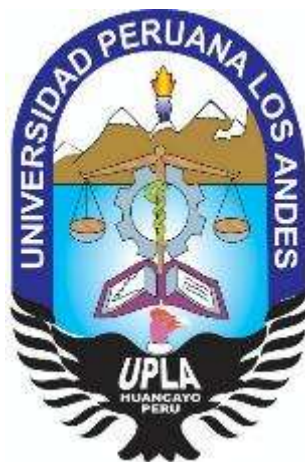


**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL**



**TESIS**

**“REPARACIÓN DE MUROS DE ALBAÑILERIA  
CONFINADA AFECTADOS POR EFLORESCENCIA  
DE LA VIVIENDA MZ. 02 – LT. 21 SAN GENARO,  
CHORRILLOS, 2019”**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. DÍAZ CARHUAPOMA, MIGUEL ANDERZÓN**

**Línea de Investigación Institucional: Nuevas Tecnologías y Procesos**

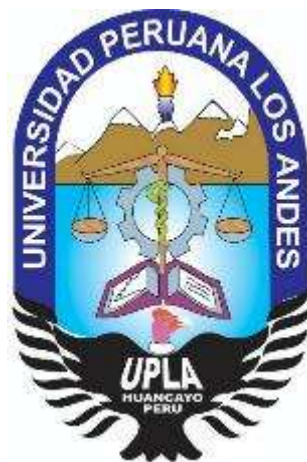
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO CIVIL**

**HUANCAYO - PERÚ**

**2019**

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL**



**TESIS**

**“REPARACIÓN DE MUROS DE ALBAÑILERIA  
CONFINADA AFECTADOS POR EFLORESCENCIA  
DE LA VIVIENDA MZ. 02 – LT. 21 SAN GENARO,  
CHORRILLOS, 2019”**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. DÍAZ CARHUAPOMA, MIGUEL ANDERZÓN**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO CIVIL**

**LIMA - PERÚ**

**2019**

---

**Msc. Julio Cesar Llallico Colca**  
**ASESOR**

**DEDICATORIA**

*Dedico esta tesis a mis padres, doy gracias a Dios por permitirme disfrutar cada momento de mi vida al lado de ellos, agradezco a la vida por permitirme tener tan excelentes padres, y de nuevo agradezco a Dios por hacerme el hijo más feliz de este mundo.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto, gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermosa que es la vida y lo justa que puede llegar a ser; gracias a mi familia por permitirme cumplir con excelencia en el desarrollo de esta tesis. Gracias por creer en mí, gracias a Dios y en especial a mi asesor.*

## **JURADOS DE SUSTENTACIÓN**

---

**Dr. Ruben Dario Tapia Silguera  
PRESIDENTE**

---

**Ing. Carlos Alberto Gonzales Rojas  
JURADO**

---

**Ing. Vladimir Ordoñez Camposano  
JURADO**

---

**Ing. Christian Mallaupoma Reyes  
JURADO**

---

**Ing. Leonel Untiveros Peñaloza  
SECRETARIO DOCENTE**

## ÍNDICE

<i>DEDICATORIA</i> .....	IV
<i>AGRADECIMIENTO</i> .....	V
RESUMEN .....	XIII
ABSTRACT .....	XIV
INTRODUCCIÓN .....	XV
CAPÍTULO I .....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1 Planteamiento del Problema.....	1
1.2 Formulación del Problema .....	3
1.2.1 Problema General .....	3
1.2.2 Problemas Específicos.....	3
1.3 Justificación.....	3
1.3.1 Práctica o Social .....	3
1.3.2 Metodológica .....	4
1.4 Delimitación del Problema.....	4
1.4.1 Espacial.....	4
1.4.2 Temporal .....	4
1.4.3 Económico .....	4
1.5 Limitaciones .....	4
1.6 Objetivos .....	5
1.6.1 Objetivo General .....	5
1.6.2 Objetivos Específicos .....	5
CAPÍTULO II .....	6
MARCO TEÓRICO .....	6
2.1 Antecedentes.....	6

2.1.1 Nacionales .....	6
2.1.2 Internacionales .....	8
2.2 Marco conceptual .....	9
2.2.1 Reparación de muros de albañilería confinada .....	9
2.2.1.1 Técnicas de reparación para muros de albañilería .....	9
2.2.1.2 Cuantificación de superficies a reparar .....	14
2.2.1.3 Niveles de severidad .....	14
2.2.2 Eflorescencia.....	16
2.2.2.1 Causas de eflorescencia .....	17
2.2.2.2 Tipos de eflorescencia .....	19
2.2.2.3 Origen de la Eflorescencia .....	20
2.2.2.4 Tipos de sales solubles .....	24
2.3 Definición de términos .....	28
2.4 Hipótesis .....	30
2.4.1 Hipótesis General.....	30
2.4.2 Hipótesis Específicas .....	30
2.5 Variables .....	31
2.5.1 Definición conceptual de la variable .....	31
2.5.2 Definición operacional de la variable.....	32
2.5.3 Operacionalización de la variable .....	34
CAPÍTULO III .....	35
METODOLOGIA .....	35
3.1 Método de Investigación .....	35
3.2 Tipo de Investigación .....	36
3.3 Nivel de Investigación .....	36
3.4 Diseño de la Investigación .....	37
3.5 Población y Muestra.....	38



3.6 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos .....	39
3.6.1 Técnicas de recolección de datos .....	39
3.6.2 Instrumentos de recolección de datos.....	40
3.7 Procesamiento de la Información.....	41
3.8 Técnicas y Análisis de datos .....	42
CAPÍTULO IV.....	43
RESULTADOS.....	43
4.1 Análisis de muros afectados por eflorescencia y/o criptoflorescencia del A.H. San Genaro. ....	43
4.1.1 Análisis para muros afectados por eflorescencia. ....	44
4.1.2 Análisis para muros afectados por criptoflorescencia. ....	51
4.2 Reparación de muros en la vivienda ubicada en la Mz. O2 - Lt. 21. ....	61
4.2.1 Reparación de muro afectado por eflorescencia:.....	64
4.2.2 Reparación de muro afectado por criptoflorescencia: .....	69
CAPÍTULO V.....	72
DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	72
5.1. Del proyecto .....	72
CONCLUSIONES .....	77
RECOMENDACIONES .....	79
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS .....	80
ANEXOS .....	83

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sales más frecuentes que inducen las eflorescencias. ....	24
Tabla 2. Curado específico para los diferentes tipos de eflorescencias.....	13
Tabla 3. Severidad en eflorescencias. ....	15
Tabla 4. Severidad en criptoflorescencias. ....	15
Tabla 5. Variable Independiente. ....	34
Tabla 6. Variable Dependiente.....	34
Tabla 7. Datos obtenidos en el Sector 1. ....	45
Tabla 8. Datos obtenidos en el Sector 2. ....	45
Tabla 9. Datos obtenidos en el Sector 3. ....	46
Tabla 10. Valores de áreas estudiadas por cada sector. ....	46
Tabla 11. Valores de áreas afectadas por cada sector. ....	48
Tabla 12. % de eflorescencia en muros por cada sector. ....	49
Tabla 13. Datos obtenidos en el sector 1.....	51
Tabla 14. Datos obtenidos en el sector 2.....	52
Tabla 15. Datos obtenidos en el sector 3.....	52
Tabla 16. Valores de áreas estudiadas por cada sector. ....	53
Tabla 17. Valores de áreas afectadas por cada sector. ....	54
Tabla 18. % de criptoflorescencia en muros por cada sector.....	56

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Eflorescencia en ladrillos. ....	2
Ilustración 2. Aditivos Impermeables.....	12
Ilustración 3. Colocación de nuevas unidades de albañilería.....	13
Ilustración 4. Eflorescencia .....	16
Ilustración 5. Eflorescencia en muro de concreto.....	17
Ilustración 6. Eflorescencia en muro de albañilería debido al medio ambiente.	18
Ilustración 7. Presencia de sales en los ladrillos. ....	21
Ilustración 8. Ficha N°01 .....	41
Ilustración 9. Programa InfoStat.....	42
Ilustración 10. Programa Origin 2020.....	42
Ilustración 11. Plano del A.H. San Genaro.....	43
Ilustración 12. Valores obtenidos de las áreas estudiadas. ....	47
Ilustración 13. Interpretación gráfica de las medias y E.E entre las áreas estudiadas para casos de eflorescencias. ....	47
Ilustración 14. Valores obtenidos de las áreas afectadas. ....	48
Ilustración 15. Interpretación gráfica de las medias y E.E entre las áreas afectadas para casos de eflorescencias. ....	49
Ilustración 16. Valores obtenidos de los % de eflorescencia. ....	50
Ilustración 17. Interpretación gráfica de las medias y E.E entre los casos de %eflorescencias. ....	50
Ilustración 18. Valores obtenidos de las áreas estudiadas. ....	53
Ilustración 19. Interpretación gráfica de las medias y E.E entre las áreas estudiadas para casos de criptoflorescencias.....	54
Ilustración 20. Valores obtenidos de las áreas afectadas. ....	55
Ilustración 21. Interpretación gráfica de las medias y E.E entre las áreas afectadas para casos de criptoflorescencias.....	55
Ilustración 22. Valores obtenidos de los % de criptoflorescencias.....	56
Ilustración 23. Interpretación gráfica de las medias y E.E entre los casos de %criptoflorescencias. ....	57
Ilustración 24. Comportamiento de las muestras con eflorescencias en cada sector. ....	58

Ilustración 25. Comportamiento de las muestras con criptoflorescencias en cada sector.....	58
Ilustración 26. Muestra (Mz. O2 - Lt. 21) Punto 4.....	59
Ilustración 27. Muestra (Mz. O2 - Lt. 21) Punto 3.....	60
Ilustración 28. Ficha N°01 - 01 .....	61
Ilustración 29. Ficha N°01 - 16.....	62
Ilustración 30. Ficha N°02 (Ficha de Reparación).....	63
Ilustración 31. Zona inferior de muro afectado por eflorescencia.....	65
Ilustración 32. Medición de la zona afectada. ....	65
Ilustración 33. Retirando el revoque afectado por la eflorescencia. ....	66
Ilustración 34. Aplicación del aditivo ImperMur. ....	66
Ilustración 35. Colocación de nuevo mortero. ....	67
Ilustración 36. Reparación culminada. ....	67
Ilustración 37. Ficha N°2 - 01, se detalla la afectación y el método de reparación de un muro afectado por eflorescencia. ....	68
Ilustración 38. Ladrillos afectados por criptoflorescencia. ....	69
Ilustración 39. Retiro de ladrillos afectados.....	70
Ilustración 40. Se muestra el muro afectado con los ladrillos retirados.....	70
Ilustración 41. Colocación de la pasta de cemento.....	71
Ilustración 42. Colocación de ladrillos de 18 huecos KK.....	71
Ilustración 43. Se muestra la reparación terminada en el muro. ....	72
Ilustración 44. Muestras de ladrillo para el Ensayo de Eflorescencia.....	72
Ilustración 45. Ficha N°2 - 02, se detalla la afectación y el método de reparación de un muro afectado por criptoflorescencia. ....	73

## RESUMEN

La presente investigación parte del problema general: ¿Cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por eflorescencia en la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, en el año 2019?; por consiguiente, se formuló el objetivo general: “Determinar cómo influye la reparación de los muros de albañilería confinada afectados por la eflorescencia en la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, en el año 2019”; y la hipótesis general que debe contrastarse es: “La reparación de los muros de albañilería confinada de la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, afectados por eflorescencia influye positivamente”.

Con respecto a la metodología empleada, es el método científico, el tipo de investigación es Aplicada, el nivel es de carácter Explicativo, el diseño es Experimental. La población de estudio son 30 viviendas del A.H. San Genaro - Chorrillos y la muestra es No probabilística o dirigida, seleccionada por conveniencia y está constituida por (01) vivienda la cual refiere a la Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro. Asimismo, para la recolección de datos se utilizaron como técnicas: la observación y el análisis de registros, y como instrumento: Ficha N°01: “Observación de eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada”.

Finalmente, se llega a la conclusión general que identificar el tipo de eflorescencia y distinguir el tipo de sal, nos permitió seleccionar y aplicar técnicas de reparación de muros de albañilería en la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, en el año 2019, logrando de esta manera prolongar la durabilidad de los elementos de los muros.

**Palabra clave:** Eflorescencia, criptoflorescencia, sales solubles y muros de albañilería confinada.

## ABSTRACT

The present investigation starts from the general problema: How does the repair of confined masonry walls affected by efflorescence influence in the house Mz. O2 - Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, in the year 2019?; therefore, the general objective was formulated: "To determine how the repair of confined masonry walls affected by efflorescence influences the house Mz. O2 - Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, in 2019"; and the general hypothesis that must be tested is: "The repair of the confined masonry walls of the house Mz. O2 - Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, affected by efflorescence has a positive influence".

Regarding the methodology used, it is the scientific method, the type of research is Applied, the level is Explanatory, the design is Experimental. The study population is 30 homes A.H. San Genaro - Chorrillos and the sample is non-probabilistic or directed, selected for convenience and is made up of (01) housing which refers to Mz. O2 - Lt. 21, A.H. San Genaro. Likewise, for data collection, the following techniques were used: observation and analysis of records, and as an instrument: File No. 01: "Observation of efflorescences and / or crypto-flowers present in confined masonry walls".

Finally, the general conclusion is reached that identifying the type of efflorescence and distinguishing the type of salt, allowed us to select and apply repair techniques for masonry walls in the house Mz. O2 - Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, in 2019, thus prolonging the durability of the elements of the walls.

Keyword: Efflorescence, cryptoflorescence, soluble salts, and confined masonry walls.

## INTRODUCCIÓN

La eflorescencia es una patología que se presenta a nivel mundial en diversas construcciones, esta se caracteriza por la cristalización de las sales y estas se transportan aprovechando la porosidad de los materiales. Su comportamiento invasivo en presencia de humedad aún sigue afectando a construcciones formales e informales a pesar de los avances tecnológicos en la industria.

En nuestro país se hace presente la construcción informal, solo en Lima representa el 70% y a nivel nacional el 80% según una investigación de la Cámara Peruana de Construcción (CAPECO) en el año 2017. Las construcciones de viviendas en el distrito de Chorrillos no son ajenas a estas malas prácticas, es lamentable encontrar construcciones sin criterio técnico y por ende con deficiencias, a esto sumado una de las patologías más frecuente y abundante, la eflorescencia, que de no ser tratada llega a ocasionar graves lesiones sobre las superficies que ocupa, este es un problema tan frecuente y que por lo general es obviado por desconocimiento de los propietarios de las viviendas, está es la problemática que me motivo a realizar esta investigación, elegí el A.H. San Genaro perteneciente al distrito de Chorrillos por las ventajas que este me proporcionaba y seleccione por conveniencia la vivienda Mz. O2 – Lt. 21 para aplicar métodos de reparación de muros de albañilería confinada afectados por eflorescencias.

El método de investigación es el Científico, el tipo de investigación es Aplicada, el nivel es de carácter Explicativo, el diseño es Experimental. La población de estudio serán 30 viviendas del A.H. San Genaro - Chorrillos y la muestra es No probabilística o dirigida.

La tesis está conformada por cinco capítulos, conclusiones y recomendaciones.

Capítulo I: Planteamiento del problema como su formulación, el problema general y los problemas específicos, así como la justificación práctica o metodológica y social; la delimitación espacial, temporal y económica, objetivos generales y específicos.

Capítulo II: El Marco Teórico el cual se refiere: Antecedentes, el marco conceptual, definición de los términos relacionados al tema, las hipótesis que son las posibles soluciones al problema, así como considerar la variables independiente y dependiente y la operacionalización de las variables.

Capítulo III: La Metodología, el cual considera el método, tipo, nivel, diseño de la investigación; la muestra y población; técnicas e instrumentos de recolección de datos; procesamiento de la información, técnicas y análisis de datos.

Capítulo IV: Resultados, en el cual se hace un análisis sobre la afectación de las eflorescencias en los muros de 30 viviendas del A.H. San Genaro, ellos nos permitirán identificar la severidad del daño en los muros de albañilería confinada de la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, y posteriormente proponer y aplicar las técnicas de reparación más adecuadas, logrando obtener resultados alentadores.

Capítulo V: La discusión de los resultados obtenidos contrastados con los antecedentes nacionales e internacionales; finalmente las conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas.



## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1 Planteamiento del Problema**

En la actualidad, aún se sigue observando a nivel mundial construcciones afectadas por eflorescencia, patología que se caracteriza por la cristalización de las sales especialmente en materiales porosos. Este es uno de los mecanismos de alteración más importantes y de comportamiento agresivo en presencia de humedad que viene afectando a construcciones formales e informales a pesar de los avances tecnológicos en la industria.

América del Sur posee una gran variedad climática, con zonas de frío seco como la Patagonia y otras zonas de aridez extrema como el desierto de Atacama, a su vez con zonas muy húmedas que abordan los países de Colombia, Ecuador y Perú. Zonas que presentan condiciones adecuadas para el desarrollo de las eflorescencias, aparición de mohos, hongos y musgos.

A lo largo de su historia, en el Perú se han presentado olas migratorias hacia la capital provenientes de la sierra en su mayoría. La migración masiva se inició en la década de los 80 y originó la expansión desproporcionada de Lima Metropolitana. Estos migrantes fueron poblando espacios cercanos al litoral costero y dieron inicio a la creación de los Asentamientos Humanos

(AA.HH.), las precarias condiciones de vida y la mala situación económica del país dio paso al crecimiento de la construcción informal. Actualmente, en el A.H. San Genaro ubicado en el distrito de Chorrillos, existen muchas viviendas con construcciones formales e informales que se ven afectadas por la eflorescencia.

Las viviendas afectadas por eflorescencias del A.H San Genaro presentan descascaramiento de pinturas, deterioro de los revestimientos y desmoronamiento de los ladrillos, lo cual podría deberse a los materiales empleados en la construcción, el clima húmedo y el suelo donde se ha construido, estos son componentes que originan la aparición y desarrollo de la mencionada patología.

Usualmente la presencia de las eflorescencias se debe a las sales depositadas en la superficie de los ladrillos y muros, lo cual podría llegar a dañar de una manera atroz las infraestructuras de las viviendas, así como también perjudicar el bienestar y salud de sus habitantes.

Por ello, la presente investigación tiene el propósito de evaluar las superficies afectadas por eflorescencia en los muros de las viviendas del A.H. San Genaro, analizar los muros de albañilería confinada de la vivienda Mz. O2 – Lt. 21 e identificar el tipo de eflorescencia presente en estas, el origen que las provoca y deducir el tipo de sal que actúa en el proceso de cristalización, para luego proponer métodos de reparación a cada tipo de eflorescencia y sugerir recomendaciones para las posteriores construcciones en esa zona.

Ilustración 1. Eflorescencia en ladrillos.



Fuente: Elaboración propia.

## **1.2 Formulación del Problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿Cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por eflorescencia en la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, en el año 2019?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

- a) ¿Cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por los tipos de eflorescencia en la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, en el año 2019
- b) ¿Cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por el origen de la eflorescencia en la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A. H. San Genaro, Chorrillos, en el año 2019?
- c) ¿Como influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por los tipos de sales solubles en la vivienda Mz. O2 – Lt.21, A.H. San Genaro, Chorrillos, en el año 2019?

## **1.3 Justificación**

### **1.3.1 Práctica o Social**

Esta investigación tiene el fin de determinar métodos de reparación para muros de albañilería confinada afectados por la eflorescencia debido a la presencia de sales solubles en las construcciones de poblaciones ubicadas en zonas húmedas y donde ha primado la construcción informal, tal es el caso de los muros de la vivienda Mz. O2 -Lt. 21 del A.H. San Genaro del distrito de Chorrillos, distrito que presenta una humedad relativa que varía entre 90 y 65% con mayor incidencia en invierno. Nuestro estudio nos permitirá indicar los métodos adecuados y económicos para el tratamiento de esta patología en la respectiva zona.

### **1.3.2 Metodológica**

Esta investigación tiene el propósito de favorecer a los nuevos profesionales e investigadores, brindando herramientas de recolección de datos y su respectivo análisis para futuras nuevas investigaciones. A su vez nos permitirá estudiar adecuadamente el comportamiento de la eflorescencia en muros de albañilería confinada y la aplicación de métodos de reparación.

## **1.4 Delimitación del Problema**

### **1.4.1 Espacial**

La presente investigación está orientada a reparar los muros de albañilería confinada afectados por eflorescencia de la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, explicar y describir la afectación de esta en las viviendas del A.H. San Genaro, Chorrillos.

### **1.4.2 Temporal**

El desarrollo de la investigación tendrá una duración de 5 meses, iniciando en marzo y culminando en julio del 2019.

### **1.4.3 Económico**

Esta investigación fue autofinanciada y el desarrollo de esta significó una inversión de S/ 960.

## **1.5 Limitaciones**

Los factores que limitaron a nuestra investigación fueron los siguientes:

En cuanto a la bibliografía, se requería una mayor información sobre evaluaciones referidas al estudio de patologías en edificaciones correspondientes a la zona (Lima – Sur), en específico, investigaciones que desarrollen el problema que originan las eflorescencias en poblaciones cercanas al litoral costero, esta última con limitados antecedentes.

En cuanto al tiempo de investigación, el tiempo empleado para la recolección de datos fue limitado, esto debido, a que se realizó los fines de semana y previa coordinación con los propietarios.

En cuanto al valor económico, dado que las licencias Pro de los softwares empleados tienen un costo elevado, superando el presupuesto que se tiene para la presente investigación, se optó por emplear la versión libre de estos softwares para el desarrollo de nuestra investigación.

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 Objetivo General**

Determinar cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por la eflorescencia en la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, en el año 2019.

### **1.6.2 Objetivos Específicos**

- a) Determinar cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por los tipos de eflorescencia en las viviendas del A.H. San Genaro, Chorrillos, en el año 2019.
- b) Determinar cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por el origen de la eflorescencia en la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A. H. San Genaro, en el año 2019.
- c) Determinar cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por los tipos de sales solubles en la vivienda Mz. O2 – Lt.21, A.H. San Genaro, Chorrillos, en el año 2019.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes**

En la revisión de los antecedentes se tomó en cuenta las investigaciones relacionadas con la reparación de muros de albañilería afectados por eflorescencia.

##### **2.1.1 Nacionales**

- a) Peña, Edwuars (2018). Tesis: Reparación de muros confinados en viviendas afectadas por la eflorescencia ante eventos sísmicos en la Av. Santa Isabel, El Agustino, 2018.

En esta tesis el autor tiene como objetivo reparar los muros confinados de viviendas afectadas por la eflorescencia ante eventos sísmicos en la Av. Santa Isabel, El Agustino, 2018; donde concluyó que al reparar muros confinados afectados por eflorescencia en viviendas donde se aplicó la autoconstrucción con los métodos que estableció en su proyecto de investigación logró mejorar la calidad y durabilidad de las viviendas; a su vez determinó la mejora del tratamiento contra la eflorescencia

empleando el método básico en los muros confinados de las viviendas de la Av. Santa Isabel.

- b) Pusaclla, Luis (2017). Tesis: Los suelos con alto contenido de sales influyen en los daños en viviendas autoconstruidas en la zona II de Tahuantinsuyo – Independencia 2017.

El autor tiene como objetivo general determinar la influencia de los suelos con alto contenido de sales en los daños en viviendas autoconstruidas en la Zona II de Tahuantinsuyo – Independencia, 2017; el cual concluyó que los daños en las viviendas autoconstruidas en su mayoría se presentan como desprendimiento y desintegración de los acabados por influencia de la agresividad de las sales conjuntamente con el contenido de humedad por la capilaridad, además, hace mención a la importancia de realizar una construcción con la debida dirección técnica y teniendo en cuenta el buen diseño estructural y la calidad en los tipos de materiales empleados tales como el ladrillo, los agregados y otros insumos.

- c) Saldaña, Eduardo (2016). Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado en vigas, columnas y muro de albañilería del mercado Buenos Aires, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, septiembre 2016.

El autor tiene como objetivo principal determinar y evaluar las patologías del concreto en vigas, columnas y muros de albañilería del mercado Buenos Aires, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, septiembre 2016, para establecer el nivel de severidad de la edificación, como conclusión principal afirma que el nivel de severidad de la muestra que comprenden vigas, columnas y muros de albañilería confinada es de nivel media, en el caso de vigas estructurales la patología más perjudicial a corto plazo es la corrosión y a largo plazo la eflorescencia, en las columnas la patología más perjudicial es la

corrosión, y en el muro de albañilería la patología más perjudicial es la eflorescencia, y recomienda que antes de proceder a una reparación por eflorescencias se debe eliminar el origen de esta.

### 2.1.2 Internacionales

- a) Agila, Rashid (2017). Tesis: Determinación y prevención de los niveles de eflorescencia primaria por uso del mortero en las paredes de ladrillo en el barrio Cuba al sur de la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

El autor de esta tesis tiene como objetivo principal determinar los niveles de eflorescencia primaria por el uso del mortero en las paredes de ladrillo para prevenir su aparición en las casas ubicadas en el Barrio Cuba al sur de la ciudad de Guayaquil, quien llegó a la conclusión que las eflorescencias presentes en las viviendas del sector barrio Cuba es originada por la presencia de sales solubles contenidas en el interior de los ladrillos que luego son transportadas hacia el exterior y se muestran en forma de manchas o velos, además hace mención que expertos en patologías consideran que de no realizarse un tratamiento oportuno a la eflorescencia, esta se desarrollará en la parte interna del ladrillo (criptoflorescencia), entre la superficie de este y el revestimiento de la pared, llegando a formar abombamientos que terminarán destruyendo la estructura.

- b) Bolaños, Susan y Guamán, Mauricio (2017). Tesis: Diseño de mortero resistente a patologías de eflorescencias en paredes de mampostería.

En esta tesis los autores buscan diseñar un mortero resistente, trabajable e impermeable que controle la aparición de eflorescencias, para ello diseñaron dos tipos de morteros para mampostería, uno de ellos serviría para pegar mampuestos y el otro mortero para revoques de pared, a los cuales se les agregaría



aditivos. Al finalizar su investigación concluyeron que las eflorescencias son muy comunes en algunos elementos para la construcción como son: morteros, hormigones, ladrillos, bloques, adoquines, polvos para emporado entre otros, gran parte de ellos con un componente en común, el cemento, el cual en el proceso de fraguado puede dejar libre calcio, sodio, potasio y además formar un ambiente adecuado para las eflorescencias.

- c) Ortiz, Luis (2011). Tesis: Influencia de la humedad en el deterioro de las viviendas del Barrio Obrero de la ciudad de Puyo, Cantón Pastaza, provincia de Pastaza, Ecuador.

Este autor tiene como objetivo principal estudiar los problemas causados por la humedad en las viviendas del barrio Obrero de la ciudad de Puyo, Cantón Pastaza, provincia de Pastaza, Ambato – Ecuador. Como conclusión, nos dice que el gran contenido de humedad en los suelos y la falta de asesoramiento técnico en etapa constructiva hacen que las viviendas se vean afectadas por la humedad y esta producirá daños que afectan a la estética, en la estructura e inclusive en la salud de los habitantes.

## **2.2 Marco conceptual**

### **2.2.1 Reparación de muros de albañilería confinada**

#### **2.2.1.1 Técnicas de reparación para muros de albañilería**

La reparación de un muro se logrará “Determinando la aportación de humedad al elemento y cortándolo, estamos cortando el proceso de hidratación de la sal y su migración a la superficie exterior del elemento. La reparación del efecto se da una vez interrumpida las filtraciones de agua y se procede a eliminar las eflorescencias mediante tratamientos” (Instituto Valenciano de la Edificación, 2015, p.2).

“Si dentro de las obras de reparación y/o refuerzo se incluyen revestimientos y/o tratamientos superficiales, es importante considerar la influencia que tendrá la transmisión de humedad” (Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Gobierno de Chile, 2018, p.39).

“Si los daños son pocos y aislados, se pueden realizar reparaciones parciales” (Saldaña, 2016, p.58).

Es por ello, que cuando hablamos de reparación por causas debemos procurar cortar el elemento necesario para la formación de eflorescencias, el agua. Posteriormente, se evaluará la afectación del muro por eflorescencias y se aplicará el tratamiento adecuado para su reparación.

#### **a) Tratamiento básico y/o con ácidos**

“En el tratamiento con ácidos para la limpieza de fachadas se utiliza ácido clorhídrico diluido en agua de 1:5 a 1:10. El ácido clorhídrico es conveniente para combatir las eflorescencias debidas a los carbonatos” (Amrein, 1961, p.60).

“La naturaleza de las sales que forman las eflorescencias son tan variadas que no se pueden recomendar tratamientos químicos eficaces de uso general. En el caso de eflorescencias blancas de sulfatos muy solubles puede bastar un cepillado cuidadoso y un lavado de agua pura” (Osuna, 1998, p.11).

“Se entiende por proceso de curado de eflorescencias a los procedimientos de lavado, raspado y/o recubrimiento que se aplican sobre una pared o productos de ladrillería “enfermos” en los que no ha sido posible prevenir o eliminar las eflorescencias durante su proceso y/o posterior puesta en obra” (Rincón y Romero, 2001, p.76).

Cuando la mancha blanquecina de eflorescencia se presenta como un velo fino, lo recomendable es aplicar el tratamiento natural, el cual consta del empleo de agua limpia y en ocasiones pasando un cepillo de cerdas sobre la superficie a limpiar. Si la eflorescencia persiste después de aplicar el tratamiento natural, se recomienda emplear el tratamiento con ácidos.

#### **b) Tratamiento con aditivos**

“El uso de aditivos logra una estructura de un material impermeable, hormigón o mortero. Con hidrófugos que sellan los poros, reductores de agua, hay que resguardar que durante el proceso constructivo no queden fisuras ni grietas diminutas” (Ortiz, 2011, pag.80).

“Se realiza principalmente con el fin de impermeabilizar el ladrillo, resultando eficaz para combatir eflorescencias. Ahora bien, este tratamiento es ineficaz si se aplica cuando las eflorescencias ya se han producido” (Osuna, 1998, p.12).

“El uso de aditivos en intervenciones de reparación es más usual y conveniente en obras nuevas. Una utilización adecuada de aditivos mejora considerablemente las prestaciones de la reparación” (Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Gobierno de Chile, 2018, p.28).

Es por ello la necesidad de emplear aditivos impermeables para el mantenimiento y/o reparación de muros de albañilería confinada. En la actualidad empresas como Sika Perú y CHEMA se encuentran desarrollando y colocando en el mercado productos como Sika ImperMur, Sika 1 en polvo, Sika 1 líquido, Sika Top 107 Seal, CHEMA 1 en polvo, CHEMA BITUMEN con SOLVENTE SC- 61, entre otros, que

ayudan a prevenir el desarrollo de las eflorescencias sobre las superficies.

Ilustración 2. Aditivos Impermeables.



Fuente: Konstruentenia.com

### c) Reposición de unidades de albañilería

“Cuando se hayan deteriorado los ladrillos colindantes es preferible reemplazarlos, si hubiera más de un ladrillo afectado en el muro, se debe comenzar a reemplazar los ladrillos desde la parte inferior” (Mosqueira, 2005, p.108).

“La demolición manual del muro será necesario siempre y cuando los métodos mencionados no funcionen con el pasar del tiempo o haya evidencia de criptoflorescencia” (Peña, 2018, p.20).

“Se pican los ladrillos dañados y se sustituyen por trozos de otros bien cocidos cuyo contenido en sales haya sido examinado previamente. Si toda la superficie esta atacada, el único remedio es enfoscarla, cuidando de picar antes ranuras en el muro para asegurar la adherencia del revestimiento” (EDEFER, 2019).

Si es visible la eflorescencia sobre la superficie de un ladrillo y con ella el deterioro de esta, lo recomendable es cambiar dicha unidad.

Ilustración 3. Colocación de nuevas unidades de albañilería.



Fuente: Black & Decker 2000.

Son muchas las instituciones e investigaciones que se han venido realizando, lo que ha permitido determinar la naturaleza de las sales y los métodos de curado, a continuación, mostramos la Tabla 1 donde se detalla lo mencionado:

Tabla 1. Curado específico para los diferentes tipos de eflorescencias.

COLOR	NATURALEZA	MÉTODO DE CURADO
Blancas	Sulfato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cepillado y lavado con agua pura.</li> <li>• Lavado con jabón sódico al 1%.</li> </ul>
	Carbonatos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavado con agua limpia.</li> <li>• Lavado con ácido clorhídrico al 1:5 ó 1:10.</li> </ul>
	Sulfato y carbonato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamientos con Siliconas para impermeabilizar el ladrillo, pero no es recomendable cuando las sales provienen del suelo.</li> </ul>
Amarillo-Verdoso	Vanadio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No lavar nunca con ácido HCl.</li> <li>• Lavar con agua destilada y solución diluida de sosa cáustica, NaOH.</li> <li>• Se puede usar también una papilla de Bentonita y HCl al 10% depositada sobre la superficie de los ladrillos (nunca sobre el mortero) y posterior cepillado en seco (procedimiento caro, pero eficaz).</li> <li>• Otro remedio es tratar la pared con soluciones de derivados del EDTA (etilen-diamina-tetraacético) como el CELON E (50 g/l).</li> </ul>
	No vanadio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si no responden al tratamiento con CELON E se recomienda usar una solución de ácido acético diluido 15 veces y H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> de 20 Vol.</li> </ul>

Fuente: Prevención y eliminación de eflorescencias en la restauración de ladrillos de construcción (2001)

### **2.2.1.2 Cuantificación de superficies a reparar**

Se emplean métodos analíticos y gráficos para poder determinar las áreas, siendo los métodos analíticos los que nos otorgan mayor precisión en los resultados.

#### **a) Área de la superficie de un muro**

Para hallar el área de un muro podemos considerarlo como un rectángulo y se “multiplica la longitud del rectángulo por su ancho” (WikiHow, 2014).

Dado que la gran mayoría de muros son cuadrados o rectangulares, se puede determinar el área de su superficie multiplicando las medidas del ancho del muro por su altura y después restarle el espacio de cualquier ventana o puerta que tenga.

#### **b) Área afectada en un muro**

Debido a su forma, de no poder emplear el método analítico se procederá a emplear el método gráfico “que tiene incorporado la inseguridad gráfica, por lo que son los menos exactos de todos” (Calderón, 2012, p.12).

Dado que las eflorescencias abarcan formas irregulares sobre las superficies, emplearemos el método gráfico para algunos cálculos.

### **2.2.1.3 Niveles de severidad**

“De acuerdo con los daños que presenten los elementos críticos de la edificación se debe establecer una calificación global de la patología en cada elemento de la estructura, en daños leves, moderados o severos” (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010, pag.32).

“Se define como la medición de la gravedad de la lesión que afecta al concreto, lo que determina la gravedad de la lesión es la implicación estructural que tiene la patología sobre el concreto, su trascendencia con el tiempo, si es que evoluciona y amplía su área afectada” (Saldaña, 2016, p.65).

“Análisis de las lesiones patológicas que presenta la estructura de albañilería confinada, a partir de la exploración, las mediciones y el levantamiento del daño” (Yanac, 2018, p.41).

“Los niveles de severidad son métricas personalizadas que podemos utilizar para medir la afectación de la patología en los muros, para nuestro estudio los niveles correspondientes serán: Leve, Moderado y Severo” (Albarrán, 2017, p.45).

Dado que los procesos de cristalización de sales tanto de la eflorescencia como de la criptoflorescencia se desarrollan en distintas regiones de los ladrillos, proponemos las siguientes tablas de niveles de severidad para cada tipo.

Tabla 2. Severidad en eflorescencias.

<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
<b>LEVE</b>	<b>1% - 20%</b>
<b>MODERADO</b>	<b>21% - 50%</b>
<b>SEVERO</b>	<b>51% - 100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Severidad en criptoflorescencias.

<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
<b>LEVE</b>	<b>1% - 10%</b>
<b>MODERADO</b>	<b>11% - 20%</b>
<b>SEVERO</b>	<b>21% - 100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.2 Eflorescencia

“Las eflorescencias son manchas producidas por la cristalización de sales solubles como sulfatos de magnesio y nitratos, que están disueltas en agua y al evaporarse esta, aparecen en la superficie del ladrillo” (Shaquihuanga, 2014, p.22).

“La eflorescencia en el concreto es un fenómeno muy común, pero de los menos comprendidos. Es un residuo de sales con textura polvosa de color blanco tiza y se puede formar en la superficie de cualquier producto que contenga cemento, sin importar el color de éste” (Girón y Ramírez, 2016, p.28).

“Se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa a la aparición de la humedad. Los materiales contienen sales solubles y estas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material” (Broto, 2004, p.34).

Si el ladrillo contiene sales solubles esto implicará que aparezca eflorescencia blanca en la misma superficie de este.

Ilustración 4. Eflorescencia



Fuente: Construcción Técnica SMC.

El mencionado fenómeno se da cuando la humedad disuelve las sales de calcio en el concreto y estas logran migrar a la superficie a través



de la acción capilar. Cuando estas sales llegan a ubicarse en la superficie reaccionarán con el  $\text{CO}_2$  en el aire y esto provocará que se evaporen dejando un depósito mineral conocido como carbonato de calcio.

Ilustración 5. Eflorescencia en muro de concreto.



Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.2.1 Causas de eflorescencia

“La eflorescencia depende de varias causas para su aparición, dependiendo del tipo de origen que presenten, sea aquella que es derivada de los materiales utilizados en la construcción o del medio ambiente donde se realice la obra” (Agila, 2017, p.7).

“La humedad presente en el muro hace que las sales que están en el interior del ladrillo, mortero salgan al exterior, y al evaporarse dichas sales combinadas con agua, produce la aparición de cristales en formas de manchas blancas” (Saldaña, 2016, p.52).

“La causa de la aparición de esta lesión en la superficie exterior de fachadas, se debe al fenómeno de recristalización

de sales que pertenecen al mismo cerramiento distribuidas mediante disolución con el agua que los atraviesa y una evaporación posterior al llegar a la superficie” (Instituto Valenciano de la Edificación, 2015, p.1).

La gran mayoría de estas manchas se dan a causa de la utilización de los morteros y agregados utilizados para la construcción, conllevando así la aparición de eflorescencia.

Las causas más comunes derivadas del medio ambiente se dan debido a:

- El viento y la lluvia, porque permiten el ingreso del agua a la mezcla del mortero.
- El agua utilizada para construir, por ejemplo, el agua de pozo.
- El suelo donde se construye, ya que pueden contener grandes cantidades de sales que dan origen a la eflorescencia.

Ilustración 6. Eflorescencia en muro de albañilería debido al medio ambiente.



Fuente: Determinación y Prevención de los niveles de eflorescencia primaria por uso del mortero en las paredes de ladrillo en el barrio Cuba al sur de la ciudad de Guayaquil (2017).

### **2.2.2.2 Tipos de eflorescencia**

Por la ubicación del desarrollo de la cristalización de sales en los muros, podemos mencionar:

#### **a) Eflorescencia o eflorescencia superficial**

“Proceso cuyo síntoma visible, consiste en la aparición de manchas, generalmente blanquecinas, en cualquier punto de la superficie exterior de la fachada, donde se haya producido algún tipo de humedad” (Instituto Valenciano de la Edificación, 2015, p.1).

“Este defecto consiste en la ocurrencia de depósitos de sales solubles que, en unión con el agua, migran a la superficie de las piezas formando manchas o velos generalmente blanquecinos” (Grimán, Lascano, Rosas y Uribe, 2015, p.2).

“Se trata de manchas blanquecinas de aspecto irregular que aparecen en superficies que han sufrido humedad. Cuando la superficie se seca y el agua se evapora se da la cristalización de algunas sales solubles que se encuentran en el agua y así aparecen las eflorescencias” (BLATEM, 2018).

La eflorescencia básica es una florescencia visible que está formada sobre la superficie de los ladrillos cocidos por la acción portadora del agua. Estas afectan a los ladrillos y pueden llegar a producir deterioro superficial.

#### **b) Criptoflorescencia**

“Proceso cuyo síntoma visible, consiste en la aparición de manchas, generalmente blanquecinas, acompañadas de una erosión superficial, desconchados o desprendimientos de capas, en cualquier punto de la superficie exterior de

fachadas, donde se haya producido algún tipo de humedad” (Instituto Valenciano de la Edificación, 2015, p.1).

“Sales cristalizadas bajo la superficie del material, en oquedades, que a la larga acabarán desprendiéndose. Este tipo de eflorescencia se denomina Criptoflorescencias” (Brito, 2004, p.34).

“Las sales se acumulan en el interior, pudiendo dar lugar a consecuencias catastróficas (hinchamientos, abultamientos, resquebrajamientos, otros)” (Grimán, Lascano, Rosas y Uribe, 2015, p.3).

La criptoflorescencia es una florescencia invisible que está formada en el interior de los ladrillos cocidos por acción portadora del agua. Estas no afean los ladrillos, pero pueden llegar a producir daños profundos.

### **2.2.2.3 Origen de la Eflorescencia**

Las sales solubles y sobre todo los sulfatos pueden estar presentes en distintos elementos que conforman un muro de albañilería, es por ello, por lo que se estudia la potencialidad de efloreecer:

#### **a) Eflorescencia causada por el ladrillo**

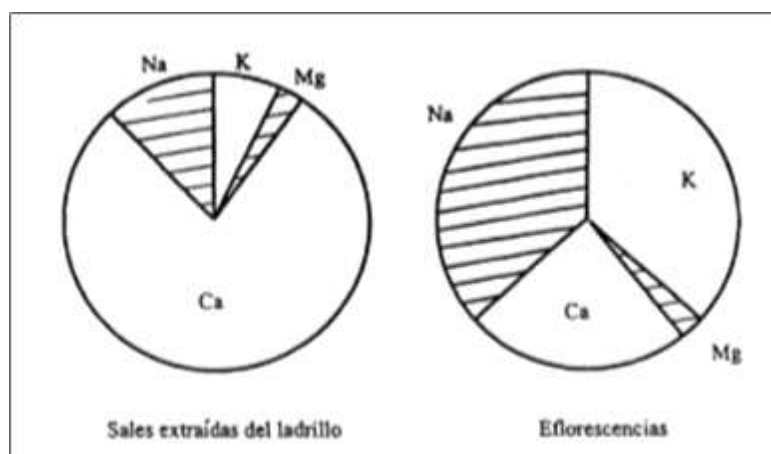
Sales solubles contenidas en el ladrillo: “el contenido de sales solubles en el ladrillo puede ser del 2% a más o menos, sales que como es sabido son susceptibles a provocar eflorescencias. A continuación, vamos a señalar cuales son las sales contenidas en los ladrillos. Los contenidos de sales solubles son del orden del 2% o más ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^+$ ,  $Ca^+$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ , ...)” (Osuna, 1998, p.7).

“Las sales solubles en el ladrillo pueden proceder de las materias primas originales o formarse, por reacción con los gases del horno, durante las etapas de secado y cocción” (Rincón y Romero, 2000, p.66).

“Las sales pueden encontrarse en el propio ladrillo, en la arcilla que contiene compuestos solubles en agua, durante el proceso de secado o durante el proceso de cocción” (Grimán, Lascano, Rosas y Uribe, 2015, p.2).

Además, debemos señalar que las sales que aparecen como eflorescencias en la superficie exterior del ladrillo tienen por lo general, una composición distinta a las que poseen las sales solubles contenidas en el interior de este.

Ilustración 7. Presencia de sales en los ladrillos.



Fuente: Fundamentos y clasificación de las eflorescencias en ladrillos de construcción (2000).

Las sales solubles que se encuentran presente en un ladrillo cocido pueden tener los siguientes orígenes:

- Que se hayan formado durante el proceso de secado y cocción por reacción química con los gases que se encontraban rodeando a la pieza.

- Se encontraban contenidas en las materias primas originales.
- Se han originado durante el proceso de cocción por la interacción de los distintos componentes de las materias primas.
- “La formación de sulfatos solubles en los ladrillos por reacción con los gases sulfurosos de los secaderos y de los hornos, lo cual ha sido motivo de amplias investigaciones” (Osuna, 1998, p.8).

#### **b) Eflorescencia originada por el mortero**

“La aparición de estas eflorescencias se origina por la presencia de sales solubles en la composición de las arcillas utilizadas, así como por los cementos y morteros utilizados en el proceso de construcción que, en la mayor parte de los casos, pueden representar un elevado porcentaje” (Grimán, Lascano, Rosas y Uribe, 2015, p.2).

“Las eflorescencias que pueden encontrarse en el mortero en obras con el ladrillo pueden provenir de: El árido, el cemento y los aditivos químicos” (Agila, 2017, p.15).

“Los morteros y sus agregados son la principal fuente de sales y causa de la aparición de la mayoría de las eflorescencias” (CONSTRUMATICA, 2016).

Este tipo de eflorescencia proviene o puede ser por causa de los componentes, tales como:

- El árido.
- El cemento.
- Los aditivos químicos.

El compuesto árido utilizado en la obra podría contener sales solubles; el cemento es considerado como una fuente importante de sales que conllevan a la eflorescencia, para algunos morteros normales se usan cementos que poseen sales solubles y los aditivos químicos que pueden contener sales solubles que produzcan eflorescencias, pero solo pueden contener un 0.4% como mucho.

### **c) Eflorescencia originada por el suelo**

“Es frecuente encontrar suelos con altos contenidos en sulfatos como sodio, calcio o magnesio. En general los terrenos esquistosos arcillosos suelen estar contaminados por sales” (Rincón y Romero, 2000, p.66).

“Hay suelos, como los esquistos y ciertas pizarras, los cercanos a zonas industriales y los próximos a explotaciones agrarias con amplia utilización de abonos, que presentan alta concentración de sulfatos solubles. Estos ascienden por capilaridad, a través de los muros de fundación y se evaporan en las zonas expuestas al aire, dando lugar a eflorescencias y Criptoflorescencias” (Osuna, 1998, p.10).

“Las sales solubles pueden proceder del terreno y ascender por humedad o agua capilar, penetrando en los poros de los materiales” (López-Arce, 2012, p.101).

Además, el terreno arcilloso es contaminado por sales. Y cuando la eflorescencia se presenta en la superficie exterior del muro no causa daños graves a la estructura, pero cuando esta eflorescencia aparece en el interior de la pared forma enormes cuerpos de aire dando lugar a eventos catastróficos.

### 2.2.2.4 Tipos de sales solubles

“Las eflorescencias están constituidas por sulfatos de sodio, calcio, potasio y magnesio, cloruros y nitratos alcalinos” (Rincón y Romero, 2000, p.64).

“Las eflorescencias más frecuentes son las producidas por sulfatos, nitratos y cloruros” (Grimán, Lascano, Rosas y Uribe, 2015, p.2).

A continuación, mostramos la Tabla 4, donde se precisan las sales que con mayor frecuencia inducen la aparición de las eflorescencias:

Tabla 4. Sales más frecuentes que inducen las eflorescencias.

Sal	Propiedades	Solubilidad (g/100ml)
$CaSO_4$	Poco soluble, pero susceptible de expansionar por formación de etringita con los aluminatos del cemento.	0.21
$Na_2SO_4$	Soluble, fácilmente cristalizable con expansión.	19.5
$K_2SO_4$	Soluble, fácilmente cristalizable.	12.0
$MgSO_4$	Soluble, fácilmente cristalizable. Se presenta con escasa frecuencia. Todos los sulfatos solubles pueden dar lugar a la formación de etringita.	26.0
$NaNO_3$ $KNO_3$	Constituyen el salitre. Solubles, fácilmente cristalizables. Proviene de materia orgánica en descomposición. Son muy poco frecuentes.	17.5
$NaCl$	Solubles, fácilmente cristalizables. Proviene de suelos ambientes marinos. No peligrosa.	35.7
$CaCl_2$	Soluble. Proviene de aditivos o de reacciones del NaCl con la cal del mortero. Ataca a los pigmentos y favorece la formación de mohos.	59.5
$BaCO_3$ $BaSO_4$	Ambas son muy poco solubles por lo que se utilizara en la fabricación de ladrillos con el fin de desplazar la formación de aquellas sales más solubles.	$2.2 \times 10^{-3}$ $2.2 \times 10^{-5}$

Fuente: Influencia de las Variables de Procesamiento Tecnológico Industrial en la Aparición del Defecto de Eflorescencia en Piezas de Arcilla Cocida (2015).



Las eflorescencias pueden ser debidas a cualquier sal soluble, pero las más frecuentes son las producidas por los sulfatos, carbonatos, nitratos y cloruros.

#### **a) Sulfatos**

“La presencia de sulfatos puede deberse a la misma cerámica (de la arcilla o de los gases de combustión durante el proceso de cocción), proceder del terreno (aguas sulfatadas) o de la atmosfera (humos industriales o calefacciones)” (Casado, 2016, p.1).

“Los más frecuentes son el  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  y el  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  con diferentes estados de hidratación, los menos frecuentes son el  $\text{MgSO}_4$  y el  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ” (Grossi y Esbert, 1994, p.23).

Los sulfatos son por lo general menos solubles y móviles que otras sales, y se pueden mover solamente cuando aún están en disolución.

- Sulfato de Magnesio ( $\text{MgSO}_4$ )

“Lo más característico del  $\text{MgSO}_4$  es su gran solubilidad en el agua y su alta expansión la cristalizar” (Rincón y Romero, 2000, p.68).

“A menudo se producen a partir de la combinación de materiales de construcción incompatibles que, cuando se combinan con una fuente de humedad, reaccionan para formar sales solubles que con frecuencia dan lugar a un importante deterioro por laminaciones” (López-Arce, Doehne, Martin y Pinchin, 2008, p.125).

“Soluble, fácilmente cristalizabile. Se presenta con escasa frecuencia” (López, Martínez y Tobón, 2012, p.15).

Es la eflorescencia más destructiva, debido a que se manifiesta como un desmoronamiento superficial que irá avanzando progresivamente hacia el interior del ladrillo. Aunque se presenta con escasa frecuencia.

- Sulfato de Sodio ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )

“Esta sal puede producir también daños microestructurales a los ladrillos cuando cristaliza y recristaliza debido a fenómenos de expansión de volumen” (Rincón y Romero, 2000, p.68).

“Soluble, fácilmente cristalizable con expansión, muy peligrosa” (López, Martínez y Tobón, 2012, p.15).

“Esta sal es muy peligrosa, afecta al ladrillo y a los acabados, presenta un aspecto polvoroso” (Arango, 2015, p.93).

Esta eflorescencia puede formarse después de que el ladrillo haya sido colocado en obra. Esta sal puede provocar roturas, debido a que las presiones internas sobre la microestructura del ladrillo pueden llegar a valores del orden de  $25 \text{ N/mm}^2$ .

- Sulfato de Calcio ( $\text{CaSO}_4$ )

“Se origina en el cemento, ladrillos y aditivos. Su aspecto es de manchas blancas amarillentas o lechosas” (Arango, 2015, p.92).

“Poco soluble, pero susceptible a expansionar por formación de ettringita con los aluminatos del cemento” (López, Martínez y Tobón, 2012, p.15).

“Normalmente forma costras sobre la superficie de piedra” (Lopez-Arce, Doehne, Martin y Pinchin, 2008, p.126).

Por lo general, aparecen en los primeros días de secamiento del muro y normalmente va acompañando al sulfato de sodio.

### **b) Carbonatos**

“El más importante es el carbonato de sodio” (Grossi y Ebert, 1994, p.23).

- Carbonato de Sodio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )

“Producidas por la carbonatación de los álcalis libres de cemento. No peligrosas” (Osuna, 1998, p.3).

Además, el comportamiento de esta sal es similar a la del sulfato de sodio como también el deterioro producido, y es importante señalar que la hidratación del  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  es más rápida que la del  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

- Carbonato de Calcio ( $\text{CaCO}_3$ )

“Costra blanca adherida y gruesa. Proviene de la carbonatación del calcio (Concreto, mortero, agua)” (Arango, 2015, p.91).

“Aspecto de velo blanco (exudación). Proviene de la carbonatación del agua de cal. No peligrosa” (Osuna, 1998, p.3).

“(Materiales calizos), producen una capa exterior blanca muy clara” (Girón y Ramírez, 2016, p.32).

### **c) Cloruros**

“Los más comunes son el  $\text{NaCl}$  (halita),  $\text{KCl}$  (silvita) y  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  (antartcicita)” (Grossi y Esbert, 1994, p.23).

## 2.3 Definición de términos

- Albañilería o Mampostería

Según el R.N.E. (2013), “Material estructural compuesto por <<unidades de albañilería>> asentadas con mortero por <<unidades de albañilería>> apiladas”.

- Albañilería confinada

Según el R.N.E. (2013), “Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo el perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería”.

- Aditivo

Según el R.N.E. (2013), “Material distinto del agua, de los agregados o del cemento hidráulico, utilizado como componente del concreto, y que se añade antes o durante su mezclado a fin de modificar sus propiedades”.

- Agregado

Según el R.N.E. (2013), “Material granular, de origen natural o artificial, como arena, grava, piedra triturada y escoria de hierro de alto horno, empleado con un medio cementante para formar concreto o mortero hidráulico”.

- Cemento Portland

Según el R.N.E. (2013), “Producto obtenido por la pulverización del Clinker portland con la adición eventual de sulfato de calcio”.

- Criptoflorescencia

Según Rincón y Romero (2000), “Cuando la cristalización salina tiene lugar en el interior del material es más correcto usar la palabra criptoflorescencia”.

- **Cristalización de sales**

Según López-Arce (2012), “La cristalización de sales es uno de los mecanismos de alteración más importantes y agresivos que puede sufrir un material, especialmente poroso”.

- **Eflorescencia**

Según la N.T.P 331.017 (2015), “La eflorescencia es una medida del afloramiento y cristalización de sales solubles contenidas en el ladrillo cuando este es humedecido. La objeción principal a la eflorescencia es su defecto sobre la apariencia de la albañilería; sin embargo, puede ocurrir si las sales que se cristalizan se encuentran en cantidad importante que la presión que estos cristales ejerzan al crecer cause rajaduras y disgregación de la albañilería”.

Según Jackson (1925), “Es la formación de un depósito de sales minerales solubles, sobre la superficie de una pieza de cerámica terminada, por exposición a los agentes atmosféricos”.

- **Mortero**

Según el R.N.E. (2013), “Material que se emplea para adherirse tanto horizontal y verticalmente a las unidades de albañilería”.

- **Muros**

Según Pacheco (2014), “Son aquellos componentes básicos en las edificaciones de albañilería cumpliendo diversas funciones como la de dar forma a las edificaciones, separa ambientes o siendo la estructura de soporte o apoyo de cargas de servicio”.

- **Patología**

Según la R.A.E. (2019), “Conjunto de síntomas de una enfermedad”.

Según Fiorentín y Granada (2009), “En la construcción, enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o electrolítico y sus soluciones”.

- Reparación

Según Rincón (2014), “Para que la reparación sea efectiva, es importante tener un diagnóstico que sea acertado y completo. Además de ser capaz de contestar a las interrogantes de ¿cómo?, ¿cuándo? y ¿por qué se produjeron?”.

- Unidad de Albañilería

Según el R.N.E. (2013), “Ladrillos y bloques de arcilla cocida, de concreto o de sílice-cal. Puede ser sólida, hueca, alveolar o tubular”.

## 2.4 Hipótesis

### 2.4.1 Hipótesis General

La reparación de los muros de albañilería confinada de la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, afectados por eflorescencia influye positivamente.

### 2.4.2 Hipótesis Específicas

- a) La reparación de los muros de albañilería confinada de la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, afectados por los tipos de eflorescencia influye positivamente.
- b) La reparación de los muros de albañilería confinada de la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A. H. San Genaro, Chorrillos, afectados por el origen de la eflorescencia influye positivamente.
- c) La reparación de los muros de albañilería confinada de la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, afectados por los tipos de sales solubles influye positivamente.

## 2.5 Variables

### 2.5.1 Definición conceptual de la variable

Describiremos cada una de las variables identificadas:

#### a) Variable Independiente – “Reparación de muros de albañilería confinada”

Es mejorar la albañilería confinada “constituida por un muro de albañilería simple enmarcado por una cadena de concreto armado, vaciada con posterioridad a la construcción del muro” (Bartolomé, 1994, p.12”.

“Solo comenzaremos el proceso de reparación una vez descrito el proceso patológico, con su origen o causa y la evolución de la lesión” (Broto, 2004, p.36).

“Estudio del comportamiento de las estructuras cuando presentan evidencias de fallas, buscando detectar sus causas (diagnostico) y proponer acciones correctivas (terapéutica) o su demolición” (Carpio, 2008, p.199).

Para el proceso de reparación se debe emplear técnicas adecuadas, las cuales dependerán de la agresividad y el desarrollo de la cristalización de sales.

#### b) Variable Dependiente – “Eflorescencia”

“La eflorescencia es un depósito cristalino, usualmente de color blanco, que puede desarrollarse en la superficie de materiales como mampostería o piezas de hormigón” (Salazar, 1996, p.2).

“Esta cristalización suele presentar formas geométricas que recuerdan a flores y que varían dependiendo del tipo de cristal” (Broto, 2004, p.34).

“Esas terribles manchas que no sabes de dónde vienen mucho menos como hacerlas desaparecer se llaman eflorescencias salinas o salitre” (Miller, 2019).

Esta palabra ha sido designada de manera general para todos los casos de cristalización de sales solubles y en concreto el término “eflorescencia” debe referirse al depósito cristalino o la mancha blanquecina que se forma sobre las superficies de un muro, cuando el proceso de cristalización salina tiene lugar en el interior del muro, lo correcto es emplear la palabra “criptoflorescencia”.

### **2.5.2 Definición operacional de la variable**

Describiremos cada una de las variables identificadas:

#### **a) Variable Independiente – “Reparación de muros de albañilería confinada”**

“La reparación de muros confinados se basa principalmente en mejorar el sistema de albañilería confinada afectados por eflorescencia” (Bartolomé, 1994, p.13).

“Es un conjunto de actuaciones, como demoliciones, saneamientos y aplicación de nuevos materiales, destinado a recuperar el estado constructivo y devolver a la unidad lesionada su funcionalidad” (Broto, 2004, p.36)

“Medidas correctivas para recobrar el nivel de servicio original o mejorar el comportamiento de las estructuras que presentan evidencia de fallas” (Carpio, 2008, p.199).

Reparación de muros de albañilería confinada refiere a poder establecer la severidad de daño y cuantificarla, para luego plantear una técnica de reparación o curado empleando insumos (tales como: agua, ácido clorhídrico, aditivos; ladrillos y morteros), para



ello utilizaremos la Ficha N°02 (ver Anexo N°3), donde a su vez se detalla un breve resumen del debido proceso.

**b) Variable Dependiente – “Eflorescencia”**

“Son manchas o escarchas que aparecen en la superficie de los revoques y que pueden provenir de sales presentes en los áridos, aglomerantes, del agua del amasado, de la mampostería, del suelo por humedad ascendente” (Shaquihuanga, 2014, p.30).

“Si no se detecta y repara rápidamente el defecto, se agrava el proceso y la propia humedad comienza a arrastrar las sales contenidas en la masa estructural y en breve periodo de tiempo aparecen en la superficie formaciones blanquecinas, que pueden presentarse húmedas o secas” (Tersuave, 2019).

“Las eflorescencias salinas o salitres son, fundamentalmente, sales de sodio o potasio que se acumulan en forma de cristales en la superficie de los parámetros de hormigón, piedra natural o ladrillos” (Miller, 2019).

Se describirá la apariencia del proceso de cristalización de sales que originó la eflorescencia, se identificará el tipo y origen de esta, para ello emplearemos la Ficha N°01 (ver Anexo N°2), donde a su vez se determinará el área afectada por la mencionada patología.

### 2.5.3 Operacionalización de la variable

Tabla 1. Variable Independiente.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>Variable Independiente</b>  REPARACIÓN DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA	Para el proceso de reparación se debe emplear técnicas adecuadas, las cuales dependerán de la agresividad y el desarrollo de la cristalización de sales	Técnicas de reparación.  Cuantificación de superficies a reparar.  Niveles de severidad.	Tratamiento natural y/o con químicos. Tratamiento con aditivos. Reposición de unidades de albañilería.  Área de la superficie. Área afectada.  Leve. Moderado. Severo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Variable Dependiente.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>Variable Dependiente</b>  EFLORESCENCIA	Esta palabra ha sido designada de manera general para todos los casos de cristalización de sales solubles.	Tipos de eflorescencia.  Origen de la eflorescencia.  Tipos de sales solubles.	Eflorescencia o Eflorescencia Básica. Criptoflorescencia.  Debido al ladrillo. Debido al mortero. Debido al suelo.  Sulfatos, carbonatos. Cloruros, nitratos.

Fuente: Elaboración propia.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGIA**

#### **3.1 Método de Investigación**

El método de investigación que se empleará para el desarrollo de la presente investigación es el método de Investigación Experimental, el cual se fundamenta en el Método Científico.

Según Sánchez, Hugo y Reyes, Carlos (2017), “implica una serie de operaciones y procedimientos a seguir para llegar a una meta” (p.30).

De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), “hace referencia a una investigación en la que se manipulan deliberadamente una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes) para analizar las consecuencias que tal manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuentes) dentro de una situación de control para el investigador” (p.151).

Como expresa Domínguez (2015), “Analiza el efecto producido por una o más variables independientes sobre una o varias dependientes” (p.51).

Procedimientos que nos permitirán comprobar que las técnicas de reparación planteadas nos permitirán reparar los muros de albañilería afectados por eflorescencias, buscando con ello, validar nuestras hipótesis.

### 3.2 Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se utilizara para el desarrollo de la presente investigación es la Investigación Aplicada.

Según Sánchez, Hugo y Reyes, Carlos (2017), “Se caracteriza por su interés en la aplicación de conocimientos teóricos a determinada situación concreta y las consecuencias prácticas que de ella se deriven” (p.44).

Teniendo en cuenta a C.R.A.I (2018), “tiene por objetivo resolver un determinado problema o planteamiento específico, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación y, por ende, para el enriquecimiento del desarrollo cultural y científico”.

Como afirma Esteban (2018), “se denomina aplicada, porque en base a investigación básica, pura o fundamental en las ciencias fácticas o formales se formulan problemas o hipótesis de trabajo para resolver los problemas de la vida productiva de la sociedad” (p.3).

Emplearemos definiciones y conceptos previamente estudiados en otras investigaciones con el fin de poder comprender y explicar los procesos de reparación de muros ante la aparición y desarrollo de las eflorescencias.

### 3.3 Nivel de Investigación

El nivel de investigación seleccionado es el Explicativo.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), “están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos de cualquier índole. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta” (p.112).

De acuerdo con Sánchez, Hugo y Reyes, Carlos (2017), “en estos estudios es necesario la presencia y planteamiento explícito de hipótesis que permita explicar tentativamente la ocurrencia de un fenómeno” (p.49).

Como expresan Cabezas, Andrade y Torres (2018), “no finalizan en la descripción de características o fenómenos o del establecer relaciones entre conceptos, los estudios explicativos están llamados a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales” (p.69).

Como explicativo está orientado a explicar y/o describir los efectos de nuestra variable independiente “Reparación de muros de albañilería confinada”, luego de aplicar los respectivos tratamientos sobre nuestra variable dependiente “Eflorescencias”, lo cual nos permitirá indicar si se obtuvo un resultado positivo o negativo al tratar el fenómeno.

### **3.4 Diseño de la Investigación**

#### **Experimental**

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), “Se refiere a realizar una acción y después observar las consecuencias. También hace referencia a una investigación en la que se manipulan deliberadamente una o más variables independientes para manipular las consecuencias que tal manipulación tiene sobre una o más variables dependientes dentro de una situación de control para el investigador” (p.151).

De acuerdo con Sánchez, Hugo y Reyes, Carlos (2017), “estos diseños son los que proporcionan el control adecuado de las posibles fuentes que atentan contra la validez interna” (p.142).

Como expresan Cabezas, Andrade y Torres (2018), “se ha ideado con el propósito de determinar, con la mayor confiabilidad posible, relaciones de causa-efecto” (p.75).

Nuestro Diseño Experimental:

G: O1 – X – O2

Donde:

- G: 1 grupo (muestra).

- O1: Observación inicial.
- O2: Observación final.
- X: Reparación de muros de albañilería.

### **3.5 Población y Muestra**

#### **Población**

Según Sánchez, Hugo y Reyes, Carlos (2017), “una población comprende a todos los miembros de cualquier clase bien definida de personas, eventos u objetos”. (p.155)

Para Hernández, Fernández y Baptista (2014), “Una vez que se ha definido cuál será la unidad de análisis, se procede a delimitar la población que va a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados. Así, una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p.174).

Como expresan Cabezas, Andrade y Torres (2018), “el conjunto de datos donde se utiliza procedimientos para desarrollar el estudio detallado de un conglomerado de personas se le ha denominado población” (p.88).

La Población para nuestra investigación está constituida por 30 viviendas del A.H. San Genaro del distrito de Chorrillos, las cuales sus muros presentan eflorescencia.

#### **Muestra**

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), “una muestra es un subgrupo de la población o universo que te interesa, sobre la cual se recolectarán los datos pertinentes, y deberá ser representativa de dicha población” (p.196).

Para Sánchez, Hugo y Reyes, Carlos (2017), “si la muestra extraída es realmente representativa de la población accesible, los resultados que se obtienen son generalizables a esta población” (p.156).

Como expresan Cabezas, Andrade y Torres (2018), “la muestra es utilizada para conocer datos de un universo de una forma más sintética y sin recurrir en demasiados gastos” (p.93).

Nuestra investigación tiene un enfoque cuantitativo, el tipo de muestra es no probabilística o dirigida. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), “Suponen un procedimiento de selección orientado por las características y contexto de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización” (p.215).

Para la presente investigación la muestra es no probabilística o dirigida, la cual fue seleccionada por conveniencia y está constituida por 01 vivienda, referida a la vivienda Mz. O2 – Lt. 21 del A.H. San Genaro.

### **3.6 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

#### **3.6.1 Técnicas de recolección de datos**

Para Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), “recolectar los datos significa aplicar uno o varios instrumentos de medición para recabar la información pertinente de las variables del estudio en la muestra o casos seleccionados. Los datos obtenidos son la base del análisis” (p.226).

Según Sánchez, Hugo y Reyes, Carlos (2017), “las técnicas son los medios por los cuales se procede a recoger información requerida de una realidad o fenómeno en función a los objetivos de la investigación” (p.163).

Como expresan Cabezas, Andrade y Torres (2018), “la recolección de datos o información se basa en ciertos parámetros que al inicio son básicos pero cada uno de ellos aporta de gran manera” (p.110).

Se recogerán los datos directamente de los objetos observados mediante registros, para la presente investigación se empleará la técnica de observación sistemática con el fin de obtener información rápida o planificada.

### **3.6.2 Instrumentos de recolección de datos**

Según Sánchez, Hugo y Reyes, Carlos (2017), “son las herramientas específicas que se emplean en el proceso de recogida de datos. Los instrumentos se seleccionan a partir de la técnica previamente elegida” (p.166).

Para Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), “toda medición o instrumento de recolección de datos cuantitativo debe reunir tres requisitos esenciales: confiabilidad, validez y objetividad” (p.228).

Como expresan Cabezas, Andrade y Torres (2018), “los instrumentos son auto administrables y luego por que el evaluado puede hasta autocalificarse y puede llegar a una conclusión, es útil cuando se mide variables que no están dentro del área de conocimiento” (p.110).

El instrumento para la recolección de datos es la observación, y emplearemos la siguiente ficha (véase Anexo 2):

Ficha N°01: “Observación de eflorescencias y/o Criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada”. La cual fue validada por revisores (véase Anexo 7):

La cual comprende:

- Tipo de eflorescencia.
- Imagen del muro afectado por la eflorescencia.
- Dimensiones del muro en estudio.
- Dimensiones de la zona afectada en el muro en estudio.



## Ilustración 8. Ficha N°01

FICHA N°01		
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el A.A.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"		
DIRECCIÓN:	FECHA:	
AUTOR:		
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:		
DIMENSIONES DEL MURO (m)		
ANCHO 1:	IMAGEN DE LA VIVIENDA:	
ALTURA 1:		
ANCHO 2:		
ALTURA 2:		
ANCHO 3:		
ALTURA 3:		
VANOS A DESCONTAR (m)		
P1 ANCHO:		
P1 ALTURA:		
P2 ANCHO:		
P2 ALTURA:		
P3 ANCHO:		
P3 ALTURA:		
V1 ANCHO:		
V1 ALTURA:		
V2 ANCHO:		
V2 ALTURA:		
V3 ANCHO:		
V3 ALTURA:		
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:		

Fuente: Elaboración propia.

### 3.7 Procesamiento de la Información

Se utilizará la estadística descriptiva e inferencial.

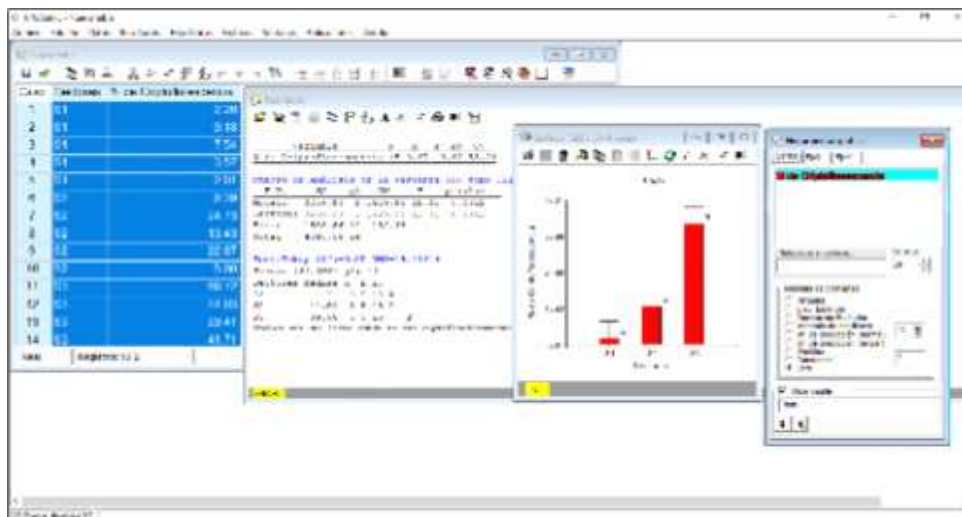
Según Sánchez, Hugo y Reyes, Carlos (2017), "la estadística descriptiva consiste en la presentación de manera resumida de la totalidad de observaciones hechas, como resultado de recoger datos de una realidad o una experiencia realizada" (p.176). "La estadística inferencial es aquella que ayuda al investigador a encontrar significatividad en sus resultados" (p.184).

Para Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), "implica el conteo de casos que se presentaron en las categorías de las variables con el propósito de conocer tendencias" (p.328); "estadística inferencial, estadística para probar hipótesis y estimar parámetros" (p.338).

Toda la información numérica que fue recopilada se procesó en el Microsoft Excel, en el programa estadístico InfoStat el cual nos permitió aplicar el Test de Tukey (Emplearemos un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$  el cual

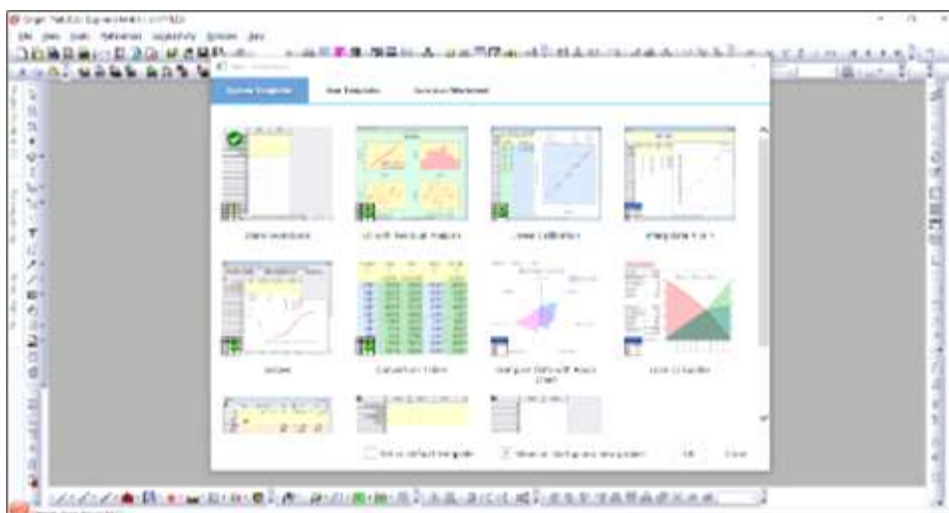
implica un 95% de seguridad) y el desarrollo de gráficos se realizó en el programa Origin 2020.

Ilustración 9. Programa InfoStat.



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 10. Programa Origin 2020



Fuente: Elaboración propia.

### 3.8 Técnicas y Análisis de datos

Para la evaluación de los datos recolectados se desarrolló hojas de cálculo en el programa Microsoft Excel con el fin de cuantificar las superficies de los muros en estudio, posteriormente se utilizó el análisis estadístico inferencial cuyo propósito es probar hipótesis y poder generalizar los resultados obtenidos de la muestra en la población.

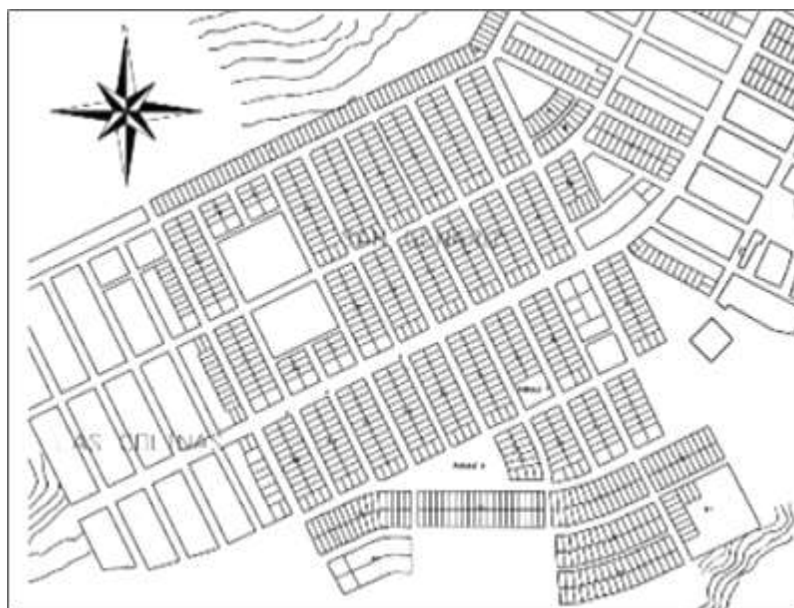
## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 Análisis de muros afectados por eflorescencia y/o criptoflorescencia del A.H. San Genaro.

El A.H. San Genaro está conformado por 44 manzanas, para nuestro estudio y toma de muestras a estas manzanas se las distribuyó en 3 sectores: S1, S2 y S3. Donde: S1 contiene 14 manzanas, S2 contiene 15 manzanas y S3 contiene 15 manzanas.

Ilustración 11. Plano del A.H. San Genaro



Fuente: Municipalidad del Distrito de Chorrillos.

Para determinar el comportamiento de las eflorescencias serán evaluadas 30 viviendas, corresponden 15 viviendas para la patología eflorescencia y 15 para la criptoflorescencia.

A continuación, mostraremos la descripción de las viviendas afectadas por eflorescencias en la Ficha N°03.

#### 4.1.1 Análisis para muros afectados por eflorescencia.

### Ficha N°03

Análisis de Variables para Eflorescencias						
$A_{m \times n}$	S1		S2		S3	
I	Mz. K2 - Lt. 06		Mz. D2 - Lt. 04		Mz. K1 - Lt. 14	
	A. E: 10.95 m2	A. A: 0.58 m2	A. E: 8.74 m2	A. A: 2.90 m2	A. E: 18.72 m2	A. A: 3.38 m2
	% con Eflorescencia: 5.30		% con Eflorescencia: 33.18		% con Eflorescencia: 18.06	
II	Mz. S2 - Lt. 28		Mz. W1 - Lt. 04		Mz. E1 - Lt. 12	
	A. E: 8.96 m2	A. A: 0.40 m2	A. E: 7.25 m2	A. A: 2.00 m2	A. E: 12.61 m2	A. A: 6.76 m2
	% con Eflorescencia: 4.46		% con Eflorescencia: 27.59		% con Eflorescencia: 53.61	
III	Mz. N2 - Lt. 03		Mz. V1 - Lt. 03		Mz. F1 - Lt. 05	
	A. E: 11.24 m2	A. A: 0.42 m2	A. E: 11.11 m2	A. A: 3.61 m2	A. E: 4.95 m2	A. A: 1.71 m2
	% con Eflorescencia: 3.74		% con Eflorescencia: 32.49		% con Eflorescencia: 34.55	
IV	Mz. O2 - Lt. 21		Mz. S1 - Lt. 01		Mz. O1 - Lt. 15	
	A. E: 4.22 m2	A. A: 0.73 m2	A. E: 28.88 m2	A. A: 6.12 m2	A. E: 7.26 m2	A. A: 2.97 m2
	% con Eflorescencia: 17.30		% con Eflorescencia: 21.19		% con Eflorescencia: 40.91	
V	Mz. P2 - Lt. 16		Mz. G1 - Lt. 19		Mz. I1 - Lt. 04	
	A. E: 15.93 m2	A. A: 3.42 m2	A. E: 5.52 m2	A. A: 0.54 m2	A. E: 11.39 m2	A. A: 5.58 m2
	% con Eflorescencia: 21.47		% con Eflorescencia: 9.78		% con Eflorescencia: 48.99	

- Leyenda:

$A_{m \times n}$	$n : j$	$A_{m \times n} = [a_{ij}]_{m \times n}$	i: fila j: columna
	(Ubicación)		
m : i	Área Estudiada: (A.E)   Área Afectada: (A.A)		
	% Eflorescencia = $100 * (A.A) / (A.E)$		

Fuente: Elaboración propia.

Se seleccionaron 5 viviendas por cada sector y se desarrollaron los respectivos cálculos (ver Anexo 4) y (ver Anexo 5).

Procederemos a separar los datos obtenidos correspondientes a cada sector.

Para el sector S1:

Tabla 3. Datos obtenidos en el Sector 1.

<b>S1</b>			
	<b>Área Estudiada</b>	<b>Área Afectada</b>	<b>% con Eflorescencia</b>
<b>I</b>	10.95	0.58	5.30
<b>II</b>	8.96	0.40	4.46
<b>III</b>	11.24	0.42	3.74
<b>IV</b>	4.22	0.73	17.30
<b>V</b>	15.93	3.42	21.47

Fuente: Elaboración propia.

Para el sector S2:

Tabla 4. Datos obtenidos en el Sector 2.

<b>S2</b>			
	<b>Área Estudiada</b>	<b>Área Afectada</b>	<b>% con Eflorescencia</b>
<b>I</b>	8.74	2.90	33.18
<b>II</b>	7.25	2.00	27.59
<b>III</b>	11.11	3.61	32.49
<b>IV</b>	28.88	6.12	21.19
<b>V</b>	5.52	0.54	9.78

Fuente: Elaboración propia.

Para el sector S3:

Tabla 5. Datos obtenidos en el Sector 3.

S3			
	Área Estudiada	Área Afectada	% con Eflorescencia
I	18.72	3.38	18.06
II	12.61	6.76	53.61
III	4.95	1.71	34.55
IV	7.26	2.97	40.91
V	11.39	5.58	48.99

Fuente: Elaboración propia.

Empleando las tablas N°3, N°4 y N°5 elaboraremos las tablas correspondientes a: Áreas Estudiadas, Áreas afectadas y % con eflorescencia para los 3 sectores, con las cuales determinaremos si existe diferencias significativas entre los promedios de los sectores S1, S2 y S3.

**a) Áreas Estudiadas en los muros (A. E):**

Tabla 6. Valores de áreas estudiadas por cada sector.

Áreas Estudiadas (m <sup>2</sup> )			
	S1	S2	S3
I	10.95	8.74	18.72
II	8.96	7.25	12.61
III	11.24	11.11	4.95
IV	4.22	28.88	7.26
V	15.93	5.52	11.39

Fuente: Elaboración propia.

Proponemos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis Nula ( $p\text{-valor} > \alpha = 0.05$ ) o Hipótesis Alternativa ( $p\text{-valor} < \alpha = 0.05$ )

Aplicaremos el test de Tukey con un valor de significancia de:  $\alpha = 0.05$ , para ello utilizaremos el programa gratuito InfoStat.

Ilustración 12. Valores obtenidos de las áreas estudiadas.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Áreas (m2)	15	0.02	0.00	60.28

Cuadro de Análisis de la Varianza					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	10.69	2	5.35	0.12	0.8900
Sectores	10.69	2	5.35	0.12	0.8900
Error	545.15	12	45.43		
Total	555.84	14			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=11.37259

Sectores	Medias	n	E.E.
S1	10.26	5	3.01 A
S3	10.99	5	3.01 A
S2	12.30	5	3.01 A

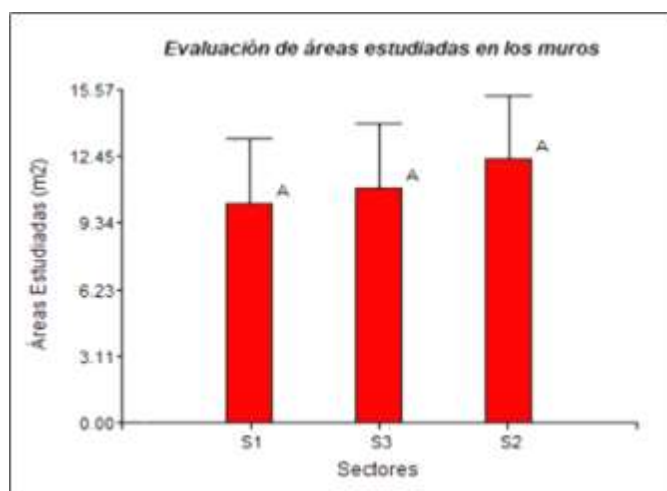
Fuente: Programa InfoStat.

De los resultados encontrados en la Ilustración N°11:

- $p\text{-valor} = 0.89 > \alpha = 0.05$  / Con lo cual, aceptamos la Hipótesis Nula.

Representación gráfica:

Ilustración 13. Interpretación gráfica de las medias y E.E entre las áreas estudiadas para casos de eflorescencias.



Fuente: Programa InfoStat.

**b) Áreas Afectadas en los muros (A. A):**

Tabla 7. Valores de áreas afectadas por cada sector.

Áreas Afectadas (m2)			
	S1	S2	S3
I	0.58	2.90	3.38
II	0.40	2.00	6.76
III	0.42	3.61	1.71
IV	0.73	6.12	2.97
V	3.42	0.54	5.58

Fuente: Elaboración propia.

Proponemos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis Nula ( $p\text{-valor} > \alpha = 0.05$ ) o Hipótesis Alternativa ( $p\text{-valor} < \alpha = 0.05$ )

Aplicaremos el test de Tukey con un valor de significancia de  $\alpha = 0.05$ , para ello utilizaremos el programa gratuito InfoStat.

Ilustración 14. Valores obtenidos de las áreas afectadas.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Áreas Dañadas (m2)	15	0.36	0.25	67.16

Cuadro de Análisis de la Varianza					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	22.69	2	11.35	3.35	0.0699
Sectores	22.69	2	11.35	3.35	0.0699
Error	40.68	12	3.39		
Total	63.37	14			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=3.10648

Sectores	Medias	n	E.E.
S1	1.11	5	0.82 A
S2	3.03	5	0.82 A
S3	4.08	5	0.82 A

Fuente: Programa InfoStat.

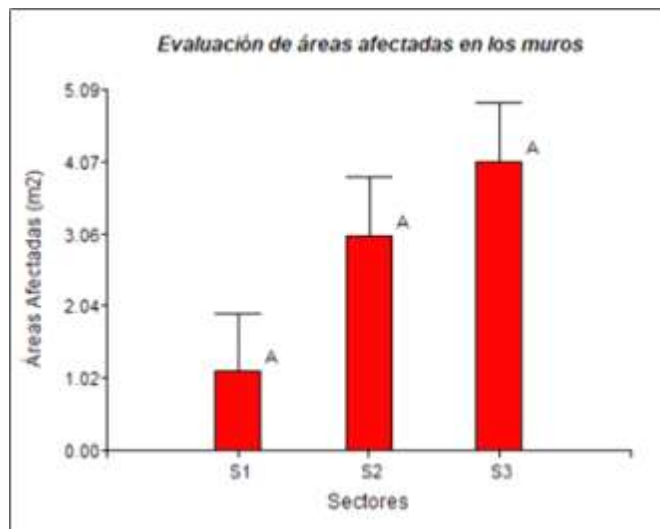
De los resultados encontrados en la Figura N°13:

- $p\text{-valor} = 0.06 > \alpha = 0.05$  / con lo cual, aceptamos la Hipótesis Nula.



Representación gráfica:

Ilustración 15. Interpretación gráfica de las medias y E.E entre las áreas afectadas para casos de eflorescencias.



Fuente: Programa InfoStat.

c) % de Eflorescencia presente en el muro:

Tabla 8. % de eflorescencia en muros por cada sector.

% con Eflorescencia			
	S1	S2	S3
I	5.30	33.18	18.06
II	4.46	27.59	53.61
III	3.74	32.49	34.55
IV	17.30	21.19	40.91
V	21.47	9.78	48.99

Fuente: Elaboración propia.

Proponemos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis Nula ( $p\text{-valor} > \alpha = 0.05$ ) o Hipótesis Alternativa ( $p\text{-valor} < \alpha = 0.05$ )

Aplicaremos el test de Tukey con un valor de significancia de  $\alpha = 0.05$ , para ello utilizaremos el programa gratuito InfoStat.

Ilustración 16. Valores obtenidos de los % de eflorescencia.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
% de Eflorescencia	15	0.59	0.52	43.89

Cuadro de Análisis de la Varianza					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2069.28	2	1034.64	8.70	0.0046
Sectores	2069.28	2	1034.64	8.70	0.0046
Error	1426.49	12	118.87		
Total	3495.77	14			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=18.39660

Sectores	Medias	n	E.E.	
S1	10.45	5	4.88	A
S2	24.85	5	4.88	A B
S3	39.22	5	4.88	B

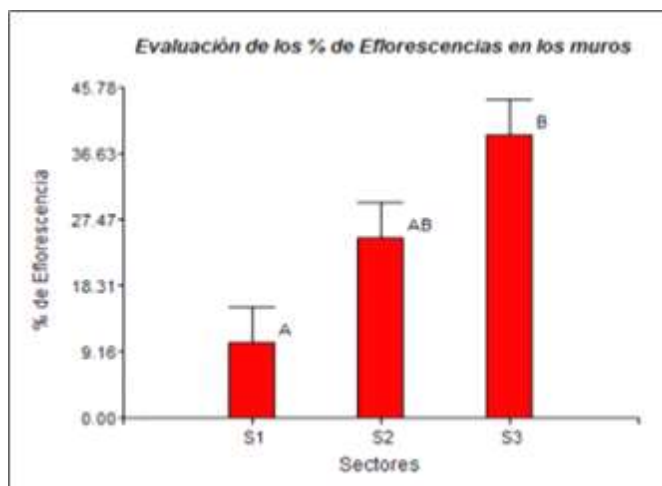
Fuente: Programa InfoStat.

De los resultados encontrados en la Figura N°15:

- $p\text{-valor} = 0.0046 < \alpha = 0.05$  / Aceptamos la Hipótesis Alterna.

Representación gráfica:

Ilustración 17. Interpretación gráfica de las medias y E.E entre los casos de %eflorescencias.



Fuente: Programa InfoStat.

#### 4.1.2 Análisis para muros afectados por criptoflorescencia.

##### Ficha N°2

Análisis de Variables para Criptoflorescencias						
$B_{m \times n}$	S1		S2		S3	
I	Mz. L2 - Lt. 07		Mz. D2 - Lt. 19		Mz. K1 - Lt. 07	
	A. E: 3.99 m2	A. A: 0.09 m2	A. E: 11.26 m2	A. A: 0.72 m2	A. E: 9.24 m2	A. A: 6.35 m2
	% con Criptoflorescencia: 2.26		% con Criptoflorescencia: 6.39		% con Criptoflorescencia: 68.72	
II	Mz. N2 - Lt. 04		Mz. V1 - Lt. 16		Mz. L1 - Lt. 13	
	A. E: 4.25 m2	A. A: 0.39 m2	A. E: 13.95 m2	A. A: 3.45 m2	A. E: 9.78 m2	A. A: 2.35 m2
	% con Criptoflorescencia: 9.18		% con Criptoflorescencia: 24.73		% con Criptoflorescencia: 24.03	
III	Mz. O2 - Lt. 15		Mz. B2 - Lt. 28		Mz. A1 - Lt. 20	
	A. E: 4.11 m2	A. A: 0.31 m2	A. E: 8.71 m2	A. A: 1.17 m2	A. E: 2.55 m2	A. A: 0.75 m2
	% con Criptoflorescencia: 7.54		% con Criptoflorescencia: 13.43		% con Criptoflorescencia: 29.41	
IV	Mz. O2 - Lt. 21		Mz. T1 - Lt. 11		Mz. A1 - Lt. 13	
	A. E: 10.07 m2	A. A: 0.36 m2	A. E: 5.51 m2	A. A: 1.26 m2	A. E: 15.68 m2	A. A: 6.54 m2
	% con Criptoflorescencia: 3.57		% con Criptoflorescencia: 22.87		% con Criptoflorescencia: 41.71	
V	Mz. P2 - Lt. 20		Mz. R1 - Lt. 11		Mz. O1 - Lt. 30	
	A. E: 5.96 m2	A. A: 0.12 m2	A. E: 11.81 m2	A. A: 0.60 m2	A. E: 47.93 m2	A. A: 16.97 m2
	% con Criptoflorescencia: 2.01		% con Criptoflorescencia: 5.08		% con Criptoflorescencia: 35.41	

- Leyenda:

$B_{m \times n}$	$n : j$
	(Ubicación)
$m : i$	Área Estudiada: (A.E)   Área Afectada: (A.A)
	% Criptoflorescencia= $100 * (A.A) / (A.E)$

$B_{m \times n} = [b_{ij}]_{m \times n}$	i: fila j: columna
--	-----------------------

Fuente: Elaboración propia.

Separaremos los datos obtenidos correspondientes a cada sector.

Para el sector S1:

Tabla 9. Datos obtenidos en el sector 1.

	S1		
	Área Estudiada	Área Afectada	% con Criptoflorescencia
I	3.99	0.09	2.26
II	4.25	0.39	9.18
III	4.11	0.31	7.54
IV	10.07	0.36	3.57
V	5.96	0.12	2.01

Fuente: Elaboración propia.

Para el sector S2:

Tabla 10. Datos obtenidos en el sector 2.

<b>S2</b>			
	<b>Área Estudiada</b>	<b>Área Afectada</b>	<b>% con Criptofluorescencia</b>
<b>I</b>	11.26	0.72	6.39
<b>II</b>	13.95	3.45	24.73
<b>III</b>	8.71	1.17	13.43
<b>IV</b>	5.51	1.26	22.87
<b>V</b>	11.81	0.60	5.08

Fuente: Elaboración propia.

Para el sector S3:

Tabla 11. Datos obtenidos en el sector 3.

<b>S3</b>			
	<b>Área Estudiada</b>	<b>Área Afectada</b>	<b>% con Criptofluorescencia</b>
<b>I</b>	9.24	6.35	68.72
<b>II</b>	9.78	2.35	24.03
<b>III</b>	2.55	0.75	29.41
<b>IV</b>	15.68	6.54	41.71
<b>V</b>	47.93	16.97	35.41

Fuente: Elaboración propia.

Empleando las tablas N°13, N°14 y N°15 elaboraremos las tablas correspondientes a: Áreas Estudiadas, Áreas afectadas y % con criptofluorescencia para los 3 sectores, con las cuales determinaremos si existe diferencias significativas entre los promedios de los sectores S1, S2 y S3.

a) Áreas Estudiadas en los muros (A. E):

Tabla 12. Valores de áreas estudiadas por cada sector.

Áreas Estudiadas (m2)			
	S1	S2	S3
I	3.99	11.26	9.24
II	4.25	13.95	9.78
III	4.11	8.71	2.55
IV	10.07	5.51	15.68
V	5.96	11.81	47.93

Fuente: Elaboración propia.

Proponemos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis Nula ( $p\text{-valor} > \alpha = 0.05$ ) o Hipótesis Alternativa ( $p\text{-valor} < \alpha = 0.05$ )

Aplicaremos el test de Tukey con un valor de significancia de  $\alpha = 0.05$ , para ello utilizaremos el programa gratuito InfoStat.

Ilustración 18. Valores obtenidos de las áreas estudiadas.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> A <sub>j</sub>	CV
Áreas (m2)	15	0.20	0.06	96.48

Cuadro de Análisis de la Varianza					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	326.72	2	163.36	1.45	0.2720
Sectores	326.72	2	163.36	1.45	0.2720
Error	1348.25	12	112.35		
Total	1674.96	14			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=17.88496

Sectores	Medias	n	E.E.
S1	5.68	5	4.74 A
S2	10.25	5	4.74 A
S3	17.04	5	4.74 A

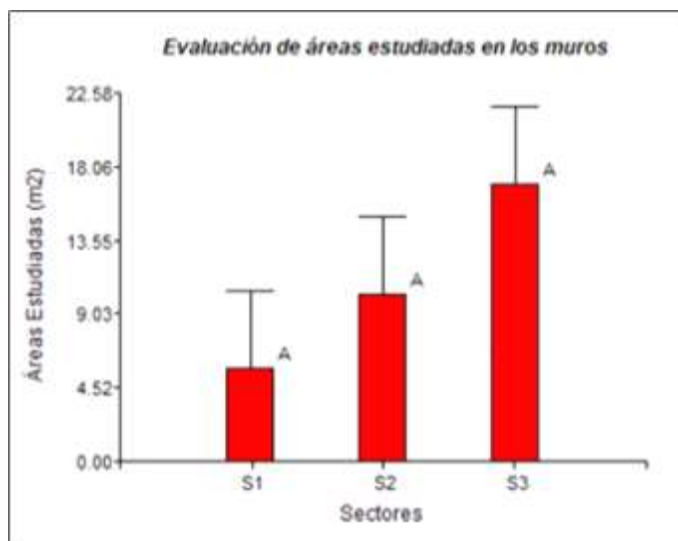
Fuente: Programa InfoStat.

De los resultados encontrados en la Figura N°17:

- $p\text{-valor} = 0.27 > \alpha = 0.05$  / Aceptamos la Hipótesis Nula.

Representación gráfica:

Ilustración 19. Interpretación gráfica de las medias y E.E entre las áreas estudiadas para casos de criptoflorescencias.



Fuente: Programa InfoStat.

### b) Áreas Afectadas en los muros (A. A):

Tabla 13. Valores de áreas afectadas por cada sector.

Áreas Afectadas (m2)			
	S1	S2	S3
I	0.09	0.72	6.35
II	0.39	3.45	2.35
III	0.31	1.17	0.75
IV	0.36	1.26	6.54
V	0.12	0.60	16.97

Fuente: Elaboración propia.

Proponemos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis Nula ( $p\text{-valor} > \alpha = 0.05$ ) o Hipótesis Alternativa ( $p\text{-valor} < \alpha = 0.05$ )

Aplicaremos el test de Tukey con un valor de significancia de  $\alpha = 0.05$ , para ello utilizaremos el programa gratuito InfoStat.

Ilustración 20. Valores obtenidos de las áreas afectadas.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Áreas Dañadas (m2)	15	0.41	0.31	134.39

Cuadro de Análisis de la Varianza					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	113.53	2	56.77	4.12	0.0434
Sectores	113.53	2	56.77	4.12	0.0434
Error	165.33	12	13.78		
Total	278.87	14			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=6.26304

Sectores	Medias	n	E.E.	
S1	0.25	5	1.66	A
S2	1.44	5	1.66	A B
S3	6.59	5	1.66	B

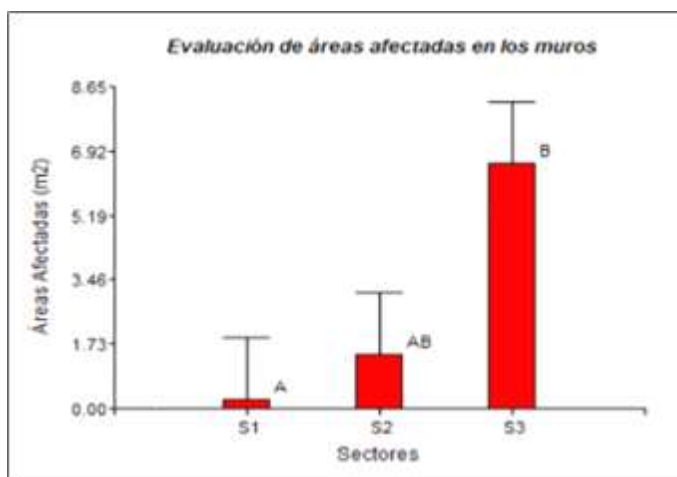
Fuente: Programa InfoStat.

De los resultados encontrados en la Figura N°19:

- $p\text{-valor} = 0.04 < \alpha = 0.05$  / Aceptamos la Hipótesis Alterna.

Representación gráfica:

Ilustración 21. Interpretación gráfica de las medias y E.E entre las áreas afectadas para casos de criptoflorescencias.



Fuente: Programa InfoStat.

c) % de Criptofluorescencia presente en el muro:

Tabla 14. % de criptofluorescencia en muros por cada sector.

% con Criptofluorescencia			
	S1	S2	S3
I	2.26	6.39	68.72
II	9.18	24.73	24.03
III	7.54	13.43	29.41
IV	3.57	22.87	41.71
V	2.01	5.08	35.41

Fuente: Elaboración propia.

Proponemos las siguientes hipótesis:

- Hipótesis Nula ( $p\text{-valor} > \alpha = 0.05$ ) o Hipótesis Alternativa ( $p\text{-valor} < \alpha = 0.05$ )

Aplicaremos el test de Tukey con un valor de significancia de  $\alpha = 0.05$ , para ello utilizaremos el programa gratuito InfoStat.

Ilustración 22. Valores obtenidos de los % de criptofluorescencias.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
% de Criptofluorescencia	15	0.67	0.62	58.24

Cuadro de Análisis de la Varianza					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3259.90	2	1629.95	12.31	0.0012
Sectores	3259.90	2	1629.95	12.31	0.0012
Error	1588.66	12	132.39		
Total	4848.56	14			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=19.41414

Sectores	Medias	n	E.E.
S1	4.91	5	5.15 A
S2	14.50	5	5.15 A
S3	39.86	5	5.15 B

Fuente: Programa InfoStat.

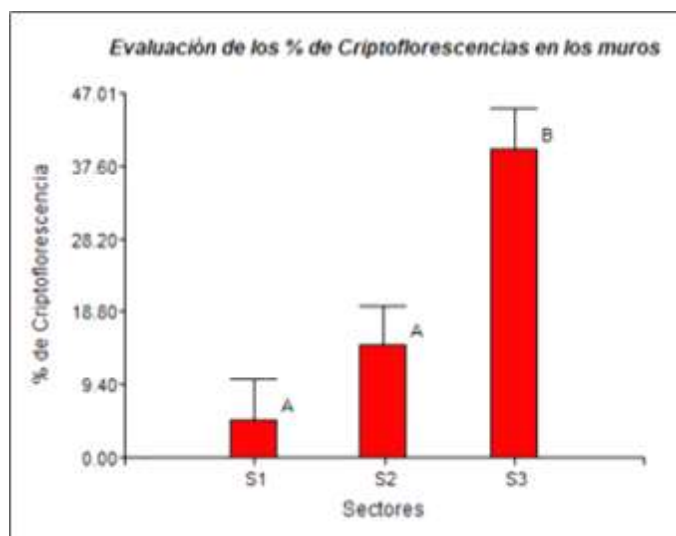
De los resultados encontrados en la Figura N°21:

- $p\text{-valor} = 0.0012 < \alpha = 0.05$  / Aceptamos la Hipótesis Alternativa.



Representación gráfica:

Ilustración 23. Interpretación gráfica de las medias y E.E entre los casos de %criptoflorescencias.



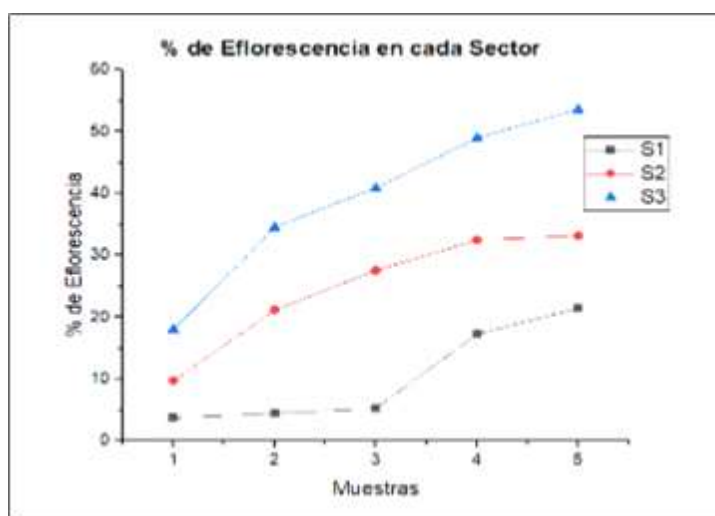
Fuente: Programa InfoStat.

Con el respectivo proceso del test de Tukey se pudo determinar que:

- En el análisis de Eflorescencias:
  - Áreas estudiadas en los muros, hay diferencias significativas.
  - Áreas afectadas en los muros, hay diferencias significativas.
  - % de eflorescencias en los muros, no existe diferencia significativa entre los promedios de cada sector.
- En el análisis de Criptoflorescencias:
  - Áreas estudiadas en los muros, hay diferencias significativas.
  - Áreas afectadas en los muros, no hay diferencias significativas.
  - % de criptoflorescencias en los muros, no existe diferencia significativa entre los promedios de cada sector.

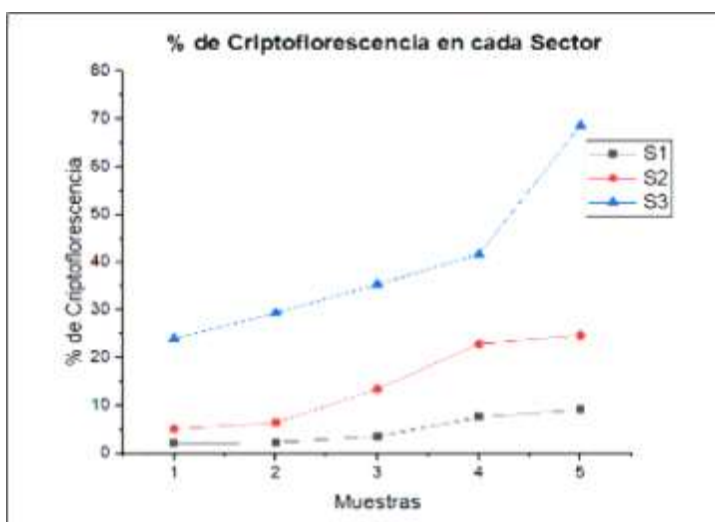
Esto nos permite interpretar el comportamiento de nuestros % de eflorescencia y % de criptoflorescencia como resultado de la relación entre el área afectada y el área estudiada en las muestras de los sectores S1, S2 y S3. Las imágenes de nuestras muestras se encuentran en el Anexo 3. A continuación, mostramos los comportamientos:

Ilustración 24. Comportamiento de las muestras con eflorescencias en cada sector.



Fuente: Programa Origin 2020

Ilustración 25. Comportamiento de las muestras con criptoflorescencias en cada sector.

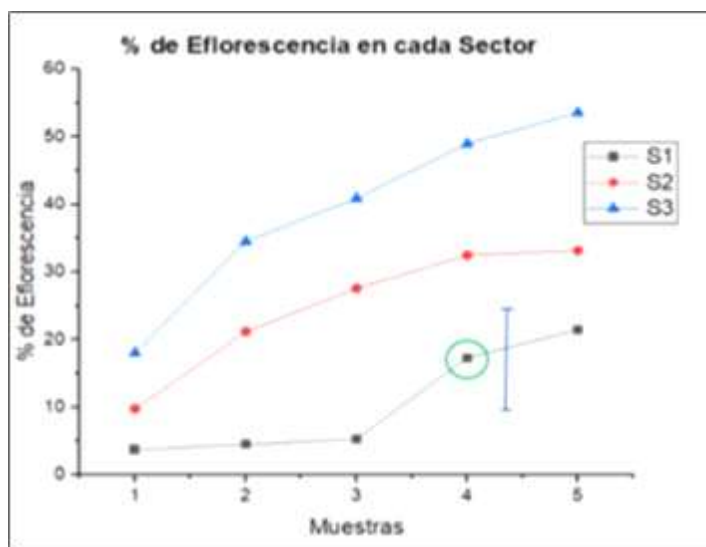


Fuente: Programa Origin 2020

- Interpretación de la gráfica % de Eflorescencias.

Nuestra muestra pertenece al sector S1 (Mz. O2 – Lt. 21, punto 4) con un 17.30 % de daño, revisando la gráfica de la Ilustración 24 referente a los muros afectados por eflorescencias, podemos observar un distanciamiento de nuestra muestra respecto a otros puntos evaluados del mismo sector S1 (con severidad de grado leve), con lo cual, el método de reparación adecuado sería el tratamiento básico; a su vez, nuestra muestra se encuentra dentro del rango de las mediciones más bajas del Sector S2 (con severidad de grado Moderado) véase Ilustración 26, estos resultados nos permiten comprender, que a pesar de que la severidad de nuestra muestra es leve, esta se encuentra próxima al rango de Moderado (21 – 50) %, motivo por el cual se buscó optimizar el proceso de reparación del muro adicionando el tratamiento con aditivos impermeables para reparar el muro afectado por eflorescencias.

Ilustración 26. Muestra (Mz. O2 - Lt. 21) Punto 4



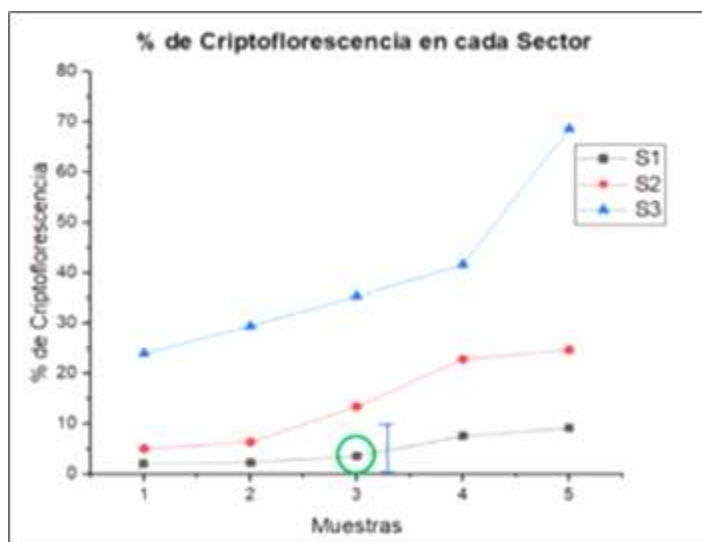
Fuente: Elaboración propia.

Para la reparación de las zonas afectadas en los muros de las 3 primeras muestras del Sector S1, en los cuales se observa un porcentaje de afectación bajo, solo bastaría aplicar el tratamiento básico.

- Interpretación de la gráfica % de Criptoflorescencias.

Nuestra muestra pertenece al sector S1 (Mz. O2 – Lt. 21, punto 3), con un 3.57 % de daño, revisando las gráficas de la Ilustración 25 referente a los muros afectados por criptoflorescencias, se observa que nuestra muestra se encuentra próxima a los valores más bajos respecto a otros puntos evaluados del mismo sector S1 (con severidad de grado leve) véase Ilustración 27, estos resultados nos permiten comprender que la lesión que afecta a nuestra muestra no es grave, motivo por el cual se decidió emplear el tratamiento de reposición de unidades de albañilería para reparar el muro afectado por criptoflorescencias y adicionalmente se agregará al mortero un impermeable en polvo.

Ilustración 27. Muestra (Mz. O2 - Lt. 21) Punto 3



Fuente: Elaboración propia.

Para la reparación de muros del sector S2 aún es posible reparar por reposición de unidades de albañilería, pero se debe evaluar el lugar de afectación en el muro, si se desarrolla en la parte baja, media o superior. En el caso de los muros del sector S3, no debería aplicarse la reposición de unidades de albañilería, debería optarse por una demolición total del muro.

#### 4.2 Reparación de muros en la vivienda ubicada en la Mz. O2 - Lt. 21.

De las muestras recolectadas y evaluadas, se eligió la muestra ubicada en la Mz. O2 - Lt. 21 debido a que presentaba ambas patologías en sus muros, presentando:

- Muro 1: Con 17.30 % de eflorescencia (Sala).

A continuación, se muestra nuestra ficha de recolección de datos para eflorescencias (véase Ilustración 28).

Ilustración 28. Ficha N°01 - 01

FICHA N°01 - 01	
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"	
DIRECCIÓN:	MZ. O2 - LT. 21
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DIAZ CARHUAPOMA
FECHA:	10/03/19
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	EFLORESCENCIA
DIMENSIONES DEL MURO (m)	
ANCHO 1:	3.95
ALTURA 1:	2.40
ANCHO 2:	-
ALTURA 2:	-
ANCHO 3:	-
ALTURA 3:	-
VANOS A DEDONOTAR (m)	
P1 ANCHO:	1.05
P1 ALTURA:	2.15
P2 ANCHO:	-
P2 ALTURA:	-
P3 ANCHO:	-
P3 ALTURA:	-
V1 ANCHO:	2.40
V1 ALTURA:	1.25
V2 ANCHO:	-
V2 ALTURA:	-
V3 ANCHO:	-
V3 ALTURA:	-
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA: La región afectada tuvo una longitud de 2.90 m y una altura de 0.25 m. Se visualizó la presencia de la eflorescencia como una leve capa superficial de color blanco.	



Fuente: Elaboración propia.

En el cual se delimita la región a reparar con una longitud de 2.90 m y 0.25 m de altura.

$$\rightarrow A_D = 2.90 \times 0.25 = 0.725 \text{ m}^2 \dots (1)$$

Donde:  $A_D$  = Área dañada.

De la hoja de cálculos del Anexo 5, se obtuvo que el área efectiva ( $A_E$ ) del muro en estudio tiene el valor de  $A_E = 4.22 \text{ m}^2 \dots (2)$

Para determinar el % de Eflorescencias se utilizará la siguiente ecuación:

$$\% \text{ Eflorescencias} = \frac{A_D}{A_E} \times 100 \dots (3)$$


Reemplazando (1) y (2) en (3):

$$\% \text{ Eflorescencias} = \frac{0.73}{4.22} \times 100 = 17.30$$

- Muro 2: Con 3.57 % de criptoflorescencia (Lateral).

A continuación, se muestra nuestra ficha de recolección de datos para eflorescencias (véase Ilustración 29).

Ilustración 29. Ficha N°01 - 16

FICHA N°01 - 16	
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorillos 2019"	
DIRECCIÓN:	MZ. 02 - L.L. 21
FECHA:	16/03/19
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	CRIOPTOFLORESCENCIA
DIMENSIONES DEL MURO (m)	
ANCHO 1:	3.80
ALTURA 1:	2.85
ANCHO 2:	-
ALTURA 2:	-
ANCHO 3:	-
ALTURA 3:	-
VANOS A DESCONTAR (m)	
P1 ANCHO:	-
P1 ALTURA:	-
P2 ANCHO:	-
P2 ALTURA:	-
P3 ANCHO:	-
P3 ALTURA:	-
V1 ANCHO:	-
V1 ALTURA:	-
V2 ANCHO:	-
V2 ALTURA:	-
V3 ANCHO:	-
V3 ALTURA:	-
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA: La región afectada mostró un asentado tipo sogá, se contabilizaron 12 ladrillos dañados. Dimensiones del ladrillo (0.11 m x 0.23 m). Ladrillo de 18 Huecos KK.	
	

Fuente: Elaboración propia.



#### 4.2.1 Reparación de muro afectado por eflorescencia:

Al realizar la inspección sobre un muro que se encuentra afectado por una eflorescencia debemos observar y analizar la posible causa o fuente que origina este proceso, como ya hemos mencionado anteriormente, este proceso de cristalización de sales necesita de humedad (fuente indirecta) o filtraciones de agua (fuente directa) y de la presencia de sales solubles, al revisar el muro de la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, no se identificó una fuente directa, pero conversando con la propietaria, nos indicó que ella frecuentemente mojaba el piso pulido para trapearlo y esto justifica el porqué del desprendimiento de la base de pintura en la zona inferior del muro (véase Ilustración N°31) y el desprendimiento por tramos del revestimiento del muro de albañilería confinada.

Al retirar el revestimiento dañado, se pudo evidenciar la presencia leve de eflorescencia en la superficie de los ladrillos KK artesanales y el mortero, pero en una mayor cantidad sobre el revestimiento, con lo cual podemos deducir que fue una afectación por carbonatos en el revestimiento, logrando a su vez afectar al mortero por ser este un elemento más poroso, y llegando también a las superficies de los ladrillos KK artesanales.

Por lo cual, para la reparación de esta zona se retirará el revestimiento y sobre la superficie de ladrillos se utilizará el tratamiento básico y con ácidos, el cual se basa en el lavado con agua limpia y de ser necesario se cepilla la superficie, también se utilizará el ácido clorhídrico en una proporción de 1:5 o 1:10 dado que este es el más conveniente para combatir las eflorescencias ocasionadas por los carbonatos como menciona Amrein.

No obstante, se aplicará el impermeable líquido ImperMur sobre el muro de albañilería confinada y se le adicionará el impermeable en polvo CHEMITA 1 al diseño del mortero del revestimiento.



Ilustración 31. Zona inferior de muro afectado por eflorescencia.



Fuente: Elaboración propia.

Procedimiento:

1. Se procedió a delimitar la sección afectada por la patología. Esta tenía una altura de 25 cm medidos desde la base.

Ilustración 32. Medición de la zona afectada.



Fuente: Elaboración propia.

2. Se procedió a cortar la región delimitada (Se empleó una amoladora DEWALT). Seguidamente retiramos el revestimiento afectado.

Ilustración 33. Retirando el revoque afectado por la eflorescencia.



Fuente: Elaboración propia.

3. Una vez limpia la zona a resanar, se procedió a aplicar el aditivo ImperMur, este producto es una resina de impregnación de color blanco que se aplica sobre muros con problemas de humedad y salitre.

Ilustración 34. Aplicación del aditivo ImperMur.



Fuente: Elaboración propia.

4. Se esperó un tiempo de 3 horas desde la aplicación del aditivo para proceder a colocar el nuevo mortero.

Ilustración 35. Colocación de nuevo mortero.



Fuente: Elaboración propia.

5. Una semana después de la reparación del área afectada.

Ilustración 36. Reparación culminada.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se mostrará la Ficha de Reparación:

Ilustración 37. Ficha N°2 - 01, se detalla la afectación y el método de reparación de un muro afectado por eflorescencia.

FICHA DE REPARACIÓN N°02 - 01																																																
"Reparación de muro afectado por la eflorescencia en el AAHH, San Genaro - Chorrillos 2019"																																																
VIVIENDA: Mz. 02 - Lt. 21		FECHA: 16/03/2019																																														
AUTOR: MIGUEL A. DIAZ CARRUAPOMA																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">% DEL MURO AFECTADO:</th> </tr> <tr> <th>AMBIENTES</th> <th>ÁREA (M<sup>2</sup>) ESTIMADA</th> <th>ÁREA (M<sup>2</sup>) AFECTADA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MURO DE FACHADA</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MURO DE SALA</td> <td>4.72</td> <td>0.73</td> </tr> <tr> <td>MURO DE COCINA</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MURO DE COMEDOR</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MURO DE DORM.</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MURO LATERAL</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		% DEL MURO AFECTADO:			AMBIENTES	ÁREA (M <sup>2</sup> ) ESTIMADA	ÁREA (M <sup>2</sup> ) AFECTADA	MURO DE FACHADA	-	-	MURO DE SALA	4.72	0.73	MURO DE COCINA	-	-	MURO DE COMEDOR	-	-	MURO DE DORM.	-	-	MURO LATERAL	-	-	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">% DEL MURO CON PATOLOGÍA</th> </tr> <tr> <td>MURO DE FACHADA</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MURO DE SALA</td> <td>17.30%</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MURO DE COCINA</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MURO DE COMEDOR</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MURO DE DORM.</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MURO LATERAL</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </thead></table>		% DEL MURO CON PATOLOGÍA			MURO DE FACHADA	-	-	MURO DE SALA	17.30%	-	MURO DE COCINA	-	-	MURO DE COMEDOR	-	-	MURO DE DORM.	-	-	MURO LATERAL	-	-
% DEL MURO AFECTADO:																																																
AMBIENTES	ÁREA (M <sup>2</sup> ) ESTIMADA	ÁREA (M <sup>2</sup> ) AFECTADA																																														
MURO DE FACHADA	-	-																																														
MURO DE SALA	4.72	0.73																																														
MURO DE COCINA	-	-																																														
MURO DE COMEDOR	-	-																																														
MURO DE DORM.	-	-																																														
MURO LATERAL	-	-																																														
% DEL MURO CON PATOLOGÍA																																																
MURO DE FACHADA	-	-																																														
MURO DE SALA	17.30%	-																																														
MURO DE COCINA	-	-																																														
MURO DE COMEDOR	-	-																																														
MURO DE DORM.	-	-																																														
MURO LATERAL	-	-																																														

EXPLICACIÓN DEL PROBLEMA																																			
MURO AFECTADO POR LA EFLORESCENCIA DEBIDO AL USO DE LADRILLOS ARTESANALES Y AGREGADO FINO CON SALES.																																			
MATERIALES PARA LA REPARACIÓN		UNIDAD DE MUESTRA CON MAYOR % DE:																																	
SE EMPLEÓ: - ARENA FINA - CEMENTO TIPO 1 - AGUA - IMPERMUR			EFLORESCENCIA				--------------------	------------	-------		NIVEL DE SEVERIDAD	%	Color		LEVE	1% - 20%	X		MODERADO	21% - 50%			SEVERO	51% - 100%											
HERRAMIENTAS			NIVEL DE SEVERIDAD				--------------------	------------	-------		NIVEL DE SEVERIDAD	%	Color		LEVE	1% - 20%			MODERADO	21% - 50%			SEVERO	51% - 100%											
MANO DE OBRA			PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN				--	--	---		PASO 1	PASO 2	PASO 3		- SE PROCEDE A LA INSPECCIÓN DE LA VIVIENDA TANTO POR EL INTERIOR COMO POR EL EXTERIOR PARA DETECTAR LAS ZONAS AFECTADAS POR LA EFLORESCENCIA.	- SE DETECTÓ QUE EL PROBLEMA DE LAS SALES SE ORIGINO POR EL USO DE LADRILLOS ARTESANALES Y SALES EN LOS AGREGADOS.	- SE TRAZA LA ZONA AFECTADA CON UNA ALTURA DE 0.25 m, SEGUIDAMENTE SE CORTA CON LA AMOLADORA PARA POSTERIORMENTE CON EL ROTOMARTILLO REMOVER EL TARRAJEO.		PASO 4				- SE PROCEDE A LIMPIAR TODAS LAS PARTICULAS SUELTAS CON ESCOBILLA; LUEGO SE APLICA EL IMPERMUR SOBRE LA ZONA AFECTADA.				PASO 5				- LUEGO DE 3 HORAS DE HABER SECADO, SE PROCEDE AL TARRAJEO DE LA ZONA AFECTADA CON MEZCLA DE CEMENTO - ARENA FINA EN PROPORCIÓN DE 1: 5.				
EQUIPOS DE PROTECCIÓN		RECOMENDACIONES																																	
- LENTES DE SEGURIDAD - GUANTES DE LONA - MASCARILLA ANTIPOLVO - TAPON DE OIDO - CASCO DE PROTECCIÓN																																			
- ROTOMARTILLO - COMBA - CINCEL - AMOLADORA, - REGLA DE ALUMINIO. - ESPÁTULA - FROTACHO		- CUADRILLA: - OPERARIO - PEÓN																																	

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.2 Reparación de muro afectado por criptoflorescencia:

Al realizar la inspección sobre un muro que se encuentra afectado por una criptoflorescencia debemos observar y analizar la posible causa o fuente que origina este proceso, como ya hemos mencionado anteriormente este proceso de cristalización de sales necesita de humedad (fuente indirecta) o filtraciones de agua (fuente directa) y de la presencia de sales solubles, al revisar el muro de la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, no se identificó una fuente directa, con lo cual deducimos que la causa era la humedad del ambiente y ello originaba la aparición de la criptoflorescencia en los ladrillos de la zona inferior del muro, afectando la cantidad de 12 ladrillos (18 huecos KK) provocando la degradación de estos (véase Ilustración N°31).

De lo observado, podemos inferir que las sales (sulfatos) están contenidas en el ladrillo, por lo cual, para la reparación de esta región se utilizará la técnica de reposición de unidades de albañilería. No obstante, se adicionará el impermeable Sika 1 Líquido en el diseño del mortero.

Ilustración 38. Ladrillos afectados por criptoflorescencia.



Fuente: Elaboración propia.

Procedimiento:

1. Se identificó la sección afectada por la patología y se procedió a retirar los ladrillos.

Ilustración 39. Retiro de ladrillos afectados.



Fuente: Elaboración propia.

2. Con un cincel y comba se removieron los ladrillos afectados y los morteros adheridos a estos.

Ilustración 40. Se muestra el muro afectado con los ladrillos retirados.



Fuente: Elaboración propia.

3. Preparamos el mortero (mezcla 1: 5, cemento - arena; adicionalmente 1: 10, Sika 1 Líquido - agua). Se procedió a limpiar y se humedecer la superficie de los ladrillos sanos que quedaban en el muro y seguidamente se le colocó una pasta de cemento para dar una mejor adherencia.

Ilustración 41. Colocación de la pasta de cemento.



Fuente: Elaboración propia.

4. Se procedió a colocar el mortero mejorado y luego los ladrillos de 18 huecos KK.

Ilustración 42. Colocación de ladrillos de 18 huecos KK.



Fuente: Elaboración propia.

5. Finalizado el cambio de ladrillos.

Ilustración 43. Se muestra la reparación terminada en el muro.



Fuente: Elaboración propia.

A los ladrillos empleados en la reparación, previamente se les realizó el ensayo de Eflorescencia en unidades de albañilería según la N.T.P 399.613, el certificado se encuentra en el Anexo N°09, a su vez los certificados de los Análisis de Sales de nuestros agregados finos.

Ilustración 44. Muestras de ladrillo para el Ensayo de Eflorescencia.





Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se mostrará la Ficha de Reparación.



Ilustración 45. Ficha N°2 - 02, se detalla la afectación y el método de reparación de un muro afectado por criptoflorescencia.

FICHA DE REPARACIÓN N°02 - 02																																																															
"Reparación de muros afectados por la eflorescencia en el AAHH. San Genaro - Chorrillos 2019"																																																															
VIVIENDA: N° 02 - L1, 21		FECHA: 16/05/2019																																																													
AUTOR: MIGUEL A. DIAZ CARHUAPOMA																																																															
<b>% DEL MURO AFECTADO:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>AMBIENTES</th> <th>AREA (M<sup>2</sup>) ESTIMADA</th> <th>AREA (M<sup>2</sup>) AFECTADA</th> <th>% DEL MURO CON PATOLOGÍA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MURO DE FACHADA</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MURO DE SALA</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MURO DE COCINA</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MURO DE COMEDOR</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MURO DE DORM.</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MURO LATERAL</td> <td>10.07</td> <td>0.36</td> <td>3.57%</td> </tr> </tbody> </table>		AMBIENTES	AREA (M <sup>2</sup> ) ESTIMADA	AREA (M <sup>2</sup> ) AFECTADA	% DEL MURO CON PATOLOGÍA	MURO DE FACHADA	-	-	-	MURO DE SALA	-	-	-	MURO DE COCINA	-	-	-	MURO DE COMEDOR	-	-	-	MURO DE DORM.	-	-	-	MURO LATERAL	10.07	0.36	3.57%	<b>UNIDAD DE MUESTRA CON MAYOR % DE:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">EFLORESCENCIA</th> <th colspan="2">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LEVE</td> <td>1% - 20%</td> <td>21% - 50%</td> <td>51% - 100%</td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td>21% - 50%</td> <td>51% - 100%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SEVERO</td> <td>51% - 100%</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CRYPTOFLORESCENCIA</th> <th colspan="2">NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LEVE</td> <td>1% - 10%</td> <td>11% - 20%</td> <td>21% - 100%</td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td>11% - 20%</td> <td>21% - 100%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SEVERO</td> <td>21% - 100%</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		EFLORESCENCIA		NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	1% - 20%	21% - 50%	51% - 100%	MODERADO	21% - 50%	51% - 100%		SEVERO	51% - 100%			CRYPTOFLORESCENCIA		NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	1% - 10%	11% - 20%	21% - 100%	MODERADO	11% - 20%	21% - 100%		SEVERO	21% - 100%		
AMBIENTES	AREA (M <sup>2</sup> ) ESTIMADA	AREA (M <sup>2</sup> ) AFECTADA	% DEL MURO CON PATOLOGÍA																																																												
MURO DE FACHADA	-	-	-																																																												
MURO DE SALA	-	-	-																																																												
MURO DE COCINA	-	-	-																																																												
MURO DE COMEDOR	-	-	-																																																												
MURO DE DORM.	-	-	-																																																												
MURO LATERAL	10.07	0.36	3.57%																																																												
EFLORESCENCIA		NIVEL DE SEVERIDAD																																																													
LEVE	1% - 20%	21% - 50%	51% - 100%																																																												
MODERADO	21% - 50%	51% - 100%																																																													
SEVERO	51% - 100%																																																														
CRYPTOFLORESCENCIA		NIVEL DE SEVERIDAD																																																													
LEVE	1% - 10%	11% - 20%	21% - 100%																																																												
MODERADO	11% - 20%	21% - 100%																																																													
SEVERO	21% - 100%																																																														
<b>EXPLICACION DEL PROBLEMA</b> LADRILLOS AFECTADO POR CRIPTOFLORESCENCIA.		 AREA AFECTADA 																																																													
<b>MATERIALES PARA LA REPARACION</b> SE EMPLEO: -CEMENTO TIPO 1 -ARENA GRUESA -AGUA -SIKA 1 (LIQUIDO) -12 LADRILLOS KK DE 18 HUECOS		<b>MANO DE OBRA</b> CUADRILLA: - OPERARIO - PEON																																																													
<b>HERRAMIENTAS</b> -COMBA -CINCEL -AMOLADORA -PLANCHAS DE BATIR -BADILEJO		<b>EQUIPOS DE PROTECCION</b> - LENTES DE SEGURIDAD - GUANTES DE LONA -MASCARILLA ANTIPOLVO -CASCO DE PROTECCION																																																													
		<b>PASO 1</b> - SE PROCEDE A LA INSPECCION DEL MURO EXTERIOR PARA DETECTAR LAS ZONAS AFECTADAS POR LA CRIPTOFLORESCENCIA.	<b>PASO 2</b> - SE DETECTO QUE EL PROBLEMA ERAN LADRILLOS ARTESANALES DE ARCILLA.																																																												
		<b>PASO 3</b> - SE SELECCIONA LOS LADRILLOS DAÑADOS Y CON EL CINCEL Y COMBA SE REMUEVE LOS 12 LADRILLOS DAÑADOS.	<b>PASO 4</b> - SE MEZCLAN LOS COMPONENTES DE CEMENTO, ARENA GRUESA Y SIKA 1 (LIQUIDO) CON AGUA EN LA PROPORCION DE 1 : 10.																																																												
		<b>PASO 5</b> - SE PROCEDE AL ASENTADO DE LADRILLOS DE ARCILLA A MÁQUINA DE 18 HUECOS CON EL MORTERO INDICADO.	<b>RECOMENDACIONES</b> - LOS LADRILLOS DEBEN SER ELABORADOS A MÁQUINA Y DE 18 HUECOS A BASE DE ARCILLA.																																																												

Fuente: Elaboración propia.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

#### **5.1. Del proyecto**

A partir de los resultados obtenidos se realizó el análisis correspondiente en función de los objetivos planteados en la presente investigación.

1. Según el objetivo general, determinar cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por la eflorescencia en la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, en el año 2019; el resultado fue satisfactorio, se realizó la respectiva inspección en los muros de albañilería donde se observaron y analizaron los daños ocasionados por presencia de la eflorescencia y criptoflorescencia que son procesos de cristalización de sales solubles; mediante la información detallada en el marco teórico sobre los respectivos tratamientos se elaboró un procedimiento de reparación para cada tipo de eflorescencia presente en los muros de la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro; después de aplicar los procedimientos propuestos en el capítulo anterior se comparó con lo encontrado por Peña (2018) en su tesis titulada: “Reparación de muros confinados en viviendas afectadas por la eflorescencia ante eventos sísmicos en la Av. Santa Isabel, El Agustino 2018”, quien concluyó que obtuvo buenos resultados al reparar los muros confinados afectados por la eflorescencia de viviendas realizadas

por autoconstrucción con los métodos establecidos en su proyecto de investigación (los cuales usan como referencia el tratamiento básico, uso de aditivos y demoliciones) y que con ello mejorará la calidad y durabilidad de las viviendas, dado que al reforzar los muros en contra de la eflorescencia, evitará la vulnerabilidad sísmica y posible colapso del muro confinado; con estos resultados, se afirma que con la aplicación de los tratamientos básico y con ácidos, se logró reparar los muros de albañilería confinada afectados por eflorescencia permitiendo minimizar los daños y con la intención de optimizar el tratamiento se empleó aditivos impermeables en polvo y líquido, buscando con ello mejorar los elementos de los muros de albañilería confinada como a su vez la estética de estos en la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos; además, vale resaltar que Rincón y Romero (2000) en su investigación “Fundamentos y clasificación de las eflorescencias en ladrillos de construcción” indican que la presencia de estas no solo afecta a la estética y aspecto de las superficies de los muros construidos con ladrillos eflorescentes, sino que también lo puede afectar gravemente, en ocasiones, a la “vida útil del ladrillo”, que llega a desmoronarse con el paso del tiempo y ante ello la importancia de tratarlos.

2. Según el objetivo específico, determinar cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por los tipos de eflorescencia en la vivienda Mz. O2 – Lt.21, San Genaro, Chorrillos, en el año 2019; el resultado fue óptimo, la información obtenida nos indicó que en el caso de la criptoflorescencia las sales estaban distribuidas en los ladrillos y en el caso de los muros con eflorescencia esta se presentó en una mayor cantidad en el revestimiento, a su vez una leve capa blanquecina sobre la superficie de los ladrillos KK artesanales y en el mortero, estas descripciones nos permitieron escoger y proponer el tratamiento adecuado para su reparación según el tipo; los resultados alcanzados después de aplicar los respectivos tratamientos fueron comparados con lo encontrado por Agila (2017) en su tesis titulada: “Determinación y prevención de los niveles de eflorescencia primaria por uso del mortero

en las paredes de ladrillo en el barrio Cuba al sur de la ciudad de Guayaquil”, quien en sus conclusiones resaltó que es de suma importancia la prevención contra la eflorescencia, está en base al tipo y origen de la misma, y que en primera instancia se debe verificar la mancha blanquecina sobre la superficie y proceder a lavar con abundante agua potable y utilizando un cepillo de cerdas, de persistir la mancha se debe utilizar soluciones de amoníaco o ácido clorhídrico para tratar las manchas más rebeldes, además, hace mención que expertos consideran necesario realizar un tratamiento oportuno a los muros afectados por eflorescencias, dado que la cristalización de sales se desarrollaría en la parte interna del ladrillo (criptoflorescencia), entre la superficie de esta y/o el revestimiento de la pared, provocando abombamientos que dañarían la estructura, estas afirmaciones apoyan al criterio de elegir y proponer una técnica de reparación para cada tipo de eflorescencia encontrada en los muros de albañilería de la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos; asimismo, cabe señalar que Rincón y Romero (2000) en su investigación “Prevención y eliminación de eflorescencias en la restauración de ladrillos de construcción” hacen mención que ante la aparición del fenómeno de las eflorescencias se debe aplicar métodos y procedimientos básicos para evitar y eliminar la aparición de esta patología.

3. Según el objetivo específico, determinar cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por el origen de la eflorescencia en la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, San Genaro, Chorrillos, en el año 2019; dado que al identificar los elementos donde se encontró mayor incidencia de eflorescencia se pudo reconocer el origen de esta, lo cual nos permite evaluar y proponer un tratamiento de reparación adecuado, en el caso del muro afectado por eflorescencia se retiró el revestimiento afectado y se colocó otro que contenía un aditivo impermeable, y en el caso de la criptoflorescencia el daño fue en los ladrillos, por lo cual se procedió a cambiarlos y usar un mortero con aditivo para su adhesión; estos resultados fueron comparados con lo

encontrado por Bolaños y Guamán (2017) en su tesis titulada: “Diseño de mortero resistente a patologías de eflorescencias en paredes de mampostería”, quienes concluyeron que las eflorescencias son muy comunes en algunos elementos de la construcción como lo son morteros, hormigones, ladrillos entre otros, pero a su vez, gran parte de ellos comparten en común el cemento, el cual en el proceso de fraguado puede dejar libre calcio, sodio y potasio llegando a formar un ambiente adecuado para el desarrollo de las eflorescencias, de esta conclusión podemos indicar que el mortero será afectado por eflorescencia debido a alguno de sus componentes que contenga sales, con lo cual, primero se debe indagar el origen de la eflorescencia y con ello sugerir el método de reparación más adecuado; además, vale tomar en consideración lo expuesto por Pardo y Cultrone (2008) en su investigación “Deterioro en Muros de Edificios ocasionados por Eflorescencias salinas” donde concluyen que los morteros no actúan como materiales de “sacrificio” en muestras de mampostería porque permiten la migración y cristalización del  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  en ladrillos como eflorescencia.

4. Según el objetivo específico, determinar cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por los tipos de sales solubles en la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, San Genaro, Chorrillos, 2019, previamente se analizó las regiones afectadas, en el caso del muro donde se encontró eflorescencias se determinó que el origen era el revestimiento (mortero) y que por su composición la predominancia eran los carbonatos, en el caso de la criptoflorescencia, los ladrillos deteriorados por acción de los sulfatos por ser tener un comportamiento más agresivo y ocasionar roturas, estos resultados fueron comparados con lo encontrado por Pusaclla (2017) en su tesis titulada “Los suelos con alto contenido de sales influyen en los daños en viviendas autoconstruidas en la zona II de Tahuantinsuyo-Independencia 2017”, donde concluye que los daños en viviendas autoconstruidas en su mayoría son por desprendimiento y desintegración de acabados por influencia de las sales y la humedad, por tal motivo es importante la

calidad de los tipos de materiales empleados tales como los ladrillos, agregados y otros insumos, estas conclusiones apoyan con criterio a los planteamientos realizados, dado que el ladrillo por su propio proceso de fabricación puede llegar a ser contaminado por sulfatos, los morteros por carbonatos y también pueden ser contaminados por sales del ambiente, con lo cual es de suma importancia tener en conocimiento el tipo de sal a tratar para evitar dañar la estructura o estética del muro por aplicar un tratamiento de reparación inadecuado; además hay que tener en consideración lo expresado por Osuna (1998) en su publicación "Estudio general sobre las eflorescencias en obra" donde nos explica que las sales que aparecen como eflorescencia en el exterior del ladrillo tienen, por lo general, una composición distinta de la que poseen las sales solubles contenidas en el interior del mismo.

## CONCLUSIONES

- En este trabajo se determinó cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por la eflorescencia en la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, en el año 2019. Lo más importante de determinar cómo influye la reparación de los muros de albañilería confinada fue proponer y aplicar técnicas de reparación porque esto nos permitió prolongar la durabilidad de los elementos de los muros, que presentaban un área dañada de 0.725 m<sup>2</sup> en el caso de eflorescencias y 0.36 m<sup>2</sup> en el caso de criptoflorescencias. Lo que más ayudo fue detectar las deficiencias en los materiales usados en la construcción tales como los ladrillos y elementos del mortero porque nos permitió identificar el tipo de eflorescencia y distinguir el tipo de sal.
- Se determinó cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por los tipos de eflorescencia en la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, en el año 2019. Lo más importante de determinar cómo influye la reparación de los muros de albañilería confinada fue tener un conocimiento más amplio sobre los conceptos y los métodos de reparación porque esto nos permitió reparar un muro de eflorescencia con un daño del 17.30% el cual es una severidad leve y un muro afectado con criptoflorescencias con un daño del 3.57% el cual es una severidad leve. Lo que más ayudo a estos métodos de reparación fue adicionarle aditivos, puesto que en el caso de las eflorescencias se empleó el tratamiento básico y el tratamiento con ácidos, a su vez se le aplicó el impermeable ImperMur sobre la superficie de los ladrillos tratados y se le agregó Chemita 1 en polvo al diseño del nuevo revestimiento, mientras que en la criptoflorescencia el proceso se desarrolló en la parte interna del ladrillo por lo cual se optó por la reposición de ladrillos dañados por otros nuevos y libres de sales, además se adicionó el impermeable líquido Sika 1 al mortero que emplearíamos para mejorar sus propiedades.

- Se determinó cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por el origen de eflorescencia en la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, en el año 2019. Lo más importante de determinar cómo influye la reparación de los muros de albañilería confinada fue identificar los materiales eflorescibles porque esto nos permitió describir y explicar cómo estos materiales han sido contaminados. En el caso del muro con eflorescencia, el revestimiento con una superficie cuya base fue 2.90 m y una altura de 0.25 m, se debió a algunos de sus componentes tales como el agua, agregado fino o el cemento que es el aportante de los carbonatos, en el caso del muro con criptoflorescencia fueron 12 ladrillos afectados, los cuales pudieron ser contaminados en los hornos con gases de sulfatos. Lo que más ayudo fue interpretar el comportamiento de la eflorescencia en cada material porque a cada uno de estos orígenes le corresponde un tratamiento distinto.
- Se determinó cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por el tipo de sales solubles en la vivienda Mz. O2 – Lt. 21, A.H. San Genaro, Chorrillos, en el año 2019. Lo más importante de determinar cómo influye la reparación de los muros de albañilería confinada fue tener un conocimiento sobre el comportamiento y las características de estas sales porque esto nos permitió describir y explicar cómo el muro con eflorescencia en el revestimiento presentó manchas blanquecinas debido a los carbonatos y de igual manera en los ladrillos de este, mientras que en el muro con criptoflorescencia en los ladrillos predominó los sulfatos. Lo que más ayudo en la reparación de estos muros fue observar el comportamiento más o menos agresivo de las sales porque nos permitió proponer un tratamiento distinto para cada una de estas.



## RECOMENDACIONES

- Cuando la eflorescencia presenta una severidad leve es recomendable limpiar en seco la pared con una escobilla, para luego impermeabilizarla mediante la aplicación directa de aditivos o adicionándola en el mortero que se colocará. En cambio, cuando la presencia de la eflorescencia es severa se recomienda retirar el revestimiento en su totalidad e impermeabilizar con un aditivo líquido toda la superficie de los ladrillos expuestos, esto para evitar futuros problemas de adherencia con el nuevo revestimiento.
- Para el tratamiento de la eflorescencia con productos químicos, se debe utilizar equipos adecuados de protección, tales como guantes, casco, gafas, mascarilla y una vez realizado el proceso, desechar todo el material contaminado. Así mismo, se debe limpiar el ambiente a trabajar y retirar el material removido donde se presentó la eflorescencia, esto para evitar contaminar con residuos el nuevo agregado.
- Emplear materiales de buena calidad para evitar emplear ladrillos contaminados con sulfatos y agregados con otras sales, además de realizar estudios al suelo donde se construirá, dado que la mayoría de los suelos utilizados para la construcción están compuestos de sales que penetrarán el ladrillo, o contaminarán al mortero en el momento de su preparación y que posteriormente producirá la aparición de la eflorescencia.
- El diseño de la vivienda no debe tener infiltraciones de agua en paredes ni muros de ladrillo, puesto que las sales presentes en el medio serán arrastradas hacia las porosidades del ladrillo, las cuales serán expulsadas al exterior en forma de velos. Si la pared o muro de ladrillo está recubierto a su vez por más capas de cemento o pintura, la eflorescencia no emergerá hacia el exterior, sino que formará abombamientos internos denominados criptoflorescencia, que suelen ser más peligrosas porque no solo destruyen la estética de la pared sino también la estructura en su totalidad.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- ABANTO, Tomas. Análisis y Diseño de Edificaciones de Albañilería. Lima: Editorial San Marcos, 2017,373 p.
- AGILA, Rashid. Determinación y prevención de los niveles de eflorescencia primaria por uso del mortero en las paredes de ladrillo en el barrio Cuba al Sur de la Ciudad de Guayaquil. Tesis (Ingeniero Civil). Guayaquil: Facultad de ciencias matemáticas y físicas carrera de ingeniería civil, 2017, p.54.
- CHAPMAN, P. Eflorescencia, causas, prevención y tratamiento. Eroski consumer. [Citado 2018 Ene. 21].

Disponible en:

[http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/albanileria\\_y\\_fontaneria/2004/03/30/97848.php](http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/albanileria_y_fontaneria/2004/03/30/97848.php)

- FERNÁNDEZ, Juan. Humedad proveniente del suelo en edificaciones. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Santiago: Universidad de Chile, 2008.
- HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. 6a. ed. México D.F: Mac Graw Hill, 2014, 600 p.
- HERRERA, J. (2016). Estudios de las patóligias en elementos constructivos de albañilería estructural aplicado en el proyecto específico y recomendaciones para controlar,regular y evitar Los procesos físicos en las edificaciones que se desarrollan en la ciudad de Guayaquil. Universidad de Guayaquil, 1-89.
- NAVARRO, Rafael. Diseño por durabilidad de estructuras de concreto. Tesis (Ingeniero Civil). México: Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, 2008, p.93.

- ORTIZ, Luis. Influencia de la humedad en el deterioro de las viviendas del barrio obrero de la ciudad de puyo, cantón Pastaza, provincia de Pastaza, Ecuador. Tesis (Ingeniero Civil). Ambato: Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica ,2011, p.132.
- PACHECO, Julio. El Maestro de Obra. Lima: Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción, 2012,263 p.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. Lima: Editorial Grupo Universitario S.A.C, 2014,747 p.
- RINCON, Jonathan. Estudio experimental del comportamiento resistente y en servicio de encepados de pilotes reforzados mediante recrecido de hormigón armado. Tesis (Master de Ingeniería Estructural y de la Construcción). Cataluña: Departamento de Ingeniería de la construcción, 2014, p.81.
- RINCÓN, J; ROMERO, M. Prevención y eliminación de eflorescencias en la restauración de ladrillos de construcción. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja-CSIC, 2001, 1-6.
- Rincón, J., & Romero, M. Fundamentos y clasificación de las eflorescencias en ladrillos de construcción. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, 2000,1-7.
- SALAZAR Yaryes, Oscar. Problemas de humedad en las estructuras. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Encarnación: Universidad Nacional de Utapua, 1996.
- SHAQUIHUANGA, Darwin. Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector fila alta- Jaén. Tesis

(Ingeniero Civil). Cajamarca: Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, 2014, p.70.

- VALDERRAMA, Santiago. Pasos para la elaboración de proyectos de investigación científica, Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. 2° ed. Perú. San Marcos E.I.R.L., 2014,495 p.

## **ANEXOS**

## ANEXO 01: Matriz de consistencia.

"REPARACION DE MUROS DE ALBAÑILERIA CONFINADA AFECTADOS POR EFLORESCENCIA DE LA VIVIENDA MZ 02- LT 21 SAN GENARO, CHORRILLOS, 2019"				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	METODOLOGIA
<p><b>Problema General</b></p> <p>¿Cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por eflorescencia en la vivienda Mz. 02 – Lt. 21, San Genaro, Chorrillos, 2019?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por la eflorescencia en la vivienda Mz. 02 – Lt. 21, San Genaro, Chorrillos, 2019.</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>La reparación de los muros de albañilería confinada de la vivienda Mz. 02 – Lt. 21, San Genaro, Chorrillos, afectados por eflorescencia influye positivamente.</p>	<p><b>Variable Independiente</b></p> <p>Reparación de muros de albañilería confinada</p> <p>Dimensiones</p> <p>Técnicas de reparación</p> <p>Cuantificación de las superficies a reparar</p> <p>Niveles de Severidad</p>	<p><b>Método General:</b> Científico</p> <p><b>Específicos:</b> Descripción, Experimento, Estadístico</p> <p><b>Tipo:</b> Aplicada</p> <p><b>Nivel:</b> Explicativo</p> <p><b>Diseño:</b> Experimental</p> <p>G: 01- X- 02</p> <p>Donde:</p> <p>G: 1 grupo (muestra)</p> <p>O1: observación inicial (pre test)</p> <p>O2: observación final (post test)</p> <p>X: reparación de muros</p> <p><b>Población:</b> 30 viviendas</p> <p><b>Muestra:</b> 01 vivienda</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <p><b>Muestreo:</b> No probabilístico</p> <p><b>Técnica:</b> la observación sistemática</p> <p><b>Instrumento:</b> la observation</p> <p><b>Procesamiento de datos:</b></p> <p>Se utilizará la estadística descriptiva e inferencial.</p>
<p><b>Problemas Específicos</b></p> <p>¿Cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por los Tipos de Eflorescencia en la vivienda Mz. 02 – Lt. 21, San Genaro, Chorrillos, 2019?</p> <p>¿Cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por el Origen de la Eflorescencia en la vivienda Mz. 02 – Lt. 21, San Genaro, Chorrillos, 2019?</p>	<p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>Determinar cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por los tipos de eflorescencia en la vivienda Mz. 02 – Lt. 21, San Genaro, Chorrillos, 2019.</p> <p>Determinar cómo influye la reparación de muros de albañilería confinada afectados por el Origen de la Eflorescencia en la vivienda Mz. 02 – Lt. 21, San Genaro, Chorrillos, 2019.</p>	<p><b>Hipótesis Específicas</b></p> <p>La reparación de los muros de albañilería confinada de la vivienda Mz. 02 – Lt. 21, San Genaro, Chorrillos, afectados por los Tipos de Eflorescencia influye positivamente.</p> <p>La reparación de los muros de albañilería confinada de la vivienda Mz. 02 – Lt. 21, San Genaro, Chorrillos, afectados por el Origen de la Eflorescencia influye positivamente.</p>	<p><b>Variable Dependiente</b></p> <p>Eflorescencia</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Tipos de Eflorescencia</p> <p>Origen de la Eflorescencia</p> <p>Tipos de Sales solubles</p>	


## ANEXO 02: Ficha N°1 (Instrumento de recolección de datos).


FICHA N°01	
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"	
DIRECCIÓN:	FECHA:
AUTOR:	
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	
DIMENSIONES DEL MURO (m)	IMAGEN DE LA VIVIENDA:
ANCHO 1:	
ALTURA 1:	
ANCHO 2:	
ALTURA 2:	
ANCHO 3:	
ALTURA 3:	
VANOS A DESCONTAR (m)	
P1 ANCHO:	
P1 ALTURA:	
P2 ANCHO:	
P2 ALTURA:	
P3 ANCHO:	
P3 ALTURA:	
V1 ANCHO:	
V1 ALTURA:	
V2 ANCHO:	
V2 ALTURA:	
V3 ANCHO:	
V3 ALTURA:	
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:	







## ANEXO 04: Recolección de datos.

FICHA N°01 - 01			
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"			
DIRECCIÓN:	MZ. O2 - LT. 21	FECHA: 10/03/19	
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA		
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	EFLORESCENCIA		
<b>DIMENSIONES DEL MURO (m)</b>			
ANCHO 1:	3.95		
ALTURA 1:	2.40		
ANCHO 2:	-		
ALTURA 2:	-		
ANCHO 3:	-		
ALTURA 3:	-		
<b>VANOS A DESCONTAR (m)</b>			
P1 ANCHO:	1.05		
P1 ALTURA:	2.15		
P2 ANCHO:	-		
P2 ALTURA:	-		
P3 ANCHO:	-		
P3 ALTURA:	-		
V1 ANCHO:	2.40		
V1 ALTURA:	1.25		
V2 ANCHO:	-		
V2 ALTURA:	-		
V3 ANCHO:	-		
V3 ALTURA:	-		
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA: La región afectada tuvo una longitud de 2.90 m y una altura de 0.25 m. Se visualizó la presencia de la eflorescencia como una leve capa superficial de color blanco.			

FICHA N°01 - 02			
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"			
DIRECCIÓN:	MZ. F1 - LT. 05	FECHA: 10/03/19	
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA		
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	EFLORESCENCIA		
<b>DIMENSIONES DEL MURO (m)</b>			
ANCHO 1:	1.80		
ALTURA 1:	2.75		
ANCHO 2:	-		
ALTURA 2:	-		
ANCHO 3:	-		
ALTURA 3:	-		
<b>VANOS A DESCONTAR (m)</b>			
P1 ANCHO:	-		
P1 ALTURA:	-		
P2 ANCHO:	-		
P2 ALTURA:	-		
P3 ANCHO:	-		
P3 ALTURA:	-		
V1 ANCHO:	-		
V1 ALTURA:	-		
V2 ANCHO:	-		
V2 ALTURA:	-		
V3 ANCHO:	-		
V3 ALTURA:	-		
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA: La región afectada abarcó la cantidad de 57 ladrillos del tipo de asentado de soga. Se visualizó la presencia de la eflorescencia como una mancha blanquecina.			

FICHA N°01 - 03			
<b>"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"</b>			
DIRECCIÓN:	MZ. E1 - LT. 12	FECHA: 10/03/19	
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA		
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	EFLORESCENCIA		
<b>DIMENSIONES DEL MURO (m)</b>			
ANCHO 1:	4.85		
ALTURA 1:	2.60		
ANCHO 2:	-		
ALTURA 2:	-		
ANCHO 3:	-		
ALTURA 3:	-		
<b>VANOS A DESCONTAR (m)</b>			
P1 ANCHO:	-		
P1 ALTURA:	-		
P2 ANCHO:	-		
P2 ALTURA:	-		
P3 ANCHO:	-		
P3 ALTURA:	-		
V1 ANCHO:	-		
V1 ALTURA:	-		
V2 ANCHO:	-		
V2 ALTURA:	-		
V3 ANCHO:	-		
V3 ALTURA:	-		
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA: La región afectada tuvo una longitud de 2.60 m y una altura de 2.60 m. Se visualizó la presencia de la eflorescencia como una leve capa superficial de algodón.			

FICHA N°01 - 04			
<b>"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"</b>			
DIRECCIÓN:	MZ. V1 - LT. 03	FECHA: 10/03/19	
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA		
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	EFLORESCENCIA		
<b>DIMENSIONES DEL MURO (m)</b>			
ANCHO 1:	4.25		
ALTURA 1:	2.85		
ANCHO 2:	-		
ALTURA 2:	-		
ANCHO 3:	-		
ALTURA 3:	-		
<b>VANOS A DESCONTAR (m)</b>			
P1 ANCHO:	-		
P1 ALTURA:	-		
P2 ANCHO:	-		
P2 ALTURA:	-		
P3 ANCHO:	-		
P3 ALTURA:	-		
V1 ANCHO:	1.10		
V1 ALTURA:	0.90		
V2 ANCHO:	-		
V2 ALTURA:	-		
V3 ANCHO:	-		
V3 ALTURA:	-		
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA: La región afectada tuvo una longitud de 4.25 m y una altura de 0.85 m. Se visualizó la presencia de la eflorescencia como una leve capa superficial de algodón.			

FICHA N°01 - 05		
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"		
DIRECCIÓN:	MZ. D2 - LT. 04	FECHA: 16/03/19
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA	
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	EFLORESCENCIA	
DIMENSIONES DEL MURO (m)		
ANCHO 1:	4.30	
ALTURA 1:	2.45	
ANCHO 2:	-	
ALTURA 2:	-	
ANCHO 3:	-	
ALTURA 3:	-	
VANOS A DESCONTAR (m)		
P1 ANCHO:	0.90	
P1 ALTURA:	2.00	
P2 ANCHO:	-	
P2 ALTURA:	-	
P3 ANCHO:	-	
P3 ALTURA:	-	
V1 ANCHO:	-	
V1 ALTURA:	-	
V2 ANCHO:	-	
V2 ALTURA:	-	
V3 ANCHO:	-	
V3 ALTURA:	-	
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:		
La región afectada tuvo una longitud de 2.90 m y una altura de 1.00 m. Se visualizó la presencia de la eflorescencia como una leve capa superficial de algodón.		



FICHA N°01 - 06		
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"		
DIRECCIÓN:	MZ. O1 - LT. 15	FECHA: 16/03/19
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA	
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	EFLORESCENCIA	
DIMENSIONES DEL MURO (m)		
ANCHO 1:	3.80	
ALTURA 1:	3.00	
ANCHO 2:	-	
ALTURA 2:	-	
ANCHO 3:	-	
ALTURA 3:	-	
VANOS A DESCONTAR (m)		
P1 ANCHO:	0.90	
P1 ALTURA:	2.10	
P2 ANCHO:	-	
P2 ALTURA:	-	
P3 ANCHO:	-	
P3 ALTURA:	-	
V1 ANCHO:	1.80	
V1 ALTURA:	1.25	
V2 ANCHO:	-	
V2 ALTURA:	-	
V3 ANCHO:	-	
V3 ALTURA:	-	
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:		
La región afectada tuvo una longitud de 2.20 m y una altura de 1.35 m. Se visualizó la presencia de la eflorescencia como una leve capa superficial de algodón.		





FICHA N°01 - 07		
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"		
DIRECCIÓN:	MZ. K1 - LT. 14	FECHA: 17/03/19
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA	
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	EFLORESCENCIA	
DIMENSIONES DEL MURO (m)		
ANCHO 1:	6.20	
ALTURA 1:	3.60	
ANCHO 2:	-	
ALTURA 2:	-	
ANCHO 3:	-	
ALTURA 3:	-	
VANOS A DESCONTAR (m)		
P1 ANCHO:	-	
P1 ALTURA:	-	
P2 ANCHO:	-	
P2 ALTURA:	-	
P3 ANCHO:	-	
P3 ALTURA:	-	
V1 ANCHO:	1.20	
V1 ALTURA:	3.00	
V2 ANCHO:	-	
V2 ALTURA:	-	
V3 ANCHO:	-	
V3 ALTURA:	-	
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:		
La región afectada tuvo una longitud de 3.75 m y una altura de 0.90 m. Se visualizó la presencia de la eflorescencia como una leve capa superficial de algodón.		





FICHA N°01 - 08		
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"		
DIRECCIÓN:	MZ. W1 - LT. 04	FECHA: 17/03/19
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA	
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	EFLORESCENCIA	
DIMENSIONES DEL MURO (m)		
ANCHO 1:	5.00	
ALTURA 1:	1.10 y 1.80	
ANCHO 2:	-	
ALTURA 2:	-	
ANCHO 3:	-	
ALTURA 3:	-	
VANOS A DESCONTAR (m)		
P1 ANCHO:	-	
P1 ALTURA:	-	
P2 ANCHO:	-	
P2 ALTURA:	-	
P3 ANCHO:	-	
P3 ALTURA:	-	
V1 ANCHO:	-	
V1 ALTURA:	-	
V2 ANCHO:	-	
V2 ALTURA:	-	
V3 ANCHO:	-	
V3 ALTURA:	-	
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:		
La región afectada tuvo una longitud de 5.00 m y una altura de 0.40 m. Se visualizó la presencia de la eflorescencia como una leve capa superficial de algodón.		



FICHA N°01 - 09			
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"			
DIRECCIÓN:	MZ S1 - LT. 01	FECHA: 24/03/19	
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA		
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	EFLORESCENCIA		
DIMENSIONES DEL MURO (m)			
ANCHO 1:	16.00		
ALTURA 1:	2.50		
ANCHO 2:	-		
ALTURA 2:	-		
ANCHO 3:	-		
ALTURA 3:	-		
VANOS A DESCONTAR (m)			
P1 ANCHO:	1.00		
P1 ALTURA:	2.00		
P2 ANCHO:	3.00		
P2 ALTURA:	2.00		
P3 ANCHO:	-		
P3 ALTURA:	-		
V1 ANCHO:	1.40		
V1 ALTURA:	1.30		
V2 ANCHO:	0.50		
V2 ALTURA:	0.60		
V3 ANCHO:	1.00		
V3 ALTURA:	1.00		
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:			
La región afectada tuvo una longitud de 7.20 m y una altura de 0.85 m. Se visualizó la presencia de la eflorescencia como una leve capa superficial de algodón.			

FICHA N°01 - 10			
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"			
DIRECCIÓN:	MZ H - LT. 04	FECHA: 24/03/19	
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA		
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	EFLORESCENCIA		
DIMENSIONES DEL MURO (m)			
ANCHO 1:	5.80		
ALTURA 1:	2.40		
ANCHO 2:	-		
ALTURA 2:	-		
ANCHO 3:	-		
ALTURA 3:	-		
VANOS A DESCONTAR (m)			
P1 ANCHO:	-		
P1 ALTURA:	-		
P2 ANCHO:	-		
P2 ALTURA:	-		
P3 ANCHO:	-		
P3 ALTURA:	-		
V1 ANCHO:	2.20		
V1 ALTURA:	1.15		
V2 ANCHO:	-		
V2 ALTURA:	-		
V3 ANCHO:	-		
V3 ALTURA:	-		
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:			
Se observó que la región afectada presentó 2 tramos, el tramo 1 tuvo una longitud de 2.00 m y una altura de 1.80 m y el tramo 2 una longitud de 1.98 m y una altura de 0.90 m. Se visualizó la presencia de la eflorescencia como una leve capa superficial de algodón.			

FICHA N°01 - 11			
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"			
DIRECCIÓN:	MZ G1 - LT.19	FECHA: 07/04/19	
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA		
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	EFLORESCENCIA		
DIMENSIONES DEL MURO (m)			
ANCHO 1:	2.30		
ALTURA 1:	2.40		
ANCHO 2:	-		
ALTURA 2:	-		
ANCHO 3:	-		
ALTURA 3:	-		
VANOS A DESCONTAR (m)			
P1 ANCHO:	-		
P1 ALTURA:	-		
P2 ANCHO:	-		
P2 ALTURA:	-		
P3 ANCHO:	-		
P3 ALTURA:	-		
V1 ANCHO:	-		
V1 ALTURA:	-		
V2 ANCHO:	-		
V2 ALTURA:	-		
V3 ANCHO:	-		
V3 ALTURA:	-		
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:			
La región afectada tuvo un ancho de 0.35m y una altura de 1.55 m. Se visualizó la presencia de la eflorescencia como una capa superficial de algodón.			


FICHA N°01 - 12			
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"			
DIRECCIÓN:	MZ K2 - LT.06	FECHA: 07/04/19	
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA		
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	EFLORESCENCIA		
DIMENSIONES DEL MURO (m)			
ANCHO 1:	6.00		
ALTURA 1:	2.50		
ANCHO 2:	-		
ALTURA 2:	-		
ANCHO 3:	-		
ALTURA 3:	-		
VANOS A DESCONTAR (m)			
P1 ANCHO:	1.00		
P1 ALTURA:	2.10		
P2 ANCHO:	-		
P2 ALTURA:	-		
P3 ANCHO:	-		
P3 ALTURA:	-		
V1 ANCHO:	1.63		
V1 ALTURA:	1.20		
V2 ANCHO:	-		
V2 ALTURA:	-		
V3 ANCHO:	-		
V3 ALTURA:	-		
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:			
La región afectada tuvo una longitud de 1.65 m y una altura de 0.35 m. Se visualizó la presencia de la eflorescencia como una leve capa superficial de algodón.			


FICHA N°01 - 13		
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"		
DIRECCIÓN:	MZ. S2 - LT. 28	FECHA: 13/07/19
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA	
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	EFLORESCENCIA	
DIMENSIONES DEL MURO (m)		
ANCHO 1:	2.80	
ALTURA 1:	3.20	
ANCHO 2:	-	
ALTURA 2:	-	
ANCHO 3:	-	
ALTURA 3:	-	
VANOS A DESCONTAR (m)		
P1 ANCHO:	-	
P1 ALTURA:	-	
P2 ANCHO:	-	
P2 ALTURA:	-	
P3 ANCHO:	-	
P3 ALTURA:	-	
V1 ANCHO:	-	
V1 ALTURA:	-	
V2 ANCHO:	-	
V2 ALTURA:	-	
V3 ANCHO:	-	
V3 ALTURA:	-	
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:		
La región afectada tuvo una longitud de 0.8 m y una altura de 0.50 m. Se visualizó la presencia de la eflorescencia como una leve capa superficial de algodón.		




FICHA N°01 - 14		
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"		
DIRECCIÓN:	MZ. P2 - LT. 16	FECHA: 21/04/19
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA	
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	EFLORESCENCIA	
DIMENSIONES DEL MURO (m)		
ANCHO 1:	6.50	
ALTURA 1:	2.45	
ANCHO 2:	-	
ALTURA 2:	-	
ANCHO 3:	-	
ALTURA 3:	-	
VANOS A DESCONTAR (m)		
P1 ANCHO:	-	
P1 ALTURA:	-	
P2 ANCHO:	-	
P2 ALTURA:	-	
P3 ANCHO:	-	
P3 ALTURA:	-	
V1 ANCHO:	-	
V1 ALTURA:	-	
V2 ANCHO:	-	
V2 ALTURA:	-	
V3 ANCHO:	-	
V3 ALTURA:	-	
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:		
La región afectada tuvo una longitud de 1.46 m y una altura de 1.96 m. Se visualizó la presencia de la eflorescencia como una leve capa blanquecina.		





FICHA N°01 - 15			
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"			
DIRECCIÓN:	MZ. N2 - LT. 03	FECHA: 21/04/19	
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA		
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	EFLORESCENCIA		
<b>DIMENSIONES DEL MURO (m)</b>			
ANCHO 1:	8.00		
ALTURA 1:	2.50		
ANCHO 2:	-		
ALTURA 2:	-		
ANCHO 3:	-		
ALTURA 3:	-		
<b>VANOS A DESCONTAR (m)</b>			
P1 ANCHO:	1.00		
P1 ALTURA:	2.10		
P2 ANCHO:	1.00		
P2 ALTURA:	2.10		
P3 ANCHO:	-		
P3 ALTURA:	-		
V1 ANCHO:	0.70		
V1 ALTURA:	1.20		
V2 ANCHO:	3.10		
V2 ALTURA:	1.20		
V3 ANCHO:	-		
V3 ALTURA:	-		
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:			
La región afectada tuvo una longitud de 0.85 m y una altura de 0.50 m. Se visualizó la presencia de la eflorescencia como una leve capa superficial de algodón.			


FICHA N°01 - 16			
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"			
DIRECCIÓN:	MZ. O2 - LT. 21	FECHA: 16/03/19	
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA		
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	CRIFTOFLORESCENCIA		
<b>DIMENSIONES DEL MURO (m)</b>			
ANCHO 1:	3.80		
ALTURA 1:	2.65		
ANCHO 2:	-		
ALTURA 2:	-		
ANCHO 3:	-		
ALTURA 3:	-		
<b>VANOS A DESCONTAR (m)</b>			
P1 ANCHO:	-		
P1 ALTURA:	-		
P2 ANCHO:	-		
P2 ALTURA:	-		
P3 ANCHO:	-		
P3 ALTURA:	-		
V1 ANCHO:	-		
V1 ALTURA:	-		
V2 ANCHO:	-		
V2 ALTURA:	-		
V3 ANCHO:	-		
V3 ALTURA:	-		
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:			
La región afectada mostró un asentado tipo sogá, se contabilizaron 12 ladrillos dañados. Dimensiones del ladrillo (0.11 m x 0.23 m). Ladrillo de 18 Huecos KK.			





FICHA N°01 - 17			
<b>"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"</b>			
<b>DIRECCIÓN:</b>	MZ. D2 - LT. 19	<b>FECHA:</b> 17/03/19	
<b>AUTOR:</b>	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA		
<b>MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:</b>	CRIOFLORESCENCIA		
<b>DIMENSIONES DEL MURO (m)</b>			
ANCHO 1:	4.25		
ALTURA 1:	2.65		
ANCHO 2:	-		
ALTURA 2:	-		
ANCHO 3:	-		
ALTURA 3:	-		
<b>VANOS A DESCONTAR (m)</b>			
P1 ANCHO:	-		
P1 ALTURA:	-		
P2 ANCHO:	-		
P2 ALTURA:	-		
P3 ANCHO:	-		
P3 ALTURA:	-		
V1 ANCHO:	-		
V1 ALTURA:	-		
V2 ANCHO:	-		
V2 ALTURA:	-		
V3 ANCHO:	-		
V3 ALTURA:	-		
<b>DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:</b>			
La región afectada mostró un asentado tipo sogá, se contabilizaron 24 ladrillos dañados. Dimensiones del ladrillo (0.11 m x 0.25 m). Ladrillo artesanal.			


FICHA N°01 - 18			
<b>"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"</b>			
<b>DIRECCIÓN:</b>	MZ. K1 - LT. 07	<b>FECHA:</b> 17/03/19	
<b>AUTOR:</b>	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA		
<b>MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:</b>	CRIOFLORESCENCIA		
<b>DIMENSIONES DEL MURO (m)</b>			
ANCHO 1:	3.85		
ALTURA 1:	2.40		
ANCHO 2:	-		
ALTURA 2:	-		
ANCHO 3:	-		
ALTURA 3:	-		
<b>VANOS A DESCONTAR (m)</b>			
P1 ANCHO:	-		
P1 ALTURA:	-		
P2 ANCHO:	-		
P2 ALTURA:	-		
P3 ANCHO:	-		
P3 ALTURA:	-		
V1 ANCHO:	-		
V1 ALTURA:	-		
V2 ANCHO:	-		
V2 ALTURA:	-		
V3 ANCHO:	-		
V3 ALTURA:	-		
<b>DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:</b>			
La región afectada mostró un asentado tipo sogá, se delimitó por una longitud de 3.85 m y 1.65 m de altura. Dimensiones del ladrillo (0.11 m x 0.25 m). Ladrillo artesanal.			


FICHA N°01 - 19		
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"		
DIRECCIÓN:	MZ. T1 - LT. 11	FECHA: 24/03/19
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA	
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	CRIFTOFLORESCENCIA	
DIMENSIONES DEL MURO (m)		
ANCHO 1:	2.76	
ALTURA 1:	2.20	
ANCHO 2:	-	
ALTURA 2:	-	
ANCHO 3:	-	
ALTURA 3:	-	
VANOS A DESCONTAR (m)		
P1 ANCHO:	-	
P1 ALTURA:	-	
P2 ANCHO:	-	
P2 ALTURA:	-	
P3 ANCHO:	-	
P3 ALTURA:	-	
V1 ANCHO:	0.75	
V1 ALTURA:	0.75	
V2 ANCHO:	-	
V2 ALTURA:	-	
V3 ANCHO:	-	
V3 ALTURA:	-	
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:		
La región afectada mostró un asentado tipo sogá, se contabilizaron 42 ladrillos dañados. Dimensiones del ladrillo (0.11 m x 0.25 m). Ladrillo artesanal.		
		


FICHA N°01 - 20		
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"		
DIRECCIÓN:	MZ. A1 - LT. 20	FECHA: 07/04/19
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA	
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	CRIFTOFLORESCENCIA	
DIMENSIONES DEL MURO (m)		
ANCHO 1:	0.75	
ALTURA 1:	3.40	
ANCHO 2:	-	
ALTURA 2:	-	
ANCHO 3:	-	
ALTURA 3:	-	
VANOS A DESCONTAR (m)		
P1 ANCHO:	-	
P1 ALTURA:	-	
P2 ANCHO:	-	
P2 ALTURA:	-	
P3 ANCHO:	-	
P3 ALTURA:	-	
V1 ANCHO:	-	
V1 ALTURA:	-	
V2 ANCHO:	-	
V2 ALTURA:	-	
V3 ANCHO:	-	
V3 ALTURA:	-	
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:		
La región afectada mostró un asentado tipo cabeza, se delimitó por una longitud de 0.50 m y 1.50 m de altura. Dimensiones del ladrillo (0.11 m x 0.13 m). Ladrillo artesanal.		
		


FICHA N°01 - 21			
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"			
DIRECCIÓN:	MZ. O1 - LT. 30	FECHA: 13/04/19	
AUTOR: MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA			
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:		CRIFTOFLORESCENCIA	
<b>DIMENSIONES DEL MURO (m)</b>			
ANCHO 1:	12.45		
ALTURA 1:	3.85		
ANCHO 2:	-		
ALTURA 2:	-		
ANCHO 3:	-		
ALTURA 3:	-		
<b>VANOS A DESCONTAR (m)</b>			
P1 ANCHO:	-		
P1 ALTURA:	-		
P2 ANCHO:	-		
P2 ALTURA:	-		
P3 ANCHO:	-		
P3 ALTURA:	-		
V1 ANCHO:	-		
V1 ALTURA:	-		
V2 ANCHO:	-		
V2 ALTURA:	-		
V3 ANCHO:	-		
V3 ALTURA:	-		
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:			
La región afectada mostró un asentado tipo sogá, se contabilizaron 47 ladrillos dañados y se delimitó una región con una longitud de 12.45 m y 1.25 m de altura. Dimensiones del ladrillo (0.11 m x 0.25 m). Ladrillo artesanal.			


FICHA N°01 - 22			
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"			
DIRECCIÓN:	MZ. O2 - LT. 15	FECHA: 13/04/19	
AUTOR: MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA			
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:		CRIFTOFLORESCENCIA	
<b>DIMENSIONES DEL MURO (m)</b>			
ANCHO 1:	1.74		
ALTURA 1:	2.36		
ANCHO 2:	-		
ALTURA 2:	-		
ANCHO 3:	-		
ALTURA 3:	-		
<b>VANOS A DESCONTAR (m)</b>			
P1 ANCHO:	-		
P1 ALTURA:	-		
P2 ANCHO:	-		
P2 ALTURA:	-		
P3 ANCHO:	-		
P3 ALTURA:	-		
V1 ANCHO:	-		
V1 ALTURA:	-		
V2 ANCHO:	-		
V2 ALTURA:	-		
V3 ANCHO:	-		
V3 ALTURA:	-		
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:			
La región afectada mostró un asentado tipo cabeza, se contabilizaron 24 ladrillos dañados. Dimensiones del ladrillo (0.11 m x 0.13 m). Ladrillo artesanal.			


FICHA N°01 - 23			
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"			
DIRECCIÓN:	MZ. L1 - LT. 13	FECHA: 20/04/19	
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA		
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	CRIFTOFLORESCENCIA		
<b>DIMENSIONES DEL MURO (m)</b>			
ANCHO 1:	3.69		
ALTURA 1:	2.65		
ANCHO 2:	-		
ALTURA 2:	-		
ANCHO 3:	-		
ALTURA 3:	-		
<b>VANOS A DESCONTAR (m)</b>			
P1 ANCHO:	-		
P1 ALTURA:	-		
P2 ANCHO:	-		
P2 ALTURA:	-		
P3 ANCHO:	-		
P3 ALTURA:	-		
V1 ANCHO:	-		
V1 ALTURA:	-		
V2 ANCHO:	-		
V2 ALTURA:	-		
V3 ANCHO:	-		
V3 ALTURA:	-		
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA: La región afectada mostró un asentado tipo sogá, se contabilizaron 23 ladrillos dañados y se delimitó una región con una longitud de 3.69 m y 0.45 m de altura. Dimensiones del ladrillo (0.11 m x 0.23 m). Ladrillo de 18 Huecos KK.			


FICHA N°01 - 24			
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"			
DIRECCIÓN:	MZ. N2 - LT. 04	FECHA: 21/04/19	
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA		
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	CRIFTOFLORESCENCIA		
<b>DIMENSIONES DEL MURO (m)</b>			
ANCHO 1:	1.70		
ALTURA 1:	2.50		
ANCHO 2:	-		
ALTURA 2:	-		
ANCHO 3:	-		
ALTURA 3:	-		
<b>VANOS A DESCONTAR (m)</b>			
P1 ANCHO:	-		
P1 ALTURA:	-		
P2 ANCHO:	-		
P2 ALTURA:	-		
P3 ANCHO:	-		
P3 ALTURA:	-		
V1 ANCHO:	-		
V1 ALTURA:	-		
V2 ANCHO:	-		
V2 ALTURA:	-		
V3 ANCHO:	-		
V3 ALTURA:	-		
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA: La región afectada mostró un asentado tipo sogá, se contabilizaron 13 ladrillos dañados. Dimensiones del ladrillo (0.11 m x 0.25 m). Ladrillo artesanal.			


FICHA N°01 - 25		
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"		
DIRECCIÓN:	MZ. B2 - LT. 28	FECHA: 27/04/19
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA	
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:		CRIFTOFLORESCENCIA
DIMENSIONES DEL MURO (m)		
ANCHO 1:	3.35	
ALTURA 1:	2.60	
ANCHO 2:	-	
ALTURA 2:	-	
ANCHO 3:	-	
ALTURA 3:	-	
VANOS A DESCONTAR (m)		
P1 ANCHO:	-	
P1 ALTURA:	-	
P2 ANCHO:	-	
P2 ALTURA:	-	
P3 ANCHO:	-	
P3 ALTURA:	-	
V1 ANCHO:	-	
V1 ALTURA:	-	
V2 ANCHO:	-	
V2 ALTURA:	-	
V3 ANCHO:	-	
V3 ALTURA:	-	
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:		
La región afectada mostró un asentado tipo sogá, se contabilizaron 39 ladrillos dañados. Dimensiones del ladrillo (0.11 m x 0.23 m). Ladrillo de 18 Huecos KK.		
		

FICHA N°01 - 26		
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"		
DIRECCIÓN:	MZ. V1 - LT. 16	FECHA: 05/05/19
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA	
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:		CRIFTOFLORESCENCIA
DIMENSIONES DEL MURO (m)		
ANCHO 1:	3.75	
ALTURA 1:	3.72	
ANCHO 2:	-	
ALTURA 2:	-	
ANCHO 3:	-	
ALTURA 3:	-	
VANOS A DESCONTAR (m)		
P1 ANCHO:	-	
P1 ALTURA:	-	
P2 ANCHO:	-	
P2 ALTURA:	-	
P3 ANCHO:	-	
P3 ALTURA:	-	
V1 ANCHO:	-	
V1 ALTURA:	-	
V2 ANCHO:	-	
V2 ALTURA:	-	
V3 ANCHO:	-	
V3 ALTURA:	-	
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:		
La región afectada mostró un asentado tipo sogá, se contabilizaron 115 ladrillos dañados. Dimensiones del ladrillo (0.11 m x 0.25 m). Ladrillo artesanal.		
		

FICHA N°01 - 27		
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"		
DIRECCIÓN:	MZ. A1 - LT. 13	FECHA: 05/05/19
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA	
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	CRIFTOFLORESCENCIA	
DIMENSIONES DEL MURO (m)		
ANCHO 1:	5.00	
ALTURA 1:	3.55	
ANCHO 2:	-	
ALTURA 2:	-	
ANCHO 3:	-	
ALTURA 3:	-	
VANOS A DESCONTAR (m)		
P1 ANCHO:	0.90	
P1 ALTURA:	2.30	
P2 ANCHO:	-	
P2 ALTURA:	-	
P3 ANCHO:	-	
P3 ALTURA:	-	
V1 ANCHO:	-	
V1 ALTURA:	-	
V2 ANCHO:	-	
V2 ALTURA:	-	
V3 ANCHO:	-	
V3 ALTURA:	-	
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:		
La región afectada mostró un asentado tipo cabeza, se contabilizaron 263 ladrillos dañados y se delimitó una región con una longitud de 4.02 m y 0.80 m de altura. Dimensiones del ladrillo (0.10 m x 0.12 m). Ladrillo artesanal.		
		

FICHA N°01 - 28		
"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"		
DIRECCIÓN:	MZ. R1 - LT. 11	FECHA: 05/05/19
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA	
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	CRIFTOFLORESCENCIA	
DIMENSIONES DEL MURO (m)		
ANCHO 1:	3.75	
ALTURA 1:	3.15	
ANCHO 2:	-	
ALTURA 2:	-	
ANCHO 3:	-	
ALTURA 3:	-	
VANOS A DESCONTAR (m)		
P1 ANCHO:	-	
P1 ALTURA:	-	
P2 ANCHO:	-	
P2 ALTURA:	-	
P3 ANCHO:	-	
P3 ALTURA:	-	
V1 ANCHO:	-	
V1 ALTURA:	-	
V2 ANCHO:	-	
V2 ALTURA:	-	
V3 ANCHO:	-	
V3 ALTURA:	-	
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA:		
La región afectada mostró un asentado tipo sogá, se contabilizaron 20 ladrillos dañados. Dimensiones del ladrillo (0.11 m x 0.25 m). Ladrillo artesanal.		
		

FICHA N°01 - 29			
<b>"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"</b>			
DIRECCIÓN:	MZ. L2 - LT. 07	FECHA: 05/05/19	
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA		
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	CRIOFLORESCENCIA		
<b>DIMENSIONES DEL MURO (m)</b>			
ANCHO 1:	3.20		
ALTURA 1:	2.40		
ANCHO 2:	-		
ALTURA 2:	-		
ANCHO 3:	-		
ALTURA 3:	-		
<b>VANOS A DESCONTAR (m)</b>			
P1 ANCHO:	0.90		
P1 ALTURA:	2.10		
P2 ANCHO:	-		
P2 ALTURA:	-		
P3 ANCHO:	-		
P3 ALTURA:	-		
V1 ANCHO:	1.50		
V1 ALTURA:	1.20		
V2 ANCHO:	-		
V2 ALTURA:	-		
V3 ANCHO:	-		
V3 ALTURA:	-		
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA: La región afectada mostró un asentado tipo sogá, se contabilizaron 3 ladrillos dañados. Dimensiones del ladrillo (0.10 m x 0.22 m). Ladrillo 18 Huecos KK.			

FICHA N°01 - 30			
<b>"Registro de superficies con eflorescencias y/o criptoflorescencias presentes en los muros de albañilería confinada en el AA.HH. San Genaro - Chorrillos 2019"</b>			
DIRECCIÓN:	MZ. P2 - LT. 20	FECHA: 05/05/19	
AUTOR:	MIGUEL ANDERZÓN DÍAZ CARHUAPOMA		
MURO AFECTADO POR PATOLOGÍA:	CRIOFLORESCENCIA		
<b>DIMENSIONES DEL MURO (m)</b>			
ANCHO 1:	3.50		
ALTURA 1:	2.60		
ANCHO 2:	-		
ALTURA 2:	-		
ANCHO 3:	-		
ALTURA 3:	-		
<b>VANOS A DESCONTAR (m)</b>			
P1 ANCHO:	1.00		
P1 ALTURA:	2.00		
P2 ANCHO:	-		
P2 ALTURA:	-		
P3 ANCHO:	-		
P3 ALTURA:	-		
V1 ANCHO:	1.04		
V1 ALTURA:	1.10		
V2 ANCHO:	-		
V2 ALTURA:	-		
V3 ANCHO:	-		
V3 ALTURA:	-		
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN AFECTADA POR LA PATOLOGÍA: La región afectada mostró un asentado tipo sogá, se contabilizaron 4 ladrillos dañados. Dimensiones del ladrillo (0.10 m x 0.23 m). Ladrillo artesanal.			

## ANEXO 05: Hojas de cálculos.



<b>DETERMINACIÓN DE ÁREAS EN LOS MUROS Y PORCENTAJE DE EFLORESCENCIA</b>										
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>A1=abx</b>	<b>(A2)</b>	<b>(A3)</b>	<b>A4=A1-(A2+A3)</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>A5=cxd</b>	<b>A6 = (A5/A4)*100</b>
	Longitud ME	Altura ME	Área ME	Ventana	Puerta	Área E	Longitud MD	Altura MD	Área D	% (A. A)/(A. E)
<b>[a]<sub>11=</sub></b>	6.00	2.50	15.00	1.95	2.10	10.95	1.65	0.35	0.58	5.30
<b>[a]<sub>12=</sub></b>	4.30	2.45	10.54	0.00	1.80	8.74	2.90	1.00	2.90	33.18
<b>[a]<sub>13=</sub></b>	6.20	3.60	22.32	3.60	0.00	18.72	3.75	0.90	3.38	18.06
<b>[a]<sub>21=</sub></b>	2.80	3.20	8.96	0.00	0.00	8.96	0.80	0.50	0.40	4.46
<b>[a]<sub>22=</sub></b>	5.00	1.45	7.25	0.00	0.00	7.25	5.00	0.40	2.00	27.59
<b>[a]<sub>23=</sub></b>	4.85	2.60	12.61	0.00	0.00	12.61	2.60	2.60	6.76	53.61
<b>[a]<sub>31=</sub></b>	8.00	2.50	20.00	4.56	4.20	11.24	1.05	0.40	0.42	3.74
<b>[a]<sub>32=</sub></b>	4.25	2.85	12.11	1.00	0.00	11.11	4.25	0.85	3.61	32.49
<b>[a]<sub>33=</sub></b>	1.80	2.75	4.95	0.00	0.00	4.95	0.03	57.00	1.71	34.55
<b>[a]<sub>41=</sub></b>	3.95	2.40	9.48	3.00	2.26	4.22	2.90	0.25	0.73	17.30
<b>[a]<sub>42=</sub></b>	16.00	2.50	40.00	3.12	8.00	28.88	7.20	0.85	6.12	21.19
<b>[a]<sub>43=</sub></b>	3.80	3.00	11.40	2.25	1.89	7.26	2.20	1.35	2.97	40.91
<b>[a]<sub>51=</sub></b>	6.50	2.45	15.93	0.00	0.00	15.93	1.46	1.96	3.42	21.47
<b>[a]<sub>52=</sub></b>	2.30	2.40	5.52	0.00	0.00	5.52	0.35	1.55	0.54	9.78
<b>[a]<sub>53=</sub></b>	5.80	2.40	13.92	2.53	0.00	11.39	3.60	1.98	5.58	48.99



### DETERMINACIÓN DE ÁREAS EN LOS MUROS Y PORCENTAJE DE CRIPTOFLORESCENCIA

	a	b	A1=ab	(A2)	(A3)	A4=A1-(A2+A3)	c	d	A5=cxd	A6 = (A5/A4)*100
Longitud ME	Altura ME	Área ME	Ventana	Puerta	Área E	Área Lad.	#Lad.	Área D	% (Área D/Área E)	
[b] <sub>11</sub> =	3.20	2.40	7.68	1.80	1.89	3.99	0.03	3.00	0.09	2.26
[b] <sub>12</sub> =	4.25	2.65	11.26	0.00	0.00	11.26	0.03	24.00	0.72	6.39
[b] <sub>13</sub> =	3.85	2.40	9.24	0.00	0.00	9.24	3.85	1.65	6.35	68.72
[b] <sub>21</sub> =	1.70	2.50	4.25	0.00	0.00	4.25	0.03	13.00	0.39	9.18
[b] <sub>22</sub> =	3.75	3.72	13.95	0.00	0.00	13.95	0.03	115.00	3.45	24.73
[b] <sub>23</sub> =	3.69	2.65	9.78	0.00	0.00	9.78	1.66	0.69	2.35	24.03
[b] <sub>31</sub> =	1.74	2.36	4.11	0.00	0.00	4.11	0.01	24.00	0.31	7.54
[b] <sub>32</sub> =	3.35	2.60	8.71	0.00	0.00	8.71	0.03	39.00	1.17	13.43
[b] <sub>33</sub> =	0.75	3.40	2.55	0.00	0.00	2.55	0.50	1.50	0.75	29.41
[b] <sub>41</sub> =	3.80	2.65	10.07	0.00	0.00	10.07	0.03	12.00	0.36	3.57
[b] <sub>42</sub> =	2.76	2.20	6.07	0.56	0.00	5.51	0.03	42.00	1.26	22.87
[b] <sub>43</sub> =	5.00	3.55	17.75	0.00	2.07	15.68	3.12	3.42	6.54	41.71
[b] <sub>51</sub> =	3.50	2.60	9.10	1.14	2.00	5.96	0.03	4.00	0.12	2.01
[b] <sub>52</sub> =	3.75	3.15	11.81	0.00	0.00	11.81	0.03	20.00	0.60	5.08
[b] <sub>53</sub> =	12.45	3.85	47.93	0.00	0.00	47.93	15.56	1.41	16.97	35.41



ANEXO 06: Reparaciones realizadas a otras viviendas.

FICHA DE REPARACIÓN N°02 - 03																																																			
"Reparación de muros dañados por la eflorescencia en el AAHH, San Genaro - Chorillos 2019"																																																			
VIVIENDA: Mz. K2 - Lt. 06		FECHA: 25/05/2019																																																	
AUTOR: MIGUEL A. DIAZ CARRUAPOMA																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>AMBIENTES</th> <th>ÁREA (M2) ESTIMADA</th> <th>ÁREA (M2) AFECTADA</th> <th>% DEL MURO CON PATOLOGÍA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MURO DE FACHADA</td> <td>10.95</td> <td>0.58</td> <td>5.30%</td> </tr> <tr> <td>MURO DE SALA</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MURO DE COCINA</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MURO DE COMEDOR</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MURO DE DORM.</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MURO LATERAL</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		AMBIENTES	ÁREA (M2) ESTIMADA	ÁREA (M2) AFECTADA	% DEL MURO CON PATOLOGÍA	MURO DE FACHADA	10.95	0.58	5.30%	MURO DE SALA	-	-	-	MURO DE COCINA	-	-	-	MURO DE COMEDOR	-	-	-	MURO DE DORM.	-	-	-	MURO LATERAL	-	-	-	<p>UNIDAD DE MUESTRA CON MAYOR % DE:</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">EFLORESCENCIA</th> </tr> <tr> <th>NIVEL DE SEVERIDAD</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LEVE</td> <td>1% - 20%</td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td>21% - 50%</td> </tr> <tr> <td>SEVERO</td> <td>51% - 100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>X</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CRIPTOEFLORESCENCIA</th> </tr> <tr> <th>NIVEL DE SEVERIDAD</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LEVE</td> <td>1% - 20%</td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td>21% - 50%</td> </tr> <tr> <td>SEVERO</td> <td>51% - 100%</td> </tr> </tbody> </table>		EFLORESCENCIA		NIVEL DE SEVERIDAD	%	LEVE	1% - 20%	MODERADO	21% - 50%	SEVERO	51% - 100%	CRIPTOEFLORESCENCIA		NIVEL DE SEVERIDAD	%	LEVE	1% - 20%	MODERADO	21% - 50%	SEVERO	51% - 100%
AMBIENTES	ÁREA (M2) ESTIMADA	ÁREA (M2) AFECTADA	% DEL MURO CON PATOLOGÍA																																																
MURO DE FACHADA	10.95	0.58	5.30%																																																
MURO DE SALA	-	-	-																																																
MURO DE COCINA	-	-	-																																																
MURO DE COMEDOR	-	-	-																																																
MURO DE DORM.	-	-	-																																																
MURO LATERAL	-	-	-																																																
EFLORESCENCIA																																																			
NIVEL DE SEVERIDAD	%																																																		
LEVE	1% - 20%																																																		
MODERADO	21% - 50%																																																		
SEVERO	51% - 100%																																																		
CRIPTOEFLORESCENCIA																																																			
NIVEL DE SEVERIDAD	%																																																		
LEVE	1% - 20%																																																		
MODERADO	21% - 50%																																																		
SEVERO	51% - 100%																																																		
<p>REVOQUE AFECTADO POR EFLORESCENCIA.</p> <p>MATERIALES PARA LA REPARACIÓN</p> <p>SE EMPLEÓ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ARENA FINA</li> <li>- CEMENTO TIPO 1</li> <li>- AGUA</li> <li>- ACIDO CLORHIDRICO</li> </ul>		<p>ÁREA AFECTADA</p> 																																																	
<p>HERRAMIENTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ROTOMARTILLO</li> <li>- COMBA</li> <li>- CINCEL</li> <li>- AMOLADORA</li> <li>- REGLA DE ALUMINIO.</li> <li>- ESPÁTULA</li> <li>- FROTACHO</li> </ul>		<p>MANO DE OBRA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CUADRILLA:</li> <li>- OPERARIO</li> <li>- PEÓN</li> </ul>																																																	
<p>EQUIPOS DE PROTECCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LENTES DE SEGURIDAD</li> <li>- GUANTES DE LONA</li> <li>- MASCARILLA ANTIPOLVO</li> <li>- TAPON DE OIDO</li> <li>- CASCO DE PROTECCION</li> </ul>		<p>PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN</p> <p>PASO 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SE PROCEDE A LA INSPECCIÓN DE LA VIVIENDA EN LA PARTE INTERIOR Y EXTERIOR PARA DETECTAR LAS ZONAS AFECTADAS POR LA EFLORESCENCIA.</li> </ul> <p>PASO 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SE DETECTÓ QUE EL PROBLEMA ERA EL CONTENIDO DE SAL EN LA ARENA FINA DEL TARRAJEO.</li> </ul> <p>PASO 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SE TRAZA LA ZONA AFECTADA CON UNA ALTURA DE 0.35 m Y UNA LONGITUD DE 1.65 m, SE HACE EL CORTE CON LA AMOLADORA Y CON EL ROTOMARTILLO SE RENUEVE EL TARRAJEO.</li> </ul> <p>PASO 4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SE PROCEDE A LIMPIAR LA SUPERFICIE Y SE LE APLICA EL ACIDO CLORHIDRICO DISUELTO EN AGUA EN LA PROPORCIÓN DE (1: 10) SOBRE LA ZONA AFECTADA.</li> </ul> <p>PASO 5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- AL DÍA SIGUIENTE PREVIO AL TARRAJEO SE APLICA UNA LECHADA DE CEMENTO Y AGUA, SEGUIDAMENTE SE PROCEDE AL TARRAJEO DE LA ZONA AFECTADA CON MEZCLA DE CEMENTO - ARENA FINA (1: 5), ADICIONANDO ADITIVO CHEMITA 1.</li> </ul> <p>RECOMENDACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LUEGO DE LAS INSPECCIONES Y ANALIZAR EL ORIGEN DEL PROBLEMA, SE RECOMIENDA EL MÉTODO DE REPARACIÓN.</li> </ul>																																																	

**FICHA DE REPARACIÓN N°02 - 04**  
 "Reparación de muros dañados por la criptoflorescencia en el AAHH. San Genaro - Chorritos 2019"

VIVIENDA: Mz. 12 - Ll. 07



FECHA: 28/05/19

AUTOR: MIGUEL A. DIAZ CARHUAPOMA				UNIDAD DE MUESTRA CON MAYOR % DE:		PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN																									
% DEL MURO AFECTADO:				NIVEL DE SEVERIDAD		PASO 1	PASO 2																								
AMBIENTES	ÁREA (M2) ESTUDIADA	ÁREA (M2) AFECTADA	% DEL MURO CON PATOLOGÍA																												
MURO DE FACHADA	3.99	0.09	2.26%																												
MURO DE SALA	-	-	-																												
MURO DE COCINA	-	-	-																												
MURO DE COMEDOR	-	-	-																												
MURO DE DORM.	-	-	-																												
MURO LATERAL	-	-	-																												
EXPLICACIÓN DEL PROBLEMA				<table border="1"> <tr> <td colspan="2">FLUORESCENCIA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LEVE</td> <td>1% - 20%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td>21% - 50%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SEVERO</td> <td>51% - 100%</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">CRYPTOFLORESCENCIA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LEVE</td> <td>1% - 20%</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td>21% - 50%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SEVERO</td> <td>51% - 100%</td> <td></td> </tr> </table>		FLUORESCENCIA			LEVE	1% - 20%		MODERADO	21% - 50%		SEVERO	51% - 100%		CRYPTOFLORESCENCIA			LEVE	1% - 20%	X	MODERADO	21% - 50%		SEVERO	51% - 100%			
FLUORESCENCIA																															
LEVE	1% - 20%																														
MODERADO	21% - 50%																														
SEVERO	51% - 100%																														
CRYPTOFLORESCENCIA																															
LEVE	1% - 20%	X																													
MODERADO	21% - 50%																														
SEVERO	51% - 100%																														
MURO AFECTADO POR CRIPTOFLORESCENCIA.																															
MATERIALES PARA LA REPARACIÓN																															
SE EMPLEÓ:																															
- ARENA FINA																															
- CEMENTO TIPO 1																															
- AGUA																															
- 3 LADRILLOS KK DE 18 HUECOS																															
HERRAMIENTAS				MANO DE OBRA		EQUIPOS DE PROTECCIÓN																									
<ul style="list-style-type: none"> <li>- COMBA</li> <li>- CINCEL</li> <li>- ESPÁTULA</li> <li>- PLANCHA DE BATIR</li> <li>- BADILEJO</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- CUADRILLA:</li> <li>- OPERARIO</li> <li>- PEÓN</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- LENTES DE SEGURIDAD</li> <li>- GUANTES DE LONA</li> <li>- MASCARILLA ANTIPOLVO</li> <li>- TAPON DE OIDO</li> <li>- CASCO DE PROTECCIÓN</li> </ul>																									
				<p><b>PASO 1</b></p> <p>- SE PROCEDE A LA INSPECCIÓN DE LA VIVIENDA EN LA PARTE INTERIOR Y EXTERIOR PARA DETECTAR LAS ZONAS AFECTADAS POR LA CRIPTOFLORESCENCIA.</p>		<p><b>PASO 2</b></p> <p>- SE DETECTÓ QUE EL PROBLEMA ERA DEGRADACIÓN DE LADRILLO.</p>																									
				<p><b>PASO 3</b></p> <p>- SE TRAZA LA ZONA AFECTADA CON UNA ALTURA DE 0.30 m Y UNA LONGITUD DE 2.10 m SE HACE EL CORTE CON LA COMBA Y PUNTA PARA EXTRAER LOS 3 LADRILLOS DANADOS.</p>		<p><b>PASO 4</b></p> <p>- SE PROCEDE A COLOCAR LA MEZCLA Y LOS LADRILLOS, LA MEZCLA CONFORMADA POR CEMENTO + ARENA.</p>																									
				<p><b>PASO 5</b></p>		<p><b>RECOMENDACIONES</b></p> <p>- LUEGO DE LAS INSPECCIONES Y ANALIZAR EL ORIGEN DEL PROBLEMA, SE RECOMIENDA EL MÉTODO DE REPARACIÓN.</p>																									
				<p>- FINALMENTE SE DEJA SECAR LA ZONA AFECTADA.</p>																											

**FICHA DE REPARACIÓN N°02 - 05**  
**"Reparación de muros dañados por la criptoflorescencia en el AANH, San Genaro - Chorrillos 2019"**

VIVIENDA: Mz. P2 - Lt. 20

FECHA: 26/05/2019

AUTOR: MIGUEL A. DIAZ CARHUAPOMA		UNIDAD DE MUESTRA CON MAYOR % DE:		PROCEDIMIENTO DE REPARACION																					
% DEL MURO AFECTADO:		% DE:		PASO 1	PASO 2																				
AMBIENTES	AREA (M2) ESTUDADA	AREA (M2) AFECTADA	% DEL MURO CON PATOLOGIA	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">EFLORESCENCIA</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE SEVERIDAD</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LEVE</td> <td>1% - 20%</td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td>21% - 50%</td> </tr> <tr> <td>SEVERO</td> <td>51% - 100%</td> </tr> <tr> <th colspan="2">CRYPTOFLORESCENCIA</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE SEVERIDAD</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LEVE</td> <td>1% - 20%</td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td>21% - 50%</td> </tr> <tr> <td>SEVERO</td> <td>51% - 100%</td> </tr> </table>		EFLORESCENCIA		NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	1% - 20%	MODERADO	21% - 50%	SEVERO	51% - 100%	CRYPTOFLORESCENCIA		NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	1% - 20%	MODERADO	21% - 50%	SEVERO	51% - 100%
EFLORESCENCIA																									
NIVEL DE SEVERIDAD																									
LEVE	1% - 20%																								
MODERADO	21% - 50%																								
SEVERO	51% - 100%																								
CRYPTOFLORESCENCIA																									
NIVEL DE SEVERIDAD																									
LEVE	1% - 20%																								
MODERADO	21% - 50%																								
SEVERO	51% - 100%																								
MURO DE FACHADA	5,96	0,12	2,01%	<p>SE TRAZA LA ZONA AFECTADA CON UNA ALTURA DE 0.30 m Y UNA LONGITUDS DE 0.90 m SE HACE EL CORTE CON LA COMBA Y PUNTA PARA EXTRAER LOS 4 LADRILLOS DAÑADOS.</p>	<p>SE PROCEDE A COLOCAR LA MEZCLA Y LOS LADRILLOS. LA MEZCLA CONFORMADA POR CEMENTO+ARENA+ SIKA 1.</p>																				
MURO DE SALA	-	-	-																						
MURO DE COCINA	-	-	-																						
MURO DE COMEDOR	-	-	-																						
MURO DE DORM.	-	-	-																						
MURO LATERAL	-	-	-	PASO 3	PASO 4																				
EXPLICACIÓN DEL PROBLEMA				<p>MURO AFECTADO POR CRIPTOFLORESCENCIA.</p>																					
MATERIALES PARA LA REPARACIÓN				 																					
SE EMPLEÓ:				<p>MANO DE OBRA</p> <p>CUADRILLA: - OPERARIO - PEON</p>																					
- ARENA FINA - CEMENTO TIPO 1 - AGUA - SIKA 1 EN POLVO - 4 LADRILLOS KK DE 18 HUECOS				<p>EQUIPOS DE PROTECCIÓN</p> <p>- LENTES DE SEGURIDAD - GUANTES DE LONA Y JEBE - MASCARILLA ANTIPOLVO - TAPON DE OIDO - CASCO DE PROTECCION</p>																					
HERRAMIENTAS				<p>PASO 5</p> <p>RECOMENDACIONES</p>																					
- COMBA - CINCEL - AMOLADORA. - ESPÁTULA - FROTACHO - PLANCHA DE BATIR - BADILEJO				<p>- EN LA PARTE INTERIOR DEL AMBIENTE SE PROCEDE A TARRAJEAR LUEGO DE COLOCAR LOS LADRILLOS.</p> <p>- LUEGO DE LAS INSPECCIONES Y ANALIZAR EL ORIGEN DEL PROBLEMA, SE RECOMIENDAR EL MÉTODO DE REPARACION.</p>																					




**FICHA DE REPARACIÓN N°02 - 06**

“Reparación de muros dañados por la eflorescencia en el AAHH. San Genaro - Chorrillos 2019”

VIVIENDA: Mz. P2 - Lt. 16

FECHA: 09/06/2019

AUTOR: MIGUEL A. DIAZ CARHUAPOMA

% DEL MURO AFECTADO:				UNIDAD DE MUESTRA CON MAYOR % DE:		PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN									
AMBIENTES	ÁREA (M2) ESTUDADA	ÁREA (M2) AFECTADA	% DEL MURO CON PATOLOGÍA	EFLORESCENCIA		PASO 1	PASO 2								
MURO DE PACHADA	-	-	-	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>X</b></td> </tr> <tr> <td>LEVE</td> <td>1% - 20%</td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td>21% - 50%</td> </tr> <tr> <td>SEVERO</td> <td>51% - 100%</td> </tr> </table>		<b>X</b>		LEVE	1% - 20%	MODERADO	21% - 50%	SEVERO	51% - 100%	- SE PROCEDE A LA INSPECCIÓN DE LA VIVIENDA POR LA PARTE INTERIOR Y EXTERIOR PARA DETECTAR LAS ZONAS AFECTADAS POR LA EFLORESCENCIA.	- SE DETECTÓ MANCHAS BLANQUECINAS EN EL MURO DE CONCRETO.
<b>X</b>															
LEVE	1% - 20%														
MODERADO	21% - 50%														
SEVERO	51% - 100%														
MURO DE SALA	-	-	-	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>X</b></td> </tr> <tr> <td>LEVE</td> <td>1% - 20%</td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td>21% - 50%</td> </tr> <tr> <td>SEVERO</td> <td>51% - 100%</td> </tr> </table>		<b>X</b>		LEVE	1% - 20%	MODERADO	21% - 50%	SEVERO	51% - 100%	- SE TRAZA LA ZONA AFECTADA CON UNA ALTURA DE 1.95 m Y UNA LONGITUD DE 0.75 m, Y OTRA REGIÓN DE 0.70 m DE ALTO POR 2.45 m DE ANCHO.	- SE PROCEDE A LIMPIAR LA SUPERFICIE Y SE LE APLICA EL ÁCIDO CLORHÍDRICO DISUELTO EN AGUA EN LA PROPORCIÓN DE (1 : 10) SOBRE LA ZONA AFECTADA.
<b>X</b>															
LEVE	1% - 20%														
MODERADO	21% - 50%														
SEVERO	51% - 100%														
MURO DE COCINA	-	-	-	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>X</b></td> </tr> <tr> <td>LEVE</td> <td>1% - 20%</td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td>21% - 50%</td> </tr> <tr> <td>SEVERO</td> <td>51% - 100%</td> </tr> </table>		<b>X</b>		LEVE	1% - 20%	MODERADO	21% - 50%	SEVERO	51% - 100%	PASO 3	PASO 4
<b>X</b>															
LEVE	1% - 20%														
MODERADO	21% - 50%														
SEVERO	51% - 100%														
MURO DE DORM.	-	-	-	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>X</b></td> </tr> <tr> <td>LEVE</td> <td>1% - 20%</td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td>21% - 50%</td> </tr> <tr> <td>SEVERO</td> <td>51% - 100%</td> </tr> </table>		<b>X</b>		LEVE	1% - 20%	MODERADO	21% - 50%	SEVERO	51% - 100%	PASO 5	RECOMENDACIONES
<b>X</b>															
LEVE	1% - 20%														
MODERADO	21% - 50%														
SEVERO	51% - 100%														
MURO LATERAL	15.93	3.42	21.47%	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>X</b></td> </tr> <tr> <td>LEVE</td> <td>1% - 20%</td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td>21% - 50%</td> </tr> <tr> <td>SEVERO</td> <td>51% - 100%</td> </tr> </table>		<b>X</b>		LEVE	1% - 20%	MODERADO	21% - 50%	SEVERO	51% - 100%	<p>- SE PROCEDE A VERTER AGUA SOBRE EL MURO PARA RETIRAR EL EXCESO DE ÁCIDO.</p> <p>- TARRAJEAR LOS MUROS Y PINTARLOS; USAR MATERIALES DE CALIDAD.</p>	
<b>X</b>															
LEVE	1% - 20%														
MODERADO	21% - 50%														
SEVERO	51% - 100%														
EXPLICACIÓN DEL PROBLEMA															
MURO DE CONCRETO AFECTADO POR EFLORESCENCIA.															
MATERIALES PARA LA REPARACIÓN															
SE EMPLEÓ: - ACIDO CLORHÍDRICO - AGUA				<p>MANO DE OBRA</p> <p>CUADRILLA - OPERARIO</p>											
HERRAMIENTAS				<p>EQUIPOS DE PROTECCIÓN</p> <p>- LENTES DE SEGURIDAD - GUANTES DE PLÁSTICO - CASCO DE PROTECCIÓN</p>											
- CEPILLO DE NYLON - RECIPIENTE DE PLÁSTICO															

**FICHA DE REPARACIÓN N°02 - 07**  
 "Reparación de muros dañados por la eflorescencia en el AAHH. San Genaro - Chorillos 2019"

FECHA: 16/06/2019

VIVIENDA: Mz. 02 - Lt. 24 AUTOR: MIGUEL A DIAZ GARHUAPOMA		UNIDAD DE MUESTRA CON MAYOR % DE:		PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN	
% DEL MURO AFECTADO:		EFLORESCENCIA		PASO 1	
AMBIENTES	AREA (M2) ESTUDIADA	AREA (M2) AFECTADA	% DEL MURO CON PATOLOGÍA	LEVE	PASO 2
MURO DE FACHADA	12.33	0.26	2.13%	MODERADO	- SE DETECTÓ QUE EL PROBLEMA ERA EL CONTENIDO DE SAL EN LA ARENA FINA DEL TARRAJEO.
MURO DE SALA	-	-	-	SEVERO	
MURO DE COCINA	-	-	-	SEVERO	
MURO DE COMEDOR	-	-	-	CRIPTOEFLORESCENCIA	PASO 3
MURO DE DORM.	-	-	-	NIVEL DE SEVERIDAD LEVE 1% - 20% MODERADO 21% - 50% SEVERO 51% - 100%	PASO 4
MURO LATERAL	-	-	-	NIVEL DE SEVERIDAD LEVE 1% - 20% MODERADO 21% - 50% SEVERO 51% - 100%	PASO 5
EXPLICACIÓN DEL PROBLEMA		REVOQUE AFECTADO POR EFLORESCENCIA.		RECOMENDACIONES	
MATERIALES PARA LA REPARACIÓN		SE EMPLEÓ: - ARENA FINA - CEMENTO TIPO 1 - AGUA - ÁCIDO CLORHÍDRICO - CHEMITA 1		- SE TRAZA LA ZONA AFECTADA CON UNA ALTURA DE 0.20 m Y UNA LONGITUD DE 1.15 m SE HACE EL CORTE CON LA AMOLADORA Y CON EL ROTOMARTILLO SE RETIRA EL TARRAJEO AFECTADO.	
HERRAMIENTAS		MANO DE OBRA		- AL DÍA SIGUIENTE PREVIO AL TARRAJEO SE APLICA UNA LECHADA DE CEMENTO Y AGUA, SEGUIDAMENTE SE PROCEDE AL TARRAJEO DE LA ZONA AFECTADA CON MEZCLA DE CEMENTO - ARENA FINA (1:5) Y ADICIONANDO ADITIVO CHEMITA 1.	
- ROTOMARTILLO - COMBA - CINCEL - AMOLADORA - REGLA DE ALUMINIO - ESPÁTULA - FROTACHO		CUADRILLA: - OPERARIO - PEÓN		- LENTES DE SEGURIDAD - GUANTES DE JEBE - MASCARILLA ANTIPOLVO - TAPON DE OIDO - CASCO DE PROTECCIÓN	



**X**

ÁREA AFECTADA

FICHA DE REPARACIÓN N°02 - 08

“Reparación de muros dañados por la eflorescencia en el AAHH. San Genaro - Chorillos 2019”

VIVIENDA: IM. 52 - Lt. 01.

FECHA: 23/06/2019

AUTOR: MIGUEL A. DIAZ CARHUAPOMA

% DEL MURO AFECTADO:			UNIDAD DE MUESTRA CON MAYOR % DE:		PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN											
AMBIENTES	ÁREA (m <sup>2</sup> ) ESTUDIADA	ÁREA (m <sup>2</sup> ) AFECTADA	% DEL MURO CON PATOLOGÍA	PASO 1		PASO 2										
MURO DE FACHADA	12.67	0.31	2.45%	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">EFLORESCENCIA</th> </tr> <tr> <th>NIVEL DE SEVERIDAD</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LEVE</td> <td>1% - 20%</td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td>21% - 50%</td> </tr> <tr> <td>SEVERO</td> <td>51% - 100%</td> </tr> </tbody> </table>		EFLORESCENCIA		NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	1% - 20%	MODERADO	21% - 50%	SEVERO	51% - 100%	<p>PASO 2</p> <p>- SE DETECTÓ QUE EL PROBLEMA ERA EL CONTENIDO DE SAL EN LA ARENA FINA DEL TARRAJEO.</p>
EFLORESCENCIA																
NIVEL DE SEVERIDAD																
LEVE	1% - 20%															
MODERADO	21% - 50%															
SEVERO	51% - 100%															
MURO DE SALA	-	-	-	<p>PASO 3</p> <p>- SE TRAZA LA ZONA AFECTADA CON UNA ALTURA DE 0.20 m Y UNA LONGITUDS DE 1.55 m SE HACE EL CORTE CON LA AMOLADORA Y CON CINCEL Y COMBA SE REMOVIO PARTE DEL TARRAJEO.</p>		<p>PASO 4</p> <p>- SE PROCEDE A LIMPIAR LA SUPERFICIE Y SE LE APLICA EL ÁCIDO CLORHIDRICO DISUELTO EN AGUA EN LA PROPORCIÓN DE (1 : 10) SOBRE LA ZONA AFECTADA.</p>										
MURO DE COCINA	-	-	-	<p>PASO 5</p> <p>- AL DÍA SIGUIENTE PREVIO AL TARRAJEO SE APLICA UNA LECHADA DE CEMENTO Y AGUA, SEGUIDAMENTE SE PROCEDE AL TARRAJEO DE LA ZONA AFECTADA CON MEZCLA DE CEMENTO - ARENA FINA (1 : 5) Y ADICIONANDO ADITIVO CHEMITA 1.</p>		<p>RECOMENDACIONES</p> <p>- LUEGO DE LAS INSPECCIONES Y ANALIZAR EL ORIGEN DEL PROBLEMA, SE RECOMIENDA EL MÉTODO DE REPARACIÓN.</p>										
MURO DE DORM.	-	-	-	<p>REVOQUE AFECTADO POR EFLORESCENCIA.</p>												
MURO LATERAL	-	-	-	<p>EXPLICACIÓN DEL PROBLEMA</p>												
MATERIALES PARA LA REPARACIÓN				<p>SE EMPLEÓ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ARENA FINA</li> <li>- CEMENTO TIPO 1</li> <li>- AGUA</li> <li>- ÁCIDO CLORHIDRICO</li> <li>- CHEMITA 1</li> </ul>												
HERRAMIENTAS				<p>MANO DE OBRA</p> <p>CUADRILLA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OPERARIO</li> <li>- PEON</li> </ul>												
<ul style="list-style-type: none"> <li>- FROTACHO</li> <li>- COMBA</li> <li>- CINCEL</li> <li>- AMOLADORA</li> <li>- REGLA DE ALUMINIO</li> <li>- ESPÁTULA</li> </ul>				<p>EQUIPOS DE PROTECCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LENTES DE SEGURIDAD</li> <li>- GUANTES DE LONA</li> <li>- MASCARILLA ANTIPOLVO</li> <li>- TAPÓN DE OIDO</li> <li>- CASCO DE PROTECCIÓN</li> </ul>												



EFLORESCENCIA	
NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1% - 20%
MODERADO	21% - 50%
SEVERO	51% - 100%

NIVEL DE SEVERIDAD	
LEVE	1% - 20%
MODERADO	21% - 50%
SEVERO	51% - 100%

ANEXO 07: Validación de instrumento de recolección de datos.

Revisor 1:

**INFORME DE INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN POR EXPERTOS**

I. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: *Roque Pérez Gustavo Jaramilla*

1.2 CARGO E INSTITUCIÓN QUE LABORA: *Supervisor de Obras*

1.3 ESPECIALIDAD: *Supervisor de Obras (Ingeniero Civil)*

1.4 NOMBRE DE INSTRUMENTO: *FICHA DE REPARACIÓN*

1.5 TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

1.6 AUTOR DEL INSTRUMENTO: *MIGUEL A. DÍAZ CABRERA*

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENO 61-80%	EXCELENTE 81-100%
CLARIDAD	ELABORADO CON LENGUAJE SENCILLO					100
OBJETIVIDAD	BASADO EN LA OBSERVACIÓN					80
ACTUALIDAD	ADICUADO A LA TECNOLOGÍA					90
IMPULSIONES	COMPRENDE FACTORES DE CANTIDAD Y CALIDAD					95
CONCORDANCIA	BASADO EN ASPECTOS TÉCNICOS Y CIENTÍFICOS					95
COHERENCIA	ENTRE LOS INDICADORES Y DIMENSIONES					100
METODOLOGÍA	LA ESTRATEGIA RESPONDE AL PROPÓSITO DEL DIAGNÓSTICO					90
PERTINENCIA	INSTRUMENTO ES FUNCIONAL PARA LA INVESTIGACIÓN					95
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						93.13

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: *93.13*

EL INSTRUMENTO PUEDE SER APLICADO TAL COMO SE INDICA.

EL INSTRUMENTO DEBE SER MEJORADO

LIMA, 20 DE Junio 2019

  
 GUSTAVO JARAMILLA  
 ROQUE PÉREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 FIRMADO EN PRESENCIA  
 DNE:



Revisor 2:

**INFORME DE INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN POR EXPERTOS**

I. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: *Diaz Huiza, Luis H.*

1.2 CARGO E INSTITUCIÓN QUE LABORA: *Docente*

1.3 ESPECIALIDAD: *Ingeniería de Civil - Ingeniería Civil*

1.4 NOMBRE DE INSTRUMENTO: *FICHA DE REPARACIÓN*

1.5 TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

1.6 AUTOR DEL INSTRUMENTO: *MIGUEL A. DÍAZ CARHUAPOMA*

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENO 61-80%	EXCELENTE 81-100%
CLARIDAD	ELABORADO CON LEGIBLE SENCILLO					<i>90</i>
OBJETIVIDAD	BAJADO EN LA OBSERVACIÓN					<i>95</i>
ACTUALIDAD	ADecuado A LA TECNOLOGÍA					<i>100</i>
SUFICIENCIA	COMPRENDE FACTORES DE CANTIDAD Y CALIDAD					<i>100</i>
CONSISTENCIA	BASADOS EN ASPECTOS TEÓRICOS Y CIENTÍFICOS					<i>100</i>
COHERENCIA	ENTRE LOS INDICADORES Y DIMENSIONES					<i>95</i>
METODOLOGÍA	LA ESTRATEGIA RESPONDE AL PROPÓSITO DEL DIAGNÓSTICO					<i>100</i>
RELEVANCIA	INSTRUMENTO ES FUNDAMENTAL PARA LA INVESTIGACIÓN					<i>100</i>
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						<i>97.5</i>

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: *97.5*

(  ) EL INSTRUMENTO PUEDE SER APLICADO TAL COMO SE INDICA

(  ) EL INSTRUMENTO DEBE SER MEJORADO

LIMA, *02* DE *Julio* 2019

  
**EL INGENIERO DIAZ HUIZA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Ing. del Colegio de Ingenieros del Perú

FIRMA DEL EXPERTO  
 DNI: *08196873*

## ANEXO 08: Fichas técnicas

## Ficha técnica N°1:


**PIRAMIDE**

### FICHA TÉCNICA

Actualizado el 01 de Marzo 2017

DEFINICIÓN DEL PRODUCTO					
		<b>KING KONG 18 HUECOS</b>			
<b>USO:</b>		<i>Ladrillo para muros portantes.</i>			
<b>MATERIAS PRIMAS:</b>				<b>Requisitos Normados:</b>	
<i>Mezcla de arcillas.</i>		<b>Unidad</b>	<b>Especificación Interna</b>	<b>NTP. 399.613</b> <b>NTP. 331.017</b> <b>RNE. 070</b>	
PROPIEDADES FÍSICAS:					
PESO: Mínimo - Máximo		Kg	2.610 - 2.600		-
DIMENSIONES:		Largo	cm	23.0	2% 22.5 Min. 23.5 Máx.
		Ancho	cm	12.5	3% 12.1 Min. 12.9 Máx.
		Alto	cm	9.0	3% 8.7 Min. 9.3 Máx.
ABSORCIÓN DE AGUA		%	< 22.0		Máx. 22.0
ÁREA DE VACÍOS		%	45 - 48		-
ALABEO		mm	< 4.0		Máx. 4.0
DENSIDAD		g/cm <sup>3</sup>	1.90 - 2.00		-
EFLORESCENCIA		-	No presenta		No presenta
CLASE		-	Tipo IV		Tipo IV
RENDIMIENTO		Mortero 1.0 cm	Und/m <sup>2</sup>	Soga / Cabeza	42 / 74
		Mortero 1.5 cm	Und/m <sup>2</sup>	Soga / Cabeza	39 / 68
PROPIEDADES MECÁNICAS:					
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		Kg/cm <sup>2</sup>	> 130		Min. 130

**Nota:**

*Ladrillo fabricado para ser usado en muros portantes de moderada resistencia a la compresión, de uso en la construcción con recubrimiento (tambores) tanto en interiores como en exteriores de la edificación.*



**CEPERSA**  
 CERÁMICOS PERJANOS S.A.

Oficina: República de Panamá 3563 5to. Piso - of. 501, Telf.: (0511) 422-2468 / Fax: (0511) 440-2675  
 Planta: Panamericana Norte, Altura Km. 30.5 - Carabaylo, Telf.: (0511) 660-2808 / (0511) 660-2805 Fax: (0511) 660-2805 anexo 22  
[www.ladrillopiramide.com](http://www.ladrillopiramide.com)

## Ficha técnica N°2:



CONSTRUYENDO CONFIANZA

## HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

# Sika® Imper Mur

---

**RECUBRIMIENTO SUPERFICIAL HIDRÓFUGO, LISTO PARA EL TRATAMIENTO DE SUPERFICIES CONTRA LA PENETRACIÓN DE LA HUMEDAD Y LA APARICIÓN DEL SALITRE**

---

### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sika® ImperMur es una resina de impregnación en base acuosa, de color blanco, lista para usarse sobre muros con problemas de humedad y salitre. Sika® ImperMur previene también el crecimiento de moho y hongos. Sika® ImperMur es transparente después del secado.

### USOS

- Sika® ImperMur se aplica en los muros para prevenir la aparición de la humedad que proviene de los ciementos y provoca el desprendimiento de pinturas.
- Sika® ImperMur se aplica sobre muros con diversas superficies tales como: yeso, ladrillo, piedra, laja, cemento, etc.
- Sika® ImperMur forma una barrera impermeable e incolora que detiene la formación de mohosidad y salitre debido a su baja viscosidad que le permite penetrar profundamente al interior del sustrato.

### CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Baja viscosidad.
- Resistente a los rayos UV.
- Viene listo para ser aplicado.
- Es transparente después de seco.
- Fácil aplicación con brocha o rodillo.
- Penetrar profundamente en el sustrato.
- Se puede usar en exteriores e interiores.
- Se puede aplicar una capa en superficies poco absorbentes.
- Puede ser recubierto por pintura, enchapes, tarrajaos, papeles (colomurales).
- Puede aplicarse sobre la pintura de acabado.

### CERTIFICADOS / NORMAS

Sika® Imper Mur conforme a los requisitos LEED v3. EQ, crédito 4.2: Materiales de baja emisión: pinturas y recubrimientos.  
(Método SCAQMD 304-91) Contenido de VOC< 350 gr/l.

---

### INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

<b>Empaques</b>	• Envase x 1 Litros • PET x 4 Litros
<b>Apariencia / Color</b>	Líquido lechoso blanco.
<b>Vida Útil</b>	12 meses en su empaque original intacto y sin abrir.
<b>Condiciones de Almacenamiento</b>	Almacene el producto en un lugar seco y protegido de la congelación, a temperaturas superiores a + 5 ° C y protegido del calor excesivo. Para transporte deben tomarse las precauciones normales para productos químicos.
<b>Densidad</b>	1.01 kg/l ± 0.01
<b>Viscosidad</b>	3.9 mPa.s, aprox. (Brookfield aguja 1, velocidad 60 rpm)

Hoja de Datos del Producto  
Sika® Imper Mur  
Mayo 2016, Versión 01.00  
022626-1-000000000000

**1 / 2**

## INFORMACIÓN DEL SISTEMA

<b>Consumo</b>	Aproximadamente entre 0.2 y 0.3 litros por mano, dependiendo de la porosidad del sustrato. 1 litro = 3.50 a 5.00m <sup>2</sup> aproximadamente
<b>Temperatura del Ambiente</b>	+ 5°C mín / + 35°C máx.
<b>Temperatura del Sustrato</b>	+ 5°C to + 30°C
<b>Producto Aplicado Listo para su Uso</b>	Se entrega listo para su uso. Homogenizar el recipiente antes de usar.

## LIMITACIONES

- Sika® ImperMur no se debe aplicar en suelos.
- Sika® ImperMur no previene daños debido a condensación en muros fríos (por ejemplo en recintos poco ventilados)
- Sika® ImperMur no debe ser usado para mejorar superficies que requieren una completa reparación.
- Sika® ImperMur puede, en ciertos casos, modificar ligeramente el aspecto de la superficie del sustrato. Si la superficie no está destinada a ser revestida, proceder a realizar una prueba preliminar previo a la aplicación.
- Antes de empapelar o pintar sobre Sika® ImperMur, permita que seque al tacto completamente.
- Al aplicar papel mural sobre el Sika® ImperMur, utilice adhesivos para sustratos no absorbentes para evitar el humedecimiento del papel por el pegamento.
- Al aplicar papeles murales lavables sobre Sika® ImperMur, use un adhesivo resistente a hongos.

## NOTAS

Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.

## RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto.

## ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD


Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad.


## NOTAS LEGALES

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados, así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A.C. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web [www.sika.com.pe](http://www.sika.com.pe). La presente edición anula y reemplaza la edición anterior, misma que deberá ser destruida.





## Ficha Técnica N°3

Hoja Técnica	
	
<b>CHEMA 1 POLVO</b> Aditivo impermeabilizante e hidrófobo en polvo Para morteros y concretos.	
<small>VERSION: 01 FECHA: 27/08/2017</small>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CHEMA 1 POLVO</b> es un aditivo impermeabilizante integral con propiedades hidrófobas que actúa obstruyendo la porosidad del concreto evitando la absorción capilar interna. Es apropiado para aplicaciones en reservorios y tanques de agua potable.
<b>VENTAJAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brinda impermeabilidad morteros y concretos.</li> <li>- Evita la absorción capilar interna.</li> <li>- Evita la aparición del salitre.</li> <li>- Evita la aparición de musgos en superficies.</li> <li>- No altera la resistencia mecánica ni el fraguado del concreto.</li> <li>- Apropiado para reservorios y tanques de agua, no contamina, no transmite olor ni sabor al agua potable.</li> <li>- Cumple con la norma IRAM 1572.</li> <li>- Fácil de dosificar.</li> </ul>
<b>USOS</b>	<b>CHEMA 1 POLVO</b> es recomendado para impermeabilizar concretos y morteros en ambientes interiores y/o exteriores como: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obras hidráulicas, represas, canales de irrigación o riego, reservorios, tanques de agua, túneles, piscinas, jardineras, zócalos en jardineras, duchas, baños, bloques de cemento, tarrajes, estucos asentados de ladrillos, pisos, falsos pisos y azotea, cimientos, subterráneos, etc.</li> <li>- En el asentamiento de las primeras hileras de albañilería para evitar la ascensión capilar de humedad y salitre.</li> <li>- En general en estructuras que se encuentren expuestas a humedad y a grandes presiones de agua.</li> </ul>
<b>DATOS TÉCNICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspecto : Polvo.</li> <li>- Color : Gris.</li> <li>- Densidad aparente : 500 - 700 g/L.</li> <li>- VOC : 0 g/L.</li> <li>- Norma IRAM 1572 : Coeficiente de absorción de agua &lt; 50% en 24 horas (de acuerdo al método IRAM 1590 Método de ensayo por absorción capilar).</li> </ul>
<b>PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO</b>	Agregar 1 bolca de 1kg de CHEMA 1 POLVO por bolsa de cemento, luego añadir agregados restantes del concreto o mortero. Asegurar una completa homogeneidad antes de agregar el agua de mezcla. Para un mejor resultado en tarrajes aplicar en dos capas. Después de realizar el tarrajeo, curar con agua o utilizar curadores CHEMA. En climas muy calurosos o donde exista riegos de fisuración, se recomienda el uso de CHEMA FIBRA DE POLIPROPILENO.
<b>ATENCIÓN AL CLIENTE</b> (511) 336-8407	
<small>Página 1 de 2</small>	

		<p>Hoja Técnica</p> <p><b>CHEMA 1 POLVO</b></p> <p>Aditivo impermeabilizante e hidrófobo en polvo Para morteros y concretos.</p> <p>VERSION: 01 FECHA: 27/08/2017</p>
<p><b>Calidad que Construye</b></p>		
<b>RENDIMIENTO</b>	<p>La dosis recomendada es de 1kg de CHEMA 1 POLVO por bolsa de cemento. Para morteros impermeables usar diseño 1:3 (1 cemento + 3 de arena fina). El rendimiento aproximado es de 5m<sup>2</sup> a un espesor de 1.3 cm.</p>	
<b>PRESENTACIÓN</b>	<p>- Envase de 1 kg.</p>	
<b>TIEMPO DE ALMACENAMIENTO</b>	<p>36 meses almacenados en su envase original, sellado, bajo techo.</p>	
<b>PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<p>En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico 012732318/ 999012933). Producto tóxico, NO INGERIR, mantenga el producto fuera del alcance de los niños. No comer ni beber mientras manipula el producto. Utilizar guantes, máscara para vapores, gafas protectoras y ropa de trabajo. En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua.</p>	
<p><b>"La presente Edición anula y reemplaza la Versión N° 0 para todos los fines"</b></p>		
<p>La información que suministramos está basada en ensayos que consideramos seguros y correctos de acuerdo a nuestra experiencia. Los usuarios quedan en libertad de efectuar las pruebas y ensayos previos que estimen convenientes, para determinar si son apropiados para un uso en particular. El uso, aplicación y manejo correcto de los productos, quedan fuera de nuestro control y es de exclusiva responsabilidad del usuario.</p>		
<p><b>ATENCIÓN AL CLIENTE:</b> (511) 336-8407</p>		<p>Página 2 de 2</p>


## Ficha Técnica N°4:

 BUILDING TRUST	
<h1>HOJA TÉCNICA</h1> <h2>Sika®-1 en Polvo</h2>	
Impermeabilizante para concretos y morteros.	
<b>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</b>	<p>Sika®-1 en Polvo es un impermeabilizante en polvo para concretos y morteros.</p> <p><b>USOS</b> Se emplea en concretos y morteros de cemento en todo tipo de impermeabilizaciones: terrajes de paredes interiores y exteriores, pisos, sótanos, piscinas, canales, estanques de agua, túneles, tanques, premoldeados, bloques de cemento, entre otros.</p> <p><b>CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegura la impermeabilidad de concretos y morteros</li> <li>• Impide las eflorescencias saltrasas y el caliche</li> <li>• Evita las formaciones muíscas y fungosas</li> </ul>
<b>DATOS BÁSICOS</b>	
<b>FORMA</b>	<p><b>ASPECTO</b> Polvo</p> <p><b>COLORES</b> Creme</p> <p><b>PRESENTACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolsa x 1 Kg</li> <li>• Caja x 6 unidades x 1 Kg</li> </ul>
<b>ALMACENAMIENTO</b>	<b>CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL</b> 2 años en un lugar seco, en envases bien cerrados.
<b>DATOS TÉCNICOS</b>	<p><b>DENSIDAD</b> 1,10 ± 0,1 kg/l</p> <p><b>USGBC VALORACIÓN LEED</b> Sika®-1 en Polvo cumple con los requerimientos LEED. Conforme con el LEED V3 EQ: 4.1 Low-emitting materials - adhesives and sealants. Contenido de VOC &lt; 250 g/l (menos agua)</p>
<b>INFORMACIÓN DEL SISTEMA</b>	
<b>DETALLES DE APLICACIÓN</b>	<b>CONSUMO / DOSIS</b> 1 kg. Por bolsa de cemento.
<p style="font-size: small;">Hoja Técnica Sika®-1 en Polvo 22.01.20, Edición 0</p>	
1/3	

<b>MÉTODO DE APLICACIÓN</b>	<b>MODOS DE EMPLEO</b>
	<p>Mezclar una bolsa de 1 kilo de Sika®-1 en Polvo por bolsa de cemento y luego añadir los componentes restantes del concreto o mortero. Es importante mezclar bien el material seco antes de agregar el agua.</p> <p>Si ya se tiene un problema de salitre o humedad en un muro, hacer lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Picar el tarrajeo 70 cm más arriba del punto más alto donde haya salido el salitre y hacerlo en línea recta.</li> <li>• Aplicar el nuevo mortero con Sika®-1 en Polvo.</li> </ul>
<b>INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD</b>	
<b>PRECAUCIONES DE MANIPULACIÓN</b>	<p>Durante la manipulación de cualquier producto químico, evite el contacto directo con los ojos, piel y vías respiratorias. Protéjase adecuadamente utilizando guantes de goma naturales o sintéticos y anteojos de seguridad.</p> <p>En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 minutos manteniendo los párpados abiertos y consultar a su médico.</p>
<b>OBSERVACIONES</b>	<p>La Hoja de Seguridad de este producto se encuentra a disposición del interesado. Agradeceremos solicitarla a nuestro Departamento Comercial, teléfono: 618-6060 o descargarla a través de Internet en nuestra página web: <a href="http://www.sika.com.pe">www.sika.com.pe</a>.</p>
<b>NOTAS LEGALES</b>	<p>La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados, así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplican los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados.</p> <p>Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A. están sujetos a Condiciones Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hoja Técnica de los productos, cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a los que pueden acceder en internet a través de nuestra página web <a href="http://www.sika.com.pe">www.sika.com.pe</a>.</p>
<p><b>"La presente Edición anula y reemplaza la Edición Nº 5 la misma que deberá ser destruida"</b></p>	
<p>Hoja Técnica Sika®-1 en Polvo 22-01-15, 6.000x9</p>	
2/3	<p><b>BUILDING TRUST</b> </p>



## Ficha Técnica N°5



CONSTRUYENDO CONFIANZA

## HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

# Sika®-1

---

### ADITIVO IMPERMEABILIZANTE

---

#### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sika®-1 es un aditivo impermeabilizante líquido de fraguado normal para mortero y concreto.

#### USOS

Sika®-1 se utiliza para la impermeabilización de morteros y hormigón, en particular para:

- Arrendamientos, morteros de albañilería y soleras.
- Hormigón armado y no reforzado.
- Ladrillo, hormigón y sustratos de piedra.
- Aplicaciones en interiores y exteriores, como sótanos, piscinas, túneles, tanques de agua, pozos, alcantarillas.
- Uso en condiciones de clima tropical y caliente.

#### CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

Sika®-1 bloquea los capilares y los poros en el sistema cementoso aplicado para proporcionar una barrera de agua efectiva contra la transmisión de agua líquida. Los beneficios de Sika®-1 incluyen, entre otros, los siguientes:

- Mayor impermeabilidad del mortero / hormigón.
- Listo para usar
- Fácilmente disperso
- Libre de Cloruro

---

#### INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

<b>Empaques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paquete x 4 envases PET x 4 L.</li> <li>• Balde x 20 L.</li> <li>• Cilindro x 200 L.</li> </ul>
<b>Apariencia / Color</b>	Líquido amarillo
<b>Vida Útil</b>	12 meses de vida útil a partir de la fecha de producción si se almacena correctamente en el empaque original sellado, sin daños y sin abrir.
<b>Condiciones de Almacenamiento</b>	Almacenamiento a temperaturas entre 5 °C y 30 °C. Proteger de la luz solar directa, las heladas y la contaminación.
<b>Densidad</b>	~1.0 g/cm <sup>3</sup>
<b>Contenido Total de Iones de Cloruro</b>	≤ 0.1 %

Hoja de Datos del Producto  
Sika®-1  
04/2014, Versión 02.02  
0007904800000000

**1 / 2**

## INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

### Dosificación Recomendada

Agregue una parte de Sika®-1 a 10 partes de agua, lo que equivale a aproximadamente el 3% del contenido de cemento. Cuando se utiliza arena muy húmeda, la proporción debe aumentarse a 1: 8 o en casos extremos 1: 6.  
Nota: Las mezclas de prueba siempre deben realizarse para establecer las tasas de dosificación exactas y los requisitos de agua por mezcla.

## INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

### MEZCLADO

Sika®-1 debe agitarse lentamente antes de usar para garantizar una consistencia homogénea y sin grumos. Sika®-1 se diluirá en el agua de aforo. La dilución debe agitarse lentamente (para garantizar una consistencia homogénea y sin grumos) antes de agregarla al mezclador de mortero / concreto. Sika®-1 también se puede agregar puro a la mezcla de mortero / concreto siempre que la mezcla se mezcle correctamente para lograr una consistencia homogénea.

### MÉTODO DE APLICACIÓN / HERRAMIENTAS

Deben seguirse las normas estándar de buenas prácticas de hormigonado (relativas a la producción, colocación y curado). Consulte las normas pertinentes. Sika®-1 puede combinarse con muchos otros productos Sika®.  
Nota: Se requieren pruebas preliminares para probar la compatibilidad. Póngase en contacto con el servicio técnico de Sika para obtener más información y asesoramiento.

### NOTAS

Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.

### RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto.

## ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad.

### NOTAS LEGALES

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A.C. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web [www.sika.com.pe](http://www.sika.com.pe). La presente edición anula y reemplaza la edición anterior, misma que deberá ser destruida.



## Ficha Técnica N°6

CEMENTO SOL





---

CEMENTO SOL

---

**Descripción:**

- Es un Cemento Tipo I, obtenido de la molienda conjunta de Clínker y yeso.
- Cuenta con la fecha y hora de envasado en la bolsa en beneficio de los consumidores, ya que permite una mayor precisión en la trazabilidad.

---

**Beneficios:**

- El acelerado desarrollo de resistencias iniciales permite un menor tiempo en el desencofrado.
- Excelente desarrollo de resistencias en Shotcrete.
- Ideal para la producción de prefabricados en concreto.

---

**Usos:**

- Construcciones en general y de gran envergadura cuando no se requieren características especiales o no especifique otro tipo de cemento.
- Fabricación de concretos de mediana y alta resistencia a la compresión.
- Preparación de concretos para cimientos, sobrecimientos, zapatas, vigas, columnas y techado.
- Producción de prefabricados de concreto.
- Fabricación de bloques, tubos para acueducto y alcantarillado, terrazos y adoquines.
- Fabricación de morteros para el desarrollo de ladrillos, terrajes, enchapes de mayólicas y otros materiales.

---

**Características Técnicas:**

- Cumple con la Norma Técnica Peruana 334.009 y la Norma Técnica Americana ASTM C 150.

---

**Formato de distribución:**

- Bolsas de 42,5 Kg: 02 pliegos [03 de papel + 01 film plástico].
- Granel A despacharse en camiones bombonas y Big Bags.

---

Recomendaciones

**Dosificación:**

- Se debe dosificar según la resistencia deseada.
- Respetar la relación agua/cemento (w/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- Realizar el curado con agua a fin de lograr un buen desarrollo de resistencia y acabado final.

**Manipulación:**

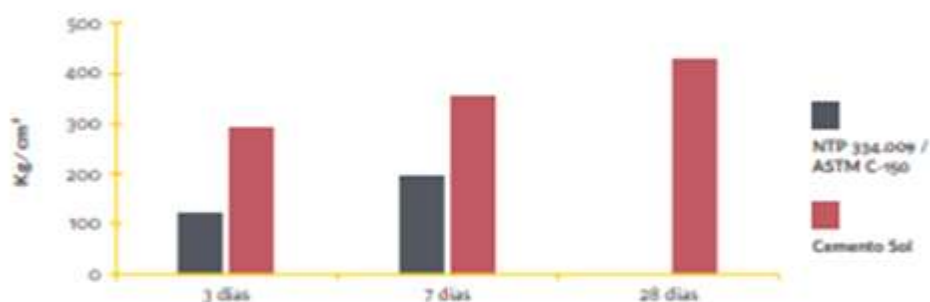
- Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- Se recomienda utilizar equipos de protección personal.
- Se debe evitar el contacto del cemento con la piel, los ojos y su inhalación.

**Almacenamiento:**

- Almacenar las bolsas bajo techo, separadas de paredes y pisos. Protegerlas de las corrientes de aire húmedo.
- No apilar más de 10 bolsas para evitar su compactación.
- En caso de un almacenamiento prolongado, se recomienda cubrir los sacos con un cobertor de polietileno y en dos pallet de altura.

## Requisitos mecánicos

Comparación resistencias NTP 334.009 / ASTM C-150 vs. Cemento Sol



## Propiedades físicas y químicas

Parámetro	Unidad	Cemento Sol Tipo I	Requisitos 334.009 / ASTM C-150
Contenido de aire	%	6.62	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.08	Máximo 0.80
Superficie específica	cm <sup>2</sup> /g	3361	Máximo 2600
Densidad	g/ml	3.12	No Especifica
<b>Resistencia a la Compresión</b>			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm <sup>2</sup>	296	Mínimo 122
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm <sup>2</sup>	357	Mínimo 194
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm <sup>2</sup>	427	No especifica
<b>Tiempo de Fraguado</b>			
Fraguado Vicat inicial	min	127	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	305	Máximo 375
<b>Composición Química</b>			
MgO	%	2.93	Máximo 6.0
SO <sub>3</sub>	%	3.08	Máximo 3.5
Pérdida al fuego	%	2.25	Máximo 3.0
Residuo insoluble	%	0.68	Máximo 1.5
<b>Fases Mineralógicas</b>			
C <sub>2</sub> S	%	13.15	No especifica
C <sub>3</sub> S	%	53.60	No especifica
C <sub>3</sub> A	%	9.66	No especifica
C <sub>4</sub> AF	%	9.34	No especifica

ANEXO 09: Ensayos de Laboratorio

Ensayo 1:



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**Facultad de Ingeniería Civil**

LABORATORIO QUÍMICO FIC  
 ANALISIS FÍSICO-QUÍMICO

SOLICITANTE: MIGUEL ANDERSON DIAZ CARDE APOMA  
 EXPEDIENTE: 19.2542 / LQ8 19.101  
 TÍTULO: REPARACION DE MIEMBROS DE ALBAÑILERIA CONTENIDA AFECTADAS POR EL FENÓMENO DE LA VIBRACION DE LA VIBRACION MF.02, E.T.21, SAN GENARO, CHORRILLOS - 2019.  
 UBICACIÓN: MF.02, E.T.21, SAN GENARO, CHORRILLOS  
 MUESTRA: ARENA FINA  
 RECEPCION DE LA MUESTRA: 05/05/19

ANÁLISIS DE	VALORES NOMINALES	VALORES REALES
	MF. 0.25	MF. 0.25
MUESTRA:	ppm	%
ARENA FINA	1.094	8,36

Lima, 06 de Setiembre del 2019



CARLOS M. REYES C. INGENIERO DE QUÍMICO  
 MS. ING. JEF. A. DE L. LABORATORIO  
 Laboratorio de Química de la UNDI-FIC

El laboratorio no es responsable del contenido ni de la procedencia de la muestra

Av. Tupac Amaru 210, Código Postal 15333, Perú  
 Apartado Postal 1301 Lima 100 - Perú / Telefonos: (511) 481 - 9840  
 Central Telefónica: 481-1070 (Atención: 4020 - 4002)



Engineering Accreditation Commission

Ensayo 2:



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**Facultad de Ingeniería Civil**  
 LABORATORIO QUÍMICO FIC  
 ANALISIS FÍSICO-QUÍMICO

SOLICITANTE: MIGUEL ANDRÉS DIAZ CÁRDENAS  
 EXPEDIENTE: 19-2942 / QM-FS-1942  
 TÍTULO: REPARACIÓN DE MUEBLES DE ALUMINUMO CORROSIVAMENTE AFECTADOS POR EL FLORESCENCIA DE LA VIVIENDA MZ 82, U.T. 20, SAN GENARO, CHORRILLLOS - 2019  
 UBICACIÓN: MZ 82, U.T. 20, SAN GENARO, CHORRILLLOS  
 MUESTRA: ARENA GRUESA  
 RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 05-05-19

ANÁLISIS DE	SALES SOLUBLES	SALES SOLUBLES
	TOTALES	TOTALES
	MG X 100	MG X 100
MUESTRA:	100%	0%
ARENA 0.00104	1.004	0.00

L 0044-96 de Normativa del 2019



CARMEN REYES CORDERO  
 INSC. ING. JEFA DEL LABORATORIO  
 Laboratorio de Química de la UNI-FIC

Este laboratorio no es responsable del muestreo ni de la procedencia de la muestra.

Av. Tupac Amaru 210 / Código Postal: 15333, Perú  
 Apartado Postal 1301 Lima 100 - Perú / Teléfono: (511) 481 - 9845  
 Central Telefónica: 481-1070 | Anexos: 4020 - 4003

Comisión de Ingeniería Civil Autorizada por

