento. Las unidades pueden ser naturales (piedras) o artificiales (adobe, tapias, ladrillos y bloques). Este sistema fue creado por el hombre a fin de satisfacer sus necesidades, principalmente de vivienda (Bartolomé, 1994).

Tipos de Albañilería

Albañilería Confinada

Este es el sistema que tradicionalmente se emplea en casi toda Latinoamérica para la construcción de edificios de hasta 5 pisos.

La Albañilería Confinada se caracteriza por estar constituida por un muro de albañilería simple enmarcado por una cadena de concreto armado, vaciada con posterioridad a la construcción del muro. Generalmente, se emplea una conexión dentada entre la albañilería y las columnas; esta conexión es más bien una tradición peruana (Bartolomé, 1994).

Albañilería Simple

Usada de manera tradicional y desarrollada mediante experimentación. Es en la cual la albañilería no posee más elementos que el ladrillo y el mortero o argamasa,

siendo éstos los elementos estructurales encargados de resistir todas las potenciales cargas que afecten la construcción. Aquella en que los ladrillos son pegados entre sí mediante un mortero de pega, y no cumple ninguna función estructural aparte de soportar su propio peso solo se usa para muros no portantes (Guipúzcoa, 2011).

Albañilería Armada

Se conoce con este nombre a aquella albañilería en la que se utiliza acero como refuerzo en los muros que se construyen. Principalmente estos refuerzos consisten en tensores (como refuerzos verticales) y estribos (como refuerzos horizontales), refuerzos que van empotrados en los cimientos o en los pilares de la construcción, respectivamente (Guipúzcoa, 2011).

También conocida como Albañilería reforzada con armadura de acero incorporada de tal manera que ambos materiales actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos. Albañilería no reforzada. Albañilería sin confinamientos o armadura, tendientes a incrementar su ductilidad, pero que pueden tener elementos de refuerzo con armadura por otros motivos.

Clasificación de la Albañilería

Clasificación por la Función Estructural

Muros No Portantes

Son los que no reciben carga vertical, como, por ejemplo: los cercos, los parapetos y los tabiques. Estos muros deben diseñarse básicamente ante cargas perpendiculares a su plano, originadas por el viento, sismo u otras cargas de empuje. Mientras que los cercos son empleados como elementos de cierre en los linderos de una edificación (o de un terreno), los tabiques son utilizados como elementos divisorios de ambientes en los edificios; en tanto que los parapetos son usados como barandas de escaleras, cerramientos de azoteas, etc (Bartolomé, 1994).

Muros Portantes

Son los que se emplean como elementos estructurales de un edificio. Estos muros están sujetos a todo tipo de sollicitación, tanto contenida en su plano como perpendicular a su plano, tanto vertical como lateral y tanto permanente como eventual (Bartolomé, 1994).

Clasificación por la Distribución del Refuerzo

Muros No Reforzados o de Albañilería Simple

Son aquellos muros que carecen de refuerzo; o que teniéndolo, no cumplen con las especificaciones mínimas reglamentarias que debe tener todo muro reforzado. De acuerdo a la Norma E-070, su uso está limitado a construcciones de un piso; sin embargo, en Lima existen muchos edificios antiguos de albañilería no reforzada, incluso de 5 pisos, pero ubicados sobre suelos de buena calidad y con una alta densidad de muros en sus dos direcciones.

Muros Reforzados

De acuerdo con la disposición del refuerzo, los muros se clasifican en:

Muros Armados, Muros Laminares ("Sandwich"), Muros Confinados. Los Muros Armados, (Ángel San Bartolomé. 1994)⁸ se caracterizan por llevar el refuerzo en el interior de la albañilería. Este refuerzo está generalmente distribuido a lo largo de la altura del muro (refuerzo horizontal) como de su longitud (refuerzo vertical). Estos muros requieren de la fabricación de unidades especiales, con alveolos donde se pueda colocar el refuerzo vertical; en tanto que dependiendo del diámetro del refuerzo horizontal.

Los Muros Laminares (Bartolomé, 1994), este muro está constituido por una placa delgada de concreto (dependiendo del espesor, 1 a 4 pulgadas, se usa grout o concreto normal) reforzado con una malla de acero central, y por 2 muros de albañilería simple que sirven como encofrados de la placa.

Los Muros Confinados, (Bartolomé, 1994) este es el sistema que tradicionalmente se emplea en casi toda Latinoamérica para la construcción de edificios de hasta 5 pisos. Se caracteriza por estar constituida por un muro de albañilería simple enmarcado por una cadena de concreto armado, vaciada con posterioridad a la construcción del muro.

Componentes de la Albañilería Confinada

Unidad de Albañilería

La variedad de unidades que se emplea en los muros confinados es elevada; las principales son de arcilla (con moldeo artesanal o industrial), sílico-calcáreo (industrial) y bloques de concreto (artesanal o industrial). Debe evitarse el uso de unidades fisuradas o mal cocidas, debido a que representan el punto de debilidad por donde se inicia la falla del muro (Bartolomé, 1994), Al respecto, se debe tratar de cumplir con todas las especificaciones que aparecen en el acápite 3 de la Norma E070, esto es:

Al golpearse con un martillo deben tener un sonido metálico,

No deben tener materias extrañas (guijarros, conchuelas, etc.), No deben tener manchas salitrosas ni blanquesinas (eflorescencia) y Deben estar limpias de polvo y de gránulos sueltos.

Mortero

El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado. También se utiliza para pegar las unidades de albañilería entre sí, durante el asentado (Abanto, 2007).

Acero

Uno de los procesos constructivos más importantes es la calidad del habilitado del refuerzo que se colocará en la estructura. Hay que cuidar que éste tenga las adecuadas “dimensiones y formas”, así como también que cumpla las especificaciones indicadas en los planos estructurales (Rojas, 2005).

Cemento

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 (Rojas, 2005).

Elementos de Albañilería Confinada

Sobre cimientos

Los sobre cimientos son elementos estructurales que se encuentran encima de los cimientos, y sirven de nexo entre el muro y el cimiento, cuya función es la de transmitir a estos las cargas debidas al peso propio de la estructura.

Es decir; que es la parte de la cimentación que se construye encima de los cimientos corridos y que sobresale de la superficie del terreno natural para recibir los muros de albañilería (Avalos, 2014).

Columnas

Las columnas son elementos estructurales de concreto armado, es vertical empleado para sostener una edificación, Utilizado por la facilidad que proporciona para distribuir espacios y al mismo al tiempo que cumple con la función de soportar el peso de la construcción. Las formas, armados y las especificaciones de

las columnas estarán en razón directa del tipo de esfuerzos que estará expuesto en el concreto (Madrigal, 2010).

Muros de albañilería

Se Define por muros de albañilería confinada aquellos que están enmarcado por elementos de refuerzo en sus cuatro lados. Los muros son elementos considerados como: estructurales, semiestructurales o arquitectónicos construidos a base de distintos materiales como piedra, ladrillo se arcilla, ladrillo maquinado, concreto, tabicón, entre otros, que se unen con una mezcla de mortero (Abanto, 2007).

Vigas

Son los elementos estructurales horizontales o inclinados que sostienen las losas y enmarcan las paredes por arriba y por abajo. Se su posición se distinguen tres tipos: Vigas de fundación: se ubican debajo de la pared Vigas de encadenado superior: se ubican sobre la pared (Bellini, 1987),

Patología

Definición de patología

Se puede definir como la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio (o en parte de él) después de su ejecución y es exactamente eso lo que identificamos en algunas construcciones. Éstas pueden presentarse en diferentes partes componentes de un edificio, y responden a una gran cantidad de causas, que es necesario identificar en cada caso para poder resolverlas (Adhony, 2010).

El concepto de patología abarca todas las imperfecciones, visibles o no, de la obra edificada desde el momento del desarrollo del proyecto.

Tipos de Patologías o Lesiones por su Origen

Lesiones

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 (Fiol, 2015).

Lesiones Físicas

Agrupamos en esta familia todas aquellas lesiones de carácter físico es decir, aquellas en las que la problemática patológica está basada en hechos físicos tales como partículas ensuciantes heladas, condensaciones, etc. Podemos incluir en esta primera familia los siguientes tipos de lesiones: Humedad, erosión (Fiol, 2015).

Lesiones Mecánicas

Son las que se ocasionan por esfuerzos mecánicos y se visualizan en forma de fisuras, grietas, deformaciones, descascaramientos, que se visualizan en los diferentes elementos de la construcción (Pérez, Diego; 2011)

Lesiones Químicas

Son las que se presentan por los procesos químicos de los componentes de los materiales, tales como oxidación, eflorescencias (generación de cristales), organismos vegetales.

Definiciones de las Patología

Humedad

(Enciclopedia, 2012) Se produce cuando hay una presencia de agua en un porcentaje mayor al considerado como normal en un material o elemento constructivo. La humedad puede llegar a producir variaciones de las

características físicas de dicho material. En función de la causa podemos distinguir cinco tipos de humedad:

De Obra: es la generada durante el proceso constructivo, cuando no se ha propiciado la evaporación mediante un elemento de barrera.

Humedad Capilar: es el agua que procede del suelo y

asciende por los elementos verticales.

Humedad de Filtración: es la procedente del

exterior y que penetra en el interior del edificio a través de fachadas o cubiertas.

Humedad de Condensación: es la producida por la condensación del vapor de agua desde los ambientes con mayor presión del vapor, como los interiores, hacia los de presión más baja, como los exteriores.

Humedad Accidental: es la producida por roturas de conducciones y cañerías y suele provocar focos muy puntuales de humedad.

Eflorescencia

Las eflorescencias son manchas provocadas por la presencia de sales solubles en constitución de los ladrillos. El origen de las sales puede estar en los dos materiales que componen la fábrica de ladrillo, que son los ladrillos y el mortero. Pero también se puede dar el caso de que no estén en sus componentes, sino en su entorno más próximo. La lesión que produce es meramente estética ya que no afecta a la resistencia del ladrillo; pero en algunos casos, si la cristalización de las sales se produce internamente, estas aumentarán su volumen y como consecuencia destruirán el ladrillo (Pozo; Lahoz, y Serrano, 2012).

Suciedad

(Enciclopedia, 2012) Es el depósito de partículas en suspensión sobre la superficie de las fachadas. En algunos casos puede incluso llegar a penetrar en los poros

superficiales de dichas fachadas. Podemos distinguir dos tipos diferentes de suciedad:

Ensuciamiento por Depósito: Es el producido por la simple acción de la gravedad sobre las partículas en suspensión en la atmósfera.

Ensuciamiento por Lavado Diferencial: Es

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

Erosión

Puede definirse como la destrucción o alteración de la capa superficial de los materiales que constituyen la capa exterior de cerramientos o revestimientos, siendo fruto de la acción conjunta de diversos agentes exteriores y de las características propias de cada elemento (Wikilibros, 2011).

La Erosión Atmosférica es la producida por la acción física de los agentes atmosféricos generalmente se trata de la meteorización de materiales pétreos.

Fisuras

Se llaman fisuras, a las aberturas no controladas que afectan únicamente a la superficie del elemento o a su acabado, no produciendo daños estructurales. Las fisuras producen daños superficiales, que pueden acabar desprendiendo los revestimientos, pero no afectan a la resistencia del elemento.

- En un muro, se considera fisura si aparece en el revestimiento (raseo, lucido, etc.) o en el acabado de la superficie (pintura, plaqueta, etc.).
- Pero si el agua se filtra por las fisuras o zonas desprendidas, puede dañar algún elemento (tabique, pilar) afectando a su resistencia.

Grietas

Las grietas son lesiones mecánicas con un corte alargado de mayor abertura en el centro, desde 3 mm en adelante; en cambio las fisuras son más finas. Las grietas pueden llegar a afectar el espesor del componente constructivo (Pedro, 2013).

Corrosión

Interacción de un metal con el medio que lo rodea, produciendo el consiguiente deterioro en sus propiedades tanto físicas como químicas. La característica fundamental de este fenómeno, es que sólo ocurre en presencia de un electrólito, ocasionando regiones plenamente identificadas, llamadas estas anódicas y catódicas: una reacción de oxidación es una reacción anódica, en la cual los electrones son liberados dirigiéndose a otras regiones (Gonzales, 2011).

Oxidación

Cavidades relativamente pequeñas en la superficie debido a fenómenos tales como la corrosión o cavitación o desintegración localizada. Aparecen cuando penetran impurezas dentro de la masa del mortero, que luego reaccionan en el proceso de manchas, cráteres, etc (Muñoz, 2001).

Desprendimientos

Es la separación entre un material de acabado y el soporte al que está aplicado por falta de adherencia entre ambos, y suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como humedades, deformaciones o grietas. Los desprendimientos afectan tanto a los acabados continuos como a los acabados por elementos, a los que hay que prestar una atención especial porque representan un peligro para la seguridad del viandante (Enciclopedia, 2012).

Institución Educativa

Debemos empezar diciendo que por institución educativa se entiende cualquier centro organizado con la finalidad de formar, de manera global o más específica,

a las personas de distintas edades que acuden a él: escuelas, institutos de bachillerato, centros de formación profesional, centros especiales, universidades. Las instituciones educativas como parte fundamental del tejido de nuestra sociedad actual, juegan un papel fundamental en la transmisión, recreación e inculcación de valores y representaciones organizadas (Martinez, 2010).

Cerco Perimétrico

Cierre perimetral o cerco es utilizado para limitar un cierto terreno por medio de algún tipo de material, ya sea con bloques de hormigón, mallas de acero, madera, muros de ladrillos, etc. El limitar un terreno tiene como fin restringir el libre acceso a: peatones, animales, vehículos, etc., logrando así su dueño privacidad en el terreno (Mayorga, 2010)

JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Justificación Económica:

Actualmente el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público, del Distrito de Recuay no cuenta con estudios patológicos por parte de un profesional capacitado, por lo tanto la presente investigación abordará este tema de gran relevancia pues los centros educativos según el reglamento nacional de edificaciones E-0.30 están denominados como categoría “A” que significa edificaciones esenciales, donde se debe evitar durante toda su vida útil la presencia de patologías para así salvaguardar la vida y confort de los ocupantes que lo conforman.

Esta investigación será beneficioso para la institución puesto que se dará a conocer todas las patologías existentes en el cerco perimétrico, para posteriormente tomar como base y elaborar un presupuesto y presentar a la institución encargada para el respectivo mantenimiento o reparación de las estructuras.

Justificación social:

La inseguridad que manifiestan los usuarios del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público, del Distrito de Recuay son las que se registran en el cerco perimétrico presentando un riesgo para realizar con normalidad sus labores académicas estas son causada por la presencia de patologías como pueden ser fisuras, grietas, humedad, erosión y eflorescencia que se evidencian en algunos casos a gran escala llevando consigo que la edificación sea muy vulnerable a fenómenos climatológicos alarmando a la población ocupante y la población del distrito de Recuay que transita por las calles que colindan con el cerco perimétrico.

Por lo tanto, esta investigación se realiza con el fin dar seguridad y comodidad a los estudiantes para que exista un mejor ambiente académico y en consecuencia se incremente el nivel de aprendizaje en los alumnos.

Justificación por riesgo:

Las patologías encontradas pueden ser causantes de riesgos, afectando la vulnerabilidad sísmica de las estructuras esta vulnerabilidad representa un riesgo o peligro de colapso para la integridad del sistema estructural. Este nivel de riesgo se puede manifestar en pequeñas fisuras o pérdida de recubrimientos.

Estos riesgos representan un peligro latente para los estudiantes quienes ocupan y la comunidad que transita por las calles que colindan con el cerco perimétrico, debido a que se presentan patologías en el cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público, del Distrito de Recuay.

Justificación por seguridad:

La función del cerco perimétrico no solo es fijar los límites o establecer separaciones la principal función es resguardar el patrimonio o bien que posee toda institución con el cual brinda una adecuada educación a sus ocupantes, para salvaguardar este bien la institución debe de estar en las mejores condiciones de instalaciones e infraestructura. Un cerco perimétrico en buenas condiciones siempre proporcionará una seguridad para los bienes que se encuentran dentro de

ella evitando robos, por esta razón se debe de identificar las patologías que son perjudiciales a la estructura.

Por la razón mencionada la presente tesis de investigación se justifica, por la necesidad de determinar los tipos de patologías y el nivel de severidad en los muros, vigas, columnas y sobrecimientos del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Recuay, del Distrito de Recuay, Provincia de Recuay, Región Ancash, ya que al evaluar se identificará los tipos de patologías, la severidad y el estado actual en que se encuentra dicha estructura.

PROBLEMA

Las patologías se ven originadas especialmente por la acción del clima muy caluroso y húmedo de nuestra región, también se podría considerar (por mal diseño, por fallas estructurales, por fallas en el cálculo), por imprevisiones de tiempo, por falta de organización de obra, por mala calidad de la mano de obra, por desconocimiento de las especificaciones técnicas de los materiales a utilizar, por técnicas constructivas inadecuadas con materiales de mala calidad, por un concepto erróneo de economía al no contemplar rubros para una buena impermeabilización, o simplemente por no ser conscientes de que un edificio tiene su vida útil, y necesita de mantenimientos periódicos que lo conserven. No obstante, enfocaremos una problemática muy común y conocida, siendo una cuestión cotidiana ver como las construcciones se deterioran, escuchar que las reparaciones no tienen durabilidad, o lo que es peor, no solucionan el problema.

Evaluar la existencia de las patologías que se originan en las estructuras de albañilería confinada tales como muros, vigas, columnas y sobrecimientos, del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Recuay, del Distrito de Recuay, Provincia de Recuay, Región Ancash.

En resumen, la problemática parte de:

- Determinación: que se evidencian o existen.

- **evaluación:** debido a que causas se dan estas patologías.

Formulación del problema

Por lo expuesto nos planteamos el siguiente problema de investigación:

¿Cuáles son las patologías en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Recuay, del Distrito de Recuay, Ancash?

CONCEPTUALIZACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE

Las variables de investigación están conformadas por:

- **Lesiones Físicas:** Son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, encontramos: la humedad, la suciedad, la erosión, se producen por la acción de los agentes climáticos como la lluvia, la lluvia ácida, el viento, el calor, los rayos ultra violetas, la nieve etc.
- **Lesiones Mecánicas:** Lo definimos como aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos, encontramos: Pandeos, alabeos, desplomes, grietas, fisuras, desprendimientos y erosión mecánica.
- **Lesiones Químicas:** Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque éste no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, encontramos: Eflorescencias, oxidaciones y corrosiones, organismos, erosión química.

Tabla N° 1: Operacionalización de las variables

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL INDICADORES
Patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Recuay, del Distrito de Recuay, Provincia de Recuay, Región Ancash.	<p>Definición de patología: Se puede definir como la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio (o en parte de él) después de su ejecución y es exactamente eso lo que identificamos en algunas construcciones. Éstas pueden presentarse en diferentes partes componentes de un edificio, y responden a una gran cantidad de causas, que es necesario identificar en cada caso para poder resolverlas (Adhony, 2010).</p>	<p>Los tipos de patologías más comunes que se originan en las estructuras de albañilería confinada de todo el cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Recuay, del Distrito de Recuay, Provincia de Recuay, Región Ancash., son:</p> <p>FÍSICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Humedad. - Erosión <p>MECÁNICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fisuras. Grietas. <p>QUÍMICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Eflorescencia. Corrosión. 	<p>Variable en:</p> <p>Tipo, forma de falla.</p> <p>clases de falla</p> <p>Nivel de severidad:</p> <p>Grado de afectación de</p> <ul style="list-style-type: none"> Leve. Moderado. Severo.

Fuente: Elaboración propia

HIPÓTESIS

Identificar los tipos de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico Recuay, del Distrito de Recuay, Provincia de Recuay, Región Ancash.

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico Recuay, del Distrito de Recuay, Provincia de Recuay, Región Ancash.

Objetivos Específicos

- Evaluar los tipos de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada (viga, columnas, sobrecimiento y muros) del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico Recuay, del Distrito de Recuay, Provincia de Recuay, Región Ancash.
- Evaluar y analizar los tipos de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada (viga, columnas, sobrecimiento y muros) del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico Recuay, del Distrito de Recuay, Provincia de Recuay, Región Ancash.
- Elaborar el marco teórico y antecedente referente a patologías del concreto en estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico Recuay, del Distrito de Recuay, Provincia de Recuay, Región Ancash.
- Establecer un diagnóstico del estado actual las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico Recuay, del Distrito de Recuay, Provincia de Recuay, Región Ancash.

II. METODOLOGIA

Diseño de la Investigación

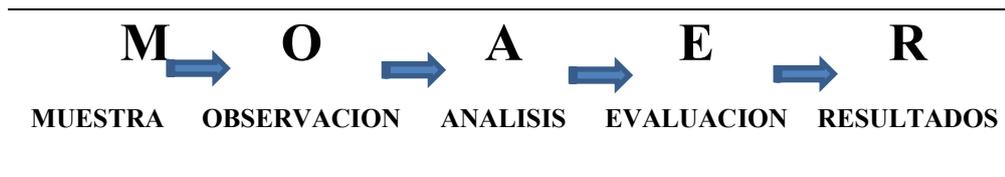
Para la presente tesis de investigación, el tipo de investigación es Cualitativa-cuantitativa, ya que me permite cuantificar las variables de estudio, y el nivel de investigación es descriptivo, porque describe la realidad del objeto de investigación sin alterarla, además que el procedimiento de la recolección de datos recogerá la información de manera conjunta e independiente.

El diseño de investigación es no experimental, ya que se estudia y se analizará el problema sin recurrir a laboratorio y de corte transversal porque se está analizando el estudio durante el periodo Junio - 2020.

El procesamiento de la información se realizó con softwares, procesadores de datos, hojas de cálculo, procesador de texto y representaciones gráficas.

La metodología utilizada, para el desarrollo del proyecto con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados es:

- La recopilación de antecedentes preliminares: en esta etapa se realizará la búsqueda y el ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y de toda necesaria que ayudo a cumplir con los objetivos de este proyecto.
- Para la determinación y evaluación de las patologías existentes se realizó las inspecciones al cerco perimétrico en estudio, donde se definieron los tipos de patologías y las muestras presentes en dicha estructura mediante la ficha de inspección.
- Al analizarse las patologías en todas las muestras necesarias para su análisis, se agruparon las patologías mediante la elaboración de una ficha de inspección, analizándose todas las muestras necesarias que detallaran todos los resultados del objeto de estudio.



Población y muestra

Población

Para la siguiente tesis de investigación el Universo está conformada por toda la infraestructura del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico Recuay, del Distrito de Recuay, Provincia de Recuay, Región Ancash.

Muestra

La muestra a evaluar está conformada por cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico Recuay, del Distrito de Recuay, Provincia de Recuay, Región Ancash. para determinar, analizar y evaluar las patologías existentes en el cerco perimétrico en estudio.

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Técnicas de recolección de datos

Para esta tesis de investigación, se utilizó la técnica de la observación visual, de tal forma que se obtenga la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada uno de los tipos de patologías que afectan a las estructuras de albañilería confinada que conforman el cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico Recuay, del Distrito de Recuay, Provincia de Recuay, Región Ancash.

Entre las principales técnicas de recolección de datos que se utilizó en la tesis de investigación tenemos:

- Análisis de los tipos de patologías existentes en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico en estudio.
- Evaluación y análisis de los datos obtenidos en Excel.

Instrumentos de recolección de datos

- Se usó la ficha técnica de inspección, como instrumento de recolección de datos en las muestras evaluadas.
- Regla para establecer las profundidades de las grietas y/o fisuras.
- Wincha para medir las áreas afectadas así como el cerco perimétrico y longitudes afectadas.
- Cámara fotográfica digital.
- Se utilizó cuadros para evaluar los tipos de patologías de las lesiones patológicas de acuerdo a su clasificación, área de afectada, nivel de severidad en que se encuentra el cerco perimétrico en estudio.
- Libros, manuales, tesis de referencias, revistas, como guía para poder determinar y evaluar los tipos de patologías que se presentan en las estructuras de albañilería confinada.

Plan de análisis.

La investigación se desarrolló de acuerdo al proyecto de tesis y estuvo comprendido de la siguiente manera:

Ubicación del área de estudio, donde los diferentes lados y tramos reflejados en los planos proyectados nos permitirán una mejor evaluación del cerco perimétrico.

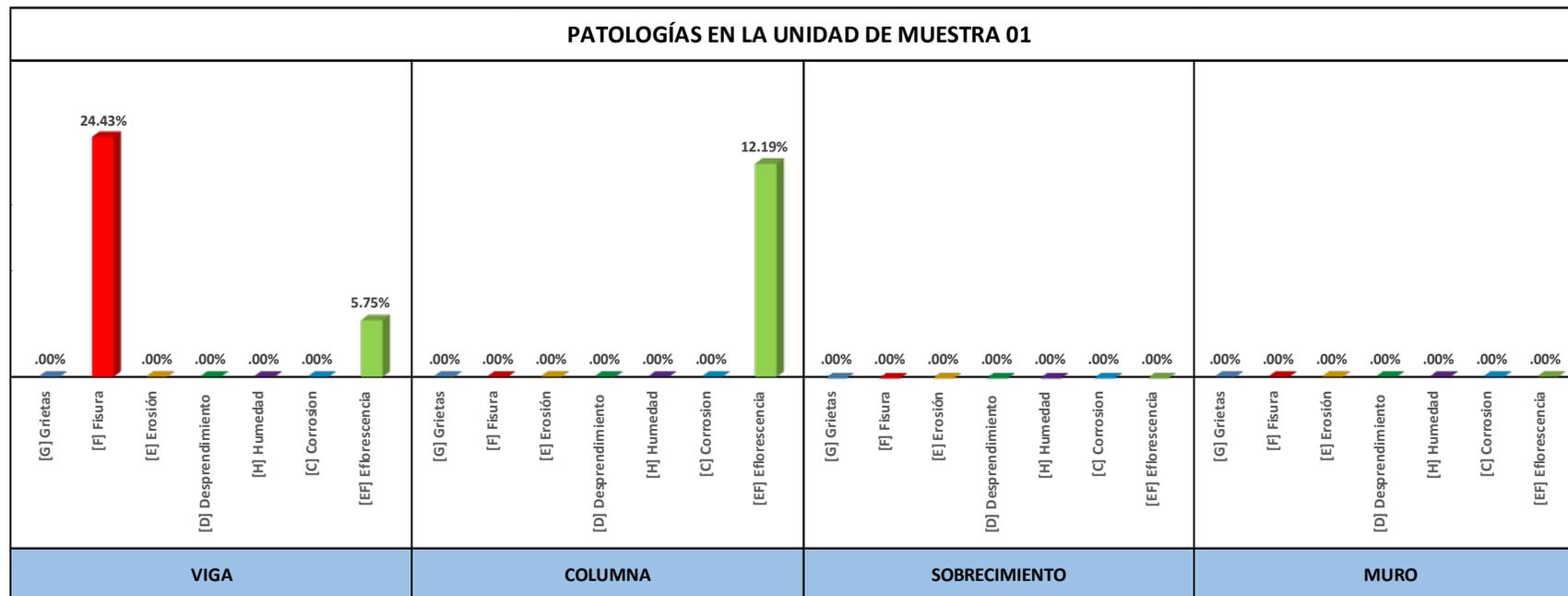
- Al analizar y evaluar el exterior del cerco perimétrico, se determinará los tipos de patologías que se presentan y a partir de ahí realizar el cuadro de los porcentajes de evaluación.
- Nivel de índice de condición de la albañilería confinada.
- Cuadros estadísticos de los tipos de patologías existentes.

- Gráficos y cuadros del ámbito de la investigación.
- Procedimiento de recopilación de información de campo, mediante mediciones para obtener cuadros informativos de tipos de patologías.

III. RESULTADOS

Se muestra a continuación los resultados obtenidos de todas las unidades de muestras mediante la ficha de inspección y gráficos de barras, donde se resume los tipos de patologías, el área afectada y el porcentaje total, de cada elemento estructural que conforma el cerco perimétrico evaluado.

Tabla N° 3: Patologías en la Unidad – 01



Fuente: Elaboración propia.

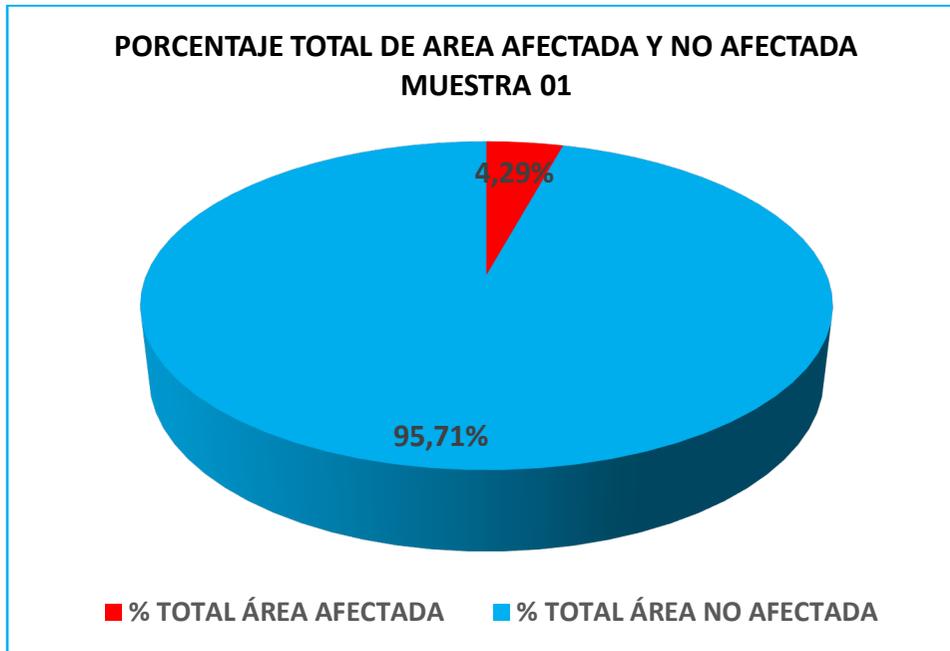
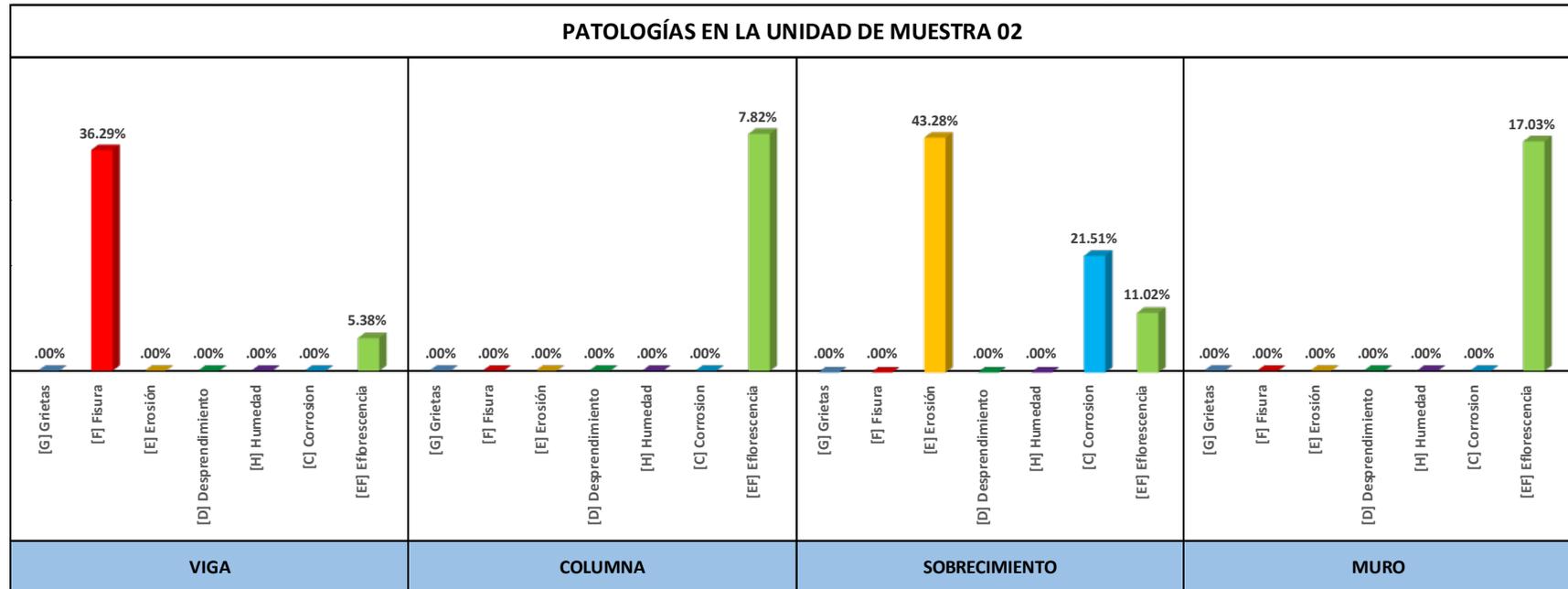


Figura N° 1: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 01*

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 5: Patologías en la Unidad – 02



Fuente: Elaboración propia.

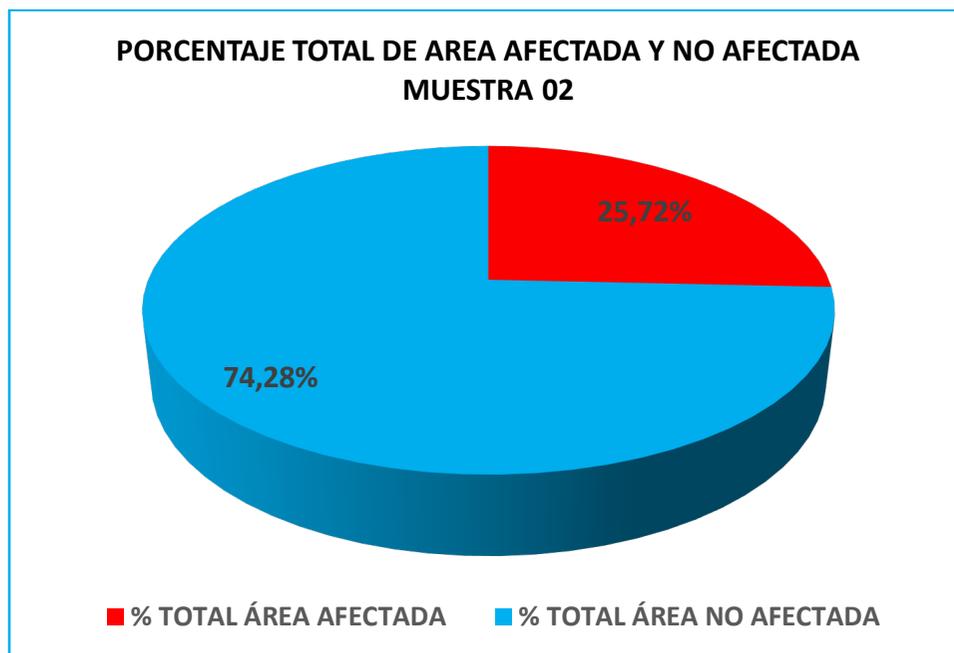
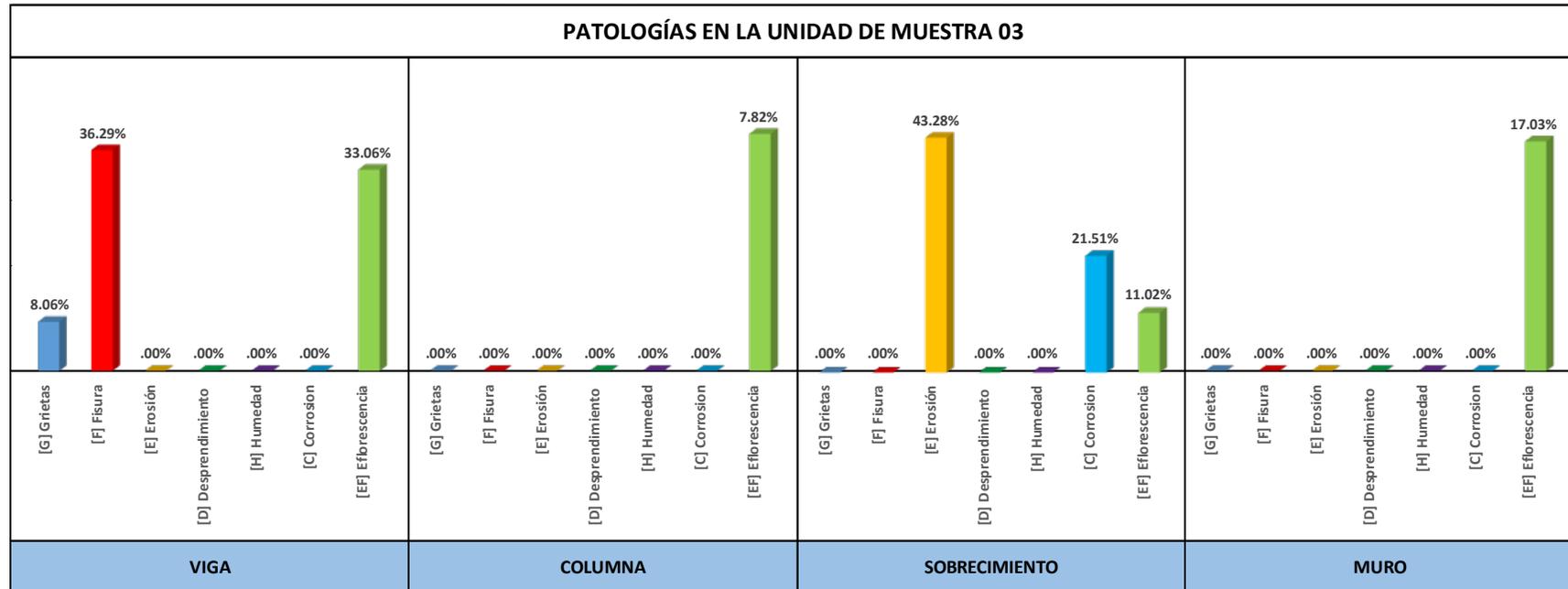


Figura N° 2: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 02*

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 7: Patologías en la Unidad – 03



Fuente: Elaboración propia.

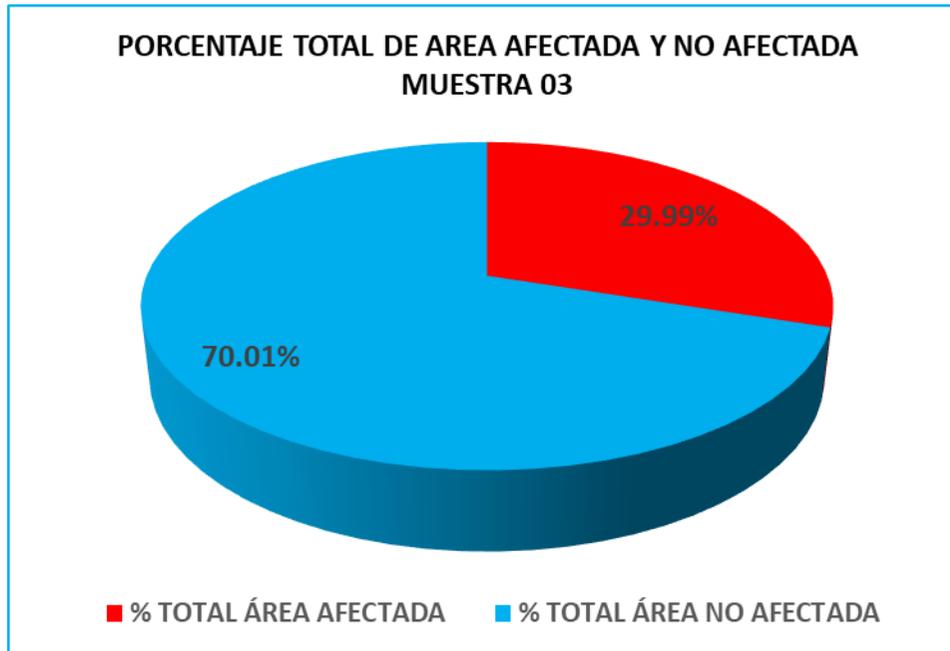
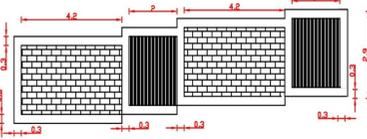


Figura N° 3: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 03*

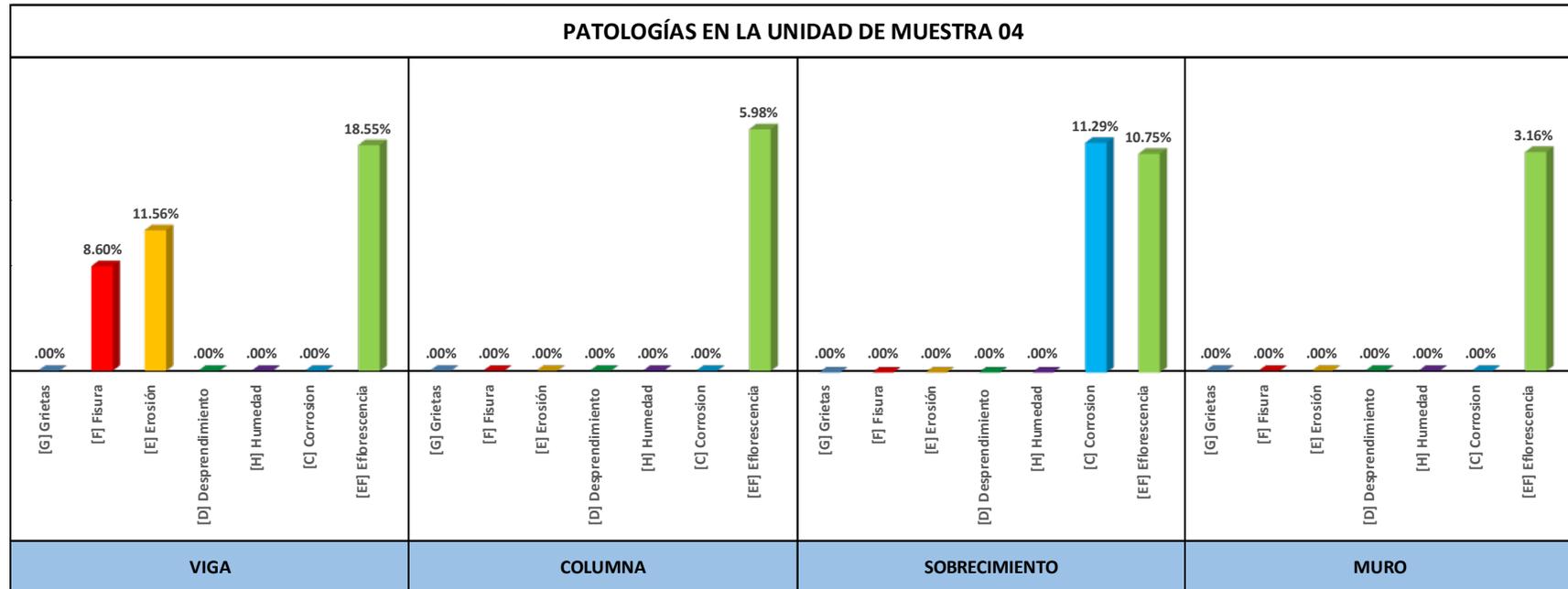
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 8: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 04

FICHA DE INSPECCIÓN: UNIDAD MUESTRAL-MUESTRA 04																																	
	TITULO:		EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PUBLICO RECUAY, DEL DISTRITO DE RECUAY, ANCASH																														
	FOTO: MUESTRA 04		AUTOR:	HUERTA GAMARRA, JHAN FRANCO			ANTIGÜEDAD DE ESTRUCTURA:		15 AÑOS																								
	ASESOR:		ING. SOLAR JARA MIGUEL			PLANO DE PLANTA UNIDAD MUESTRAL - (EXTERIOR) 																											
	UBICACIÓN:																																
	DISTRITO:		PROVINCIA:		REGIÓN:		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">FECHA DE INSPECCIÓN:</td> <td colspan="3">01/08/2020</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">NIVEL DE SEVERIDAD:</td> <td>NO PRESENTA</td> <td colspan="3">0</td> </tr> <tr> <td>LEVE</td> <td colspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td colspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>SEVERO</td> <td colspan="3">3</td> </tr> </table>					FECHA DE INSPECCIÓN:		01/08/2020			NIVEL DE SEVERIDAD:	NO PRESENTA	0			LEVE	1			MODERADO	2			SEVERO	3		
	FECHA DE INSPECCIÓN:		01/08/2020																														
NIVEL DE SEVERIDAD:	NO PRESENTA	0																															
	LEVE	1																															
	MODERADO	2																															
	SEVERO	3																															
FECHA DE INSPECCIÓN:		PROVINCIA:		REGIÓN:		TIPOS DE PATOLOGÍAS : <table border="1"> <tr> <td>Grietas</td> <td>[G]</td> <td>Humedad</td> <td>[H]</td> </tr> <tr> <td>Fisura</td> <td>[F]</td> <td>Corrosion</td> <td>[C]</td> </tr> <tr> <td>Erosión</td> <td>[E]</td> <td>Eflorescencia</td> <td>[EF]</td> </tr> <tr> <td>Desprendimiento</td> <td>[D]</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					Grietas	[G]	Humedad	[H]	Fisura	[F]	Corrosion	[C]	Erosión	[E]	Eflorescencia	[EF]	Desprendimiento	[D]									
Grietas	[G]	Humedad	[H]																														
Fisura	[F]	Corrosion	[C]																														
Erosión	[E]	Eflorescencia	[EF]																														
Desprendimiento	[D]																																
TABLA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD MUESTRAL																																	
DIMENSIONES: MUESTRA 04		A. TOTAL (m2)		VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		MUESTRA 04																					
		100.00		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 4.35		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 19.32																							
		PATOLOGÍAS		ÁREA AFECTADA % ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA % ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA % ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA % ÁREA AFECTADA		Σ TOTAL ÁREA AFECTADA m2 % TOTAL ÁREA AFECTADA																					
		[G] Grietas		0.00 0.00		0.00 0.00		0.00 0.00		0.00 0.00		0.00 0.00																					
		[F] Fisura		0.32 8.60		0.00 0.00		0.00 0.00		0.00 0.00		0.32 1.03																					
		[E] Erosión		0.43 11.56		0.00 0.00		0.00 0.00		0.00 0.00		0.43 1.38																					
		[D] Desprendimiento		0.00 0.00		0.00 0.00		0.00 0.00		0.00 0.00		0.00 0.00																					
		[H] Humedad		0.00 0.00		0.00 0.00		0.00 0.00		0.00 0.00		0.00 0.00																					
		[C] Corrosion		0.00 0.00		0.00 0.00		0.42 11.29		0.00 0.00		0.42 1.35																					
		[EF] Eflorescencia		0.69 18.55		0.26 5.98		0.40 10.75		0.61 3.16		1.96 6.30																					
		Σ TOTAL		1.44 38.71		0.26 5.98		0.82 22.04		0.61 3.16		3.13 10.06																					
		NIVEL DE SEVERIDAD		MODERADO (2)		LEVE (1)		MODERADO (2)		LEVE (1)		MODERADO (2)																					

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 9: Patologías en la Unidad – 04



Fuente: Elaboración propia.

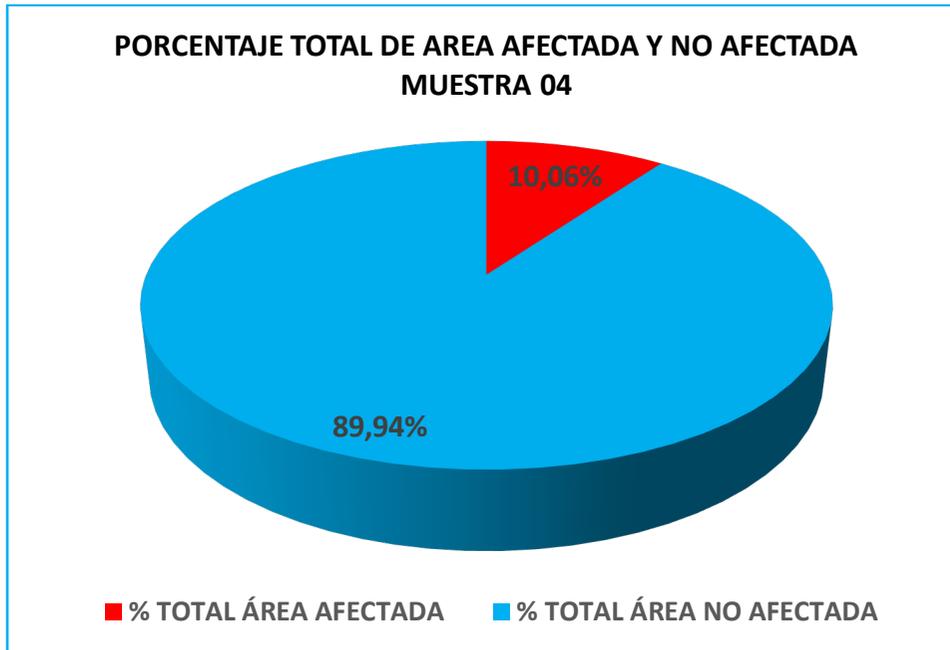
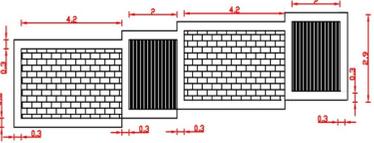


Figura N° 4: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 04*

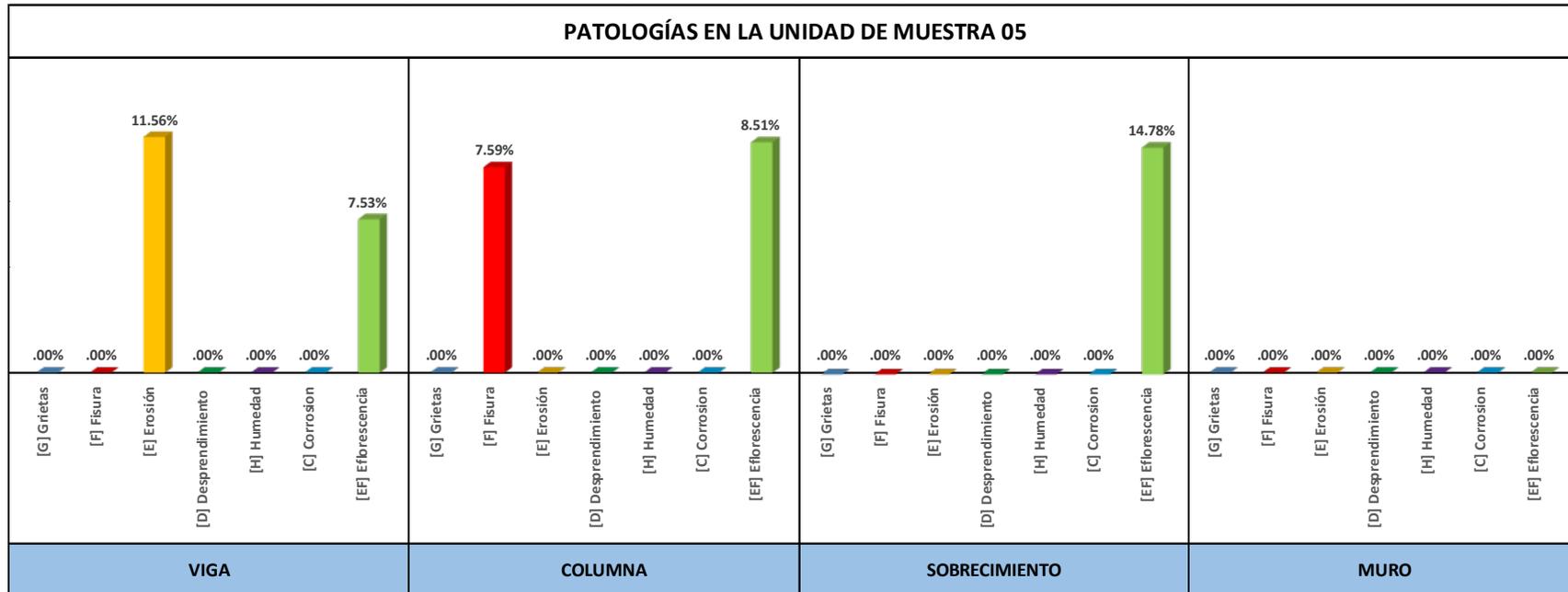
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 10: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 05

FICHA DE INSPECCIÓN: UNIDAD MUESTRAL-MUESTRA 05															
	TITULO:		EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PUBLICO RECUAY, DEL DISTRITO DE RECUAY, ANCASH												
	FOTO: MUESTRA 05		AUTOR:	HUERTA GAMARRA, JHAN FRANCO			ANTIGÜEDAD DE ESTRUCTURA:		15 AÑOS						
	ASESOR:		ING. SOLAR JARA MIGUEL			PLANO DE PLANTA UNIDAD MUESTRAL - (EXTERIOR)									
	UBICACIÓN:														
	DISTRITO:		PROVINCIA:		REGIÓN:										
	RECUAY		HUARAZ		ANCASH										
	FECHA DE INSPECCIÓN:				01/08/2020										
NIVEL DE SEVERIDAD:		NO PRESENTA			0										
		LEVE			1										
		MODERADO			2										
		SEVERO			3										
TIPOS DE PATOLOGÍAS :															
Grietas		[G]		Humedad		[H]									
Fisura		[F]		Corrosion		[C]									
Erosión		[E]		Eflorescencia		[EF]									
Desprendimiento		[D]													
						TABLA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD MUESTRAL									
						DIMENSIONES: MUESTRA 05		A. TOTAL (m2)		VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO	
		100.00		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 4.35		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 19.32					
		PATOLOGÍAS		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA	
		[G] Grietas		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		[F] Fisura		0.00		0.00		0.33		7.59		0.00		0.00	
		[E] Erosión		0.43		11.56		0.00		0.00		0.00		0.00	
		[D] Desprendimiento		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		[H] Humedad		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		[C] Corrosion		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		[EF] Eflorescencia		0.28		7.53		0.37		8.51		0.55		14.78	
		Σ TOTAL		0.71		19.09		0.70		16.09		0.55		14.78	
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE (1)		LEVE (1)		MODERADO (2)		NO PRESENTA (0)		MODERADO (2)					
		Σ TOTAL ÁREA AFECTADA m2		%		Σ TOTAL ÁREA AFECTADA m2		%		Σ TOTAL ÁREA AFECTADA m2		%			
		1.96		6.30		1.96		6.30		1.96		6.30			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 11: Patologías en la Unidad – 05



Fuente: Elaboración propia.

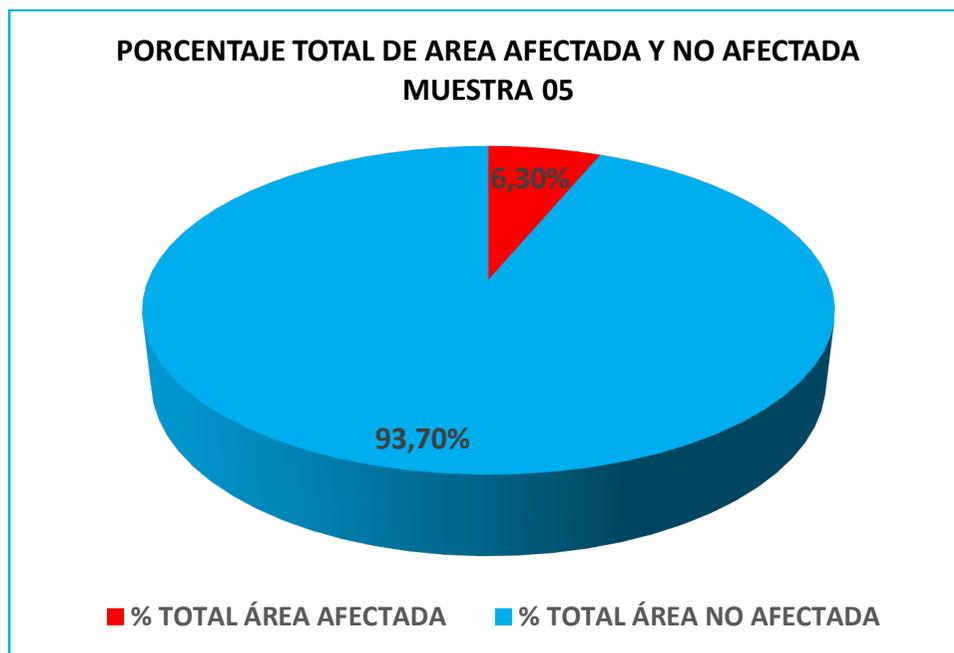
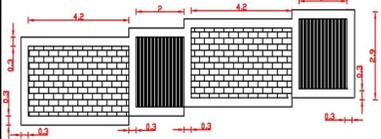


Figura N° 5: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 05*

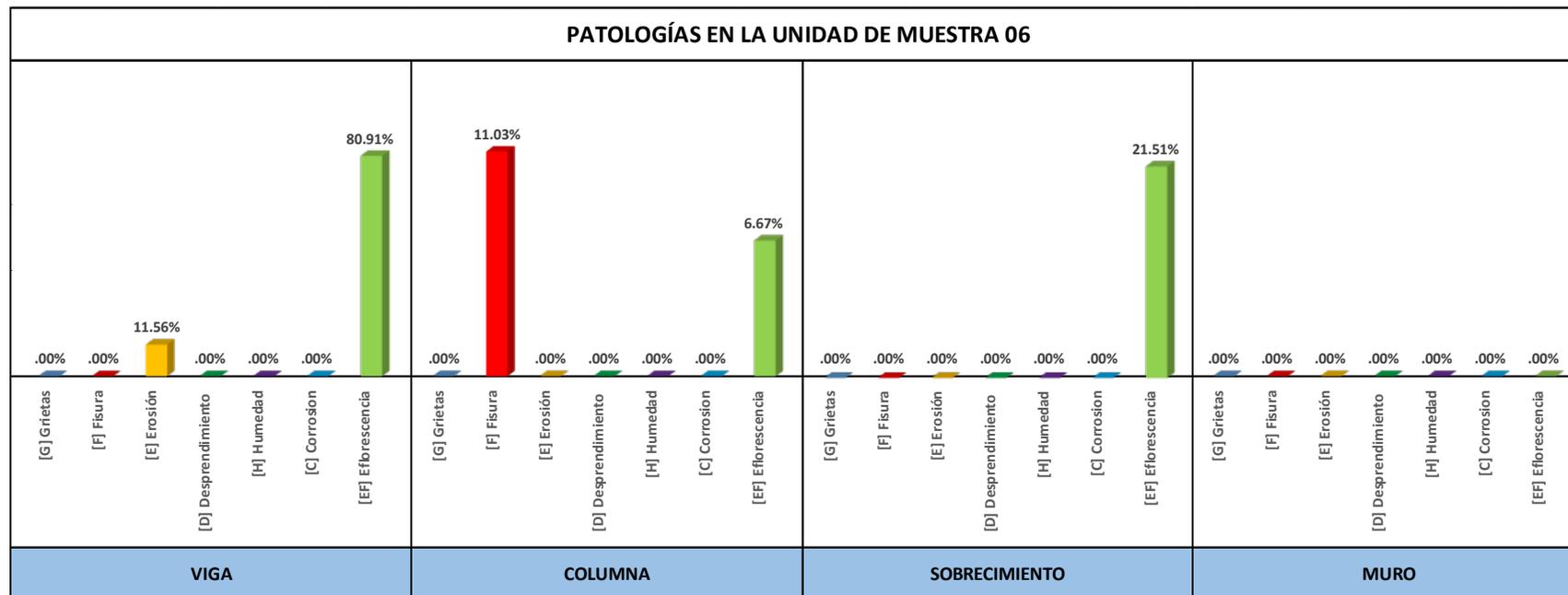
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 12: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 06

FICHA DE INSPECCIÓN: UNIDAD MUESTRAL-MUESTRA 06																							
	TÍTULO:		EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PUBLICO RECUAY, DEL DISTRITO DE RECUAY, ANCASH																				
	FOTO: MUESTRA 06		AUTOR:	HUERTA GAMARRA, JHAN FRANCO			ANTIGÜEDAD DE ESTRUCTURA:		15 AÑOS														
	ASESOR:		ING. SOLAR JARA MIGUEL			PLANO DE PLANTA UNIDAD MUESTRAL - (EXTERIOR)																	
	UBICACIÓN:																						
	DISTRITO:		PROVINCIA:		REGIÓN:																		
	RECUAY		HUARAZ		ANCASH																		
	FECHA DE INSPECCIÓN:				01/08/2020																		
	NIVEL DE SEVERIDAD:		NO PRESENTA		0								LEVE		1		MODERADO		2		SEVERO		3
	TIPOS DE PATOLOGÍAS :																						
	Grietas		[G]		Humedad		[H]																
	Fisura		[F]		Corrosion		[C]																
	Erosión		[E]		Eflorescencia		[EF]																
Desprendimiento		[D]																					
TABLA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD MUESTRAL																							
DIMENSIONES: MUESTRA 06		A. TOTAL (m2)		VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		MUESTRA 06											
		100.00		ÁREA (m2)		3.72		ÁREA (m2)		4.35		ÁREA (m2)		3.72		ÁREA (m2)		19.32					
		PATOLOGÍAS		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		Σ TOTAL ÁREA AFECTADA m2		% TOTAL ÁREA AFECTADA	
		[G] Grietas		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		[F] Fisura		0.00		0.00		0.48		11.03		0.00		0.00		0.00		0.00		0.48		1.54	
		[E] Erosión		0.43		11.56		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.43		1.38	
		[D] Desprendimiento		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		[H] Humedad		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		[C] Corrosion		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		[EF] Eflorescencia		3.01		80.91		0.29		6.67		0.80		21.51		0.00		0.00		4.10		13.18	
		Σ TOTAL		3.44		92.47		0.77		17.70		0.80		21.51		0.00		0.00		5.01		16.10	
NIVEL DE SEVERIDAD		MODERADO (2)		LEVE (1)		MODERADO (2)		NO PRESENTA (0)		MODERADO (2)		NO PRESENTA (0)		MODERADO (2)		NO PRESENTA (0)		MODERADO (2)		NO PRESENTA (0)			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 13: Patologías en la Unidad – 06



Fuente: Elaboración propia.

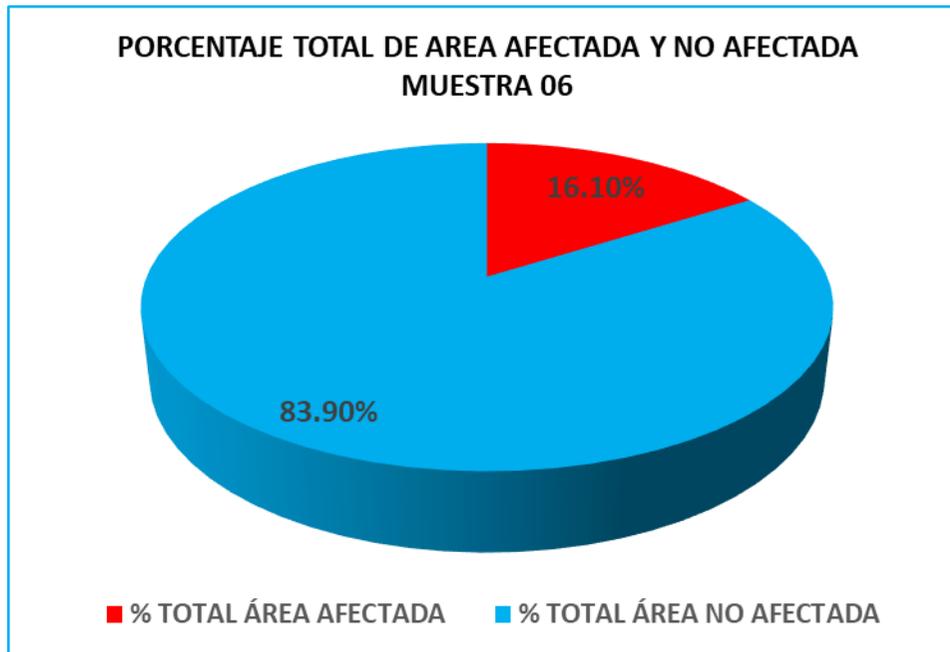
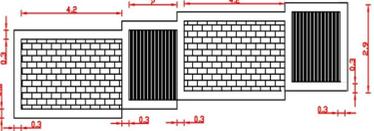


Figura N° 6: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 06*

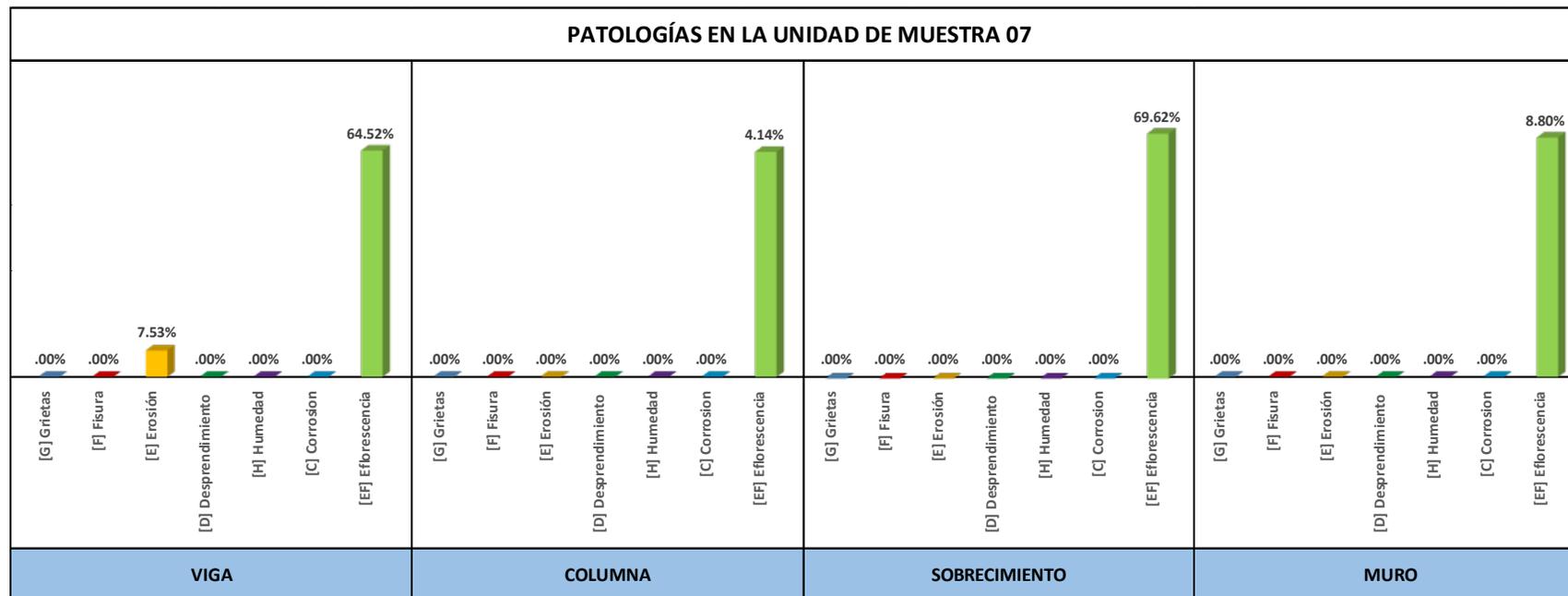
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 14: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 07

FICHA DE INSPECCIÓN: UNIDAD MUESTRAL-MUESTRA 07																		
	TITULO:		EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PUBLICO RECUAY, DEL DISTRITO DE RECUAY, ANCASH															
	FOTO: MUESTRA 07		AUTOR:	HUERTA GAMARRA, JHAN FRANCO			ANTIGÜEDAD DE ESTRUCTURA:		15 AÑOS									
	ASESOR:		ING. SOLAR JARA MIGUEL			PLANO DE PLANTA UNIDAD MUESTRAL - (EXTERIOR)												
	UBICACIÓN:																	
	DISTRITO:		PROVINCIA:		REGIÓN:													
	RECUAY		HUARAZ		ANCASH													
	FECHA DE INSPECCIÓN:				01/08/2020													
	NIVEL DE SEVERIDAD:		NO PRESENTA		0								LEVE		1		MODERADO	
	TIPOS DE PATOLOGÍAS :																	
	Grietas		[G]		Humedad		[H]											
	Fisura		[F]		Corrosion		[C]											
	Erosión		[E]		Eflorescencia		[EF]											
Desprendimiento		[D]																
TABLA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD MUESTRAL																		
DIMENSIONES: MUESTRA 07		A. TOTAL (m2)		VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		MUESTRA 07						
		100.00		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 4.35		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 19.32								
		PATOLOGÍAS		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA				
		[G] Grietas		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00				
		[F] Fisura		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00				
		[E] Erosión		0.28		7.53		0.00		0.00		0.00		0.28				
		[D] Desprendimiento		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00				
		[H] Humedad		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00				
		[C] Corrosion		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00				
		[EF] Eflorescencia		2.40		64.52		0.18		4.14		2.59		69.62				
		Σ TOTAL		2.68		72.04		0.18		4.14		2.59		69.62				
NIVEL DE SEVERIDAD		MODERADO (2)		LEVE (1)		MODERADO (2)		LEVE (1)		MODERADO (2)		MODERADO (2)						

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 15: Patologías en la Unidad – 07



Fuente: Elaboración propia.

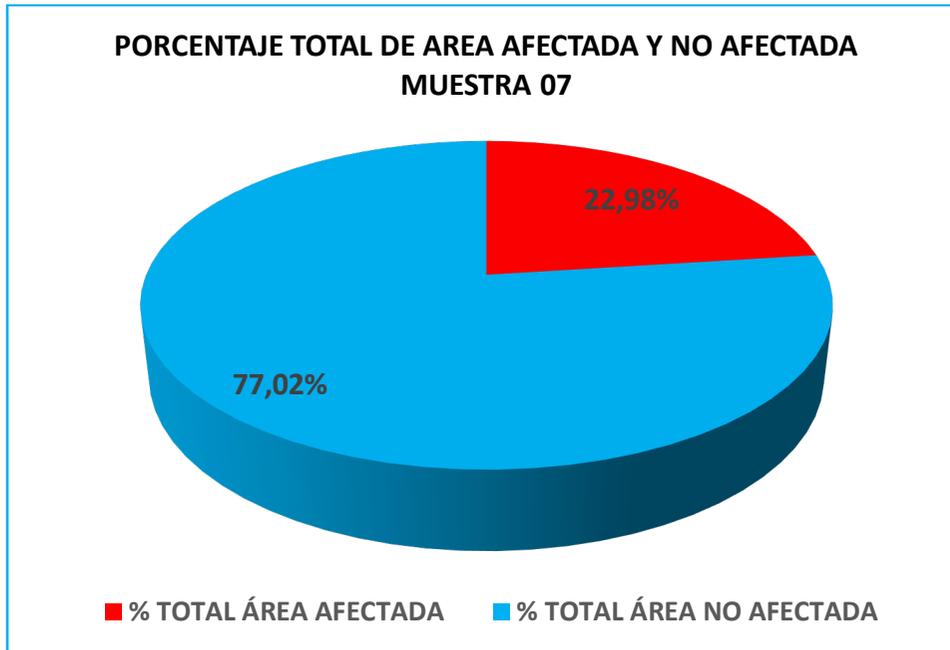
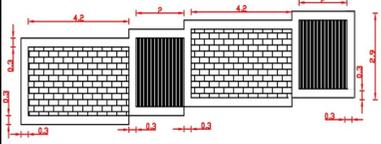


Figura N° 7: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 07*

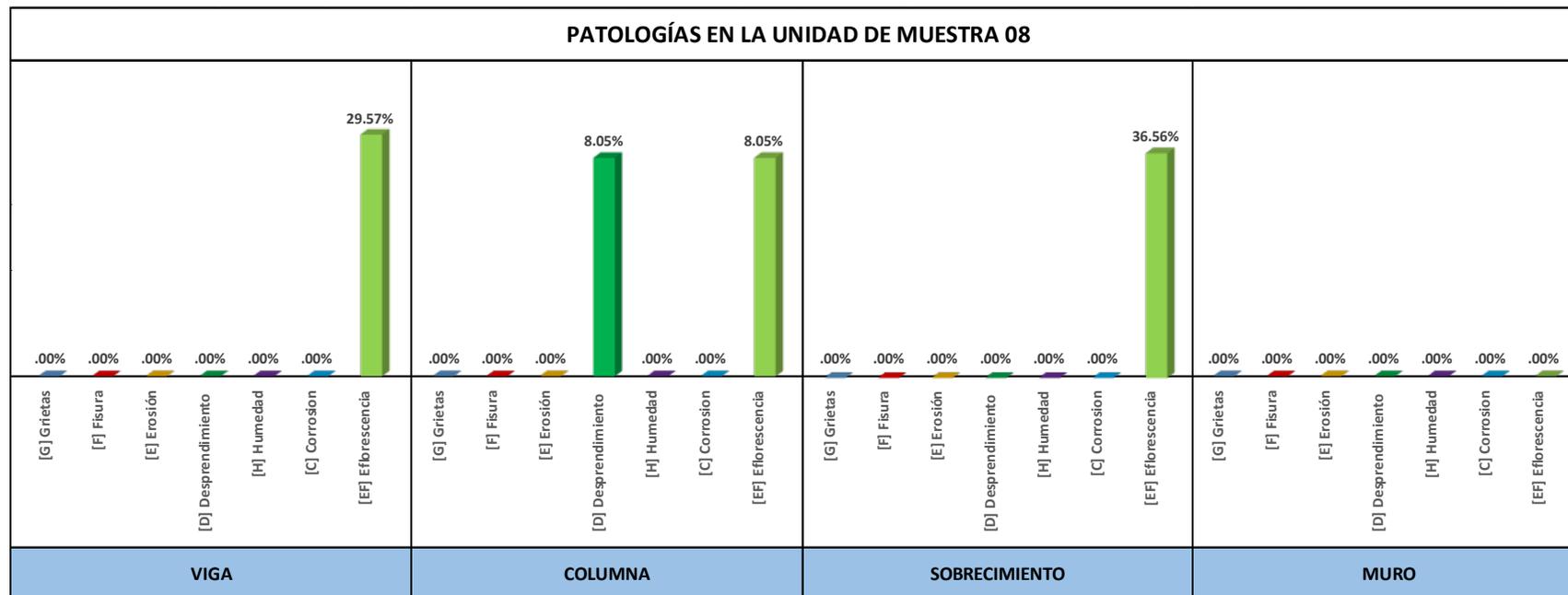
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 16: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 08

FICHA DE INSPECCIÓN: UNIDAD MUESTRAL-MUESTRA 08																	
	TITULO:		EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PUBLICO RECUAY, DEL DISTRITO DE RECUAY, ANCASH														
	FOTO: MUESTRA 08		AUTOR:	HUERTA GAMARRA, JHAN FRANCO			ANTIGÜEDAD DE ESTRUCTURA:		15 AÑOS								
 	ASESOR:		ING. SOLAR JARA MIGUEL			PLANO DE PLANTA UNIDAD MUESTRAL - (EXTERIOR)											
	UBICACIÓN:																
	DISTRITO:		PROVINCIA:		REGIÓN:												
	RECUAY		HUARAZ		ANCASH												
	FECHA DE INSPECCIÓN:				01/08/2020												
	NIVEL DE SEVERIDAD:		NO PRESENTA		0		LEVE		1		MODERADO		2		SEVERO		3
TIPOS DE PATOLOGÍAS :																	
Grietas		[G]		Humedad		[H]											
Fisura		[F]		Corrosion		[C]											
Erosión		[E]		Eflorescencia		[EF]											
Desprendimiento		[D]															
TABLA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD MUESTRAL																	
DIMENSIONES: MUESTRA 08		A. TOTAL (m2)		VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		MUESTRA 08					
		100.00		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 4.35		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 19.32							
		PATOLOGÍAS		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA			
		[G] Grietas		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		[F] Fisura		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		[E] Erosión		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		[D] Desprendimiento		0.00		0.00		0.35		8.05		0.00		0.00			
		[H] Humedad		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		[C] Corrosion		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		[EF] Eflorescencia		1.10		29.57		0.35		8.05		1.36		36.56			
		Σ TOTAL		1.10		29.57		0.70		16.09		1.36		36.56			
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		NO PRESENTA		LEVE (1)							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 17: Patologías en la Unidad – 08



Fuente: Elaboración propia.

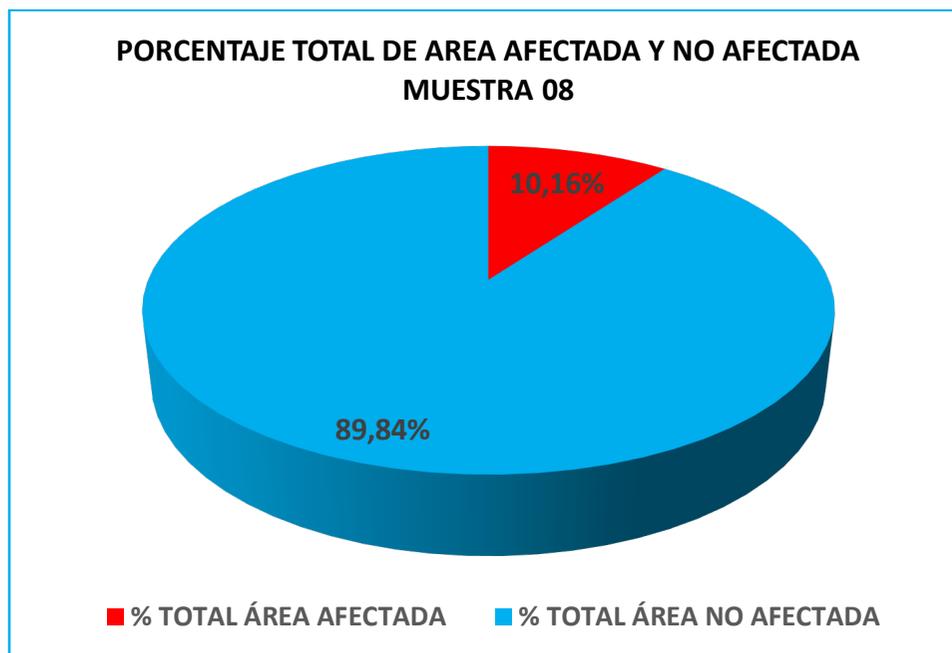
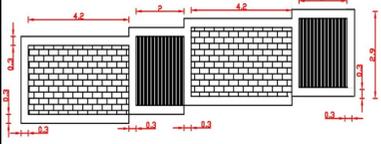


Figura N° 8: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 08*

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 18: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 09

FICHA DE INSPECCIÓN: UNIDAD MUESTRAL-MUESTRA 09													
	TITULO:		EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PUBLICO RECUAY, DEL DISTRITO DE RECUAY, ANCASH										
	FOTO: MUESTRA 09		AUTOR:	HUERTA GAMARRA, JHAN FRANCO			ANTIGÜEDAD DE ESTRUCTURA:		15 AÑOS				
		ASESOR:	ING. SOLAR JARA MIGUEL			PLANO DE PLANTA UNIDAD MUESTRAL - (EXTERIOR)							
		UBICACIÓN:											
		DISTRITO:	PROVINCIA:	REGIÓN:									
		RECUAY	HUARAZ	ANCASH									
		FECHA DE INSPECCIÓN:		01/08/2020									
NIVEL DE SEVERIDAD:		NO PRESENTA		0									
		LEVE		1									
		MODERADO		2									
		SEVERO		3									
TIPOS DE PATOLOGÍAS :													
Grietas		[G]	Humedad		[H]								
Fisura		[F]	Corrosion		[C]								
Erosión		[E]	Eflorescencia		[EF]								
Desprendimiento		[D]											
TABLA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD MUESTRAL													
DIMENSIONES: MUESTRA 09		A. TOTAL (m2)	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		MUESTRA 09		
		100.00	ÁREA (m2)	3.72	ÁREA (m2)	4.35	ÁREA (m2)	3.72	ÁREA (m2)	19.32	Σ TOTAL ÁREA AFECTADA m2	% TOTAL ÁREA AFECTADA	
		PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA			
		[G] Grietas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		[F] Fisura	1.10	29.57	2.32	53.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.42	10.99
		[E] Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		[D] Desprendimiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		[H] Humedad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		[C] Corrosion	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		[EF] Eflorescencia	1.55	41.67	0.63	14.48	2.80	75.27	0.00	0.00	0.00	4.98	16.01
		Σ TOTAL	2.65	71.24	2.95	67.82	2.80	75.27	0.00	0.00		8.40	27.00
NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		NO PRESENTA		LEVE (1)				

Fuente: Elaboración propia.

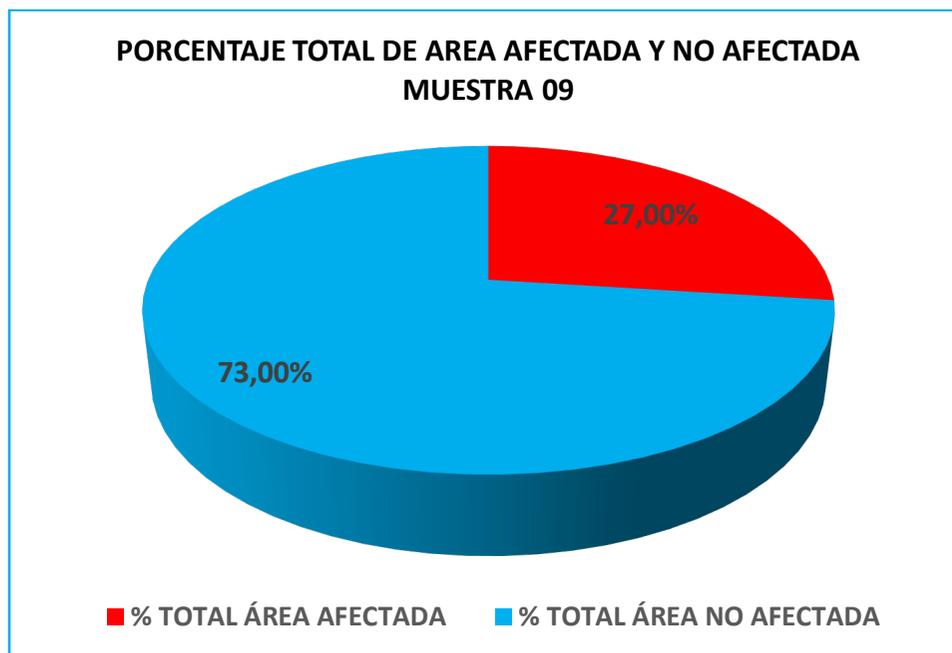
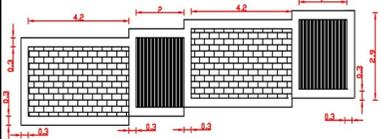


Figura N° 9: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 09*

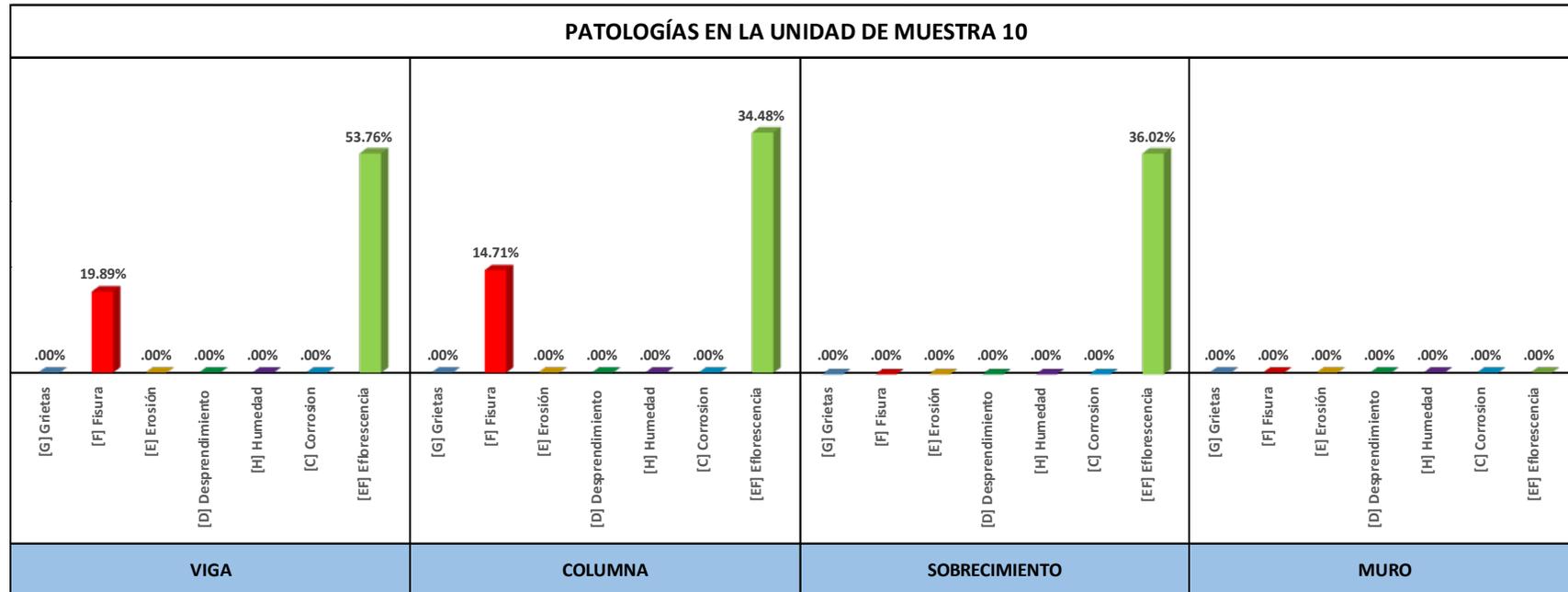
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 20: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 10

FICHA DE INSPECCIÓN: UNIDAD MUESTRAL-MUESTRA 10																	
	TÍTULO:		EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PUBLICO RECUAY, DEL DISTRITO DE RECUAY, ANCASH														
	FOTO: MUESTRA 10		AUTOR:	HUERTA GAMARRA, JHAN FRANCO			ANTIGÜEDAD DE ESTRUCTURA:		15 AÑOS								
	ASESOR:		ING. SOLAR JARA MIGUEL			PLANO DE PLANTA UNIDAD MUESTRAL - (EXTERIOR)											
	UBICACIÓN:																
	DISTRITO:		PROVINCIA:		REGIÓN:												
	RECUAY		HUARAZ		ANCASH												
	FECHA DE INSPECCIÓN:				01/08/2020												
	NIVEL DE SEVERIDAD:		NO PRESENTA		0		LEVE		1		MODERADO		2		SEVERO		3
TIPOS DE PATOLOGÍAS :																	
Grietas		[G]		Humedad		[H]											
Fisura		[F]		Corrosion		[C]											
Erosión		[E]		Eflorescencia		[EF]											
Desprendimiento		[D]															
TABLA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD MUESTRAL																	
DIMENSIONES: MUESTRA 10		A. TOTAL (m2)		VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		MUESTRA 10					
		100.00		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 4.35		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 19.32							
		PATOLOGÍAS		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA			
		[G] Grietas		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		[F] Fisura		0.74		19.89		0.64		14.71		0.00		0.00			
		[E] Erosión		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		[D] Desprendimiento		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		[H] Humedad		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		[C] Corrosion		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		[EF] Eflorescencia		2.00		53.76		1.50		34.48		1.34		36.02			
		Σ TOTAL		2.74		73.66		2.14		49.20		1.34		36.02			
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		NO PRESENTA		LEVE (1)							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 21: Patologías en la Unidad – 10



Fuente: Elaboración propia.

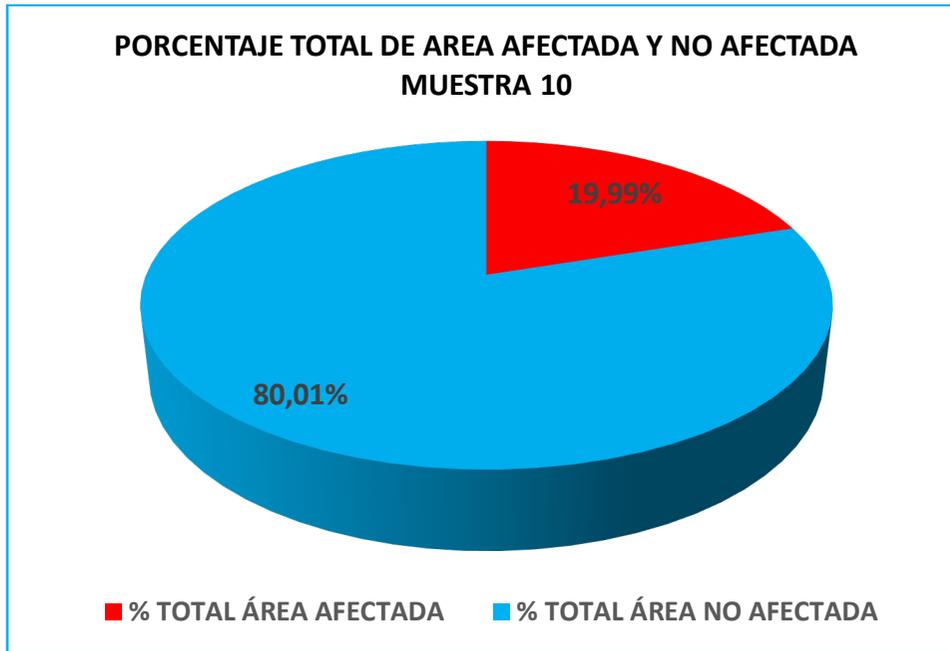
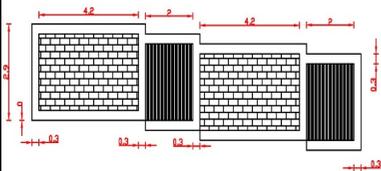


Figura N° 10: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 10*

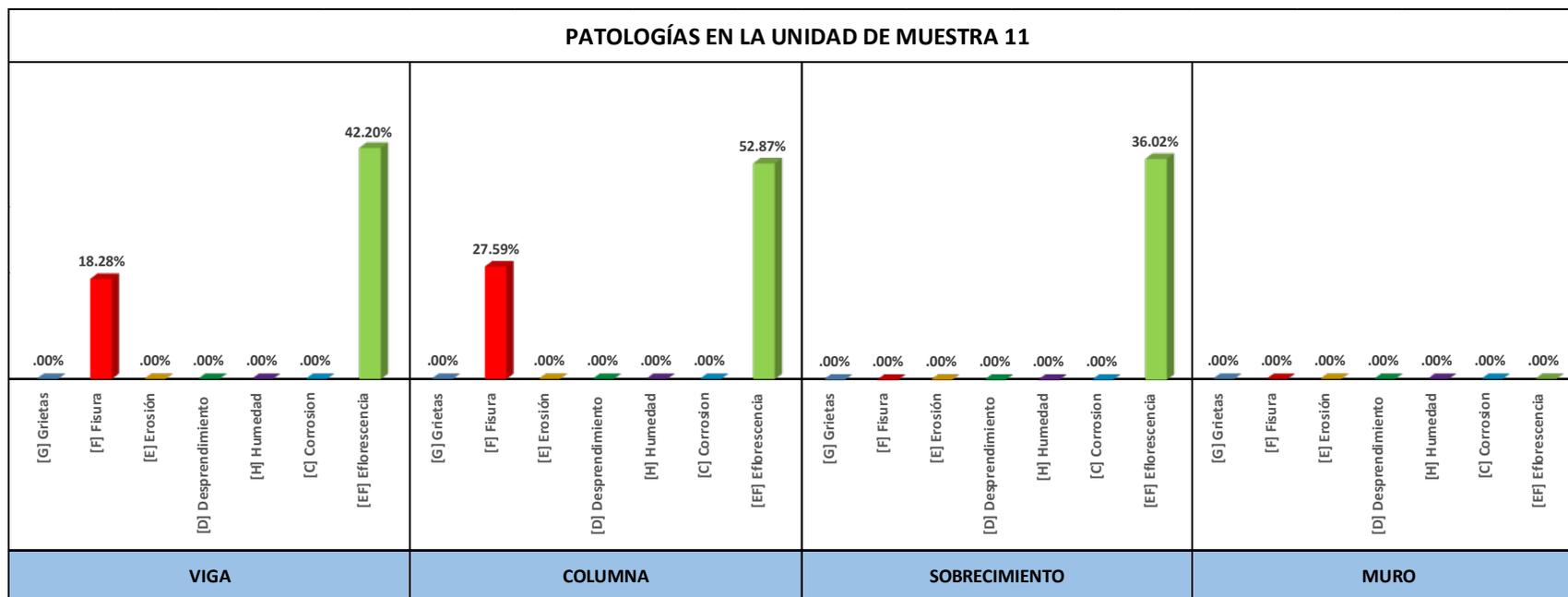
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 22: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 11

FICHA DE INSPECCIÓN: UNIDAD MUESTRAL-MUESTRA 11													
	TITULO: EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO RECUAY, DEL DISTRITO DE RECUAY, ANCASH												
	FO TO : MUESTRA 11		AUTOR: HUERTA GAMARRA, JHAN FRANCO			ANTIGÜEDAD DE ESTRUCTURA: 15 AÑOS							
	ASESOR: ING. SOLAR JARA MIGUEL			PLANO DE PLANTA UNIDAD MUESTRAL - (EXTERIOR)									
	UBICACIÓN:												
	DISTRITO: RECUAY		PROVINCIA: HUARAZ		REGIÓN: ANCASH								
	FECHA DE INSPECCIÓN: 01/08/2020												
	NIVEL DE SEVERIDAD:		NO PRESENTA		0		LEVE		1				
			MODERADO		2		SEVERO		3				
TIPOS DE PATOLOGÍAS :													
Grietas		[G]		Humedad		[H]							
Fisura		[F]		Corrosion		[C]							
Erosión		[E]		Eflorescencia		[EF]							
Desprendimiento		[D]											
TABLA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD MUESTRAL													
DIMENSIONES: MUESTRA 11		A. TOTAL (m2)		VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		MUESTRA 11	
		100.00		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 4.35		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 19.32			
PATOLOGÍAS		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA	
[G] Grietas		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
[F] Fisura		0.68		18.28		1.20		27.59		0.00		6.04	
[E] Erosión		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
[D] Desprendimiento		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
[H] Humedad		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
[C] Corrosion		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
[EF] Eflorescencia		1.57		42.20		2.30		52.87		1.34		16.75	
Σ TOTAL		2.25		60.48		3.50		80.46		2.70		36.02	
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		NO PRESENTA (0)		LEVE (1)	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 23: Patologías en la Unidad – 11



Fuente: Elaboración propia.

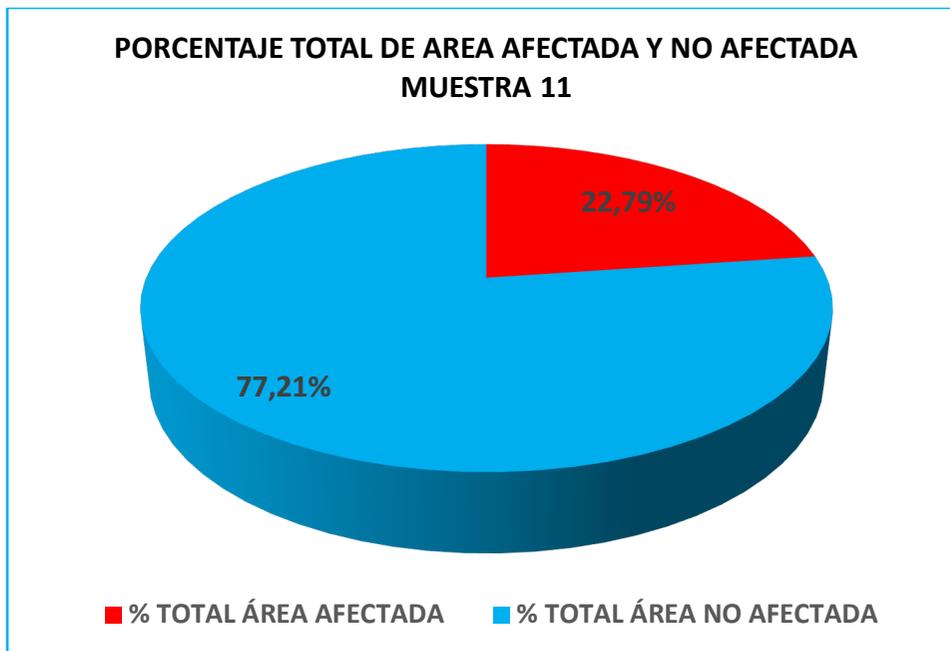
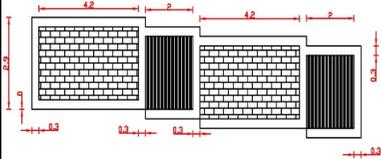


Figura N° 11: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 11*

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 24: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 12

FICHA DE INSPECCIÓN: UNIDAD MUESTRAL-MUESTRA 12																	
	TITULO:		EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PUBLICO RECUAY, DEL DISTRITO DE RECUAY, ANCASH														
	FOTO: MUESTRA 12		AUTOR:	HUERTA GAMARRA, JHAN FRANCO			ANTIGÜEDAD DE ESTRUCTURA:		15 AÑOS								
	ASESOR:		ING. SOLAR JARA MIGUEL			PLANO DE PLANTA UNIDAD MUESTRAL - (EXTERIOR)											
	UBICACIÓN:																
	DISTRITO:		PROVINCIA:		REGIÓN:												
	RECUAY		HUARAZ		ANCASH												
	FECHA DE INSPECCIÓN:				01/08/2020												
	NIVEL DE SEVERIDAD:		NO PRESENTA		0		LEVE		1		MODERADO		2		SEVERO		3
TIPOS DE PATOLOGÍAS :																	
Grietas		[G]		Humedad		[H]											
Fisura		[F]		Corrosion		[C]											
Erosión		[E]		Eflorescencia		[EF]											
Desprendimiento		[D]															
TABLA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD MUESTRAL																	
DIMENSIONES: MUESTRA 12		A. TOTAL (m2)		VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		MUESTRA 12					
		100.00		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 4.35		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 19.32							
		PATOLOGÍAS		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA			
		[G] Grietas		0.20		5.38		0.17		3.91		0.20		5.38			
		[F] Fisura		0.53		14.25		0.83		19.08		0.00		0.00			
		[E] Erosión		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		[D] Desprendimiento		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		[H] Humedad		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		[C] Corrosion		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		[EF] Eflorescencia		2.00		53.76		0.50		11.49		0.91		24.46			
		Σ TOTAL		2.73		73.39		1.50		34.48		2.70		29.84			
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)					
		Σ TOTAL ÁREA AFECTADA m2		% TOTAL ÁREA AFECTADA		Σ TOTAL ÁREA AFECTADA m2		% TOTAL ÁREA AFECTADA		Σ TOTAL ÁREA AFECTADA m2		% TOTAL ÁREA AFECTADA					

Fuente: Elaboración propia.

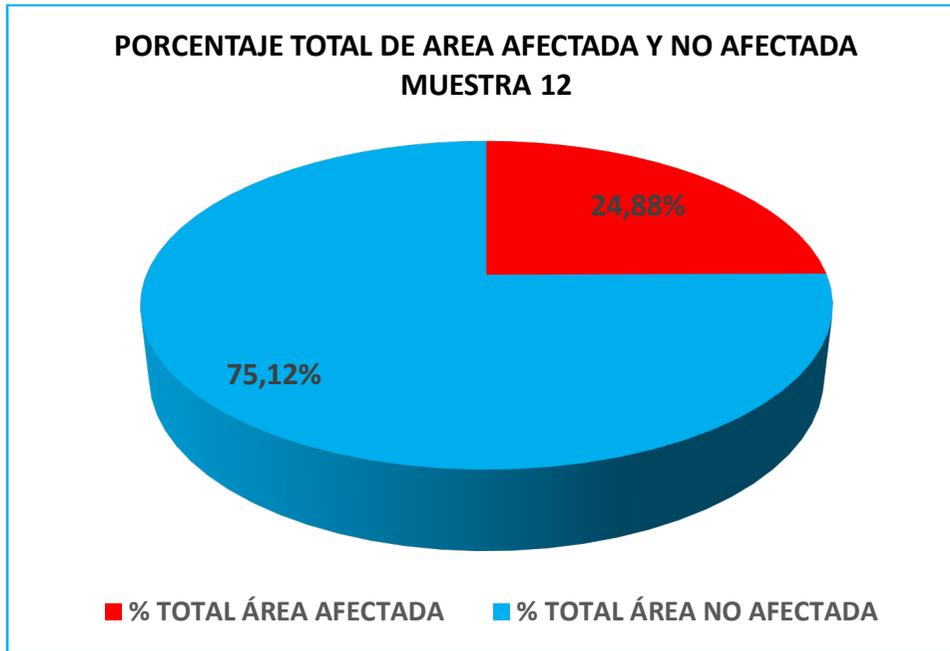
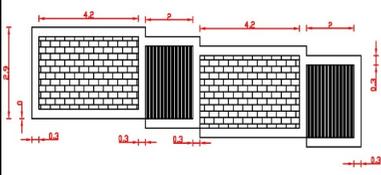


Figura N° 12: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 12*

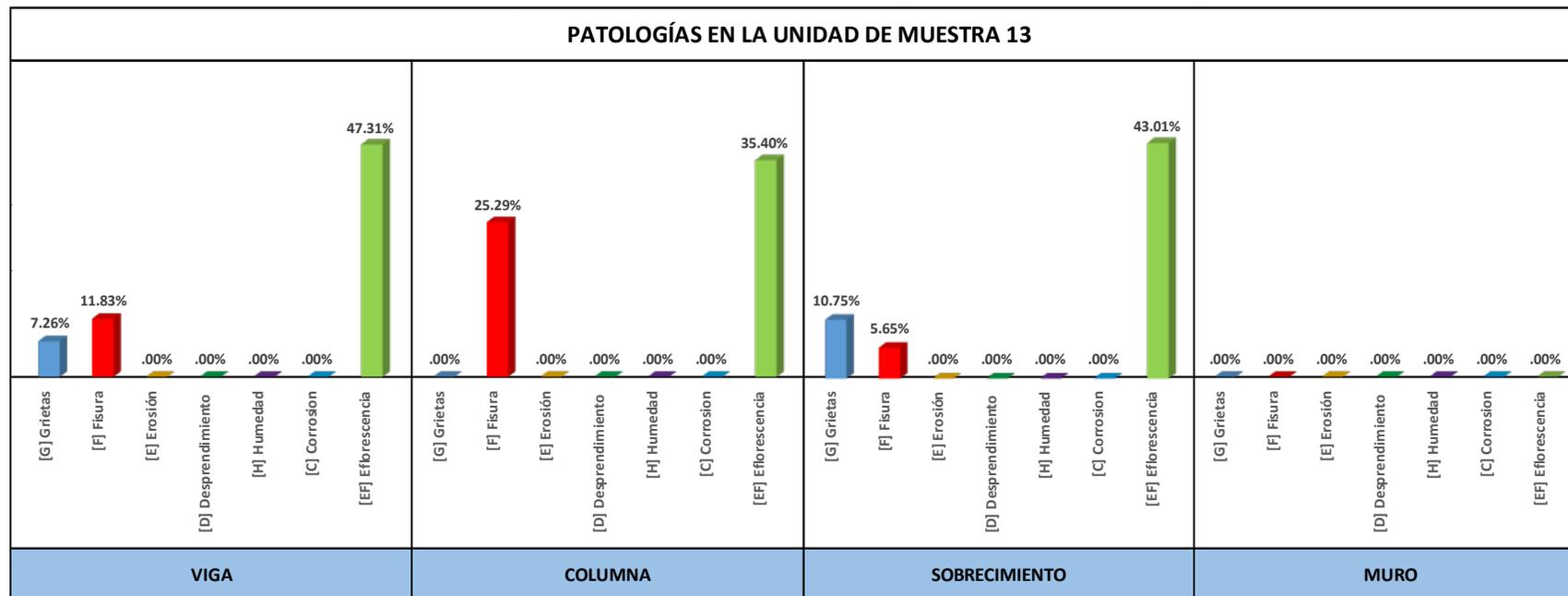
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 26: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 13

FICHA DE INSPECCIÓN: UNIDAD MUESTRAL-MUESTRA 13															
	TITULO: EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PUBLICO RECUAY, DEL DISTRITO DE RECUAY, ANCASH	AUTOR: HUERTA GAMARRA, JHAN FRANCO		ANTIGÜEDAD DE ESTRUCTURA: 15 AÑOS											
		ASESOR: ING. SOLAR JARA MIGUEL		PLANO DE PLANTA UNIDAD MUESTRAL - (EXTERIOR) 											
FOTO: MUESTRA 13 	UBICACIÓN:														
	DISTRITO: RECUAY		PROVINCIA: HUARAZ		REGIÓN: ANCASH										
	FECHA DE INSPECCIÓN: 01/08/2020														
	NIVEL DE SEVERIDAD:		NO PRESENTA		0										
			LEVE		1										
			MODERADO		2										
		SEVERO		3											
TIPOS DE PATOLOGÍAS :															
Grietas		[G]		Humedad		[H]									
Fisura		[F]		Corrosion		[C]									
Erosión		[E]		Eflorescencia		[EF]									
Desprendimiento		[D]													
TABLA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD MUESTRAL															
DIMENSIONES: MUESTRA 13		A. TOTAL (m2)		VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		MUESTRA 13			
		100.00		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 4.35		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 19.32					
		PATOLOGÍAS		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA	
		[G] Grietas		0.27		7.26		0.00		0.00		0.40		10.75	
		[F] Fisura		0.44		11.83		1.10		25.29		0.21		5.65	
		[E] Erosión		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		[D] Desprendimiento		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		[H] Humedad		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		[C] Corrosion		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		[EF] Eflorescencia		1.76		47.31		1.54		35.40		1.60		43.01	
		Σ TOTAL		2.47		66.40		2.64		60.69		2.70		59.41	
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		NO PRESENTA (0)		LEVE (1)					

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 27: Patologías en la Unidad – 13



Fuente: Elaboración propia.

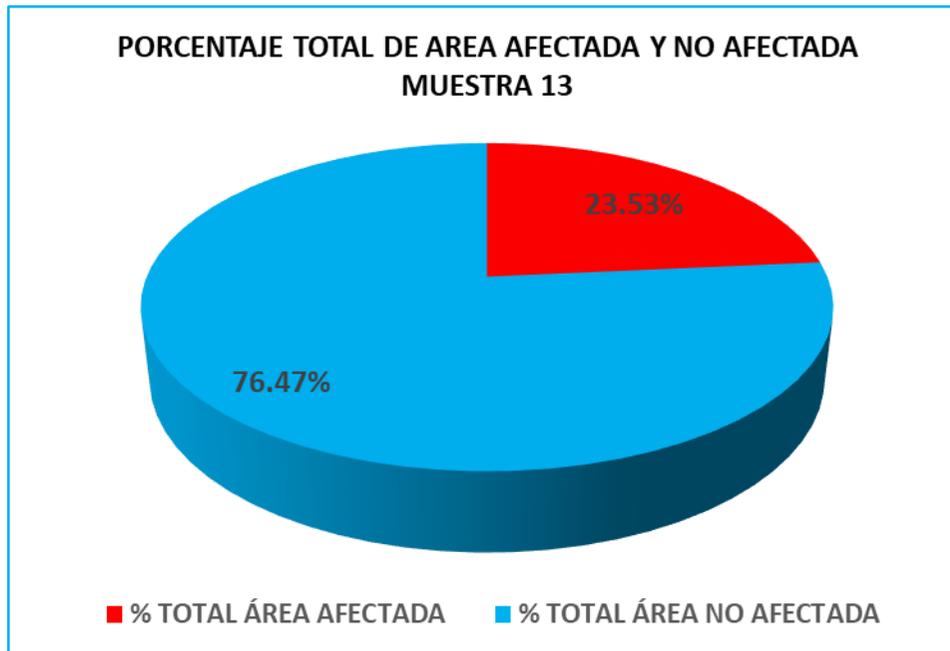


Figura N° 13: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 13*

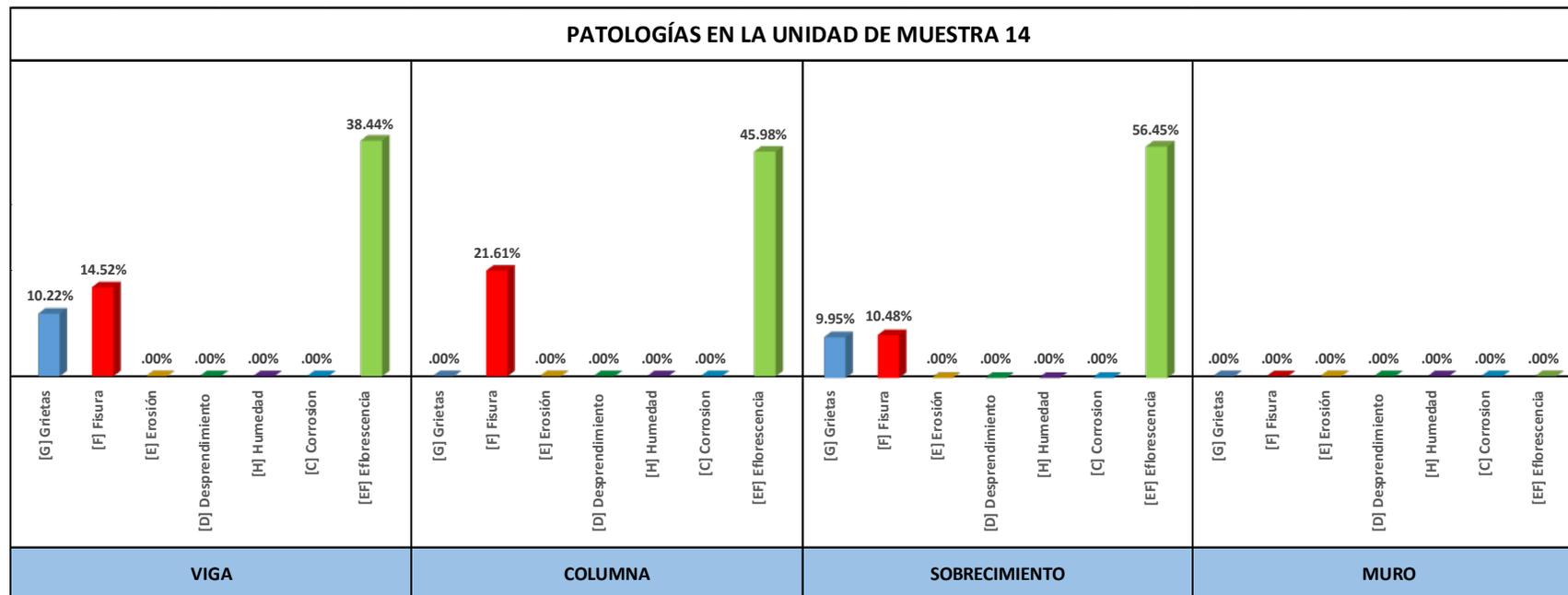
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 28: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 14

FICHA DE INSPECCIÓN: UNIDAD MUESTRAL-MUESTRA 13												
	TITULO: EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PUBLICO RECUAY, DEL DISTRITO DE RECUAY, ANCASH	AUTOR: HUERTA GAMARRA, JHAN FRANCO		ANTIGÜEDAD DE ESTRUCTURA: 15 AÑOS								
		ASESOR: ING. SOLAR JARA MIGUEL		PLANO DE PLANTA UNIDAD MUESTRAL - (EXTERIOR) 								
FO TO: MUESTRA 14 	UBICACIÓN:											
	DISTRITO: RECUAY	PROVINCIA: HUARAZ	REGIÓN: ANCASH									
FECHA DE INSPECCIÓN: 01/08/2020		NIVEL DE SEVERIDAD:										
		NO PRESENTA		0								
		LEVE		1								
		MODERADO		2								
		SEVERO		3								
		TIPOS DE PATOLOGÍAS :										
Grietas		[G]	Humedad		[H]							
Fisura		[F]	Corrosion		[C]							
Erosión		[E]	Eflorescencia		[EF]							
Desprendimiento		[D]										
TABLA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD MUESTRAL												
DIMENSIONES: MUESTRA 14		A. TOTAL (m2)	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		MUESTRA 14	
		100.00	ÁREA (m2)	3.72	ÁREA (m2)	4.35	ÁREA (m2)	3.72	ÁREA (m2)	19.32	Σ TOTAL ÁREA AFECTADA m2	% TOTAL ÁREA AFECTADA
		PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA		
		[G] Grietas	0.38	10.22	0.00	0.00	0.37	9.95	0.00	0.00	0.75	2.41
		[F] Fisura	0.54	14.52	0.94	21.61	0.39	10.48	0.00	0.00	1.87	6.01
		[E] Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		[D] Desprendimiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		[H] Humedad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		[C] Corrosion	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		[EF] Eflorescencia	1.43	38.44	2.00	45.98	2.10	56.45	0.00	0.00	5.53	17.78
		Σ TOTAL	2.35	63.17	2.94	67.59	2.70	76.88	0.00	0.00	8.15	26.20
		NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		NO PRESENTA (0)		LEVE (1)	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 29: Patologías en la Unidad – 14



Fuente: Elaboración propia.

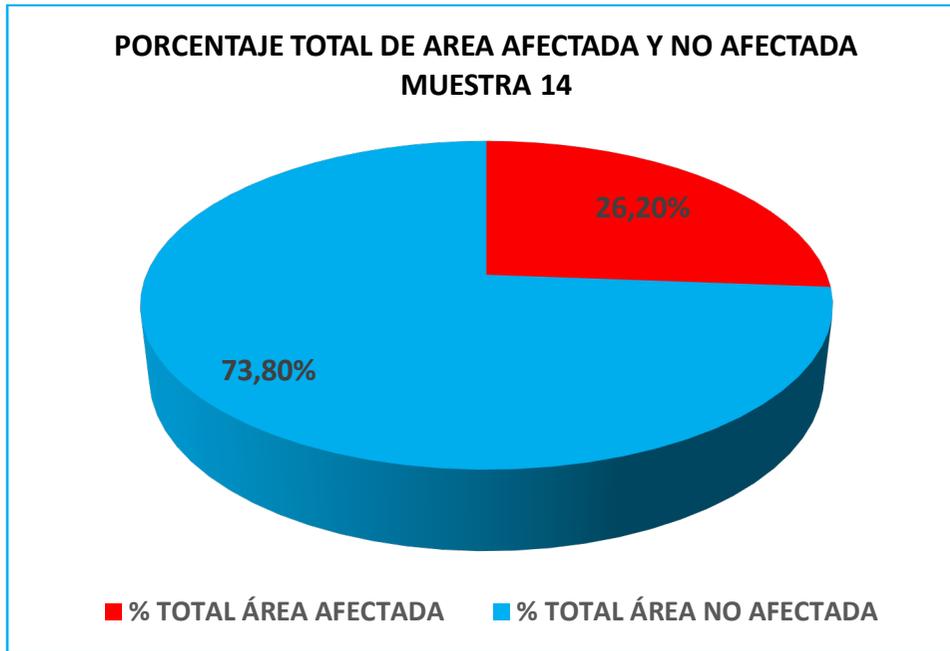


Figura N° 14: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 14*

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 30: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 15

FICHA DE INSPECCIÓN: UNIDAD MUESTRAL-MUESTRA 15																											
	TITULO:		EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PUBLICO RECUAY, DEL DISTRITO DE RECUAY, ANCASH																								
	FOTO: MUESTRA 15		AUTOR:	HUERTA GAMARRA, JHAN FRANCO			ANTIGÜEDAD DE ESTRUCTURA:		15 AÑOS																		
	ASESOR:		ING. SOLAR JARA MIGUEL			PLANO DE PLANTA UNIDAD MUESTRAL - (EXTERIOR)																					
	UBICACIÓN:																										
	DISTRITO:			PROVINCIA:			REGIÓN:																				
	RECUAY			HUARAZ			ANCASH																				
	FECHA DE INSPECCIÓN:					01/08/2020																					
NIVEL DE SEVERIDAD:		NO PRESENTA		0		LEVE		1					MODERADO		2		SEVERO		3								
TIPOS DE PATOLOGÍAS :																											
Grietas		[G]		Humedad		[H]		Fisura		[F]		Corrosion		[C]		Erosión		[E]		Eflorescencia		[EF]		Desprendimiento		[D]	
DIMENSIONES: MUESTRA 15																											
A. TOTAL (m2)		VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		MUESTRA 15																	
100.00		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 4.35		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 19.32		Σ TOTAL ÁREA AFECTADA m2		% TOTAL ÁREA AFECTADA															
PATOLOGÍAS		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA															
[G] Grietas		0.40		10.75		0.00		0.00		0.24		6.45		0.00		0.00		0.64		2.06							
[F] Fisura		0.59		15.86		0.61		14.02		0.64		17.20		0.00		0.00		1.84		5.91							
[E] Erosión		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00							
[D] Desprendimiento		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00							
[H] Humedad		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00							
[C] Corrosion		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00							
[EF] Eflorescencia		2.40		64.52		1.24		28.51		1.43		38.44		0.00		0.00		5.07		16.30							
Σ TOTAL		3.39		91.13		1.85		42.53		2.70		62.10		0.00		0.00		7.55		24.27							
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		NO PRESENTA (0)		LEVE (1)															

Fuente: Elaboración propia.

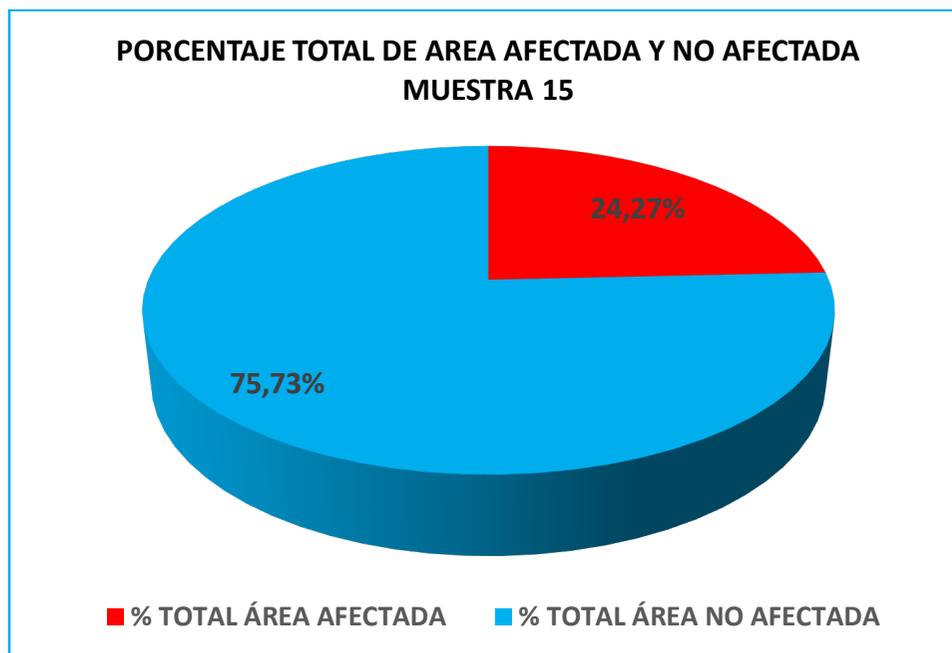
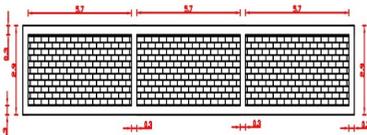


Figura N° 15: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 15*

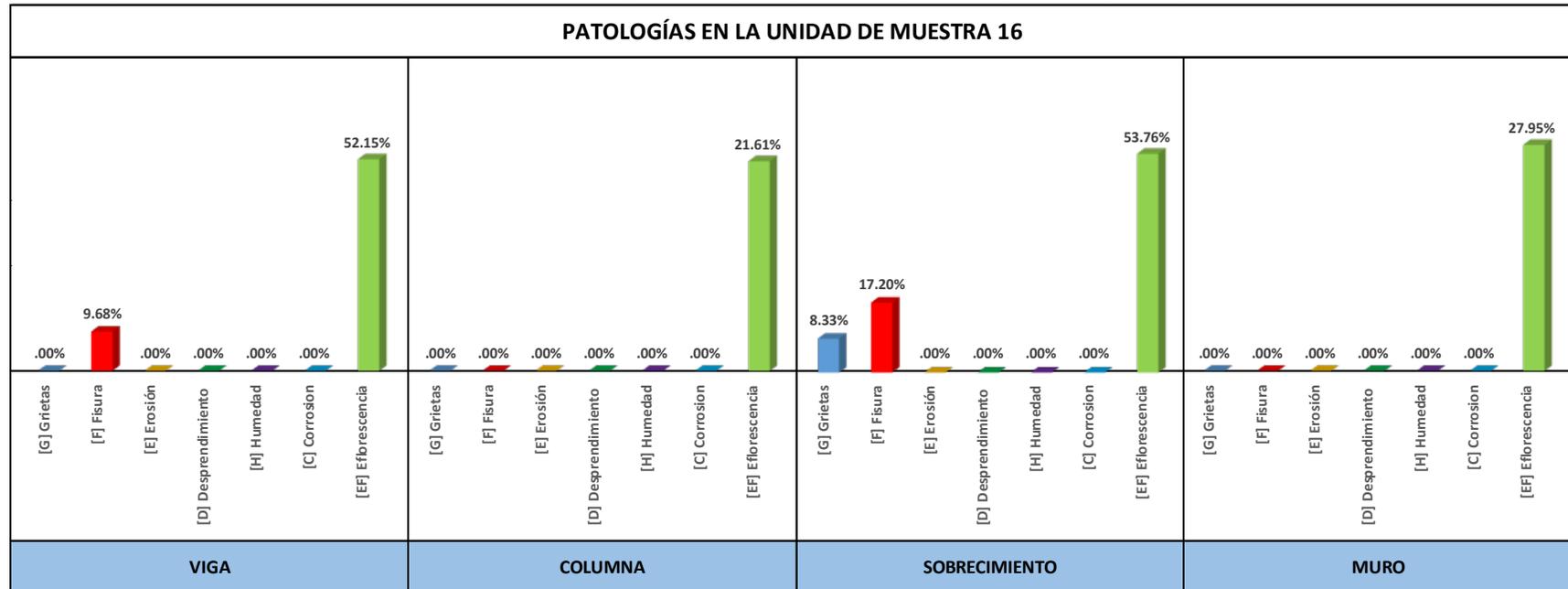
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 32: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 16

FICHA DE INSPECCIÓN: UNIDAD MUESTRAL-MUESTRA 16																					
	TITULO:		EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PUBLICO RECUAY, DEL DISTRITO DE RECUAY, ANCASH																		
	FOTO: MUESTRA 16		AUTOR:	HUERTA GAMARRA, JHAN FRANCO			ANTIGÜEDAD DE ESTRUCTURA:		15 AÑOS												
	ASESOR:		ING. SOLAR JARA MIGUEL			PLANO DE PLANTA UNIDAD MUESTRAL - (EXTERIOR) 															
	UBICACIÓN:																				
	DISTRITO:		PROVINCIA:		REGIÓN:																
	RECUAY		HUARAZ		ANCASH																
	FECHA DE INSPECCIÓN:				01/08/2020																
	NIVEL DE SEVERIDAD:		NO PRESENTA		0																
		LEVE		1																	
		MODERADO		2																	
		SEVERO		3																	
TIPOS DE PATOLOGÍAS :																					
Grietas		[G]		Humedad		[H]															
Fisura		[F]		Corrosion		[C]															
Erosión		[E]		Eflorescencia		[EF]															
Desprendimiento		[D]																			
TABLA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD MUESTRAL																					
DIMENSIONES: MUESTRA 16		A. TOTAL (m2)		VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		MUESTRA 16									
		100.00		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 4.35		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 19.32											
		PATOLOGÍAS		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		Σ TOTAL ÁREA AFECTADA m2		% TOTAL ÁREA AFECTADA							
		[G] Grietas		0.00		0.00		0.00		0.31		8.33		0.00		0.00					
		[F] Fisura		0.36		9.68		0.00		0.00		0.64		17.20		0.00		0.00			
		[E] Erosión		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		[D] Desprendimiento		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		[H] Humedad		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		[C] Corrosion		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00			
		[EF] Eflorescencia		1.94		52.15		0.94		21.61		2.00		53.76		5.40		27.95			
		Σ TOTAL		2.30		61.83		0.94		21.61		2.70		79.30		5.40		27.95		11.59	
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)									

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 33: Patologías en la Unidad – 16



Fuente: Elaboración propia.

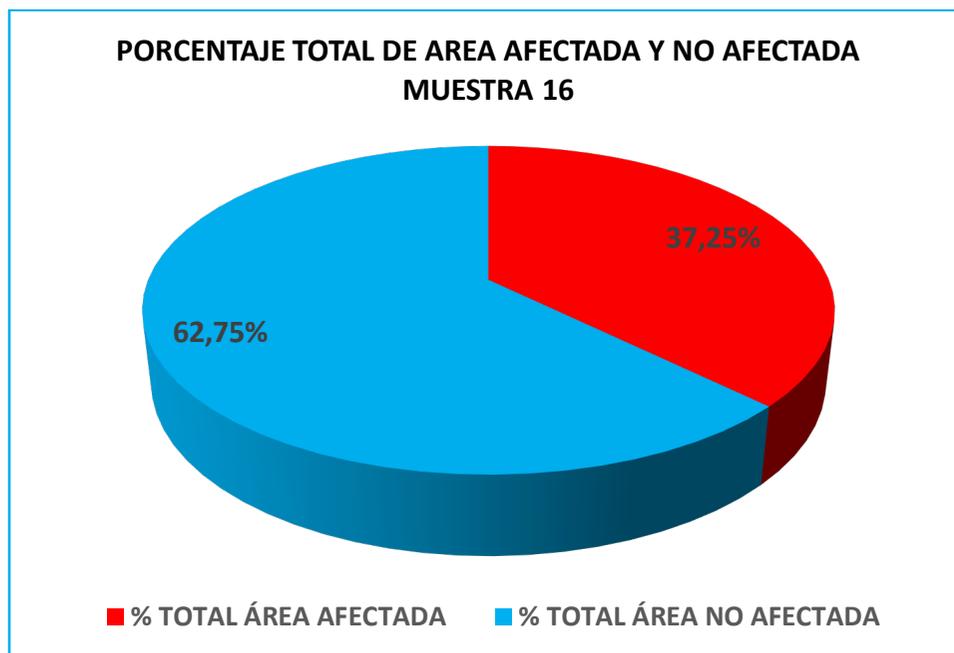
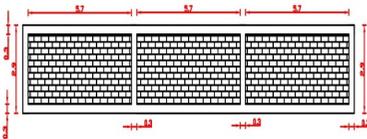


Figura N° 16: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 16*

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 34: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 17

FICHA DE INSPECCIÓN: UNIDAD MUESTRAL-MUESTRA 17											
	TITULO: EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PUBLICO RECUAY, DEL DISTRITO DE RECUAY, ANCASH	AUTOR: HUERTA GAMARRA, JHAN FRANCO		ANTIGÜEDAD DE ESTRUCTURA: 15 AÑOS							
		ASESOR: ING. SOLAR JARA MIGUEL		PLANO DE PLANTA UNIDAD MUESTRAL - (EXTERIOR)							
	UBICACIÓN:										
	DISTRITO:	PROVINCIA:	REGIÓN:								
	RECUAY	HUARAZ	ANCASH								
	FECHA DE INSPECCIÓN:		01/08/2020								
	NIVEL DE SEVERIDAD:	NO PRESENTA		0							
		LEVE		1							
MODERADO		2									
SEVERO		3									
TIPOS DE PATOLOGÍAS :											
Grietas	[G]	Humedad	[H]								
Fisura	[F]	Corrosion	[C]								
Erosión	[E]	Eflorescencia	[EF]								
Desprendimiento	[D]										
TABLA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD MUESTRAL											
DIMENSIONES: MUESTRA 17 	A. TOTAL (m2)	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		MUESTRA 17	
	100.00	ÁREA (m2)	3.72	ÁREA (m2)	4.35	ÁREA (m2)	3.72	ÁREA (m2)	19.32	Σ TOTAL ÁREA AFECTADA m2	% TOTAL ÁREA AFECTADA
PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA			
[G] Grietas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	5.38	0.00	0.00	0.20	0.64	
[F] Fisura	0.40	10.75	0.39	8.97	0.48	12.90	0.00	0.00	1.27	4.08	
[E] Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
[D] Desprendimiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
[H] Humedad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
[C] Corrosion	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
[EF] Eflorescencia	2.30	61.83	0.94	21.61	1.90	51.08	2.14	11.08	7.28	23.40	
Σ TOTAL	2.70	72.58	1.33	30.57	2.70	69.35	2.14	11.08	8.75	28.13	
NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		

Fuente: Elaboración propia.

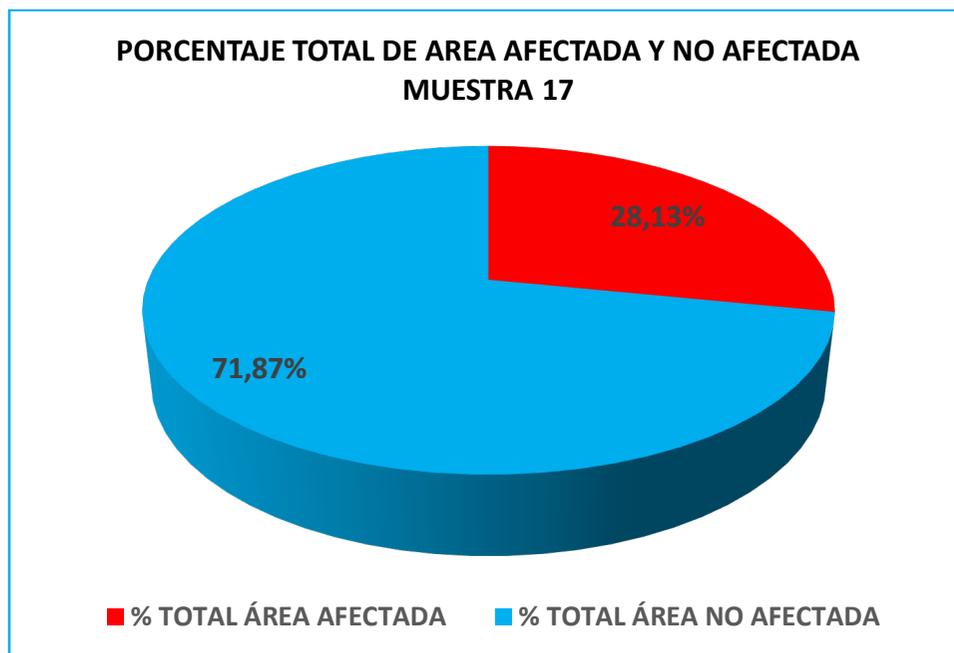
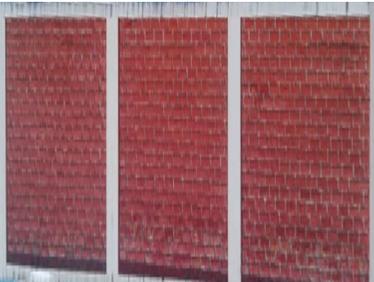
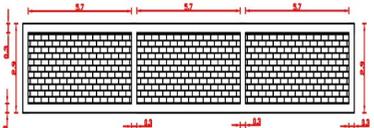


Figura N° 17: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 17*

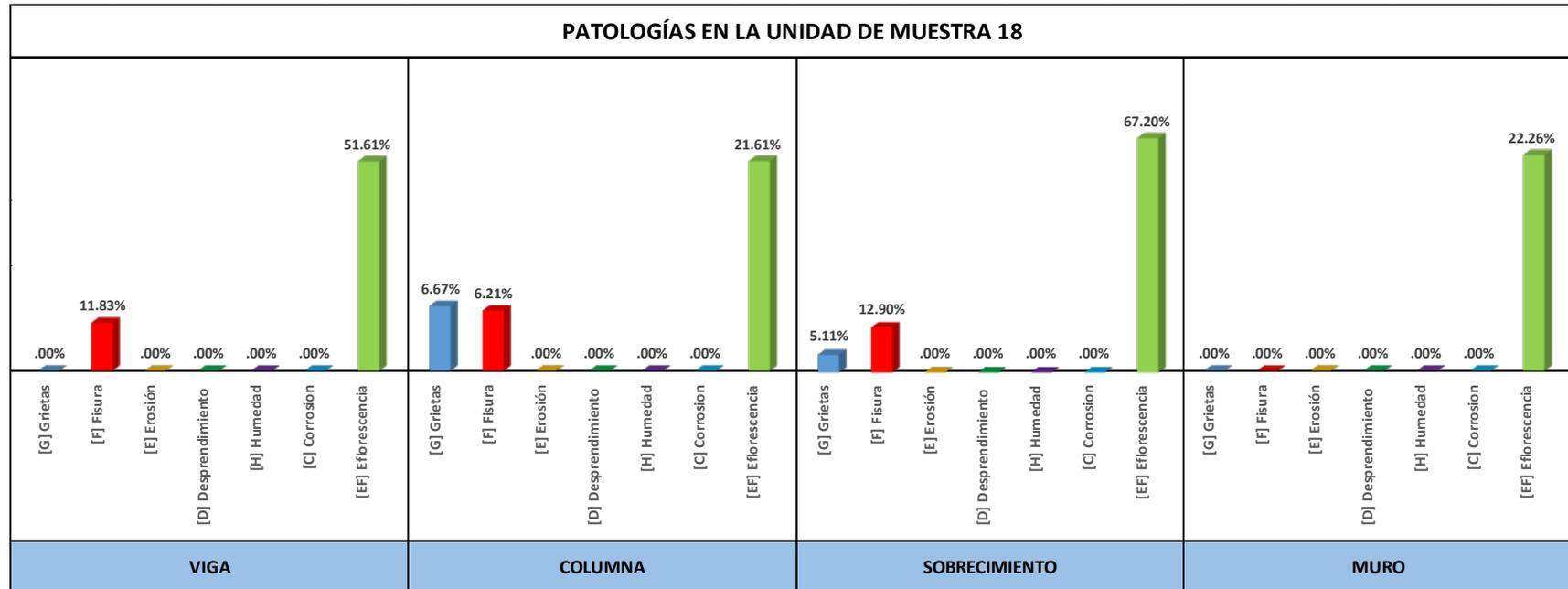
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 36: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 18

FICHA DE INSPECCIÓN: UNIDAD MUESTRAL-MUESTRA 18											
	TITULO: EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PUBLICO RECUAY, DEL DISTRITO DE RECUAY, ANCASH	AUTOR: HUERTA GAMARRA, JHAN FRANCO		ANTIGÜEDAD DE ESTRUCTURA: 15 AÑOS							
		ASESOR: ING. SOLAR JARA MIGUEL		PLANO DE PLANTA UNIDAD MUESTRAL - (EXTERIOR) 							
FOTO: MUESTRA 18 	UBICACIÓN:										
	DISTRITO: RECUAY	PROVINCIA: HUARAZ	REGIÓN: ANCASH								
	FECHA DE INSPECCIÓN: 01/08/2020										
	NIVEL DE SEVERIDAD:	NO PRESENTA		0							
		LEVE		1							
		MODERADO		2							
SEVERO		3									
TIPOS DE PATOLOGÍAS :											
Grietas	[G]	Humedad		[H]							
Fisura	[F]	Corrosion		[C]							
Erosión	[E]	Eflorescencia		[EF]							
Desprendimiento	[D]										
TABLA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD MUESTRAL											
DIMENSIONES: MUESTRA 18	A. TOTAL (m2)	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		MUESTRA 18	
	100.00	ÁREA (m2)	3.72	ÁREA (m2)	4.35	ÁREA (m2)	3.72	ÁREA (m2)	19.32	Σ TOTAL ÁREA AFECTADA m2	% TOTAL ÁREA AFECTADA
	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA		
	[G] Grietas	0.00	0.00	0.29	6.67	0.19	5.11	0.00	0.00	0.48	1.54
	[F] Fisura	0.44	11.83	0.27	6.21	0.48	12.90	0.00	0.00	1.19	3.83
	[E] Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	[D] Desprendimiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	[H] Humedad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	[C] Corrosion	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	[EF] Eflorescencia	1.92	51.61	0.94	21.61	2.50	67.20	4.30	22.26	9.66	31.05
	Σ TOTAL	2.36	63.44	1.50	34.48	2.70	85.22	4.30	22.26	11.33	36.42
	NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 37: Patologías en la Unidad – 18



Fuente: Elaboración propia.

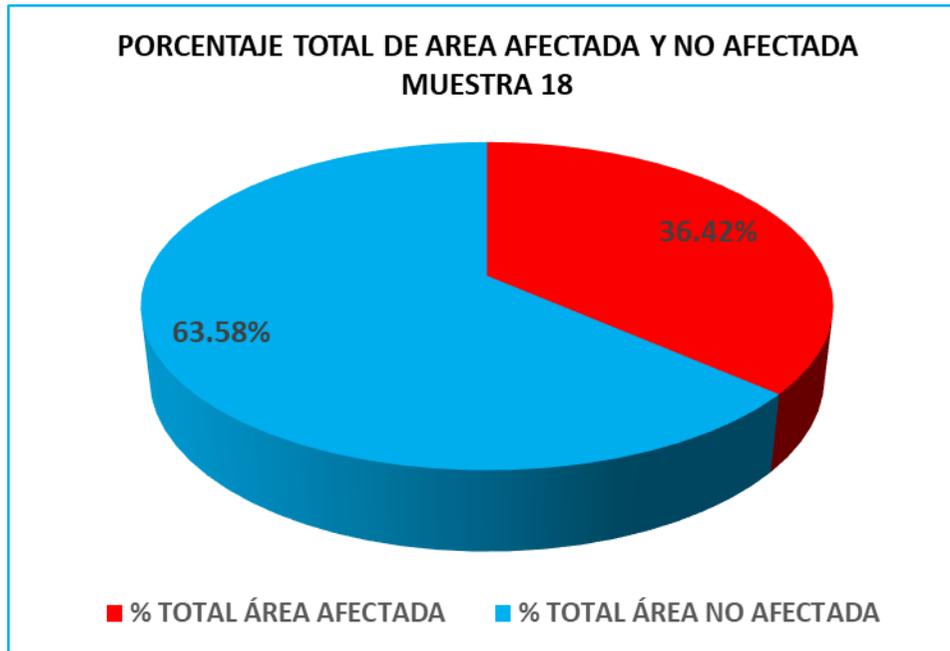
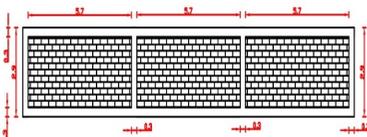


Figura N° 18: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 18*

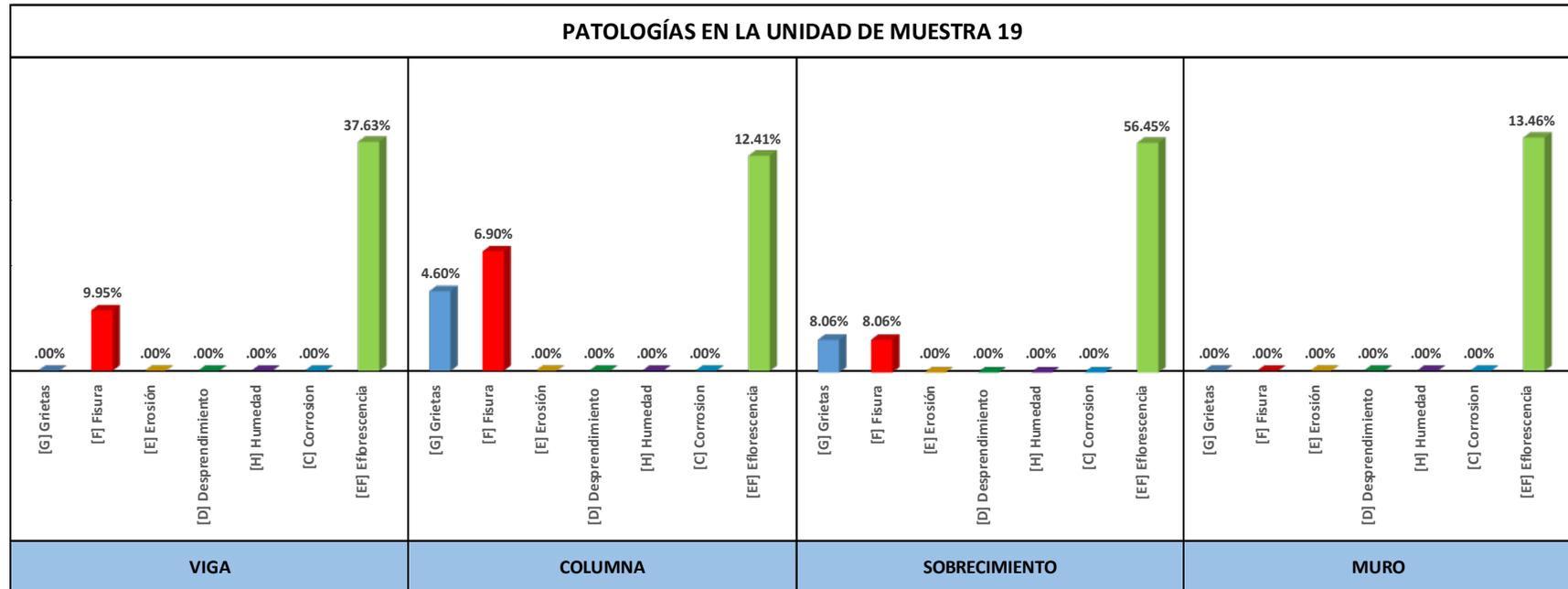
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 38: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 19

FICHA DE INSPECCIÓN: UNIDAD MUESTRAL-MUESTRA 19											
	TITULO: EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PUBLICO RECUAY, DEL DISTRITO DE RECUAY, ANCASH	AUTOR: HUERTA GAMARRA, JHAN FRANCO		ANTIGÜEDAD DE ESTRUCTURA: 15 AÑOS							
		ASESOR: ING. SOLAR JARA MIGUEL		PLANO DE PLANTA UNIDAD MUESTRAL - (EXTERIOR) 							
FOTO: MUESTRA 19 	UBICACIÓN:										
	DISTRITO: RECUAY	PROVINCIA: HUARAZ	REGIÓN: ANCASH								
	FECHA DE INSPECCIÓN: 01/08/2020										
	NIVEL DE SEVERIDAD:	NO PRESENTA		0							
		LEVE		1							
		MODERADO		2							
SEVERO		3									
TIPOS DE PATOLOGÍAS :											
Grietas	[G]	Humedad		[H]							
Fisura	[F]	Corrosion		[C]							
Erosión	[E]	Eflorescencia		[EF]							
Desprendimiento	[D]										
TABLA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD MUESTRAL											
DIMENSIONES: MUESTRA 19	A. TOTAL (m2)	VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		MUESTRA 19	
	100.00	ÁREA (m2)	3.72	ÁREA (m2)	4.35	ÁREA (m2)	3.72	ÁREA (m2)	19.32	Σ TOTAL ÁREA AFECTADA m2	% TOTAL ÁREA AFECTADA
	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA		
	[G] Grietas	0.00	0.00	0.20	4.60	0.30	8.06	0.00	0.00	0.50	1.61
	[F] Fisura	0.37	9.95	0.30	6.90	0.30	8.06	0.00	0.00	0.97	3.12
	[E] Erosión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	[D] Desprendimiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	[H] Humedad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	[C] Corrosion	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	[EF] Eflorescencia	1.40	37.63	0.54	12.41	2.10	56.45	2.60	13.46	6.64	21.34
	Σ TOTAL	1.77	47.58	1.04	23.91	2.70	72.58	2.60	13.46	8.11	26.07
	NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 39: Patologías en la Unidad – 19



Fuente: Elaboración propia.

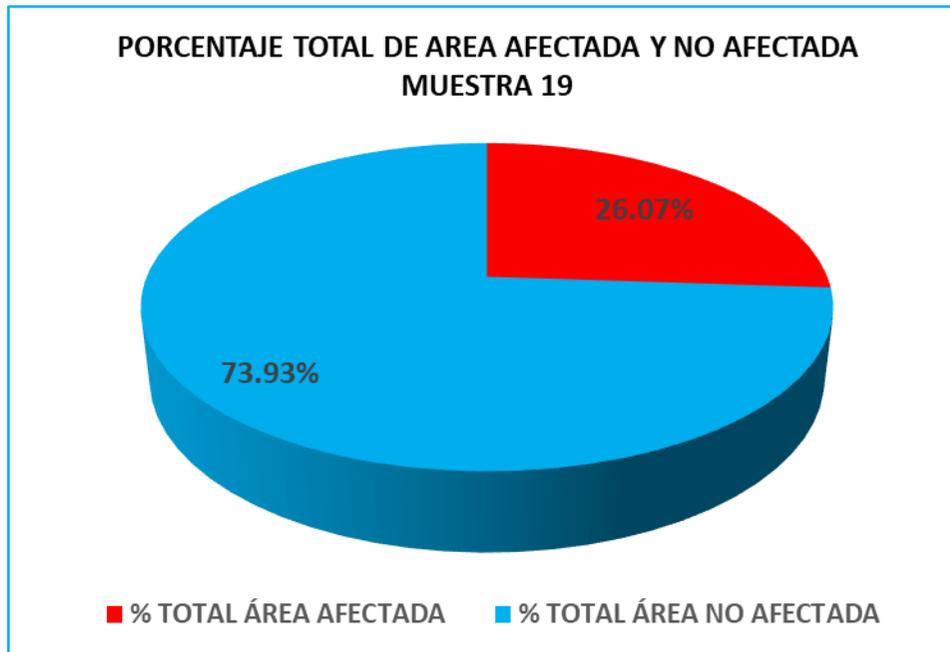


Figura N° 19: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 19*

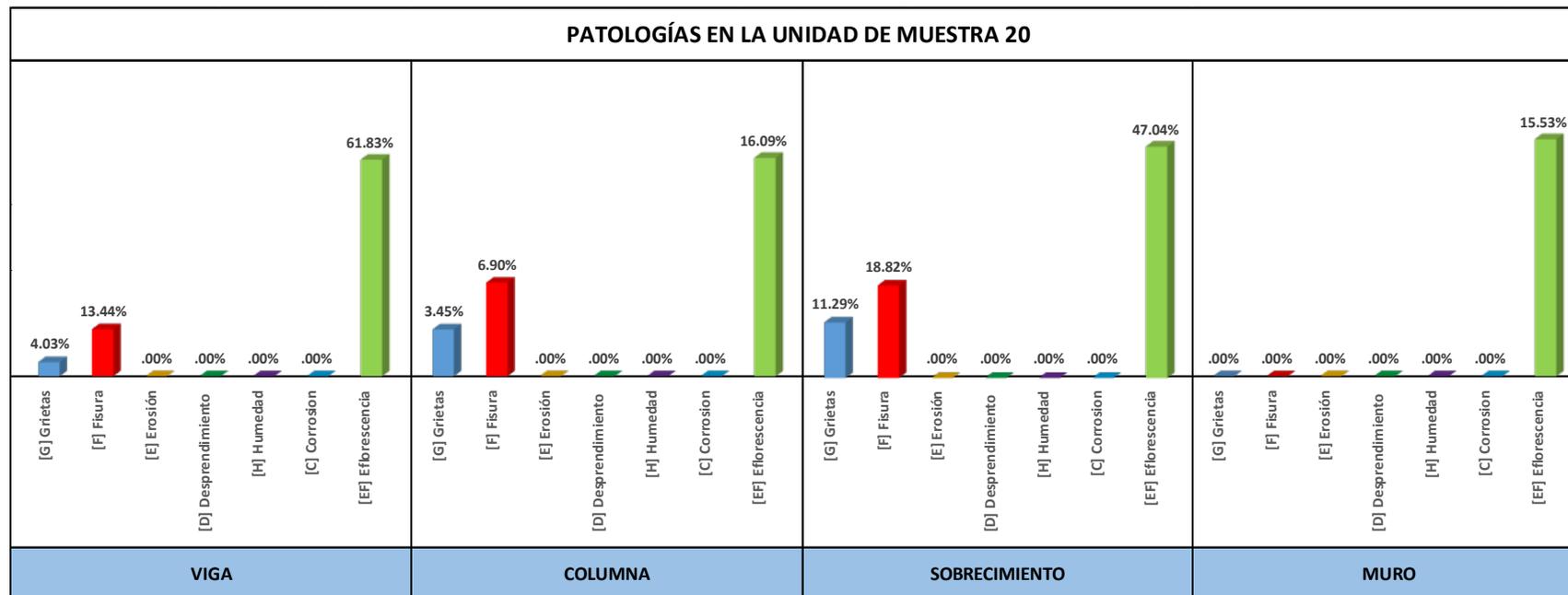
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 40: Ficha de Evaluación de la Unidad de Muestra – 20

FICHA DE INSPECCIÓN: UNIDAD MUESTRAL-MUESTRA 20													
	TITULO:		EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PUBLICO RECUAY, DEL DISTRITO DE RECUAY, ANCASH										
	FOTO: MUESTRA 20		AUTOR:	HUERTA GAMARRA, JHAN FRANCO			ANTIGÜEDAD DE ESTRUCTURA:		15 AÑOS				
	ASESOR:		ING. SOLAR JARA MIGUEL			PLANO DE PLANTA UNIDAD MUESTRAL - (EXTERIOR)							
	UBICACIÓN:												
	DISTRITO:		PROVINCIA:		REGIÓN:								
	RECUAY		HUARAZ		ANCASH								
	FECHA DE INSPECCIÓN:			01/08/2020									
	NIVEL DE SEVERIDAD:		NO PRESENTA		0								
			LEVE		1								
			MODERADO		2								
			SEVERO		3								
	TIPOS DE PATOLOGÍAS :												
Grietas		[G]		Humedad		[H]							
Fisura		[F]		Corrosion		[C]							
Erosión		[E]		Eflorescencia		[EF]							
Desprendimiento		[D]											
TABLA DE PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD MUESTRAL													
DIMENSIONES: MUESTRA 20		A. TOTAL (m2)		VIGA		COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		MUESTRA 20	
		100.00		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 4.35		ÁREA (m2) 3.72		ÁREA (m2) 19.32			
		PATOLOGÍAS		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA		Σ TOTAL ÁREA AFECTADA m2	
				0.15		4.03		0.15		3.45		0.42	
		[G] Grietas		0.50		13.44		0.30		6.90		0.70	
		[F] Fisura		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		[E] Erosión		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		[D] Desprendimiento		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		[H] Humedad		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		[C] Corrosion		0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
		[EF] Eflorescencia		2.30		61.83		0.70		16.09		1.75	
		Σ TOTAL		2.95		79.30		1.15		26.44		2.70	
		NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)		LEVE (1)	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 41: Patologías en la Unidad – 20



Fuente: Elaboración propia.

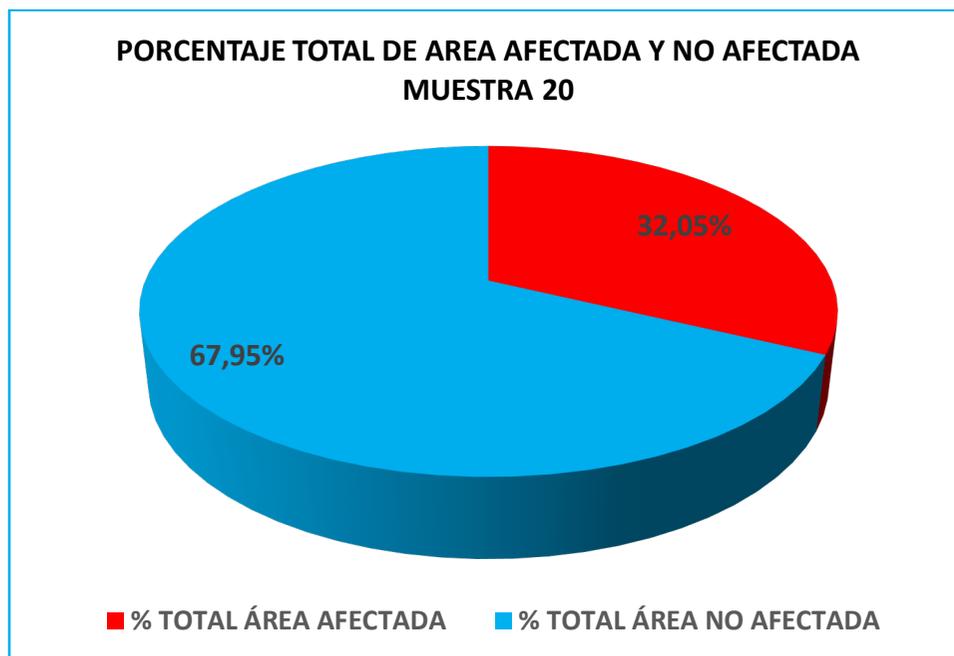


Figura N° 20: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada Muestra 20*

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 42: Cuadro de resumen de las patologías de las muestras

CUADRO DE RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS DE LAS MUESTRAS				
MUESTRA	Σ TOTAL ÁREA ANALIZADA m2	Σ TOTAL ÁREA AFECTADA m2	% TOTAL ÁREA AFECTADA	% TOTAL ÁREA NO AFECTADA
MUESTRA 01		1.39		
MUESTRA 02		8.00		
MUESTRA 03		9.33		
MUESTRA 04		3.13		
MUESTRA 05		1.96		
MUESTRA 06		5.01		
MUESTRA 07		7.15		
MUESTRA 08		3.16		
MUESTRA 09		8.40		
MUESTRA 10	622.20	6.22	22.72	77.28
MUESTRA 11		7.09		
MUESTRA 12		7.74		
MUESTRA 13		7.32		
MUESTRA 14		8.15		
MUESTRA 15		7.55		
MUESTRA 16		11.59		
MUESTRA 17		8.75		
MUESTRA 18		11.33		
MUESTRA 19		8.11		
MUESTRA 20		9.97		
TOTAL	622.20	141.35		

Fuente: Elaboración propia.

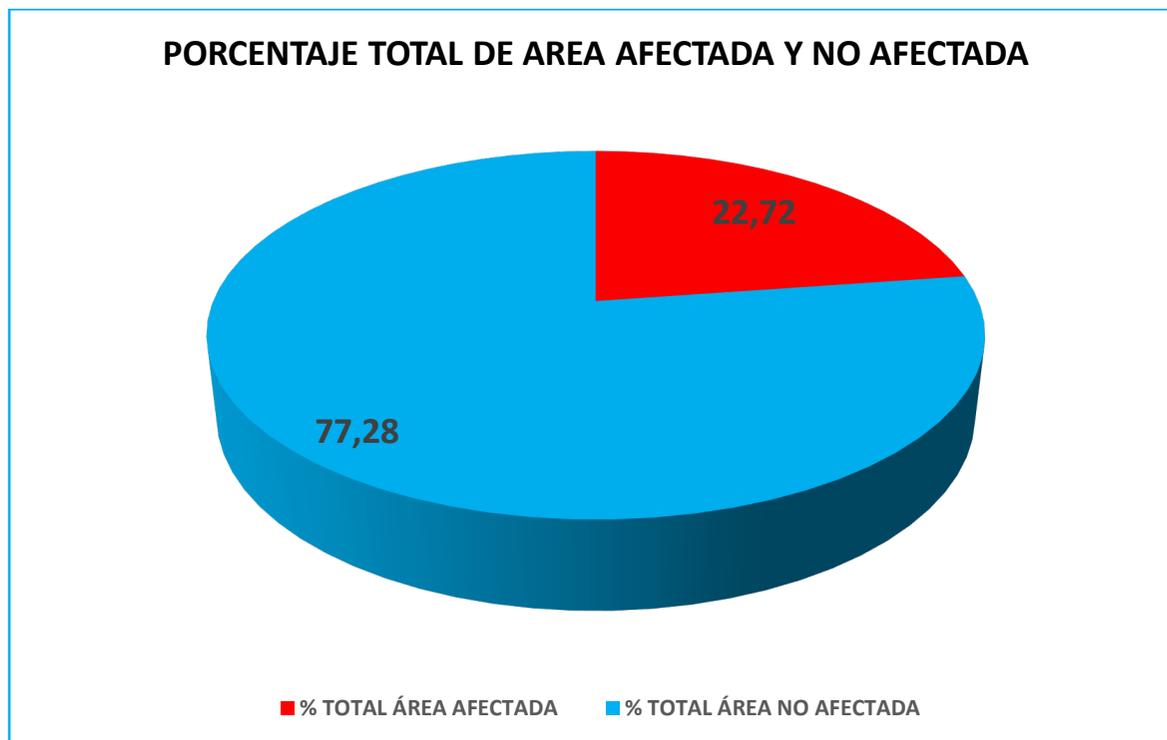


Figura N° 21: *Porcentaje Total de área afectada y no Afectada*

Fuente: Elaboración propia.

ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA (RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN)

Tabla N° 43: Datos de los resultados del ensayo de esclerometría cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Recuay.

ENSAYO	DESCRIPCIÓN	FECHA	N° DE REBOTE	RESISTENCIA (KG/CM2)
1	Muro Cerco Perimétrico	9/10/2021	32	228.60
2	Muro Cerco Perimétrico	9/10/2021	31	214.30
3	Muro Cerco Perimétrico	9/10/2021	31	214.30
4	Muro Cerco Perimétrico	9/10/2021	31	214.30
5	Muro Cerco Perimétrico	9/10/2021	33	242.80
6	Muro Cerco Perimétrico	9/10/2021	33	242.80
7	Muro Cerco Perimétrico	9/10/2021	32	228.60
8	Muro Cerco Perimétrico	9/10/2021	33	242.80
9	Muro Cerco Perimétrico	9/10/2021	32	228.60
10	Muro Cerco Perimétrico	9/10/2021	33	242.80

Fuente: Elaboración propia.

IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

De los gráficos de resultados de cada unidad de muestra se realiza el análisis e interpretación de los resultados obtenidos:

- ❖ **Unidad muestral 01:** De la tabla N°: 02 y figura N°: 01 se observa que el área analizada posee un área total de 32.43m², del cual se halló un área afectada de 1.39m², que es equivalente al 4.29% del área total, y el área que no fue afectada es 31.04m² que es equivalente al 95.71%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Fisura, Eflorescencia) los cuales presentan un nivel de severidad “LEVE”.
- ❖ **Unidad muestral 02:** De la tabla N°: 04 y figura N°: 02 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 8.00m², que es equivalente al 25.72% del área total, y el área que no fue afectada es 23.11m² que es equivalente al 74.28%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Fisura, Eflorescencia, Erosión, corrosión) los cuales presentan un nivel de severidad “LEVE”.
- ❖ **Unidad muestral 03:** De la tabla N°: 06 y figura N°: 03 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 9.33m², que es equivalente al 29.99% del área total, y el área que no fue afectada es 21.78m² que es equivalente al 70.01%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Grietas, Fisura, Eflorescencia, Erosión, corrosión) los cuales presentan un nivel de severidad “LEVE”.
- ❖ **Unidad muestral 04:** De la tabla N°: 08 y figura N°: 04 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 3.13m², que es equivalente al 10.06% del área total, y el área que no fue afectada es 27.98m² que es equivalente al 89.94%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Fisura, Eflorescencia, Erosión, corrosión) los cuales presentan un nivel de severidad “MODERADO”.

- ❖ **Unidad muestral 05:** De la tabla N°: 10 y figura N°: 05 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 1.96m², que es equivalente al 6.30% del área total, y el área que no fue afectada es 29.15m² que es equivalente al 93.70%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Fisura, Eflorescencia, Erosión) los cuales presentan un nivel de severidad “MODERADO”.

- ❖ **Unidad muestral 06:** De la tabla N°: 12 y figura N°: 06 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 5.01m², que es equivalente al 16.10% del área total, y el área que no fue afectada es 26.10m² que es equivalente al 83.90%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Erosión, Fisura, Eflorescencia) los cuales presentan un nivel de severidad “MODERADO”.

- ❖ **Unidad muestral 07:** De la tabla N°: 14 y figura N°: 07 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 7.15m², que es equivalente al 22.98% del área total, y el área que no fue afectada es 23.96m² que es equivalente al 77.02%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Erosión, Eflorescencia) los cuales presentan un nivel de severidad “MODERADO”.

- ❖ **Unidad muestral 08:** De la tabla N°: 16 y figura N°: 08 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 3.16m², que es equivalente al 10.16% del área total, y el área que no fue afectada es 27.95m² que es equivalente al 89.84%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Desprendimiento, Eflorescencia) los cuales presentan un nivel de severidad “LEVE”.

- ❖ **Unidad muestral 09:** De la tabla N°: 18 y figura N°: 09 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 8.40m², que es equivalente al 27.00% del área total, y el área que no fue

afectada es 22.71m² que es equivalente al 73.00%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Fisura, Eflorescencia) los cuales presentan un nivel de severidad “LEVE”.

- ❖ **Unidad muestral 10:** De la tabla N°: 20 y figura N°: 10 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 6.22m², que es equivalente al 19.99% del área total, y el área que no fue afectada es 24.89m² que es equivalente al 80.01%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Fisura, Eflorescencia) los cuales presentan un nivel de severidad “LEVE”.

- ❖ **Unidad muestral 11:** De la tabla N°: 22 y figura N°: 11 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 7.09m², que es equivalente al 22.79% del área total, y el área que no fue afectada es 24.02m² que es equivalente al 77.21%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Fisura, Eflorescencia) los cuales presentan un nivel de severidad “LEVE”.

- ❖ **Unidad muestral 12:** De la tabla N°: 24 y figura N°: 12 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 7.74m², que es equivalente al 24.88% del área total, y el área que no fue afectada es 23.37m² que es equivalente al 75.12%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Grietas, Fisura, Eflorescencia) los cuales presentan un nivel de severidad “LEVE”.

- ❖ **Unidad muestral 13:** De la tabla N°: 26 y figura N°: 13 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 7.32m², que es equivalente al 23.53% del área total, y el área que no fue afectada es 23.79m² que es equivalente al 76.47%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Grietas, Fisura, Eflorescencia) los cuales presentan un nivel de severidad “LEVE”.

- ❖ **Unidad muestral 14:** De la tabla N°: 28 y figura N°: 14 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 8.15m², que es equivalente al 26.20% del área total, y el área que no fue afectada es 22.96m² que es equivalente al 73.80%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Grietas, Fisura, Eflorescencia) los cuales presentan un nivel de severidad “LEVE”.

- ❖ **Unidad muestral 15:** De la tabla N°: 30 y figura N°: 15 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 7.55m², que es equivalente al 24.27% del área total, y el área que no fue afectada es 23.56m² que es equivalente al 75.73%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Grietas, Fisura, Eflorescencia) los cuales presentan un nivel de severidad “LEVE”.

- ❖ **Unidad muestral 16:** De la tabla N°: 32 y figura N°: 16 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 11.59m², que es equivalente al 37.25% del área total, y el área que no fue afectada es 19.52m² que es equivalente al 62.75%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Grietas, Fisura, Eflorescencia) los cuales presentan un nivel de severidad “LEVE”.

- ❖ **Unidad muestral 17:** De la tabla N°: 34 y figura N°: 17 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 8.75m², que es equivalente al 28.13% del área total, y el área que no fue afectada es 22.36m² que es equivalente al 71.87%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Grietas, Fisura, Eflorescencia) los cuales presentan un nivel de severidad “LEVE”.

- ❖ **Unidad muestral 18:** De la tabla N°: 36 y figura N°: 18 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 11.33m², que es equivalente al 36.42% del área total, y el área que no fue

afectada es 19.78m² que es equivalente al 63.58%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Grietas, Fisura, Eflorescencia) los cuales presentan un nivel de severidad “LEVE”.

- ❖ **Unidad muestral 19:** De la tabla N°: 38 y figura N°: 19 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 8.11m², que es equivalente al 26.07% del área total, y el área que no fue afectada es 23.00m² que es equivalente al 73.93%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Grietas, Fisura, Eflorescencia) los cuales presentan un nivel de severidad “LEVE”.

- ❖ **Unidad muestral 20:** De la tabla N°: 40 y figura N°: 20 se observa que el área analizada posee un área total de 31.11m², del cual se halló un área afectada de 9.97m², que es equivalente al 32.05% del área total, y el área que no fue afectada es 21.14m² que es equivalente al 67.95%, en este análisis se evidenciaron las siguientes patologías (Grietas, Fisura, Eflorescencia) los cuales presentan un nivel de severidad “LEVE”.

De la Tabla N°: 42 y figura N°: 21 se obtiene los resultados generales por la totalidad de área analizada desde la unidad muestral 01 hasta la unidad muestral 20, la sumatoria de áreas es 622.20m² y la sumatoria de las áreas afectadas es de 141.35m² en porcentaje equivale al 22.72% del área total analizada; el área total no afectada es de 480.85m² representa en porcentajes el 77.20% del área total analizada. La patología más común encontradas en las unidades muestrales es la Eflorescencia, esto es debido a que en la sierra las lluvias son más frecuentes, esto provoca bastante humedad, la humedad es un factor importante para la aparición de la eflorescencia, la eflorescencia son cristales muy pequeños de sales de color blanco, a lo largo del tiempo si esta eflorescencia no es tratada podrían provocar desprendimientos en el concreto.

En la Tabla N° 43 el ensayo de esclerometría nos permite identificar el estado de dureza del elemento estructural que se someta al ensayo. del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico Recuay, del distrito de Recuay, Ancash; Se ejecutaron 10 ensayos en los elementos estructurales.

Según el ensayo de esclerometría del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico Recuay, del distrito de Recuay, Ancash; nos da un índice de rebote en los elementos estructurales que varía entre 31 a 33 que convertido a Kg/cm² nos da como resultado una resistencia mínima de 214.30kg/cm² y una resistencia máxima de 242.80kg/cm². Obtenido los resultados se concluyó que la resistencia a la compresión de diseño es de 210.00kg/cm² para todos los elementos estructurales. El presente ensayo de esclerometría nos sirve para identificar una resistencia a la compresión estimada a lo real lo cual sirve como datos para un análisis estructural más aproximado y nos brinda una confiabilidad de la investigación mucha más aproximada a lo real. La veracidad de los resultados se encuentra en el anexo.

V. CONCLUSIONES

El área de estudio es de 622.20 m², en la cual se evaluó 3 lados tal como se muestran en las fichas de inspección, del cerco perimétrico del Instituto De Educación Superior Tecnológico Publico Recuay, analizando 20 unidades de muestras en la cual se obtuvo un área afectada de 141.35 m² correspondiente al 22.72% y de área no afectada correspondiente al 77.28% ver Tabla N° 42.

1. Los tipos de patologías encontrados en los 3 lados evaluados del cerco perimétrico del Instituto De Educación Superior Tecnológico Publico Recuay son los siguientes:

- Humedad
- Eflorescencia
- Erosión
- Fisuras
- Grietas
- desprendimiento

2. La patología más predominante en los 3 lados evaluados del cerco perimétrico del Instituto De Educación Superior Tecnológico Publico Recuay es la Eflorescencia, con un área de 89.46 m² correspondiente al 63.28% de toda su área analizada.

3. El grado de severidad promedio obtenido de las muestras analizadas en los 3 lados evaluados se considera como severidad leve

4. Con los resultados de esclerometría se puede afirmar que las patologías encontradas (eflorescencia, fisuras, grietas, erosión y corrosión) solo afectaron de manera superficial las estructuras de concreto del cerco perimétrico del Instituto de Educación Superior Tecnológico Publico Recuay, del distrito de Recuay, Ancash;

VII. RECOMENDACIONES

Luego de haber concluido la investigación, se tienen algunas recomendaciones:

1. Para la patología más predominante que es la Eflorescencia, causada por partículas que ensucian la superficie del material por acción del agua de lluvia, principal agente para que se produzca esta patología, tanto en columnas, muros, sobre cimientos y vigas, se recomienda las siguientes alternativas de solución:

Se debe realizar la limpieza de toda la estructura, con agua limpia proyectada a presión y jabón para extraer los depósitos de partículas adheridas a los poros de las estructuras, luego se aplicará dos capas de pintura lavable.

2. Para todo el cerco perimétrico del Instituto De Educación Superior Tecnológico Público Recuay, se recomienda realizar mantenimientos periódicos cada 6 meses, para que de ese modo las estructuras de albañilería confinada se mantengan en buen estado y pueda cumplir con su vida útil estimada.

3. Otras de las patologías que afecta al cerco perimétrico es la EROSIÓN, en la cual se recomienda las siguientes alternativas de solución:

- Se recomienda picar el muro y/o columna hasta encontrar superficie buena, ésta debe estar rugosa, luego se debe aplicar un aditivo pegador de concreto y aplicar con brocha o pulverizado sobre la superficie preparada, a continuación, se debe vaciar el concreto en el caso de las columnas y en el caso de los muros realizar el acabado adecuado añadiendo mortero (1:4) con su posterior aditivo impermeabilizante, finalmente ejecutar el curado respectivo.

5. Asesoramiento de un profesional especializado en reparaciones de patologías, para que las soluciones sean bien desarrolladas y se eviten daños.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Adhonys. Globedia. [Online].; 2010 [cited 2017 marzo 22. Recuperado de:
<http://pe.globedia.com/que-es-la-patologia-de-la-construccion>
- Avalos C. Sobrecimiento. 2014.
- Bellini JA, Sanchez J, Cozza L. Albañilería Practica San Juan - Argentina:
Secretaria de area de frontera - Jachal; 1987.
- Broto E. Patologías de la Construcción. [Online].; 2012 [cited 2016 diciembre 27.
Recuperado de:
https://higieneyseguridadlaboralevs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_b_roto_de_patologias_de_la_construccion.pdf.
- Cahuana M. determinación y evaluación de las patologías en los elementos de concreto armado y muros de albañilería de la institución educativa inicial n° 751 villa vista, distrito de pichari, provincia de la convención, departamento de cusco, febrero 2015 [Tesis Pregrado]. Cusco, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015.
- Cárcamo Silva, L. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería, columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa 88014 José Olaya del pueblo joven Miraflores alto, [tesis para la obtención del título profesional] distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash, febrero – 2015.
- Cherres V. Evaluación de las patologías en las estructuras de las instituciones educativas estatales del nivel secundario del distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura - año 2014 [tesis para la obtención del título profesional]. Piura, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2014.

- Contreras Robles O. 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 la obtención del título profesional] Ancash: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Ancash; 2016.
- Fiol F. Determinación y Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la institución educativa Pedro Ruiz Gallo [Tesis Para obtener título profesional] distrito de Chimbote, Región Ancash- 2015.
- Florentín M., Granada R. “PATOLOGIAS CONSTRUCTIVAS EN LOS EDIFICIOS PREVENCIONES Y SOLUCIONES” Cevuna [Seriada en línea] 2009 [Citado Mar. 16 del 2016]. Disponible en: <http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>.
- González O. Monografía.com. [Online].; 2011 [cited 2017 Abril 3. Recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos3/corrosion/corrosion.shtml>.
- Guerra R. Calidad y variedad que cumple con los estándares y las normas establecidas [Online]; 2013. [Cited 2014 diciembre 13. Available from: <http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=2829>.
- Guipúzcoa I. Tipos de Albañilería [Online]; 2010. [Cited 2012 noviembre 8. Available from: <http://www.reformas-irun.com/es/saber-mas/tipos-de-albanileria/> Abanto F. Tecnología del concreto. 2ª ed. Lima: San Marcos; 2009.
- Madrigal W. Columnas. Construcción de Estructuras de Concreto Reforzado. [Seriada en línea] 2010 [Citado, May. 05 del 2016]; [Página.31]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/walla123/construccion-de-estructuras-de-concreto-reforzado-3386697>
- Martínez B. Construcción y Mantenimiento de Vivienda de Albañilería. Editorial Manual para el Desarrollo de Viviendas Sismo resistentes; Disponible

en:<http://www.taringa.net/posts/ebookstutoriales/4191726/ConstruccionYmante-nimiento-de-viviendas-de-albanileria.html>.

Mayorga R. Proyecto técnico económico en cierre perimetral para Vivienda unifamiliar. [proyecto de aplicación] Punta arenas, Chile. Universidad de Magallanes; 2010.

Muñoz H. “Tipos de Patologías en Albañilería”, Lima: 2001 agosto.

Neyra U. Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio municipal Fernando Arámbulo Santín, del distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, agosto – 2016. [tesis para la obtención del título profesional].

Perez C. DR. Prezi. [Online].; Perez C., Diego Ricardo (2011) [cited 2017 marzo 23. Recuperado de: <https://prezi.com/tmnx0zny3w-9/patologia-de-la-construccion/?webgl=0>.

Piura, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016. Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de las instituciones educativas sector oeste de Piura, [tesis para la obtención del título profesional] Piura, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2011.

Pozo G, Lahoz J, Serrano M. Trabajos de albañilería: fábricas de albañilería Editorial I, editor. Málaga: Editorial, Copyright © 2011. IC; 2011.

Rojas R. Albañilería, Manual De Construcción Para Maestros De Obra edición Nueva Vía De Comunicaciones SA. 2005, 104 (2-6).

Ruiz P. Determinación y Evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector Piura, distrito, provincia y departamento de Piura; [Tesis Pregrado]. Piura, Perú: Universidad Nacional De Piura; [Seriada en Línea] 2013. [Citado 2015 Marzo 15].

Disponible en
<https://es.scribd.com/doc/89102907/17/RECOMENDACIONES>.

San Bartolomé Á, CONSTRUCCIONES DE ALBAÑILERIA. Fondo editorial de La Pontificia Universidad Católica del Perú ed. San Bartolomé Á, editors. Lima: Fondo editorial de La Pontificia Universidad Católica del Perú; 1994. Disponible en:
http://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/.../constr_albanileria.pdf

Soluciones de Humedades. [Online]. [cited 2017 marzo 28. Recuperado de:
<http://blog.solucionesdehumedades.es/diferencias-entre-fisuras-y-grietas-de-edificios/>

Velasco E. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional [tesis para la obtención del título profesional] del departamento de Santander, Colombia, diciembre - 2014.

Wikilibros Patología de la edificación/Acabados y revestimientos interiores/Causas materiales y mecanismos de deterioro. [Online].; 2012 [cited 2017 abril. Recuperado de:
https://es.wikibooks.org/wiki/Patolog%C3%ADa_de_la_edificaci%C3%B3n/Acabados_y_revestimientos_interiores/Causas_materiales_y_mecanismos

IX. ANEXOS

Ensayo de Esclerometría



Página 1 de 1

PROYECTO DE TESIS EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL CERCO PERIMETRICO DEL INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICO PUBLICO DEL DISTRITO DE RECUAY ANCASH

SOLICITANTE: HUERTA GAMARRA, JHAN FRANCO

LUGAR: RECUAY-ANCASH
FECHA: 17/07/2021

CERT-21-0678



ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO CON ESCLEROMETRO ASTM C-805

N°	DESCRIPCION	Aplicación del Rebote	Días de Vaciado del Concreto	Fecha de Prueba	Número de Disparos					Promedio	Error de calibración (-2)	Valor asumido del ensayo	Resistencia Resultante f'c (Kg/cm2)
					L1	L2	L3	L4	L5				
1	MURO CERCO PERIMETRICO	→	> a 28 días	9/07/2021	32	34	36	35	34	34.20	32	32	228.60
2	MURO CERCO PERIMETRICO	→	> a 28 días	9/07/2021	33	35	33	32	34	33.40	31	31	214.30
3	MURO CERCO PERIMETRICO	→	> a 28 días	9/07/2021	33	30	36	32	35	33.20	31	31	214.30
4	MURO CERCO PERIMETRICO	→	> a 28 días	9/07/2021	31	34	36	32	34	33.40	31	31	214.30
5	MURO CERCO PERIMETRICO	→	> a 28 días	9/07/2021	36	35	35	34	36	35.20	33	33	242.80
6	MURO CERCO PERIMETRICO	→	> a 28 días	9/07/2021	34	37	32	35	35	34.60	33	33	242.80
7	MURO CERCO PERIMETRICO	→	> a 28 días	9/07/2021	34	33	35	35	34	34.20	32	32	228.60
8	MURO CERCO PERIMETRICO	→	> a 28 días	9/07/2021	34	34	36	36	35	35.00	33	33	242.80
9	MURO CERCO PERIMETRICO	→	> a 28 días	9/07/2021	33	35	34	34	36	34.40	32	32	228.60
10	MURO CERCO PERIMETRICO	→	> a 28 días	9/07/2021	34	35	36	36	34	35.00	33	33	242.80



OBSERVACIONES:

Ensayo realizado mediante prueba no destructiva estandarizada por la Norma ASTM C-805

Instrumento Utilizado: Esclerómetro Modelo Clásico Serie: 1N0325

Error de calibración del equipo \pm 5% respecto a los valores finales obtenidos

Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0002-98/INDECOPI-CRT del 07.01.98). Este documento no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario



Oficina: Jr. Hualcan N° 240 - Huaraz - Telf.: 043509230 - 943048865 - 942918776 - WhatsApp: 943048865 - 942918776

Email: geoestructura@gmail.com - jbarretop@gmail.com - informes@geoestruct.com.pe

www.geoestruct.com.pe



Figura N° 22: Ubicación del cerco perimétrico del instituto tecnológico publico recuay



Figura N° 23: Instituto Tecnológico de Educación Superior Tecnológico Publico de Recuay



Figura N° 24: Presencia de florescencia en cerco perimétrico



Figura N° 25: Presencia de erosión en cerco perimétrico



Figura N° 26: Presencia de fisuras en cerco perimétrico



Figura N° 27: Presencia de grietas en cerco perimétrico



Figura N° 28: Presencia de corrosión en el acero del cerco perimétrico



Figura N° 29: Presencia de erosión en el concreto del cerco perimétrico