



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Diagnóstico Patológico y propuesta de rehabilitación de  
viviendas en Buenos Aires, sectores Norte y Sur, Trujillo**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Azabache Escudero, Cristiam Humberto (ORCID: 0000-0003-4847-5016)

Flores Salazar, José Julio (ORCID: 0000-0002-6948-9962)

**ASESOR:**

Mg. Cerna Vásquez, Marco Antonio (ORCID: 0000-0002-8259-5444)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

TRUJILLO - PERÚ

2020

## **DEDICATORIA**

A Dios y a nuestra familia por haber sido nuestro apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad César Vallejo por ser parte de nuestra formación académica, a nuestro asesor de investigación Mg. Marco Antonio Junior Cerna Vásquez por entendernos, comprendernos y guiarnos en este largo proceso que sin su ayuda no hubiera sido posible este trabajo. A nuestros padres, por brindarnos siempre su apoyo y alentarnos a seguir adelante y las facilidades para poder hacer nuestro trabajo de investigación; y así culminar nuestra carrera para obtener el título de ingeniero civil.

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
I. Introducción.....	1
II. Marco teórico .....	4
III. Metodología .....	9
3.1 Tipo y Diseño de Investigación.....	9
3.2 Variables y operalización.....	9
3.3 Población, muestra y muestreo .....	9
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	10
3.4.1 Técnicas.....	10
3.4.2 Instrumentos .....	10
3.5 Procedimientos.....	10
3.6 Método de análisis de datos .....	11
3.7 Aspectos Éticos .....	11
IV. Resultados .....	11
4.1 Aplicación de la ficha de inspección visual .....	11
4.2 Cuadros resumen de la investigación .....	11
4.3 Resumen de levantamiento de datos en campo.....	15
V. Discusión .....	69
VI. Conclusiones .....	71
VII. Recomendaciones .....	72
VIII. Propuesta de rehabilitación.....	73
8.1 Agrietamientos .....	73
8.2 Corrosión .....	75
8.3 Desprendimiento .....	77
8.4 Delaminación .....	78
8.5 Eflorescencia .....	79
8.6 Erosión .....	79
8.7 Fisuras.....	81
Referencias .....	87
Anexos	

## Índice de tablas

Tabla 1. Cuadro de daños en las edificaciones.....	12
Tabla 2. Cuadro de elementos dañados .....	13
Tabla 3. Cuadro de edades.....	14
Tabla 4. Niveles de severidad de las muestras .....	15
Tabla 5. Leyenda de patologías .....	15
Tabla 6. Resumen de levantamiento de datos Buenos Aires Sur y Norte.....	16
Tabla 7. Requisitos estándar ASTM C881 para las resinas epóxicas que se utilizan para la adhesión de concreto endurecido a concreto endurecido. ....	82
Tabla 8. Rehabilitación de viga en estado de demolición.....	84
Tabla 9. Estado de las viviendas.....	anexos
Tabla 10. Variables y operalización.....	anexos
Tabla 11. Instrumentos de recolección de datos .....	anexos

## Índice de Gráficos

Gráfica 1. Daños en las edificaciones .....	12
Gráfica 2. Elementos dañados .....	13
Gráfica 3. Edades en las edificaciones .....	14
Gráfica 4. Niveles de severidad en las muestras .....	15
Gráfica 5. Patologías en muestra 101 .....	22
Gráfica 6. Afectación y severidad en muestra 101 .....	22
Gráfica 7. Patologías en muestra 105 .....	24
Gráfica 8. Afectación y severidad en muestra 105 .....	24
Gráfica 9. Patologías en muestra 109 .....	26
Gráfica 10 Afectación y severidad en muestra 109 .....	26
Gráfica 11 Patologías en muestra 112 .....	28
Gráfica 12 Afectación y severidad muestra 112 .....	28
Gráfica 13 Patologías muestra 113 .....	30
Gráfica 14 Afectación y severidad de muestra 113 .....	30
Gráfica 15. Patologías en muestra 115 .....	32
Gráfica 16. Afectación y severidad en muestra 115 .....	32
Gráfica 17. Patologías en muestra 122 .....	34
Gráfica 18. Afectación y severidad en muestra 122 .....	34
Gráfica 19. Patologías en muestra 124 .....	36
Gráfica 20. Afectación y severidad en muestra 124 .....	36
Gráfica 21. Patologías en muestra 126 .....	38
Gráfica 22. Afectación y severidad en muestra 126 .....	38
Gráfica 23. Patologías en muestra 129 .....	40
Gráfica 24. Afectación y severidad en muestra 129 .....	40
Gráfica 25. Patologías en muestra 130 .....	42
Gráfica 26. Afectación y severidad en muestra 130 .....	42
Gráfica 27. Detalle de patologías en muestra 132 .....	44
Gráfica 28. Afectación y severidad en muestra 132 .....	44
Gráfica 29. Patologías en muestra 148 .....	46
Gráfica 30. Afectación y severidad en muestra 148 .....	46

Gráfica 31. Patologías en muestra 155 .....	48
Gráfica 32. Afectación y severidad en muestra 155 .....	48
Gráfica 33. Patologías en muestra 156 .....	50
Gráfica 34. Afectación y severidad de muestra 156 .....	50
Gráfica 35. Patologías en muestra 160 .....	52
Gráfica 36. Afectación y severidad en muestra 160 .....	52
Gráfica 37. Patologías en muestra 166 .....	54
Gráfica 38. Afectación y severidad muestra 166 .....	54
Gráfica 39. Patologías en muestra 169 .....	56
Gráfica 40. Afectación y severidad en muestra 169 .....	56
Gráfica 41. Patologías en muestra 179 .....	58
Gráfica 42. Afectación y severidad en muestra 179 .....	58
Gráfica 43. Patologías en muestra 186 .....	60
Gráfica 44. Afectación y severidad en muestra 186 .....	60
Gráfica 45. Patologías en muestra 188 .....	62
Gráfica 46. Afectación y severidad en muestra 188 .....	62
Gráfica 47. Patologías en muestra 193 .....	64
Gráfica 48. Afectación y severidad en muestra 193 .....	64
Gráfica 49. Patologías en muestra 195 .....	66
Gráfica 50. Afectación y severidad en muestra 195 .....	66
Gráfica 51. Patologías en muestra 196 .....	68
Gráfica 52. Afectación y severidad en muestra 196 .....	68
Gráfica 53. Reforzamiento por flexión de viga.....	74
Gráfica 54. Picado de viga .....	74
Gráfica 55. Unión de nuevos estribos .....	75
Gráfica 56. Colocación de nuevo mortero .....	75
Gráfica 57. Viga reparada .....	75
Gráfica 58. Picado de concreto afectado .....	76
Gráfica 59. Remoción del óxido del acero.....	76
Gráfica 60. Distribución del valor pH según la profundidad de la muestra extraída del concreto.....	77

Gráfica 61. Fases de reparación .....	78
Gráfica 62. Remoción del concreto afectado.....	80
Gráfica 63. Encofrado del elemento a reparar.....	80
Gráfica 64. Elemento reparado .....	80
Gráfica 65. Instalación de puertos de entrada.....	82
Gráfica 66. Inyección de resina epóxica.....	83
Gráfica 67. Plano del sector .....	4



## RESUMEN

En el desarrollo de este presente proyecto de tesis, se pone en evidencia los diferentes conocimientos adquiridos para la elaboración adecuada de un estudio patológico en el concreto, el objetivo principal es la realizar el “Diagnóstico Patológico y propuesta de rehabilitación de viviendas en Buenos Aires, Sectores Norte y Sur, Trujillo.”

La presente investigación plantea alternativas de solución al déficit de vivienda en los sectores de la ciudad. Además de solucionar la vivienda como una necesidad básica plantea alternativas de mejora que involucran otras áreas como aspectos socio-económicos, ambientales, de los sectores y de sostenibilidad. Desde un punto de vista técnico, se ubicó y se analizó las viviendas ya construidas mediante la participación directa en la obtención de datos con Fichas Técnicas de evaluación, que permitió evaluar los aspectos constructivos, problemas patológicos y el entorno de las viviendas ya construidas en el distrito de Víctor Larco sectores Buenos Aires Norte y Sur provincia de Trujillo y mediante encuestas que se realizaron a los propietarios. Se recolectó la información mediante encuestas en 196 viviendas del sector.

Finalmente se llegó a la conclusión de sus elementos estructurales de las viviendas construidas en los barrios no cumplen con las especificaciones técnicas y Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (TH.010 Habilitaciones Residenciales, A.020 Vivienda, E.070 Albañilería), además presentan patologías y deficiencias de laminación 47% Eflorescencia 11%, Corrosión 9% Erosión 46%, desprendimiento 11%, Fisura 9%, Socavación 7%, Hundimiento 7%, Agrietamiento 16%. Traen en su mayoría como consecuencia malestar de las familias en un 47%, mientras el 43% se tiene un mal uso de las viviendas. En los sectores de estudio, las viviendas fueron diseñadas y construidas por albañiles con poco conocimiento a las normas de ingeniería. (30%) o mismo propietario (60%); en promedio se obtuvo que el 25% no se asesora por un profesional para la construcción de su vivienda por desconocimiento, el 60% no cuenta con asesoramiento técnico por carencia de medios económicos, y el 15% no lo considera necesario.

Palabras clave: Patología; rehabilitación, concreto, viviendas.

## ABSTRACT

In the development of this thesis project, it shows the different knowledge acquired for the proper elaboration of a pathological study in the concrete, the main objective is the realization of the "Pathological Diagnosis and proposal of housing rehabilitation in Buenos Aires, Sectors North and South, Trujillo." This research proposes alternatives to the solution to the housing deficit in the city sectors. In addition to solving housing as a basic need it proposes alternatives for improvement that involve other areas such as socio-economic, environmental, sector and sustainability aspects. From a technical point of view, the houses already built were located and analyzed through direct participation in the collection of data with Evaluation Data Sheets, which allowed us to evaluate the constructive aspects, pathological problems and the environment of the homes already built in the city of the District of Victor Larco Buenos Aires North and South. Province of Trujillo and through Surveys that were conducted to the owners. To collect the information for this research work, surveys were conducted in 196 homes in the Buenos Aires Norte and South sectors of the city of Trujillo. Finally, it was concluded that its structural elements of the homes built in the neighborhoods do not meet the technical specifications and Standards of the National Building Regulations (TH.010 Residential Enablings, A.020 Housing, E.070 Masonry), also have pathologies and deficiencies of lamination 47% Eflorescence 11%, Corrosion 9% Erosion 46%, detachment 11%, Fissure 9%, Undermining 7%, Sinking 7%, Cracking 16%. They mostly lead to 47% unease of families, while 43% are misused. In the study sectors, the houses were designed and built by masons with little knowledge of engineering standards. (30%) or same owner (60%); on average it was obtained that 25% do not have professional advice for the construction of their home due to lack of knowledge, 60% do not have technical advice due to lack of economic means, and the remaining 15% do not consider it necessary.

Keywords: Pathology; rehabilitation, concrete, housing.

## I. INTRODUCCIÓN:

La realidad es que en el Perú podemos identificar defectuosas prácticas constructivas en las viviendas, puesto que no se usan materiales ni aplican procesos constructivos normados, no realizan planos y no existe un seguimiento durante la construcción por parte de un profesional especialista. Estas malas prácticas posteriormente generan gastos adicionales no presupuestados, pues es posible que se necesite reforzar la estructura. Como recomendación a ello se propone concientizar al propietario a priorizar el adecuado proceso constructivo y no escatimar en la calidad de los materiales (Swisscontact , 2016 pág. 8).

Cuando escuchamos la palabra patología en el ámbito de ingeniería civil, éste se refiere a las deficiencias, fallas, graves o simples lesiones en las edificaciones, generadas concluida su construcción (Sifuentes, 2016 pág. 15).

Los problemas en el concreto, se originan por diferentes tipos de acciones, tales como acciones físicas, mecánicas, químicas y biológicas, que solas o en conjunto producen el deterioro en las estructuras, y en los peores casos irremediables daños.

Uno de los factores que originan estos daños patológicos son el clima ya que cerca de la costa, el flujo superficial dominante es la denominada Corriente Costera Peruana (CCP), también conocida como corriente de Humboldt (CH), la cual fluye hacia el Ecuador. Ésta se caracteriza por transportar agua fría debido a los procesos de afloramiento costero y a la advección horizontal de agua fría procedente del sur (Instituto Geofísico del Perú, 2019 pág. 385).

Además de ello, la zona costera del Perú presenta un clima semi-cálido muy seco (Desértico-Árido-sub tropical) hasta los 2000 msnm, así representando el 14% del territorio del Perú. Además, tiene una precipitación promedio anual de 15mm (Minagri, 2015).

En el caso de Buenos Aires, la temperatura oscila entre los 16°- 29° C con una humedad intensa que tiene un promedio de 81% (Rodríguez, y otros, 2016 pág. 21).

Dentro de los principales agentes causal de la poca durabilidad del concreto están el desgaste de la superficie del concreto por erosión o abrasión, el agrietamiento, hidrolisis o disolución de del hidróxido de calcio de la pasta de cemento, la reacción entre álcalis contenidos en la pasta de cemento y algunos materiales reactivos en los agregados, el ataque al concreto por sulfatos contenidos en el agua o el suelo, o por ácidos generadas cemento que genera efecto expansivo al hidratarse. La corrosión del acero es un factor que provoca cantidad de daños en las edificaciones de concreto. En condiciones normales el concreto envuelve al acero brindándole una protección alcalina. La corrosión mayormente se da cuando se destruye la película pasivante formada de manera natural en el acero, esto debido a dos causas: una adecuada cantidad de cloruros u otros iones despasivantes, o que disminuya la alcalinidad del concreto al reaccionar con el medio ambiente (Solis, y otros, 2005 pág. 15).

Nuestra investigación no solo se centra en inspeccionar y diagnosticar las afectaciones que se encuentran en las estructuras de las viviendas de los sectores sur y norte de Buenos aires, sino también en ofrecer de acuerdo a las referencias en investigaciones antecesoras e información fidedigna, soluciones y aplicaciones que permitan el mejor funcionamiento de las estructuras y hacerlas más duraderas y seguras.

Por lo indicado anteriormente se plantea como problema de investigación lo siguiente: ¿Cuál es la propuesta de rehabilitación de viviendas de los sectores Buenos aires Sur y Norte de la ciudad de Trujillo?

Es importante plantear soluciones en las que se aplique tecnología para la construcción, que se adapten al entorno de estudio, así como las capacidades adquisitivas y la capacidad económica del habitante.

Como sustento a nuestra investigación ésta se justifica técnicamente porque tanto el estudio, diagnóstico y propuesta de rehabilitación se realizan siguiendo normas y procedimientos regidos por el reglamento nacional de edificaciones, con su norma E 060, la norma ACI 562, además de estar referenciadas por investigaciones anteriores del ámbito nacional. Se realizaron una serie de procedimientos que van desde una previa investigación, posteriormente un diagnóstico de la patología, y gracias a esto se

pudo determinar e implementar las acciones que generen una solución al problema. En la investigación fue necesario el uso de fichas para la recopilación de campo en cada unidad de la muestra, un registro fotográfico, el uso de equipos tales como el esclerómetro, ensayos de laboratorio, uso de gráficos estadísticos, de esta manera es que se obtuvieron resultados verídicos.

Uno de los beneficios que genera un estudio de patologías referidas al concreto, es en lo social, puesto que al realizarse una rehabilitación estructural en una vivienda se mejora la calidad de éstas, dándoles mayor seguridad a sus habitantes, así como embellece las fachadas, brindando una realidad distinta de modernidad y seguridad.

Realizar la construcción de una vivienda resulta ser una gran inversión, por lo tanto, se debe realizar un manteniendo a su estructura para evitar que la vida útil de la misma se amenore. El proyecto busca inspeccionar las patologías y brindar soluciones para reparar los daños en la mayor cantidad posible, así evitar la total destrucción de una vivienda que traería mayores perjuicios a nivel económico, por todo lo que significa construirla desde los cimientos.

Dentro de los objetivos de la investigación tenemos como objetivo general realizar el diagnóstico de las patologías que afectan a las viviendas de los sectores Buenos aires Sur y Norte. Como objetivos específicos se encuentran: efectuar los estudios de mecánica de suelos en cada unidad de muestra, elaborar fichas técnicas para hacer un detalle del estudio patológico las cuales van desde la evaluación, análisis y diagnóstico siguiendo lo establecido en el RNE, hacer uso de la ficha elaborada en las edificaciones sin incluir en ellas las cimentaciones, analizar las muestras extraídas y obtener los resultados de cada una de ellas a nivel de superestructura, y por último, elaborar una propuesta de rehabilitación en las zonas afectadas de acuerdo a lo estipulado en el RNE y la norma ACI 562.

## II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional en el estudio titulado: “Evaluación y criterios de rehabilitación de la estructura de concreto reforzado de una refinería en un medio marino-costero”, los investigadores realizan un estudio de los daños estructurales y los suscitados por corrosión, en una estructura construida en 1946 analizando los elementos que la forman: vigas y columnas, las cuales están expuestas a un ambiente costero muy próximo al mar, además de estar hechas de concreto antifuego, la finalidad fue demostrar cuales son los factores que producen la corrosión del acero, para ello se realizaron estudios fisicoquímicos y electroquímicos. Para complementar su estudio, realizaron una propuesta de reconstrucción en la estructura de tres plantas. El resultado fue que la patología se originó por la alta concentración de iones cloruro encontrados en el concreto, esto gracias a la exposición a la humedad por una mala ubicación de drenajes. Dentro de sus conclusiones mencionan que el acero a la intemperie, áreas delaminadas y fofas generan daño estructural, reduciendo la capacidad de soporte, haciendo necesario el reemplazo parcial de vigas y total de losas. En el tercer punto de sus conclusiones mencionan que las áreas expuestas al agua de mar son las que presentan el mayor daño (Milano, y otros, 2011 págs. 102,103).

En el artículo de investigación, que lleva como título: “Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico den Medellín”, los autores abordaron el estado del concreto en la ciudad de Medellín, y como resultado dieron a conocer un manual para resolver estos casos. Se determinó los ataques con más ocurrencia en el concreto, consiguiendo medirlos y hasta qué punto son tolerables, se realizaron gráficos estadísticos para representar los resultados. En base a ellos se plantearon soluciones específicas que partieron del uso de los materiales, equipos y procedimientos de ejecución. Como conclusiones principales se mencionaron las siguientes: Construir sin planificar trae resultados como procedimientos incorrectos, constructivamente hablando, así como que el concreto no desarrolle sus propiedades de diseño (Figuroa, y otros, 2008).

En el proyecto presentado con la finalidad de titularse como ingenieros civiles, “Diagnostico patológico y de vulnerabilidad sísmica del antiguo club Cartagena”, los

autores investigaron el estado de la construcción hallando las patologías principales y su riesgo ante fenómenos sísmicos. Durante el proceso se realizaron levantamientos fotográficos, muestras de concreto endurecido y ensayos de fenolftaleína, para conocer la concentración de carbonatación en concreto y muros. Estos datos se procesaron usando programas como ETABS. Para su rehabilitación se planteó el uso de fibra de carbono para combatir las fallas encontradas por motivos de carga en los elementos, pero también la solución más económica es aumentar la cuantía del acero para que los índices sean menores que la unidad. Concluyen que al reforzar la estructura, el sobreesfuerzo disminuye, siendo lo más óptimo obtener valores menores a uno (Pardo, y otros, 2014).

Con lo respectivo al ámbito peruano en la región Lambayeque los autores presentan su tesis para optar el título de ingenieros civiles, y lleva por nombre: “Patología y terapéutica en estructuras de concreto armado de instituciones educativas públicas del distrito de Pimentel”, cuyo objetivo es determinar qué tipos de patologías se encuentran en las instituciones públicas del distrito. Los autores dividen el proyecto en tres etapas: Existencia de un problema, investigación y proponer una solución o tratamiento al mismo. Como conclusión vieron que existen diversos factores que perjudican al concreto endurecido debilitándolo y minimizando su tiempo de uso, por lo cual es necesario realizar ensayos de durabilidad en instituciones educativas antiguas para prevenir tragedias o pérdidas materiales considerables en caso de ataques de la naturaleza. En los casos que el ensayo arroje un concreto menor al diseño, es recomendable derribar la estructura (Seclen, 2019).

En el proyecto de tesis que lleva por nombre: “Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura, febrero – 2011” los autores planifican el hallar los ataques al concreto dentro del cerco perimétrico. De sus resultados se obtiene que la patología como mayor presencia es la sedimentación de sólidos, seguidos por erosión, desprendimiento, fisura, grieta y por último la vegetación (Fernandez , 2015).

La investigación titulada: “Evaluación de las patologías de las viviendas de la habilitación urbana progresista Villa Marcela en el distrito de Nuevo Chimbote-2018” realizada con el fin de titularse como ingeniero civil, tiene como objetivo principal evaluar las patologías encontradas en las viviendas de la zona de estudio. La población es de 112 viviendas mientras que la muestra es de 43. Se usó la observación directa y el llenado de una ficha de datos recolectados, arrojando resultados en los que se demuestra que las patologías tienen un 44.29% de origen químico, 42.86% de origen físico y un 12.86% de origen mecánico. Se recomienda actuar preventivamente al momento de hacer el diseño, seleccionar los materiales, cuando se mejora el suelo basándose en las normas y procedimientos constructivos adecuados. De los resultados más rescatables tenemos: La ubicación de las patologías mayormente se dan en los muros, después en los zócalos, luego en pisos, columnas, vigas y en los techos cero presencias de enfermedades del concreto, mencionando el tipo de patología las de origen químico son las más presentes, a continuación, se presentan las de origen físico y con mínimo porcentaje las mecánicas. El mayor ataque a las viviendas lo lleva la humedad, eflorescencia y al último las erosiones químicas (Herrera, 2018).

En la investigación se muestran algunas teorías relacionadas al tema:

La patología del concreto, estudia las características de los daños que sufre el concreto, identificando sus causas, que consecuencias conlleva y cuáles son las posibles soluciones a éstos.

Si hablamos de elemento estructural, decimos que es cada uno de los componentes que al unirse con el resto de partes conforman una estructura. Consta de un diseño que tiene que ser comprobable y de acuerdo a normas y procesos para su correcta función.

La patología estructural se define como el estudio que sigue un orden determinado del comportamiento anormal de una estructura en conjunto o de algún elemento en forma independiente, en caso acontezca una falla o daño, por motivos externos o internos que generen inseguridad (PSI, 2017).

Otro concepto desarrollado es el Proceso del estudio patológico que es la secuencia del estudio patológico estructural, que consta de tres etapas: visita técnica, ensayos y



obtención de las muestras, así como su análisis con las que el especialista realiza el diagnóstico y elabora un tratamiento de rehabilitación o descarte en el peor de los casos (PSI, 2017).

Las patologías presentes en el concreto son diversas como por ejemplo la cavitación, que desarrolla cavidades relativamente pequeñas en la superficie debido a fenómenos tales como la corrosión o cavitación o desintegración localizada (Muñoz, 2011).

Tenemos además la desintegración que aparece como resultado de lesiones anteriores tales como humedades, deformaciones, grietas, etc. La desintegración se basa en una inexistente adherencia entre el soporte y el acabado (Fiol, 2014).

La Eflorescencia que se produce cuando las sales(sulfatos) se derriten, por motivos de saturación a las que se someten las unidades antes del asentado, así también como por la humedad del ambiente o debido también a que el ladrillo absorbe el agua que se encuentra en el mortero. (San Bartolome, 2001 pág. 23).

El Agrietamiento que se define como una causa frecuente que produce fallas en el comportamiento de la albañilería. Se produce las deformaciones que inducen esfuerzos en exceso de la resistencia en tracción. Para que una grieta sea visible la superficie de la grieta debe separarse, demostrando la existencia de una precia tracción (Gallegos, 2005 pág. 30).

En el caso de la Humedad, ésta puede tener origen atmosférico, o por condiciones constructivas y/o por falta de mantenimiento del propio edificio. Genera daños a las personas, pero también a los materiales. Existen factores intrínsecos que favorecen la entrada de agua a las estructuras tales como: Permeabilidad, higroscopicidad, porosidad, absorción, presión, temperatura y capilaridad (Elguero, 2004, pág. 12).

La Degradación es la circunstancia por la cual un material deja de estar “en servicio”, porque no se registran sus cualidades primarias (Elguero, 2004, pág. 21).

Como definición amplia la Corrosión es toda alteración de un material. Existen tipos de corrosión como la corrosión química, que es la reacción de los metales a los gases. La corrosión electroquímica, que es cuando los metales se afectan por estar expuestos en un medio electrolítico. La corrosión metálica, que es la corrosión de metales que se someten al agua. La corrosión general, que es el deterioro o destrucción de materiales por la acción del medio ambiente (Elguero, 2004, pág. 26).

La Oxidación, en general se produce en los materiales que están hechos de hierro usados en los distintos puntos de la edificación por varias circunstancias y que se mantienen con agua, que se transforma en óxido de hierro acrecentando el volumen de exfoliación. Al momento en el que en la unión de concreto y acero se produce este mal el concreto sufre agrietamientos radiales o longitudinales (Lopez, y otros, 2004, pág. 59).

La Erosión es un desprendimiento gradual de un sólido por acciones tanto abrasivas y cavitatorias de gases, fluidos o sólidos que se mueven a través de por ejemplo, el viento (Arango, Sergio, 2013).

Una Fisura es un tipo de daño que se presenta al momento del fraguado del concreto. Pueden generarse por defectos de producción o transporte del concreto a obra, acciones del medio ambiente y el tiempo de vida, representan una acción directa en la evolución y manifiesto de estas afectaciones (Astorga; Rivero, 2009).

La Delaminación genera falla en materiales compuestos que produce una separación de las capas que lo conforman, origina una importante pérdida de la resistencia mecánica en el material.

Como patología de origen físico tenemos a las Deformaciones que se producen por fuerzas internas o externas que producen afectaciones la estructura que reacciona tratando de adaptarse a la fuerza sometida.

El Desprendimiento se produce cuando se separa un material, que puede ser un acabado, de la superficie que lo sostiene por una deficiente adherencia, o por un material que no es el adecuado para el tipo de clima al que se va a someter.

La Socavación se presenta cuando las bases de una edificación son removidas por efectos del paso del agua subterránea o superficial, formando bases inestables.

La Vegetación es un tipo de mal que puede generar erosión por un aumento excesivo, así también fomentar la inestabilidad de un suelo por efectos de crecimiento de raíces.

### III. METODOLOGÍA:

#### 3.1 Tipo y Diseño de Investigación:

Tipo de investigación:

Este proyecto se desarrolla como una investigación APLICADA.

Diseño de investigación:

El proyecto desarrolla un diseño NO EXPERIMENTAL, además de ser transversal descriptiva.



Dónde:

M=muestra, O=observación, E= evaluación, R= resultados, Propuesta de rehabilitación

#### 3.2 Variables y operalización:

Se presenta la variable: Patologías del concreto.

#### 3.3 Población, muestra y muestreo:

Población:

La representan las viviendas construidas con concreto armado de Buenos aires sectores Sur y Norte del distrito de Víctor Larco, Trujillo. Para determinar el tamaño de la población se tomó la información que tuvo como base el catastro de Cofopri, posteriormente en campo, se corrobora dicha información, realizándose un plano de replanteo.

Como resultado se obtuvo un tamaño de población de 2000 viviendas.

- Criterios de inclusión: para la obtención de la muestra se necesita de una población que represente a las viviendas construidas con concreto armado.
- Criterios de exclusión: son todas las viviendas que presenten precariedad en sus construcciones, es decir, sean edificaciones rusticas.

Muestra:

Del total de la población, se determinó mediante inspección visual en campo, el porcentaje de viviendas que pueden ser estudiadas y las que no. Posteriormente se realiza la determinación de la magnitud de la muestra con la ecuación, que se compone por datos como el porcentaje de viviendas de interés y no interés, además de datos como el nivel de confiabilidad, error de muestreo, entre otros. (ver anexos).

Muestreo:

El tipo de muestreo es Probabilístico Aleatorio Simple.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

#### 3.4.1 Técnicas:

- Observación
- Esclerometría
- Gabinete
- Laboratorio

#### 3.4.2 Instrumentos: Ver anexos

### 3.5 Procedimientos:

Se realizó la compatibilidad del plano catastral. Para la obtención de la información de campo fue necesaria la creación de fichas de evaluación para determinar la condición de las viviendas, realizando un registro fotográfico de cada zona de estudio, así como su ubicación dentro de los planos catastrales. Además, se creó un plano de planta de cada vivienda estudiada señalando el área afectada en la estructura. Se realizó un ensayo de esclerometría en columnas. Posteriormente se analizan los datos y con el uso del programa Excel se realizan los gráficos estadísticos. Para la propuesta de rehabilitación se aplica la norma del RNE, NTP, la norma ACI 562, también investigaciones a nivel local e internacional.

### 3.6 Método de análisis de datos:

En el presente trabajo fueron utilizados los programas informáticos, AutoCAD 2019 y Excel 2016, así como se promediaron los resultados de las pruebas de esclerometría en columnas para hallar su resistencia.

### 3.7 Aspectos Éticos:

Los estudios y datos generados por los ensayos, cálculos y pruebas efectuados en este trabajo cuentan con el compromiso y veracidad de los autores y métodos de análisis de datos confiables y actualizados, aplicando normas como RNE, NTP, la norma ACI 562, usados en proyectos reales. Cuenta con información honesta y confiable no tergiversada. Se puede corroborar esta información en los anexos y bibliografía.

## IV. RESULTADOS:

### 4.1 Aplicación de la ficha de inspección visual:

Se realizó la creación de la ficha de inspección para hacer el levantamiento de información de campo, recopilando la información de las patologías que afectan a las fachadas de las viviendas de Buenos Aires Sur y Norte. Posteriormente se adjuntó el plano en planta y el croquis de la fachada dentro de la ficha para un mayor detalle del estado y ubicación de las muestras.

Después de determinar la cantidad de la muestra cada una de ellas fue elegida al azar, cumpliendo un total de 196 viviendas.

### 4.2 Cuadros resumen de la investigación:

Tabla 1. Cuadro de daños en las edificaciones

PATOLOGIA	N° DE VIVIENDAS	PORCENTAJE
DELAMINACIÓN	93	47%
EFLORESCENCIA	22	11%
CORROSIÓN	18	9%
EROSION	91	46%
DESPRENDIMIENTO	21	11%
FISURA	17	9%
SOCAVACIÓN	13	7%
HUNDIMIENTO	20	10%
AGRIETAMIENTO	35	18%

Fuente: Elaboración particular.

Gráfica 1. Daños en las edificaciones

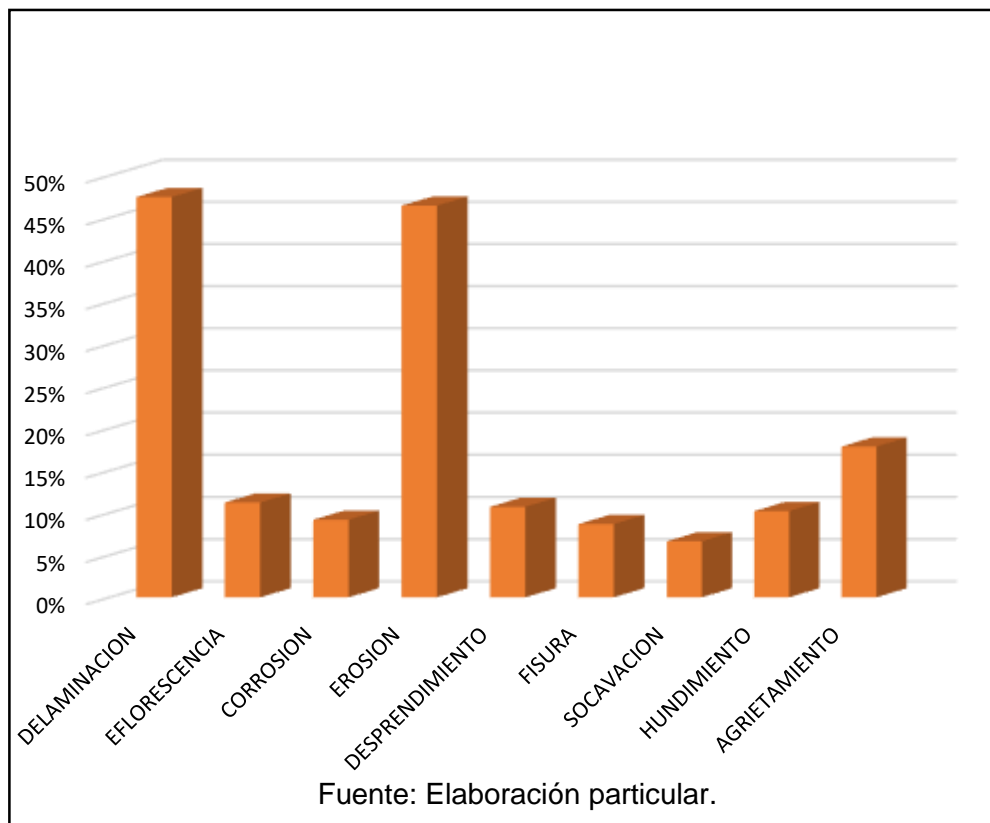
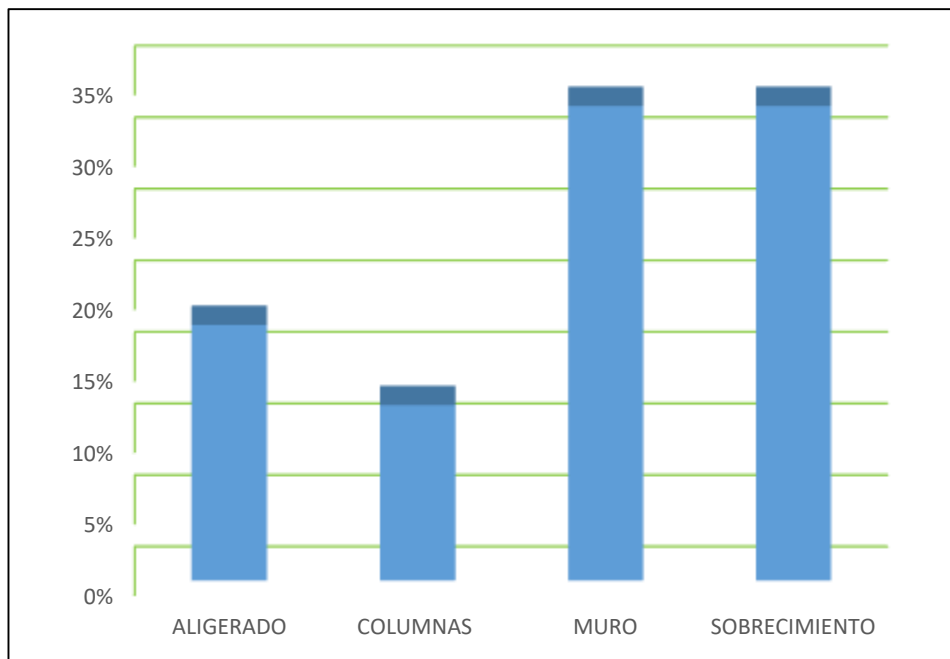


Tabla 2. Cuadro de elementos dañados

ELEMENTO	VIVIENDAS	%
ALIGERADO	35	18%
COLUMNAS	24	12%
MURO	65	33%
SOBRECIMIENTO	65	33%

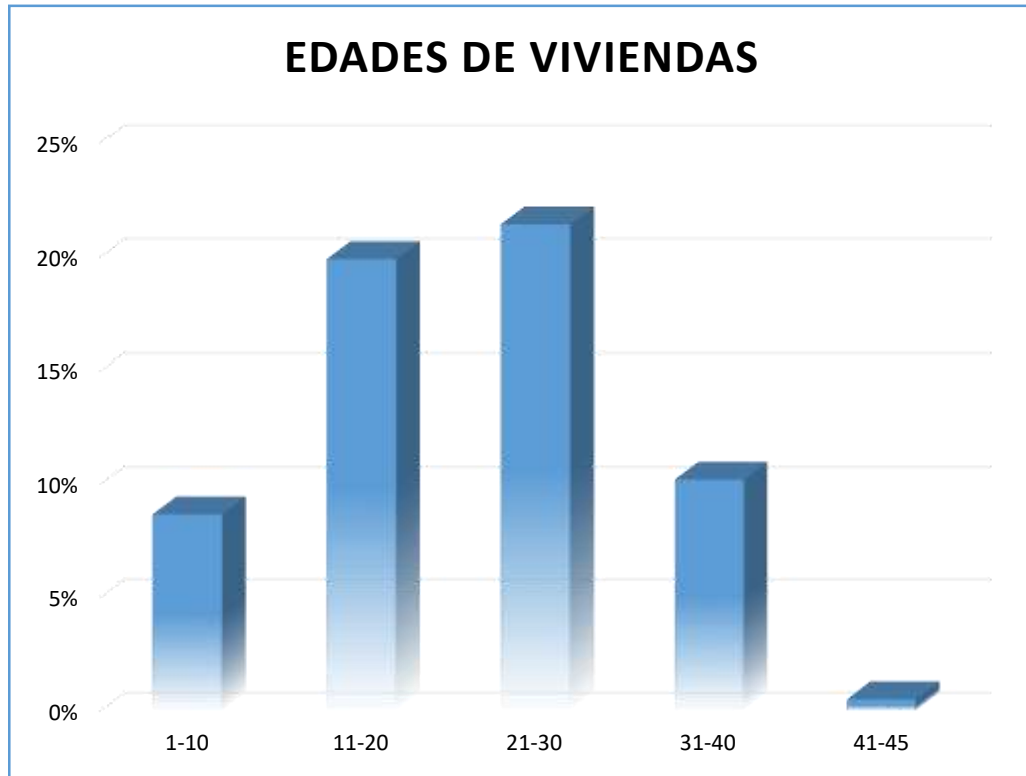
Fuente: Elaboración particular.

Gráfica 2. Elementos dañados



Fuente: Elaboración particular.

Tabla 3. Cuadro de edades



Fuente: Elaboración particular.

Gráfica 3. Edades en las edificaciones

EDAD (años)	VIVIENDAS	%
1-10	17	9%
11-20	39	20%
21-30	42	21%
31-40	20	10%
41-45	1	1%

Fuente: Elaboración particular.



Tabla 4. Niveles de severidad de las muestras

NIVEL DE SEVERIDAD	N° VIVIENDAS	%
LEVE	32	16%
MODERADO	161	82%
ALTO	13	7%

Fuente: Elaboración particular.

Gráfica 4. Niveles de severidad en las muestras



Fuente: Elaboración particular.

#### 4.3 Resumen de levantamiento de datos en campo:

Se ha codificado a las patologías encontradas en las fachadas, de la siguiente manera:

Tabla 5. Leyenda de patologías

PATOLOGIAS	DESIGNACION
DELAMINACION	DEL-1
EFLORESCENCIA	EFL-1
CORROSION	CO-1
EROSION	ER-1
DESPRENDIMIENTO	DES-1
FISURA	FIS-1
AGRIETAMIENTO	AGR-1
SIN PATOLOGIAS	SP-1
HUMEDAD	HU-1
SOCAVACION	SO-1

Fuente: Elaboración particular.

A continuación, se detalla los datos más importantes obtenidos del levantamiento de patologías en las fachadas de los domicilios de los sectores estudiados.

Tabla 6. Resumen de levantamiento de datos Buenos Aires Sur y Norte.

RESUMEN DE DAÑOS EN LAS VIVIENDAS SECTORES BUENOS AIRES SUR Y NORTE				
MUESTRA	TIPO EDIFICACION	UBICACIÓN	EDAD	DAÑO
1	VIVIENDA	MATHEY N° 308	30	HU, DEL, DES
2	VIVIENDA	AV BOLIVIA N° 304	20	CO
3	VIVIENDA	BOLIVIA N° 314	20	HU,DES
4	VIVIENDA	AV. BOLIA N°400	37	CO
5	VIVIENDA	AV. BOLIVIA C. B.	30	DEL,HU,DES
6	VIVIENDA	CALLE SANTA ROSA N° 330	30	DEL,HU,DES
7	VIVIENDA	.....	30	DEL,HU,DES
8	VIVIENDA	STA ROSA N° 120	30	DEL,HU,DES
9	VIVIENDA	AV.BOLIVIA N°440	30	DEL,HU,FRI
10	VIVIENDA	ESQUINA CON STA ROSA CON C. BALI	30	DEL
11	VIVIENDA	AV. BOLIVIA 220	30	DEL,HU,CO
12	VIVIENDA	CALLE LIMA N°320	5	DEL
13	VIVIENDA	CALLE LIMA N°330	25	DEL
14	VIVIENDA	CALLE LIMA N° 340	30	DEL,HU,DES
15	VIVIENDA	CALLE LIMA N° 346	30	DEL,DES
16	VIVIENDA	CALLE LIMA N° 460	30	DEL
17	VIVIENDA	CALLE LIMA N° 480	40	DEL
18	VIVIENDA	CALLE SATA ROSA N° 800	30	DEL
19	VIVIENDA	CALLE SANTA ROSA N° 800	20	HU
20	VIVIENDA	CALLE LIMA N° 550	20	DEL,DES
21	VIVIENDA	AV. BOLIVIA N° 620	20	DEL
22	VIVIENDA	CALLE LIMA N°660	47	HU,DEL
23	VIVIENDA	AV. LIMA N°620	30	DEL
24	VIVIENDA	CALLE LIMA N°644	20	DEL
25	VIVIENDA	CALLE LIMA N°660	20	HU,DES
26	VIVIENDA	CALLE LIMA N°670	26	DEL,HU
27	VIVIENDA	AV. BOLIVIA N° 550	20	HU
28	VIVIENDA	AV. BOLIVIA N°548	28	HU,DES
29	VIVIENDA	CALLE CALLAO N°230	10	HU
30	VIVIENDA	AV LARCO N°230	30	DEL,ER
31	VIVIENDA	CALLE COLON CON CALLE TACNA	30	DEL
32	VIVIENDA	HERMANOS PINSON CON CALLE TACNA	40	DEL,ER
33	VIVIENDA	HERMANOS PINSON CON CALLE TACNA	40	DEL,ER
34	VIVIENDA	AV. BOLIVIA N°160	27	RA
35	VIVIENDA	AV. BOLIVIA N° CON CALLE TACNA	28	DEL
36	VIVIENDA	CALLE LORETO N°120	28	DEL,SO
37	VIVIENDA	CALLE MTHEY CON CALLE BOLOGNESI	38	DEL,HU,RA,SO
38	VIVIENDA	CALLE MTHEY CON CALLE BOLOGNESI	40	DEL,HU,RA,SO
39	VIVIENDA	AV. LARCO CON CALLE COLON	35	DEL,HU,RA,SO
40	VIVIENDA	AV. BOLIVIA N°100	35	DEL,SO

RESUMEN DE DAÑOS EN LAS VIVIENDAS SECTORES BUENOS AIRES SUR Y NORTE				
MUESTRA	TIPO EDIFICACION	UBICACIÓN	EDAD	DAÑO
41	VIVIENDA	CALLE CALLAO N°440	10	DEL
42	VIVIENDA	CALLE COLON CON CALLE INDEPENDENCIA	45	DEL, SO
43	VIVIENDA	CALLE COLON N° 220	35	DEL,SO
44	VIVIENDA	CALLE COLON N°250	40	DEL,SO
45	VIVIENDA	RUBEN PAOLI N°420	10	DEL,SO
46	VIVIENDA	CALLE RUBEN PAOLI N° 440	20	DEL,SO
47	VIVIENDA	RUBEN PAOLI N°480	30	DEL
48	VIVIENDA	CALLE RUBEN PAOLI N°520	35	DEL
49	VIVIENDA	CALLE RUBEN PAOLI N° 510	10	DEL,RA
50	VIVIENDA	CALLE RUBEN PAOLI N°620	20	RA
51	VIVIENDA	CALLE RUBEN PAOLI N° 640	20	DEL
52	VIVIENDA	RUBEN PAOLI N° 660	30	DES,RA
53	VIVIENDA	CALLE PEDRO HERRERA N° 680	35	DEL
54	VIVIENDA	CALLE P HERRERA N° 630	30	DEL,CO
55	VIVIENDA	CALLE RUBEN PAOLI N° 610	40	CO,RA
56	VIVIENDA	CALLE P HERRERA N° 605	20	DEL,ER
57	VIVIENDA	CALLE P HERRERA N° 580	10	DEL
58	VIVIENDA	CALLE P HERRERA N° 560	35	DEL
59	VIVIENDA	CALLE MIGUEL GRAU N° 260	35	DEL
60	VIVIENDA	CALLE MIGUEL GRAU N°238	30	DEL
61	VIVIENDA	CALLE MIGUEL GRAU N°288	5	DEL
62	VIVIENDA	CALLE MIGEL GRAU N°292	20	DEL
63	VIVIENDA	MIGUEL GRAU N° 320	25	SO
64	VIVIENDA	CALLE MIGEL GRAU N° 399	20	DEL,RA
65	VIVIENDA	CALLE MIGUEL GRAU N°420	20	DEL
66	VIVIENDA	CALLE MIGUEL GRAU N° 422	20	DEL
67	VIVIENDA	CALLE MIGUEL GRAU N°460	20	DEL
68	VIVIENDA	MIGUEL GRAU N°520	30	DEL
69	VIVIENDA	CALLE MIGUEL GRAU N°540	20	SO
70	VIVIENDA	CALLE MIGUEL GRAU N°510	20	DEL
71	VIVIENDA	CALLE MIGUEL GRAU N°530	20	RA
72	VIVIENDA	CA. NICOLAS DE PIEROLA CON AV VICTOR	40	DEL,SO
73	VIVIENDA	CALLE NICOLAS DE PIEROLA N° 110	30	DEL
74	VIVIENDA	CALLE NICOLAS DE PIEROLA N° 110	20	DEL
75	VIVIENDA	CALLE NICOLAS DE PIEROLA N° 210	30	DEL
76	VIVIENDA	CALLE NICOLAS DE PIEROLA N 240	30	DEL
77	VIVIENDA	CALLE NICOLAS DE PIEROLA N° 430	30	DEL,RA
78	VIVIENDA	CALLE NICOLAS DE PIEROLA N °432	40	DEL
79	VIVIENDA	NICOLAS DE PIEROLA N°400	30	DEL
80	VIVIENDA	CALLE NICOLAS DE PIEROLA N°420	20	DEL

RESUMEN DE DAÑOS EN LAS VIVIENDAS SECTORES BUENOS AIRES SUR Y NORTE				
MUESTRA	TIPO EDIFICACION	UBICACIÓN	EDAD	DAÑO
81	VIVIENDA	CALLE NICOLAS DE PIEROLA N° 430	30	DEL
82	VIVIENDA	.....	20	DEL
83	VIVIENDA	CALLE NICOLAS DE PIEROLA N  450	30	DEL
84	VIVIENDA	CALLE NICOLAS DE PIEROLA N°523	20	DEL
85	VIVIENDA	CALLE NICOLAS DE PIEROLA N°520	5	DEL
86	VIVIENDA	CALLE DESAMPARADOS N°480	20	DEL
87	VIVIENDA	CALLE DESAMPARADOS N°460	10	DEL
88	VIVIENDA	CALLE DESEMPARADOS N°460	10	DEL
89	VIVIENDA	CALLE DESAMPARADOS N° 400	30	DEL
90	VIVIENDA	CALLE INDEPENDENCIA N°120	20	DEL
91	VIVIENDA	CALLE INDEPENDENCIA N° 126	30	OXI
92	VIVIENDA	CALLE DESAMPARADOS N° 330	20	DEL
93	VIVIENDA	CALLE DESAMPARADOS N°360	10	DEL
94	VIVIENDA	CALLE DESEMPARADOS N° 320	20	SO
95	VIVIENDA	CALLE DESAMPADOS N°260	10	DEL
96	VIVIENDA	CALLE TRUJILLO N°230	20	DEL
97	VIVIENDA	CALLE TRUJILLO N°198	10	DEL
98	VIVIENDA	CALLE TRUJILLO N°196	30	DEL,SO
99	VIVIENDA	CALLE TRUJILLO N°144	30	DEL
100	VIVIENDA	CALLE TRUJILLO N°120	20	DEL
101	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 108	30	EFL, ER
102	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 110	20	EFL, DES,AGR
103	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 140	15	FIS
104	VIVIENDA	Ca. Bolognesi 102	30	EFL, CO, DES
105	VIVIENDA	Jr. Tacna 100	13	EFL, ER, AGR
106	VIVIENDA	Jr. Tacna 202	23	EFL, ER, FIS
107	VIVIENDA	Jr. Tacna 204	18	EFL, FIS
108	VIVIENDA	Jr. Tacna 206	32	EFL, AGR
109	VIVIENDA	Jr. Tacna 203	28	DES
110	VIVIENDA	Jr. Tacna 208	32	EFL, AGR
111	VIVIENDA	Jr. Tacna 479	22	EFL, AGR
112	VIVIENDA	Jr. Tacna 228	25	DEL, ER
113	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 207	28	EFL,ER,DES
114	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 274	30	EFL,DES, AGR
115	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 278	35	CO, DES
116	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 298	40	AGR
117	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 300	20	ER, AGR
118	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 315	32	ER
119	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 332	3	AGR
120	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 340	4	ER

RESUMEN DE DAÑOS EN LAS VIVIENDAS SECTORES BUENOS AIRES SUR Y NORTE				
MUESTRA	TIPO EDIFICACION	UBICACIÓN	EDAD	DAÑO
121	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 353	5	DEL
122	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 355	20	EFL, FIS
123	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 370	32	DEL
124	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 377	45	CO, ER
125	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 378 A	22	EFL
126	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 378	33	CO, ER, DES
127	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 396	32	CO, ER, DES
128	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 379	25	EFL, DES
129	VIVIENDA	Jr. Antonio Mathey 430	32	CO, ER, DES
130	VIVIENDA	Ca. Hermanos Pinzon 401	15	DES, ER, FIS
131	VIVIENDA	Ca. Hermanos Pinzon 480	30	ER
132	VIVIENDA	Ca. Hermanos Pinzon 476	12	ER
133	VIVIENDA	Ca. Hermanos Pinzon 470	15	ER, DES
134	VIVIENDA	Ca. Hermanos Pinzon 430	12	ER, FIS
135	VIVIENDA	Ca. Hermanos Pinzon 135	20	DEL, ER
136	VIVIENDA	Ca. Hermanos Pinzon 321	25	DES
137	VIVIENDA	Ca. Hermanos Pinzon 311	15	ER
138	VIVIENDA	Ca. Hermanos Pinzon 292	25	DEL, ER
139	VIVIENDA	Ca. Callao 153	30	ER, DES
140	VIVIENDA	Ca. Callao 374	30	ER, FIS
141	VIVIENDA	Ca. Callao 188	15	ER, DES, FIS
142	VIVIENDA	Ca. Callao 202	35	ER, DES, FIS, AGR
143	VIVIENDA	Ca. Callao 221	28	ER
144	VIVIENDA	Ca. Callao 277	25	ER, FIS
145	VIVIENDA	Ca. Callao 380	25	EFL, DEL
146	VIVIENDA	Ca. Callao 385	26	FIS
147	VIVIENDA	Ca. Callao 444	25	ER, FIS
148	VIVIENDA	Ca. Callao 460	30	ER
149	VIVIENDA	Ca. Callao 476	25	EFL, ER
150	VIVIENDA	Ca. Callao 468	25	ER, AGR
151	VIVIENDA	Ca. Miguel Grau 145	20	EFL
152	VIVIENDA	Ca. Miguel Grau 102	32	EFL, ER
153	VIVIENDA	Ca. Miguel Grau 196	20	DES
154	VIVIENDA	Ca. Miguel Grau 220	21	AGR
155	VIVIENDA	Ca. Miguel Grau 281	15	DEL
156	VIVIENDA	Ca. Miguel Grau 315	25	CO, DES, FIS
157	VIVIENDA	Ca. Miguel Grau 333	20	DEL, ER
158	VIVIENDA	Ca. Miguel Grau 360	15	AGR
159	VIVIENDA	Ca. Miguel Grau 402	25	AGR
160	VIVIENDA	Ca. Miguel Grau 446	18	DES

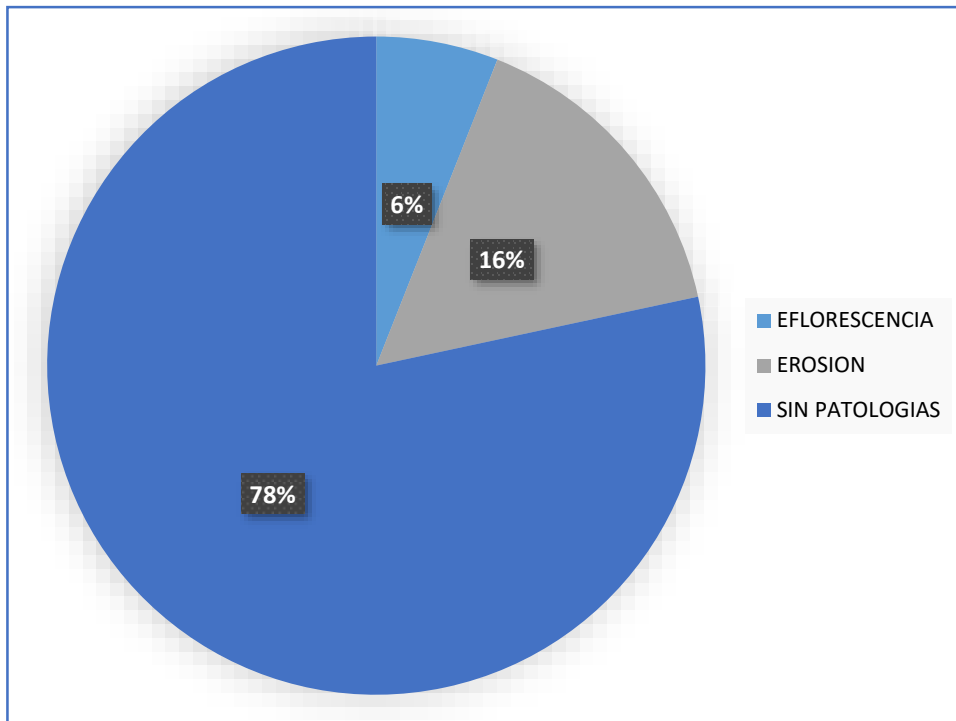
RESUMEN DE DAÑOS EN LAS VIVIENDAS SECTORES BUENOS AIRES SUR Y NORTE				
MUESTRA	TIPO EDIFICACION	UBICACIÓN	EDAD	DAÑO
161	VIVIENDA	Ca. Miguel Grau 502	25	DEL, EFL
162	VIVIENDA	Ca. Miguel Grau 600	20	FIS
163	VIVIENDA	Ca. Jose Pardo 186	15	DEL
164	VIVIENDA	Ca. Jose Pardo 194	20	ER, FIS
165	VIVIENDA	Ca. Jose Pardo 235	25	DEL, FIS
166	VIVIENDA	Ca. Jose Pardo 339	16	AGR
167	VIVIENDA	Ca. Jose Pardo 233	30	DEL
168	VIVIENDA	Ca. Jose Pardo 121	25	ER
169	VIVIENDA	Ca. Trujillo 418	22	ER
170	VIVIENDA	Ca. Trujillo 230	25	ER, AGR
171	VIVIENDA	Ca. Trujillo 175	25	ER, AGR
172	VIVIENDA	Ca. Trujillo 142	30	ER
173	VIVIENDA	Ca. Desamparados 186	30	ER
174	VIVIENDA	Ca. Desamparados 192	25	ER
175	VIVIENDA	Ca. Desamparados 177	25	ER
176	VIVIENDA	Ca. Desamparados 216	20	ER
177	VIVIENDA	Ca. Desamparados 299	15	ER
178	VIVIENDA	Ca. Desamparados 276	15	ER
179	VIVIENDA	Ca. Desamparados 309	15	ER
180	VIVIENDA	Ca. Desamparados 311	12	ER
181	VIVIENDA	Ca. Desamparados 311	25	CO, ER, DES
182	VIVIENDA	Ca. Desamparados 374	30	EFL
183	VIVIENDA	Ca. Desamparados 354	28	ER
184	VIVIENDA	Ca. Desamparados 401	23	EFL
185	VIVIENDA	Ca. Desamparados 431	20	EFL, AGR
186	VIVIENDA	Ca. Desamparados 501	32	DES
187	VIVIENDA	Ca. Nicolas de Pierola 501	17	EFL
188	VIVIENDA	Ca. Nicolas de Pierola 436	31	ER
189	VIVIENDA	Ca. Nicolas de Pierola 435	21	EFL, ER
190	VIVIENDA	Ca. Nicolas de Pierola 401	26	EFL
191	VIVIENDA	Ca. Nicolas de Pierola 358	26	EFL
192	VIVIENDA	Ca. Nicolas de Pierola 344	17	AGR
193	VIVIENDA	Ca. Nicolas de Pierola 367	10	DES, AGR
194	VIVIENDA	Ca. Nicolas de Pierola 304	31	AGR
195	VIVIENDA	Ca. Nicolas de Pierola 242	35	CO, DES
196	VIVIENDA	Ca. Nicolas de Pierola 187	23	ER

Asimismo, se detalla a continuación el llenado de las fichas de unidad de muestra con un resumen porcentual de cada una:

**Ficha 101.** Evaluación de la muestra 101.

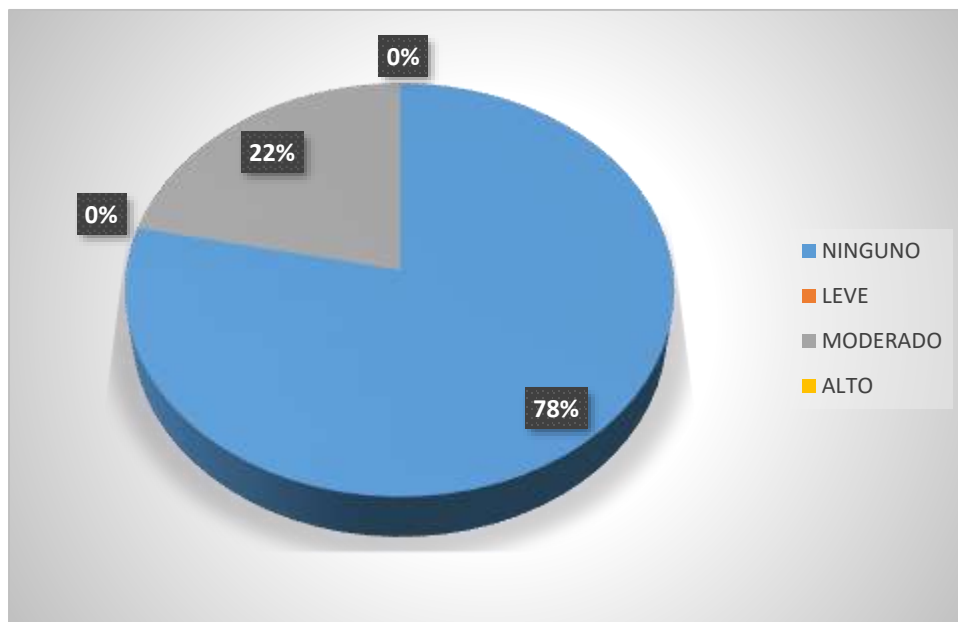
UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FICHA 101: Evaluación de la unidad de muestra 101			
"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"					
MUESTRA	101	EVALUADOR	CRISTIAN AZABACHE, JOSE FLORES		
DATOS DEL INMUEBLE					
DIRECCION	Jr. Antonio Mathey 108				
TIPO DE EDIFICACION	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO		
AMBIENTE DE LA EDIFICACION	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	30 AÑOS		
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA					
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal	
				AREA	10.55 m2
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0		
EFL-1	6.00%	MODERADO	0.63		
CO-1	0.00%	NINGUNO	0		
ER-1	15.64%	MODERADO	1.65		
DES-1	0.00%	NINGUNO	0		
FIS-1	0.00%	NINGUNO	0		
AGR-1	0.00%	NINGUNO	0		
SP-1	78.36%	NINGUNO	8.267		
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGIAS			
NINGUNO	78.36%	DELAMINACION		DEL-1	
LEVE	0.00%	EFLORESCENCIA		EFL-1	
MODERADO	21.64%	CORROSION		CO-1	
ALTO	0.00%	EROSION		ER-1	
		DESPRENDIMIENTO		DES-1	
		FISURA		FIS-1	
		AGRIETAMIENTO		AGR-1	
		SIN PATOLOGIAS		SP-1	
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		
Comentarios / observación :					
La vivienda se encuentra en un estado con lesiones en pequeñas areas, las cuales permiten su restauración.					

Gráfica 5. Patologías en muestra 101



Fuente: Elaboración particular.

Gráfica 6. Afectación y severidad en muestra 101

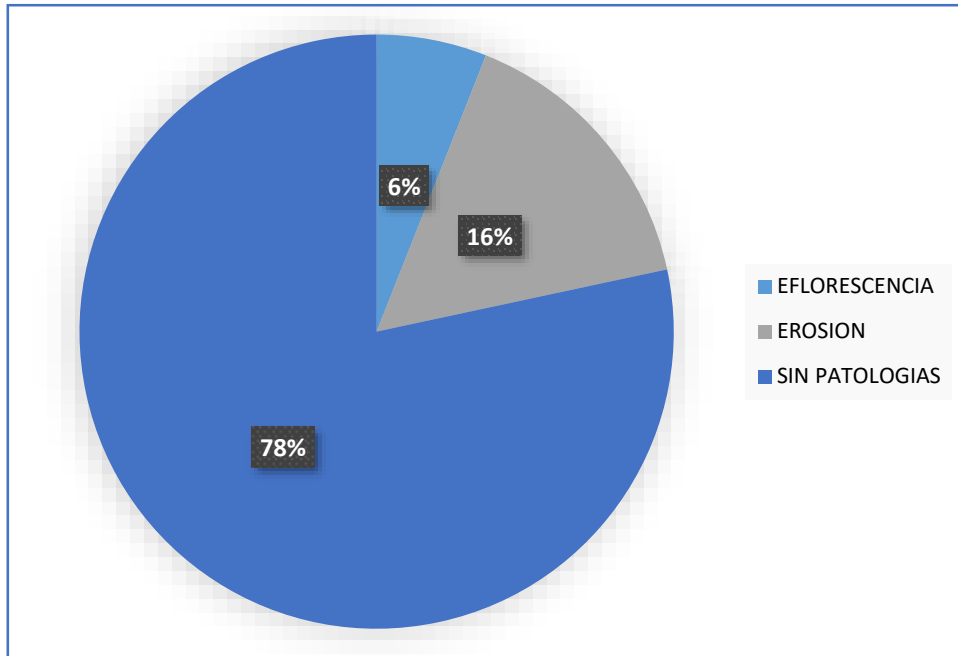


Fuente: Elaboración particular.



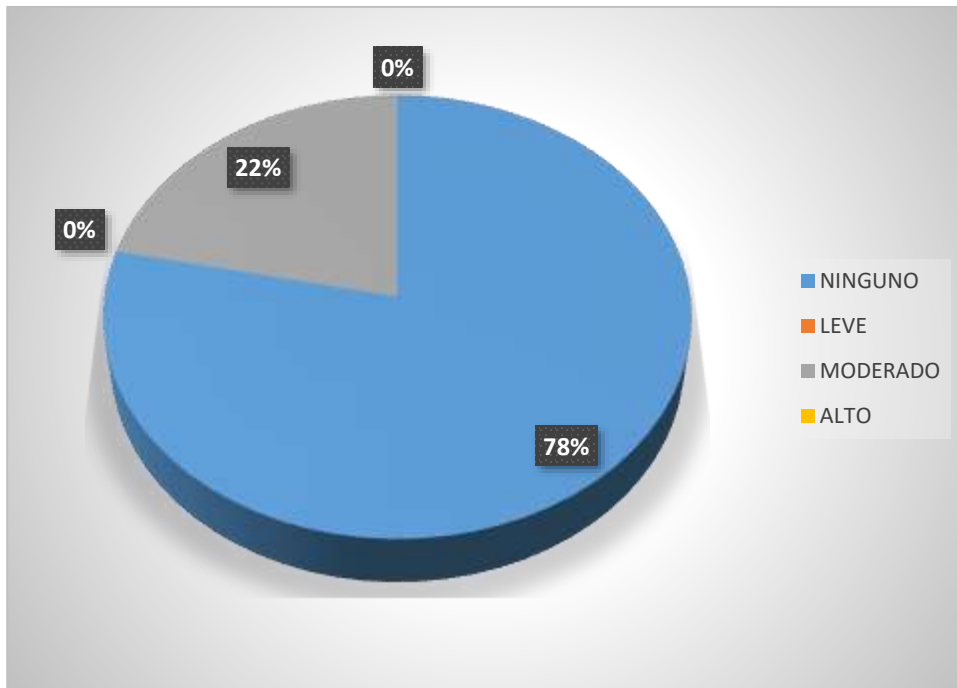
UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FICHA 105: Evaluación de la unidad de muestra 105			
"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"					
MUESTRA	105	EVALUADOR	CRISTIAN AZABACHE, JOSE FLORES		
DATOS DEL INMUEBLE					
DIRECCION	Jr. Tacna 100				
TIPO DE EDIFICACION	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO		
AMBIENTE DE LA EDIFICACION	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	13 AÑOS		
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA					
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal	
				AREA	53.404 m2
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0		
EFL-1	22.47%	MODERADO	11.98		
CO-1	0.00%	NINGUNO	0		
ER-1	1.12%	MODERADO	0.6		
DES-1	0.00%	NINGUNO	0		
SP-1	77.53%	NINGUNO	41.707		
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm		
FIS-1	0	NINGUNO	0		
AGR-1	3	MODERADO	10		
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGIAS			
NINGUNO	77.53%	DELAMINACION		DEL-1	
LEVE	23.47%	EFLORESCENCIA		EFL-1	
MODERADO	0.00%	CORROSION		CO-1	
ALTO	0.00%	EROSION		ER-1	
		DESPRENDIMIENTO		DES-1	
		FISURA		FIS-1	
		AGRIETAMIENTO		AGR-1	
		SIN PATOLOGIAS		SP-1	
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		
Comentarios / observación :					
La estructura de la vivienda no se encuentra dañada, presenta patologías a nivel moderado.					

Gráfica 7. Patologías en muestra 105



Fuente: Elaboración particular.

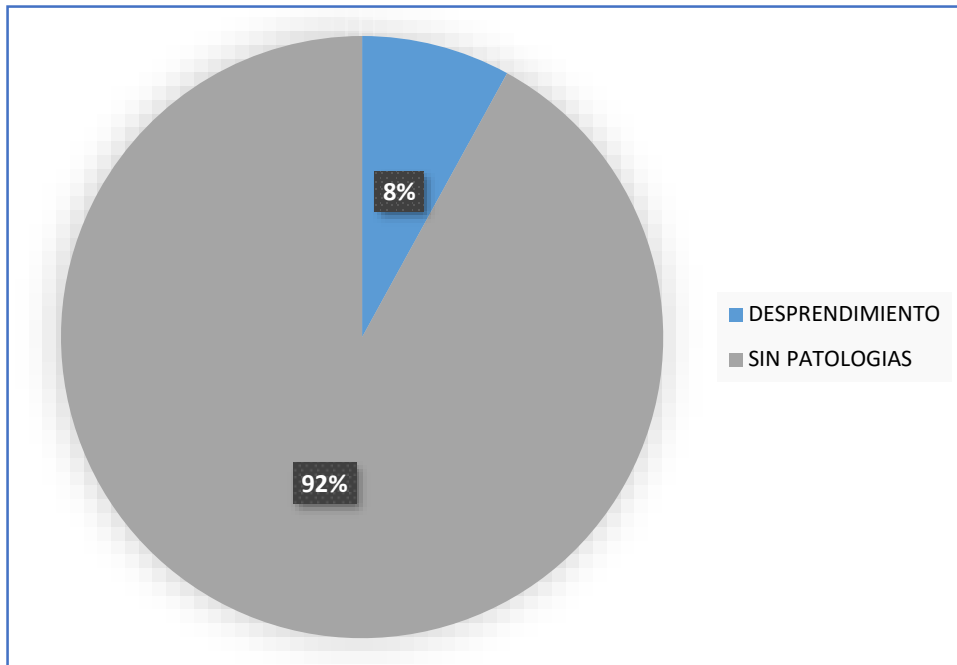
Gráfica 8. Afectación y severidad en muestra 105



Fuente: Elaboración particular.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FICHA 109: Evaluación de la unidad de muestra 109					
"DIAGNÓSTICO PATOLÓGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"							
MUESTRA	109	EVALUADOR	CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES				
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION	Jr. Tacna 203						
TIPO DE EDIFICACION	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO				
AMBIENTE DE LA EDIFICACION	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	28 AÑOS				
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	25.00		
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
CO-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
ER-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
DES-1	8.00%	MODERADO	2.00				
SP-1	92.00%	NINGUNO	23.00				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	0	NINGUNO	0				
AGR-1	0	NINGUNO	0				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGIAS				DESIGNACION	
NINGUNO	92.00%	DELAMINACION		DEL-1			
LEVE	0.00%	EFLORESCENCIA		EFL-1			
MODERADO	8.00%	CORROSION		CO-1			
ALTO	0.00%	EROSION		ER-1			
		DESPRENDIMIENTO		DES-1			
		FISURA		FIS-1			
		AGRIETAMIENTO		AGR-1			
		SIN PATOLOGIAS		SP-1			
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
<b>Comentarios / observación :</b>							
La fachada de la edificación presenta daños moderados unicamente en sus cimientos.							

Gráfica 9. Patologías en muestra 109



Fuente: Elaboración particular.

Gráfica 10 Afectación y severidad en muestra 109.



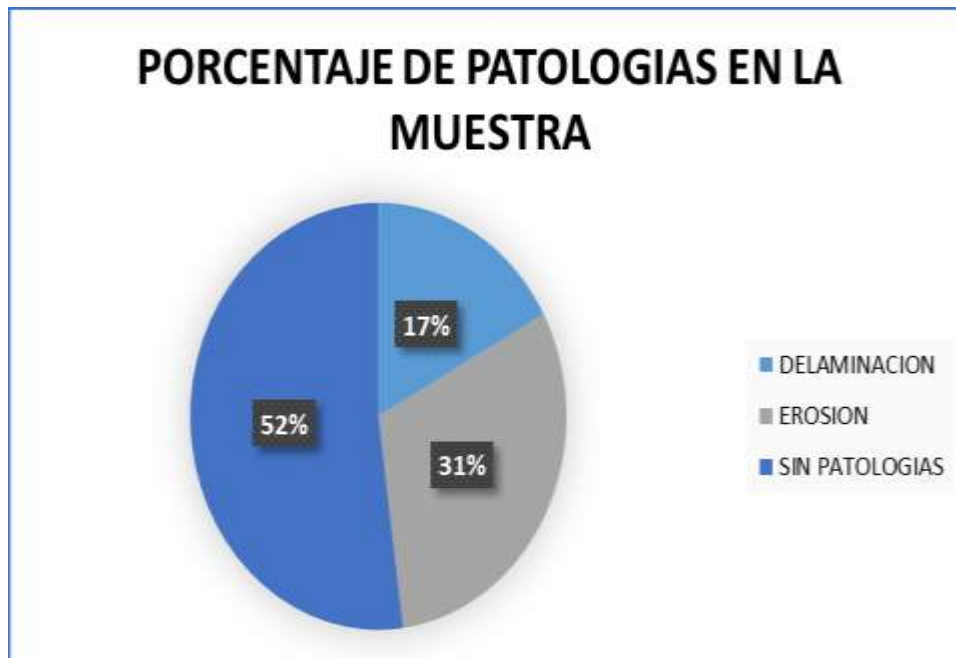
Fuente: Elaboración particular.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FICHA 112: Evaluación de la unidad de muestra 112			
"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"					
MUESTRA		112	EVALUADOR		CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES
DATOS DEL INMUEBLE					
DIRECCION		Ca. Mathey 228			
TIPO DE EDIFICACION		VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA		CONCRETO ARMADO
AMBIENTE DE LA EDIFICACION		EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA		25 AÑOS
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA					
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal	
				AREA	25.48
DEL-1	17.07%	MODERADO	4.35		
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00		
CO-1	0.00%	NINGUNO	0.00		
ER-1	30.84%	ALTO	7.86		
DES-1	0.00%	NINGUNO	0.00		
SP-1	52.09%	NINGUNO	13.27		
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm		
FIS-1	0.00	NINGUNO	0.00		
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00		
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGIAS			
NINGUNO	52.09%	DELAMINACION		DEL-1	
LEVE	0.00%	EFLORESCENCIA		EFL-1	
MODERADO	17.07%	CORROSION		CO-1	
ALTO	30.84%	EROSION		ER-1	
		DESPRENDIMIENTO		DES-1	
		FISURA		FIS-1	
		AGRIETAMIENTO		AGR-1	
		SIN PATOLOGIAS		SP-1	
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		

**Comentarios / observación :**

La fachada de la edificación presenta daños graves en los muros que necesitan ser derribados.

Gráfica 11 Patologías en muestra 112..



Fuente: Elaboración particular.

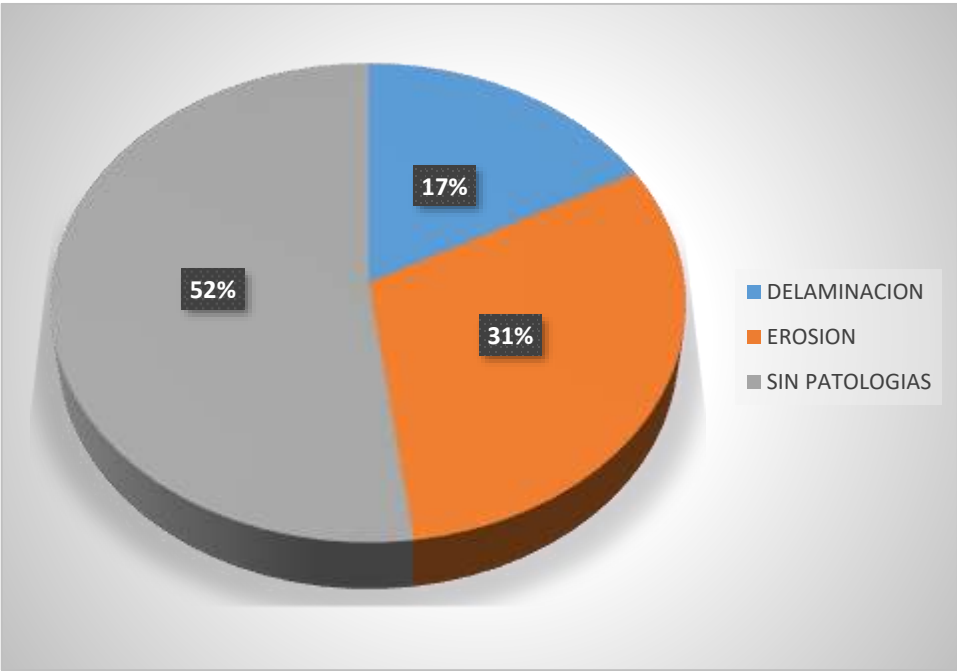
Gráfica 12 Afectación y severidad muestra 112.



Fuente: Elaboración particular.

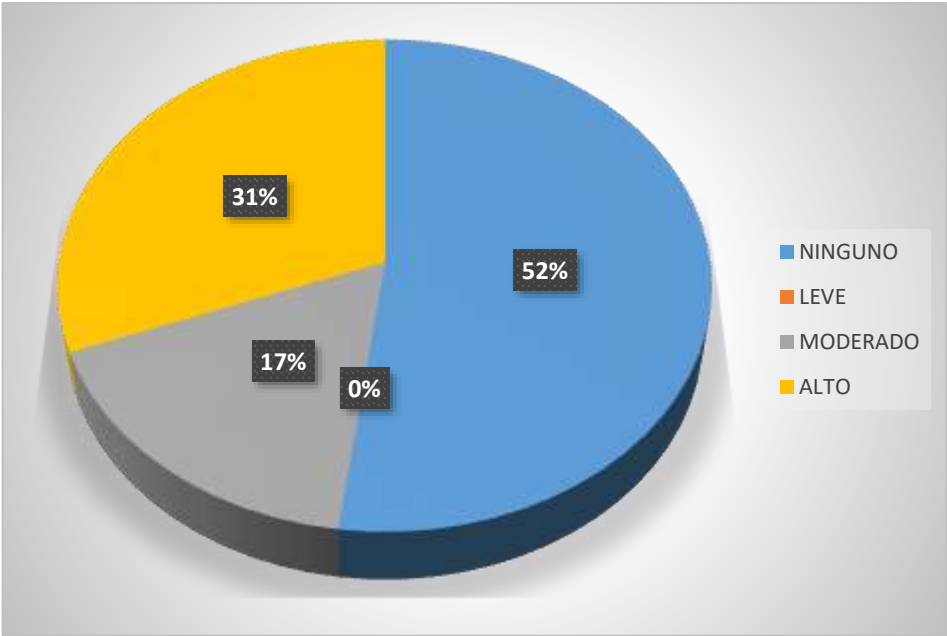
		FICHA 113: Evaluación de la unidad de muestra 113					
		"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"					
MUESTRA	113	EVALUADOR		CRISTIAN AZABACHE, JOSE FLORES			
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION	Ca. Mathey 257						
TIPO DE EDIFICACION	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA		CONCRETO ARMADO			
AMBIENTE DE LA EDIFICACION	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA		28 AÑOS			
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	100.32		
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
EFL-1	30.31%	MODERADO	30.40				
CO-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
ER-1	1.85%	MODERADO	1.86				
DES-1	0.51%	MODERADO	0.51				
SP-1	67.33%	NINGUNO	67.55				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	0.00	NINGUNO	0.00				
AGR-1	1.00	MODERADO	15.00				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD		PATOLOGIAS		DESIGNACION		
NINGUNO	67.33%		DELAMINACION		DEL-1		
LEVE	0.00%		EFLORESCENCIA		EFL-1		
MODERADO	32.67%		CORROSION		CO-1		
ALTO	0.00%		EROSION		ER-1		
			DESPRENDIMIENTO		DES-1		
			FISURA		FIS-1		
			AGRIETAMIENTO		AGR-1		
			SIN PATOLOGIAS		SP-1		
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
							
<b>Comentarios / observación :</b>							
Presenta un mayor daño en la parte inferior por excesivo contenido de sales en el suelo.							

Gráfica 13 Patologías muestra 113.




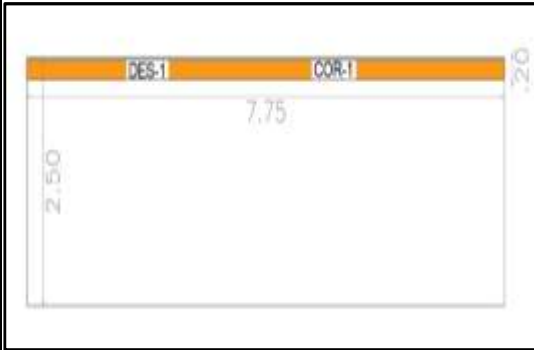
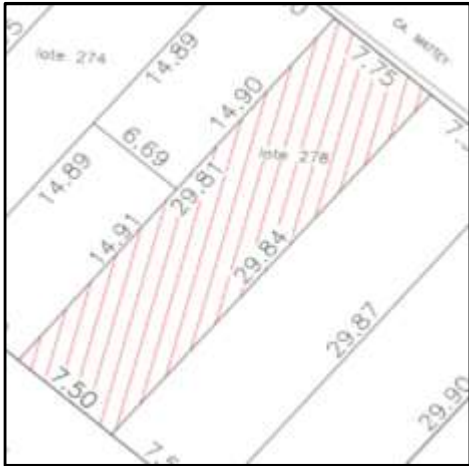

Fuente: Elaboración particular.

Gráfica 14 Afectación y severidad de muestra 113.

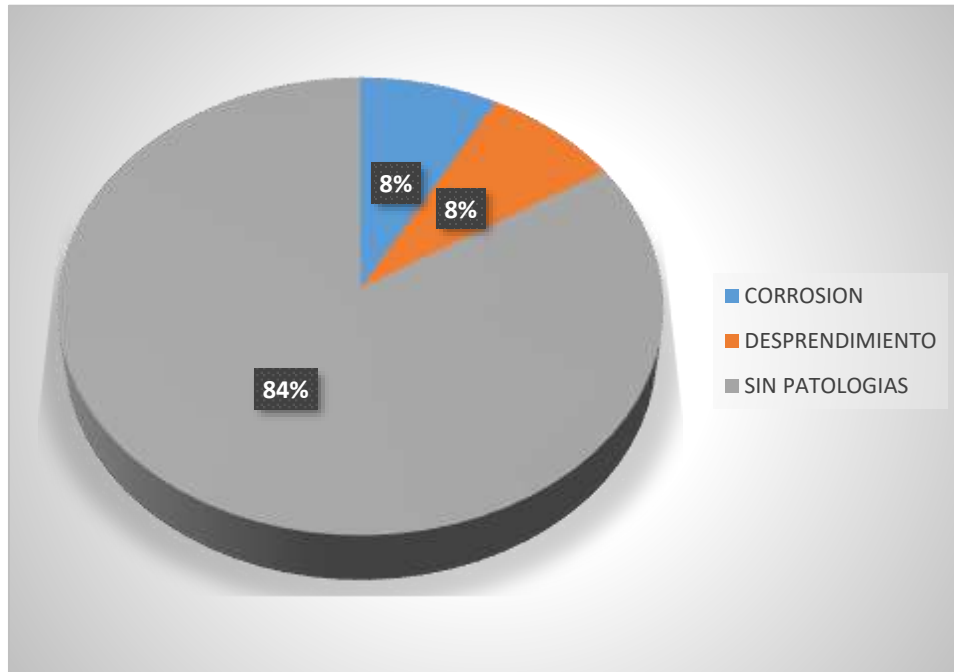


Fuente: Elaboración particular.



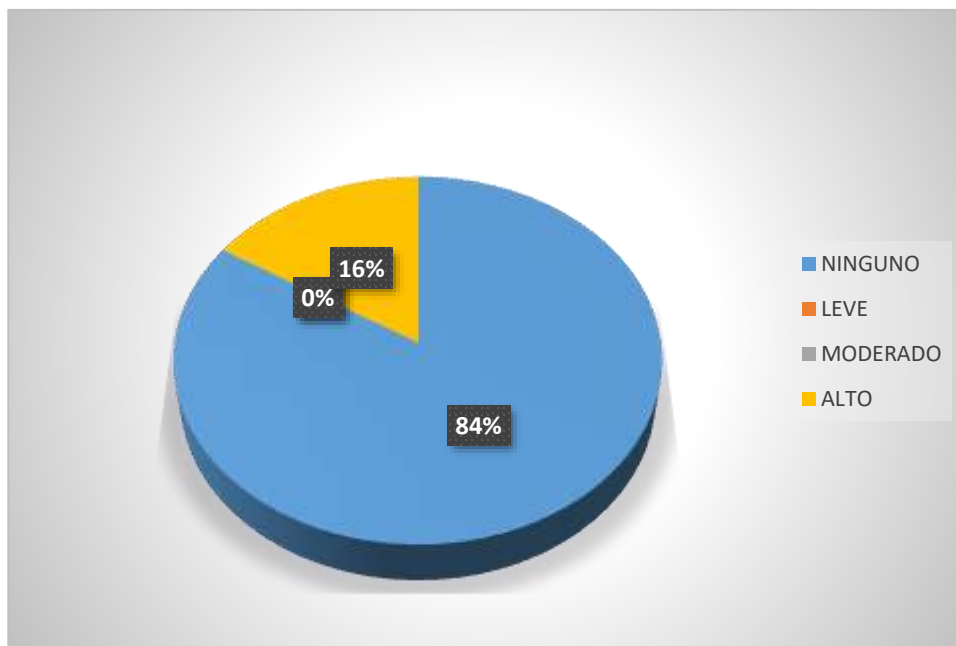
		FICHA 115: Evaluación de la unidad de muestra 115					
		"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"					
MUESTRA	115	EVALUADOR	CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES				
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION	Ca. Mathey 278						
TIPO DE EDIFICACION	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO				
AMBIENTE DE LA EDIFICACION	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	35 AÑOS				
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	19.38		
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
CO-1	8.00%	ALTO	1.55				
ER-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
DES-1	8.00%	ALTO	1.55				
SP-1	84.00%	NINGUNO	16.28				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	0.00	NINGUNO	0.00				
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGIAS				DESIGNACION	
NINGUNO	84.00%	DELAMINACION		DEL-1			
LEVE	0.00%	EFLORESCENCIA		EFL-1			
MODERADO	0.00%	CORROSION		CO-1			
ALTO	16.00%	EROSION		ER-1			
		DESPRENDIMIENTO		DES-1			
		FISURA		FIS-1			
		AGRIETAMIENTO		AGR-1			
		SIN PATOLOGIAS		SP-1			
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
							
<b>Comentarios / observación :</b>							
El daño en la vivienda es grave sobretodo en la losa aligerada por lo que requiere demolición.							

Gráfica 15. Patologías en muestra 115



Fuente: Elaboración particular.

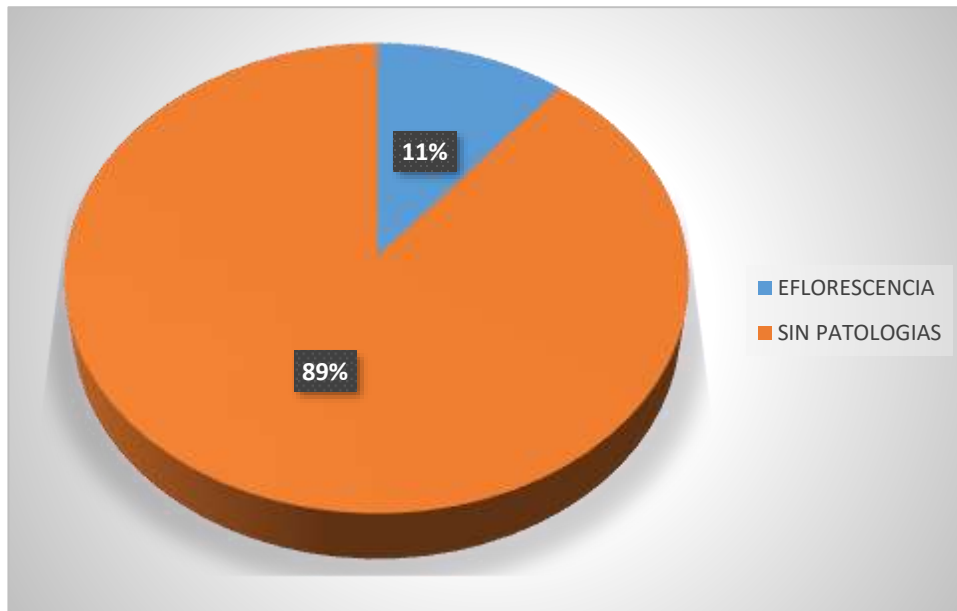
Gráfica 16. Afectación y severidad en muestra 115.



Fuente: Elaboración particular.

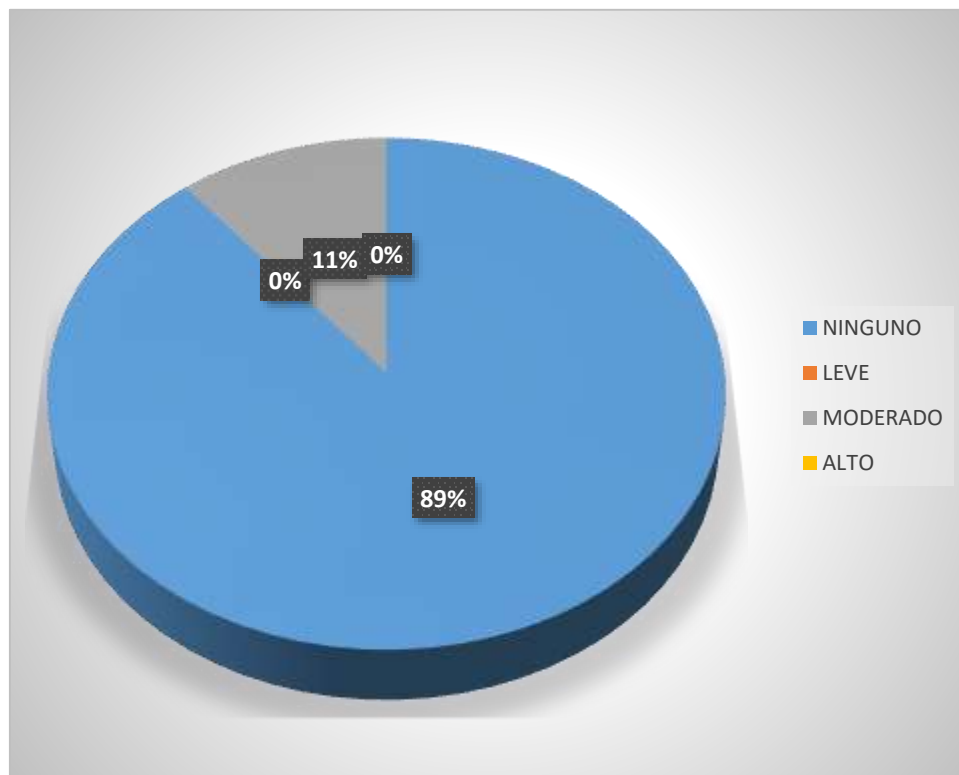
UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA 122: Evaluación de la unidad de muestra 122					
"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"							
MUESTRA		122	EVALUADOR	CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES			
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION		Ca. Mathey 355					
TIPO DE EDIFICACION		VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO			
AMBIENTE DE LA EDIFICACION		EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	20 AÑOS			
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	14.88		
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
EFL-1	10.89%	MODERADO	1.62				
CO-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
ER-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
DES-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
SP-1	89.11%	NINGUNO	13.26				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	2.10	LEVE	1.00				
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD		PATOLOGIAS			DESIGNACION	
NINGUNO	89.11%		DELAMINACION	DEL-1			
LEVE	0.00%		EFLORESCENCIA	EFL-1			
MODERADO	10.89%		CORROSION	CO-1			
ALTO	0.00%		EROSION	ER-1			
			DESPRENDIMIENTO	DES-1			
			FISURA	FIS-1			
			AGRIETAMIENTO	AGR-1			
			SIN PATOLOGIAS	SP-1			
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
							
<b>Comentarios / observación :</b>							

Gráfica 17. Patologías en muestra 122



Fuente: Elaboración particular.

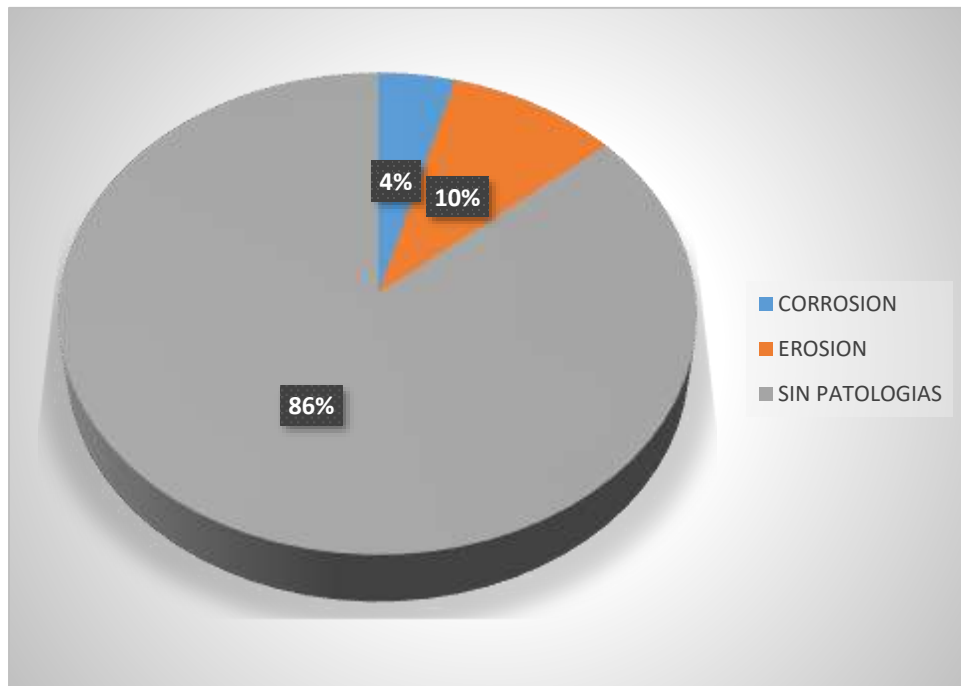
Gráfica 18. Afectación y severidad en muestra 122.



Fuente: Elaboración particular.

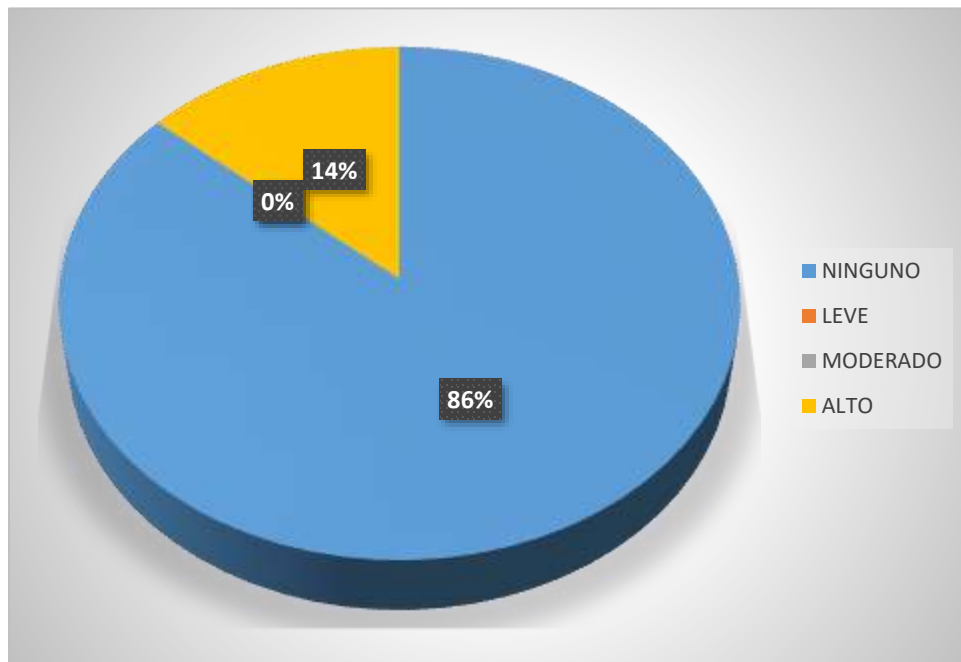
		FICHA 124: Evaluación de la unidad de muestra 124					
		"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"					
MUESTRA	124	EVALUADOR	CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES				
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION	Ca. Mathey 377						
TIPO DE EDIFICACION	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO				
AMBIENTE DE LA EDIFICACION	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	45 AÑOS				
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	29,50		
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
CO-1	4.24%	ALTO	1.25				
ER-1	9.44%	ALTO	2.79				
DES-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
SP-1	86.32%	NINGUNO	25.46				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	0.00	NINGUNO	0.00				
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGIAS				DESIGNACION	
NINGUNO	86.32%	DELAMINACION		DEL-1			
LEVE	0.00%	EFLORESCENCIA		EFL-1			
MODERADO	0.00%	CORROSION		CO-1			
ALTO	13.68%	EROSION		ER-1			
		DESPRENDIMIENTO		DES-1			
		FISURA		FIS-1			
		AGRIETAMIENTO		AGR-1			
		SIN PATOLOGIAS		SP-1			
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
							
<b>Comentarios / observación :</b>							
La edificación debe ser demolida							

Gráfica 19. Patologías en muestra 124



Fuente: Elaboración particular.

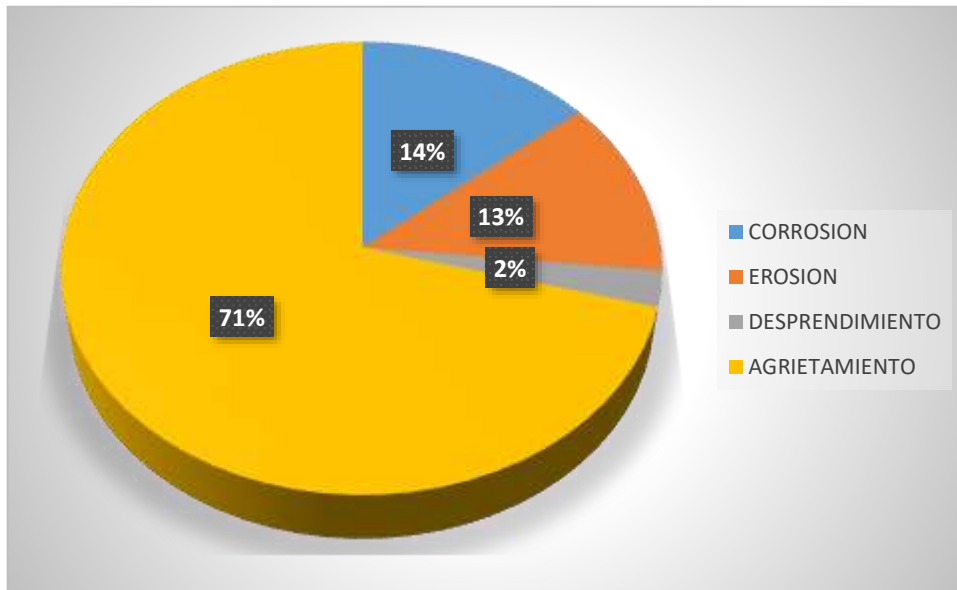
Gráfica 20. Afectación y severidad en muestra 124.



Fuente: Elaboración particular.

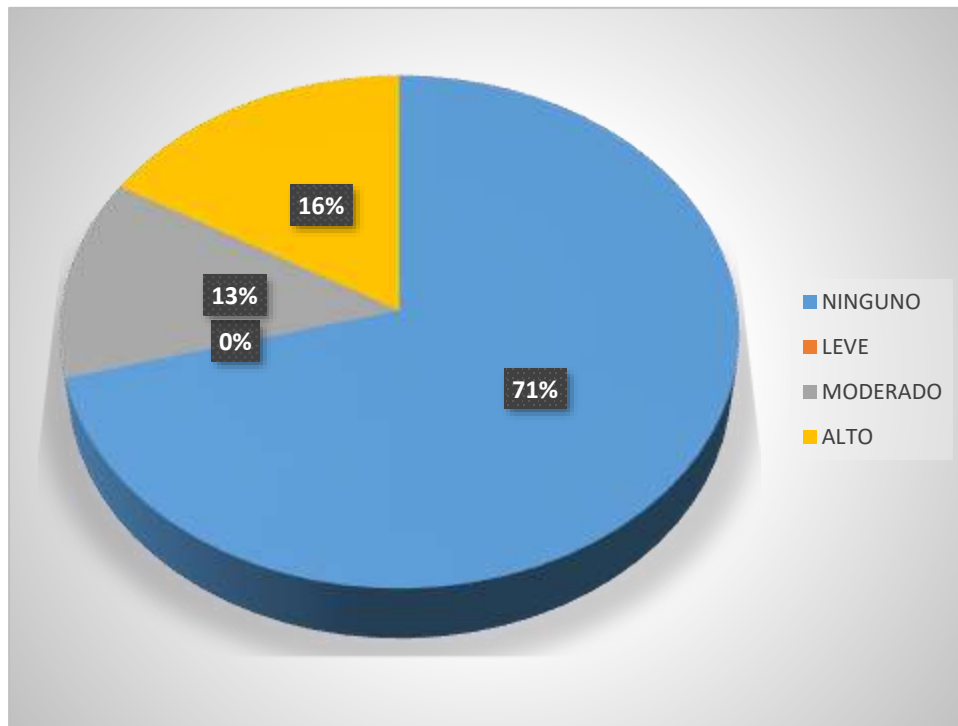
UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA 126: Evaluación de la unidad de muestra 126					
"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"							
MUESTRA	126	EVALUADOR	CRISTIAN AZABACHE, JOSE FLORES				
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION	Ca. Mathey 378						
TIPO DE EDIFICACION	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO				
AMBIENTE DE LA EDIFICACION	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	33 AÑOS				
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	12.50		
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
CO-1	14.00%	ALTO	1.75				
ER-1	12.64%	MODERADO	1.58				
DES-1	2.54%	ALTO	0.32				
SP-1	70.82%	NINGUNO	8.85				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	0.00	NINGUNO	0.00				
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGIAS		DESIGNACION			
NINGUNO	70.82%	DELAMINACION		DEL-1			
LEVE	0.00%	EFLORESCENCIA		EFL-1			
MODERADO	12.64%	CORROSION		CO-1			
ALTO	16.54%	EROSION		ER-1			
		DESPRENDIMIENTO		DES-1			
		FISURA		FIS-1			
		AGRIETAMIENTO		AGR-1			
		SIN PATOLOGIAS		SP-1			
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
<b>Comentarios / observación :</b>							
Toda la estructura de la losa ligerada esta para demoler, es un peligro para sus habitantes.							

Gráfica 21. Patologías en muestra 126



Fuente: Elaboración particular.

Gráfica 22. Afectación y severidad en muestra 126

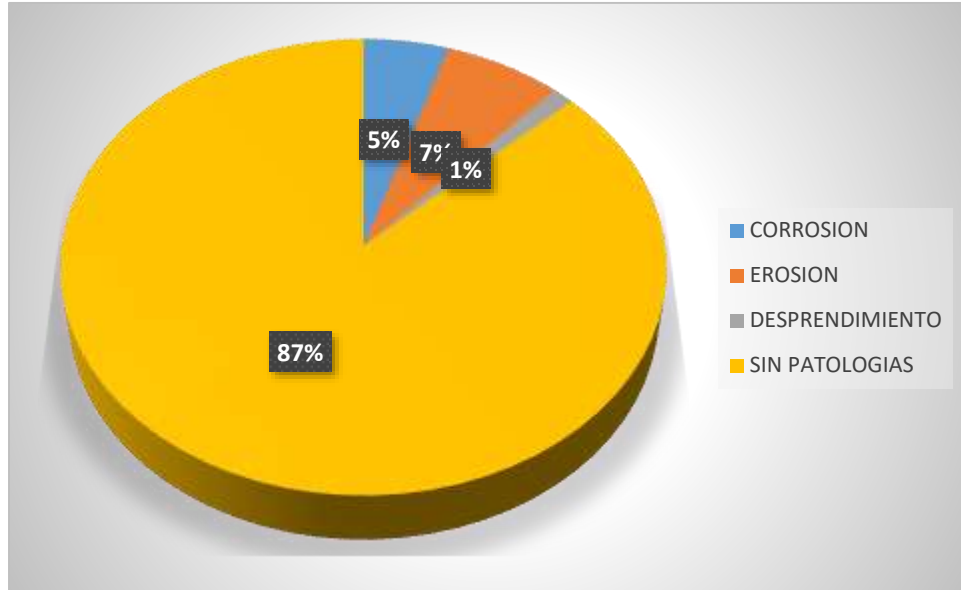


Fuente: Elaboración particular.



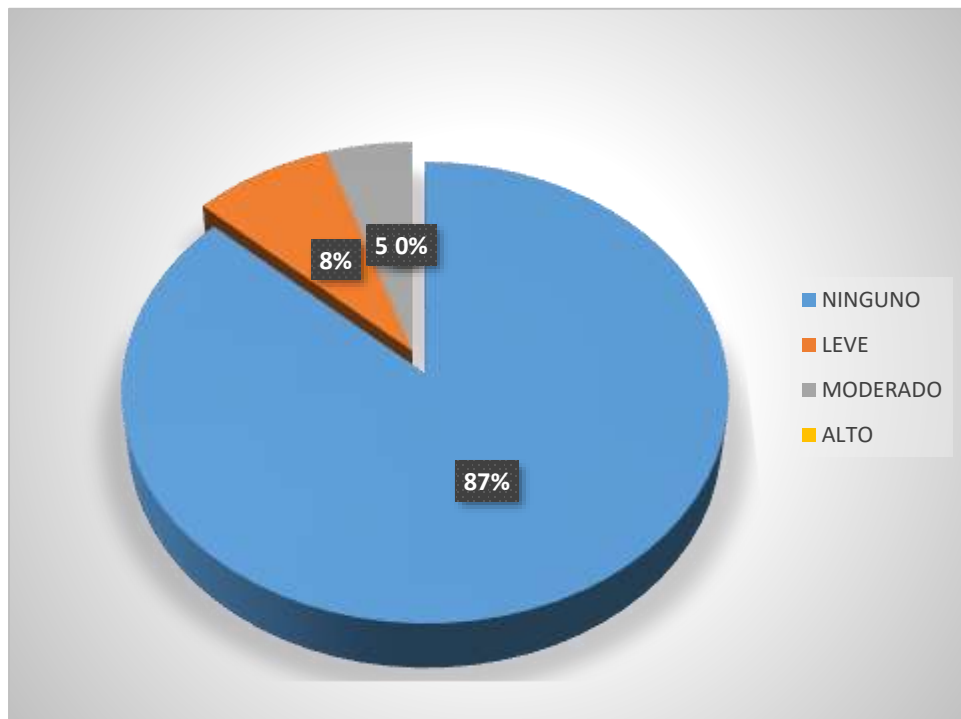
UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FICHA 129: Evaluación de la unidad de muestra 129			
"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"					
MUESTRA		129	EVALUADOR		CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES
DATOS DEL INMUEBLE					
DIRECCION		Ca. Mathey 430			
TIPO DE EDIFICACION		VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA		CONCRETO ARMADO
AMBIENTE DE LA EDIFICACION		EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA		32 AÑOS
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA					
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal	
				AREA	14.00
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00		
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00		
CO-1	5.00%	MODERADO	0.70		
ER-1	6.88%	LEVE	0.96		
DES-1	1.25%	LEVE	0.18		
SP-1	86.88%	NINGUNO	12.16		
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm		
FIS-1	0.00	NINGUNO	0.00		
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00		
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGIAS			
NINGUNO	86.88%	DELAMINACION		DEL-1	
LEVE	8.13%	EFLORESCENCIA		EFL-1	
MODERADO	5.00%	CORROSION		CO-1	
ALTO	0.00%	EROSION		ER-1	
		DESPRENDIMIENTO		DES-1	
		FISURA		FIS-1	
		AGRIETAMIENTO		AGR-1	
		SIN PATOLOGIAS		SP-1	
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		
<b>Comentarios / observación :</b>					

Gráfica 23. Patologías en muestra 129



Fuente: Elaboración particular.

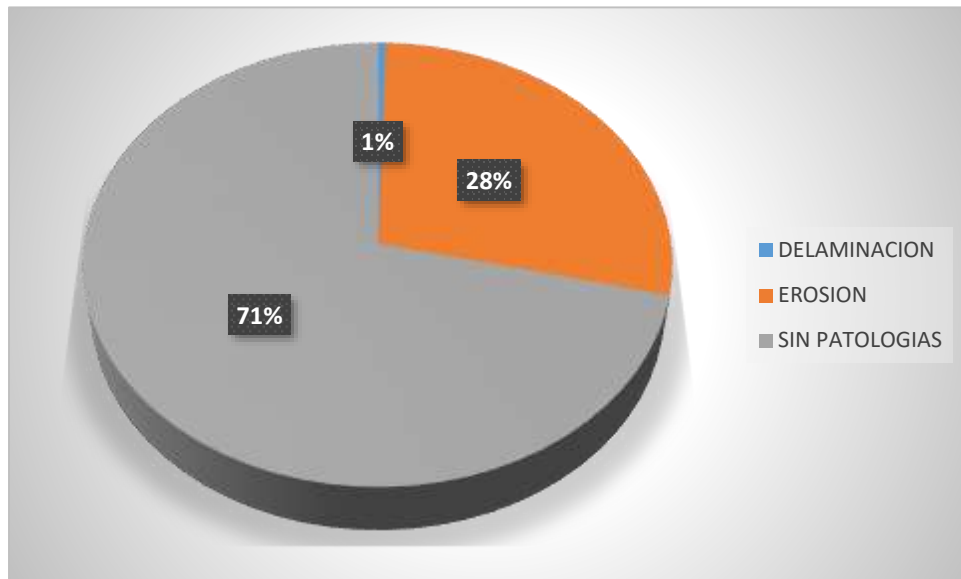
Gráfica 24. Afectación y severidad en muestra 129



Fuente: Elaboración particular.

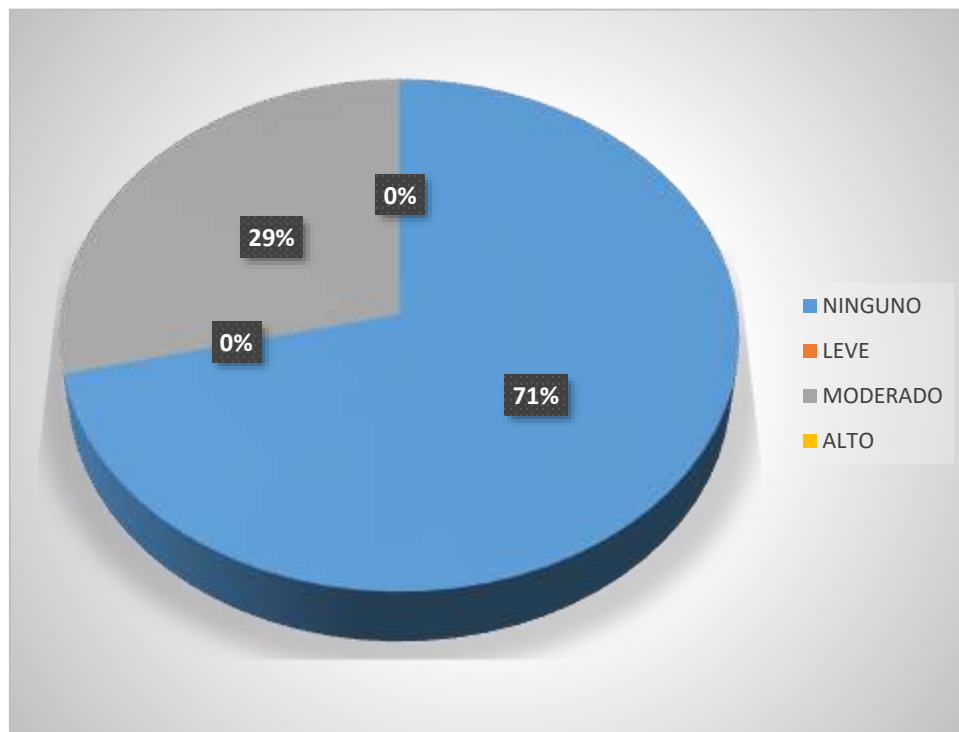
UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA 130: Evaluación de la unidad de muestra 130			
"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"					
MUESTRA		130	EVALUADOR		CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES
DATOS DEL INMUEBLE					
DIRECCION		Ca. Hrns. Pinzon 401			
TIPO DE EDIFICACION		VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA		CONCRETO ARMADO
AMBIENTE DE LA EDIFICACION		EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA		15 AÑOS
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA					
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal	
				AREA	10.80
DEL-1	0.46%	MODERADO	0.05		
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00		
CO-1	0.00%	NINGUNO	0.00		
ER-1	28.24%	MODERADO	3.05		
DES-1	0.00%	NINGUNO	0.00		
SP-1	71.30%	NINGUNO	7.70		
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm		
FIS-1	0.50	LEVE	5.00		
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00		
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA		CANTIDAD	PATOLOGIAS		
NINGUNO		71.30%	DELAMINACION		DEL-1
LEVE		0.00%	EFLORESCENCIA		EFL-1
MODERADO		28.70%	CORROSION		CO-1
ALTO		0.00%	EROSION		ER-1
			DESPRENDIMIENTO		DES-1
			FISURA		FIS-1
			AGRIETAMIENTO		AGR-1
			SIN PATOLOGIAS		SP-1
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		
<b>Comentarios / observación :</b>					

Gráfica 25. Patologías en muestra 130



Fuente: Elaboración particular.

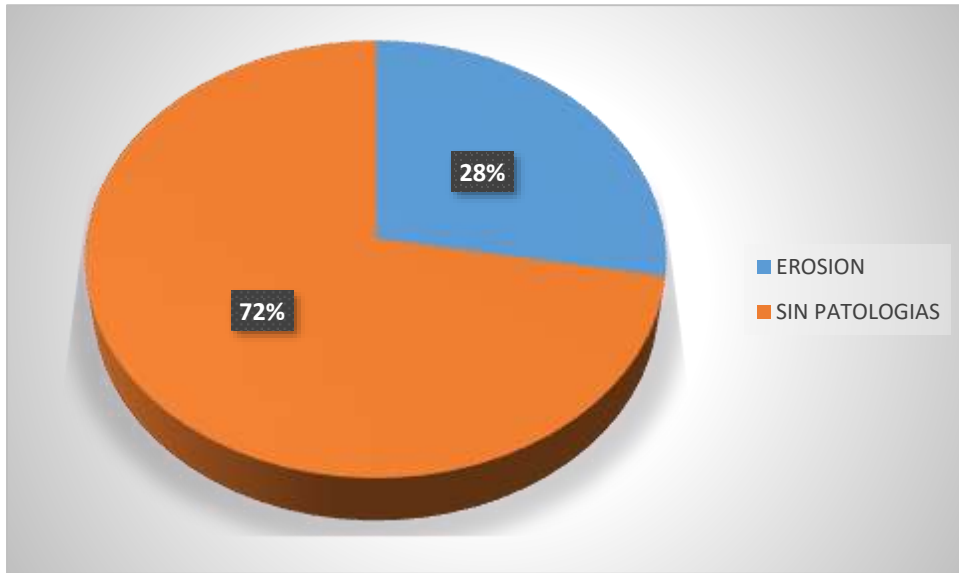
Gráfica 26. Afectación y severidad en muestra 130



Fuente: Elaboración particular.

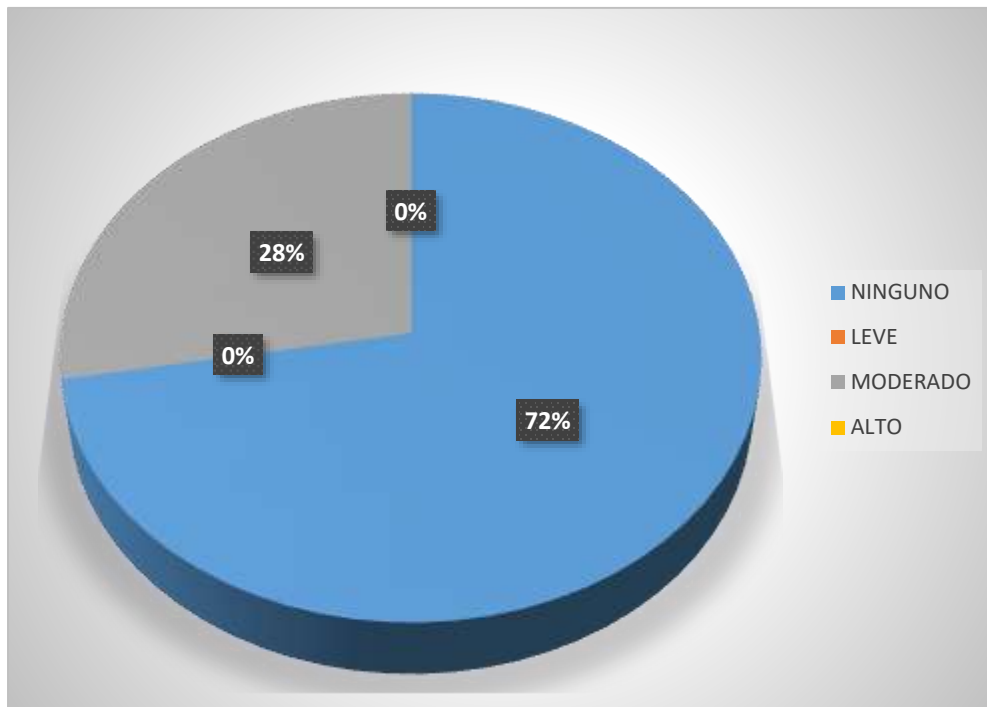
UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA 132: Evaluación de la unidad de muestra 132					
"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"							
MUESTRA		132	EVALUADOR		CRISTIAN AZABACHE, JOSE FLORES		
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION		Ca. Hrns. Pinzon 476					
TIPO DE EDIFICACION		VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA		CONCRETO ARMADO		
AMBIENTE DE LA EDIFICACION		EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA		12 AÑOS		
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	10.80		
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
CO-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
ER-1	27.78%	MODERADO	3.00				
DES-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
SP-1	72.22%	NINGUNO	7.80				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	0.00	NINGUNO	0.00				
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA		CANTIDAD	PATOLOGIAS			DESIGNACION	
NINGUNO		72.22%	DELAMINACION		DEL-1		
LEVE		0.00%	EFLORESCENCIA		EFL-1		
MODERADO		27.78%	CORROSION		CO-1		
ALTO		0.00%	EROSION		ER-1		
			DESPRENDIMIENTO		DES-1		
			FISURA		FIS-1		
			AGRIETAMIENTO		AGR-1		
			SIN PATOLOGIAS		SP-1		
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
Comentarios / observación :							

Gráfica 27. Detalle de patologías en muestra 132



Fuente: Elaboración particular.

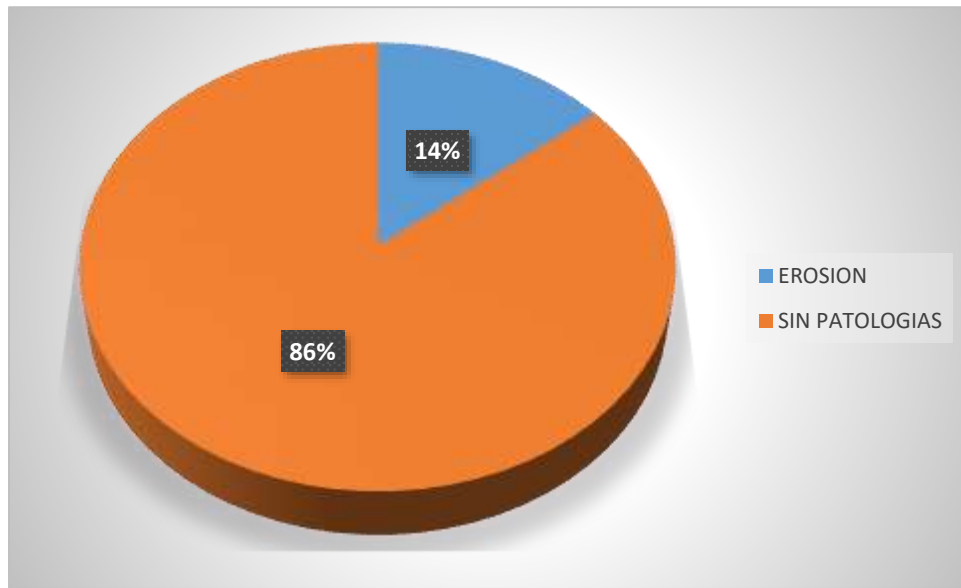
Gráfica 28. Afectación y severidad en muestra 132



Fuente: Elaboración particular.

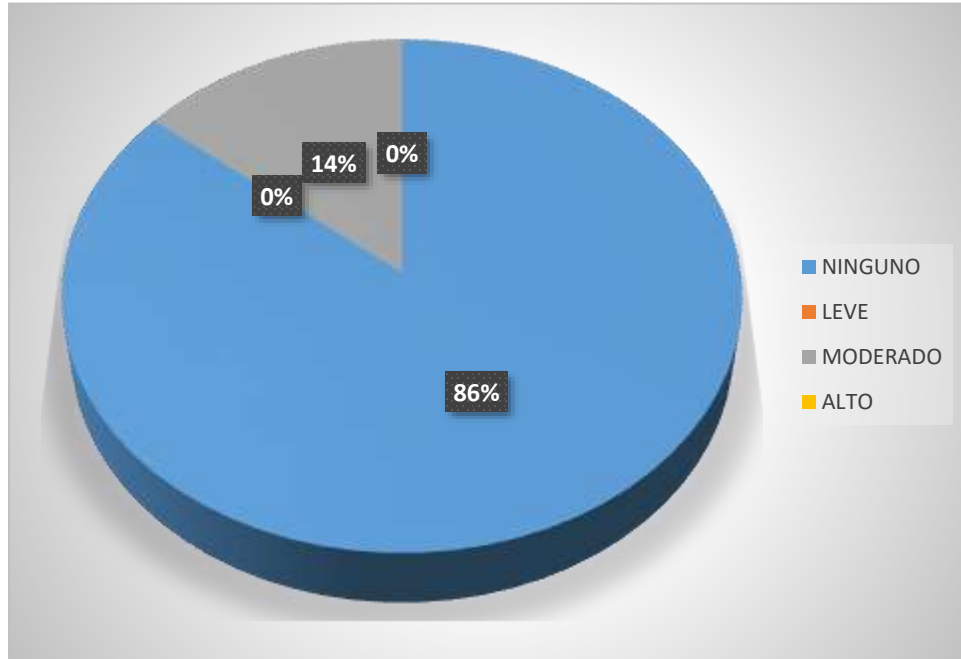
UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA 148: Evaluación de la unidad de muestra 148					
"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"							
MUESTRA	148	EVALUADOR	CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES				
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION	Ca. Callao 460						
TIPO DE EDIFICACION	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO				
AMBIENTE DE LA EDIFICACION	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	30 AÑOS				
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	12.00		
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
CO-1	0.00%	MODERADO	0.14				
ER-1	14.00%	MODERADO	1.68				
DES-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
SP-1	84.83%	NINGUNO	10.18				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	0.00	NINGUNO	0.00				
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGIAS	DESIGNACION				
NINGUNO	84.83%	DELAMINACION	DEL-1				
LEVE	0.00%	EFLORESCENCIA	EFL-1				
MODERADO	14.00%	CORROSION	CO-1				
ALTO	0.00%	EROSION	ER-1				
		DESPRENDIMIENTO	DES-1				
		FISURA	FIS-1				
		AGRIETAMIENTO	AGR-1				
		SIN PATOLOGIAS	SP-1				
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
<b>Comentarios / observación :</b>							

Gráfica 29. Patologías en muestra 148




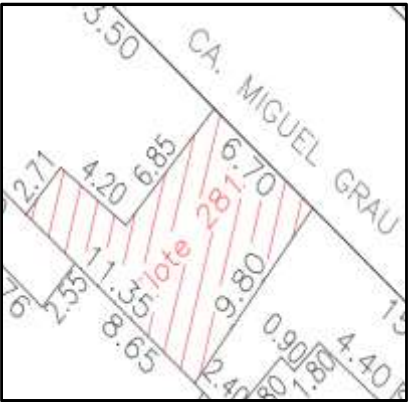

Fuente: Elaboración particular.

Gráfica 30. Afectación y severidad en muestra 148

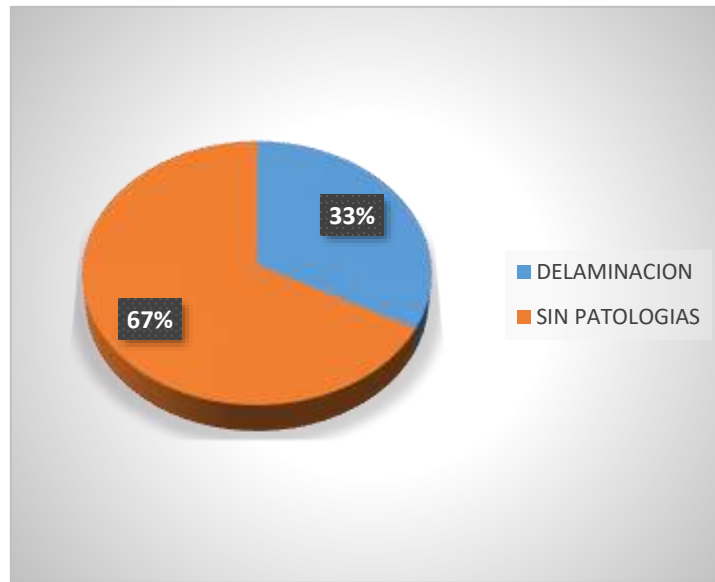


Fuente: Elaboración particular.



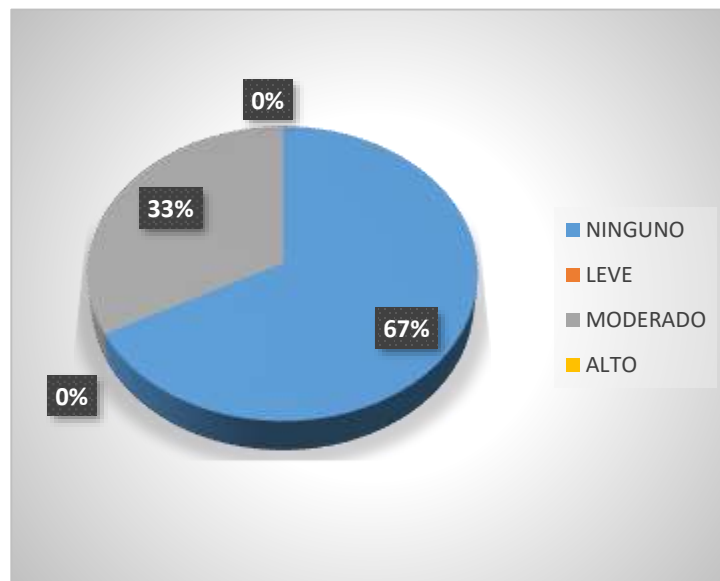
		FICHA 155: Evaluación de la unidad de muestra 155					
		"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"					
MUESTRA	155	EVALUADOR	CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES				
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION	Ca. Miguel Grau 281						
TIPO DE EDIFICACION	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO				
AMBIENTE DE LA EDIFICACION	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	15 AÑOS				
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	21.44		
DEL-1	32.79%	MODERADO	7.03				
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
CO-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
ER-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
DES-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
SP-1	67.21%	NINGUNO	14.41				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	0.00	NINGUNO	0.00				
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGIAS				DESIGNACION	
NINGUNO	67.21%	DELAMINACION		DEL-1			
LEVE	0.00%	EFLORESCENCIA		EFL-1			
MODERADO	32.79%	CORROSION		CO-1			
ALTO	0.00%	EROSION		ER-1			
		DESPRENDIMIENTO		DES-1			
		FISURA		FIS-1			
		AGRIETAMIENTO		AGR-1			
		SIN PATOLOGIAS		SP-1			
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
							
<b>Comentarios / observación :</b>							

Gráfica 31. Patologías en muestra 155


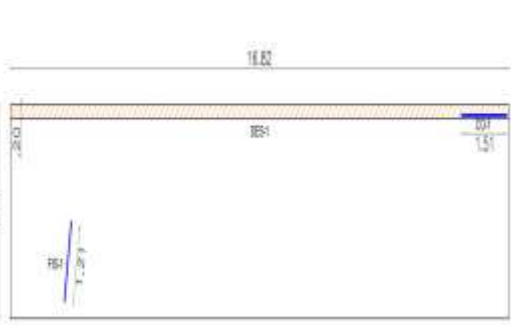




Fuente: Elaboración particular.

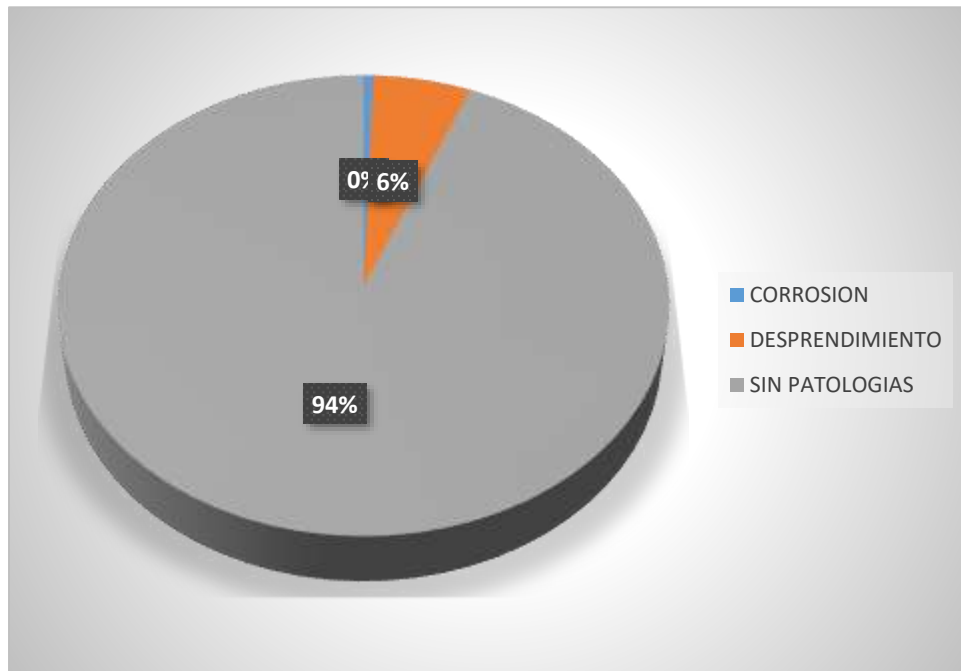
Gráfica 32. Afectación y severidad en muestra 155



Fuente: Elaboración particular.

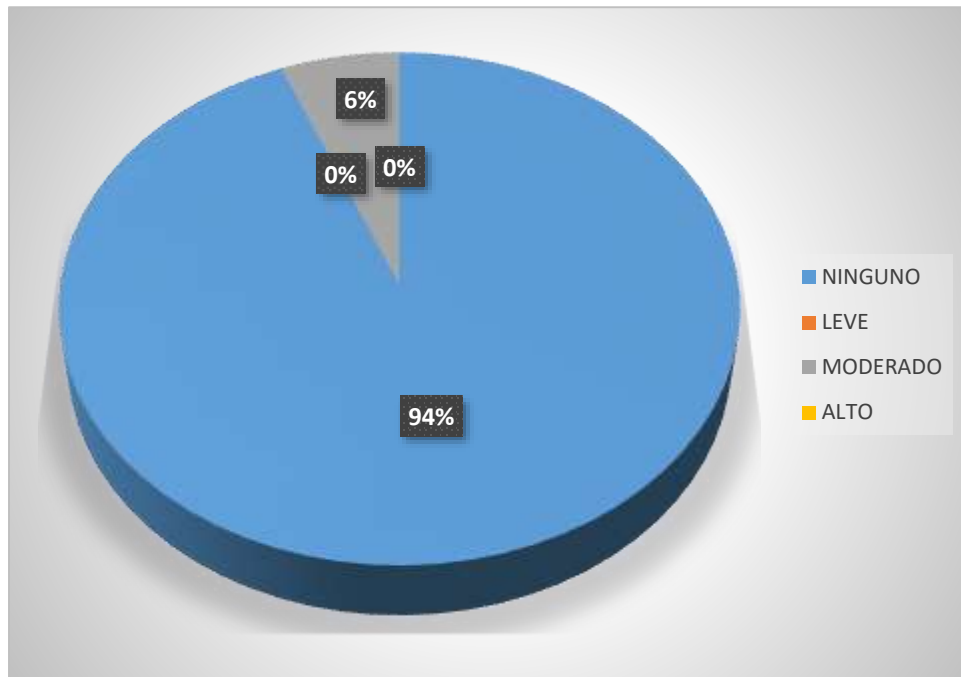
		FICHA 156: Evaluación de la unidad de muestra 156					
		"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"					
MUESTRA	156	EVALUADOR	CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES				
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION	Ca. Miguel Grau 315						
TIPO DE EDIFICACION	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO				
AMBIENTE DE LA EDIFICACION	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	25 AÑOS				
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	53.82		
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
CO-1	0.56%	MODERADO	0.30				
ER-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
DES-1	5.61%	MODERADO	3.02				
SP-1	93.82%	NINGUNO	50.50				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	1.21	LEVE	2.00				
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGIAS	DESIGNACION				
NINGUNO	93.82%	DELAMINACION	DEL-1				
LEVE	0.00%	EFLORESCENCIA	EFL-1				
MODERADO	6.18%	CORROSION	CO-1				
ALTO	0.00%	EROSION	ER-1				
		DESPRENDIMIENTO	DES-1				
		FISURA	FIS-1				
		AGRIETAMIENTO	AGR-1				
		SIN PATOLOGIAS	SP-1				
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
							
<b>Comentarios / observación :</b>							

Gráfica 33. Patologías en muestra 156

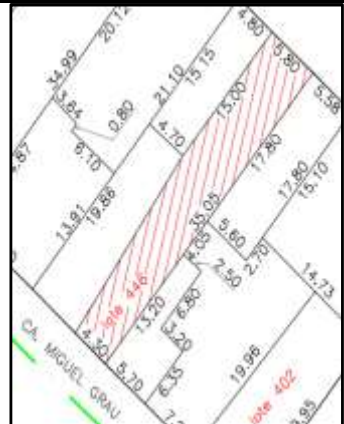



Fuente: Elaboración particular.

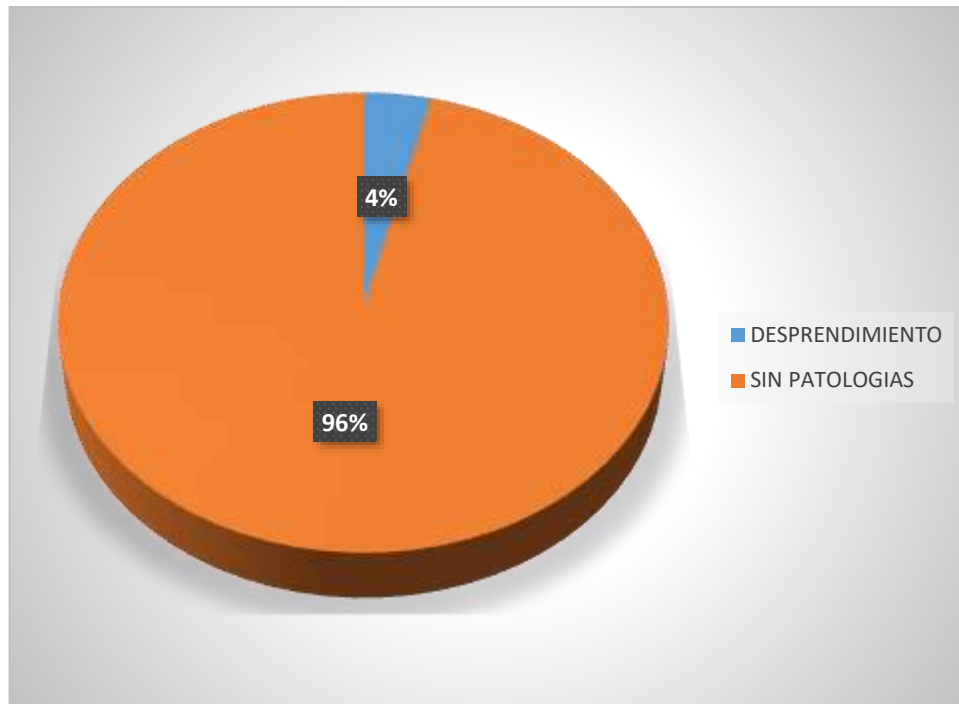
Gráfica 34. Afectación y severidad de muestra 156



Fuente: Elaboración particular.

		FICHA 160: Evaluación de la unidad de muestra 160					
		"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"					
MUESTRA	160	EVALUADOR	CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES				
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION	Ca. Miguel Grau 446						
TIPO DE EDIFICACION	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO				
AMBIENTE DE LA EDIFICACION	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	18 AÑOS				
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	11.18		
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
CO-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
ER-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
DES-1	3.85%	LEVE	0.43				
SP-1	96.15%	NINGUNO	10.75				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	0.00	NINGUNO	0.00				
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGIAS				DESIGNACION	
NINGUNO	96.15%	DELAMINACION		DEL-1			
LEVE	3.85%	EFLORESCENCIA		EFL-1			
MODERADO	0.00%	CORROSION		CO-1			
ALTO	0.00%	EROSION		ER-1			
		DESPRENDIMIENTO		DES-1			
		FISURA		FIS-1			
		AGRIETAMIENTO		AGR-1			
		SIN PATOLOGIAS		SP-1			
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
							
<b>Comentarios / observación :</b>							

Gráfica 35. Patologías en muestra 160



Fuente: Elaboración particular.

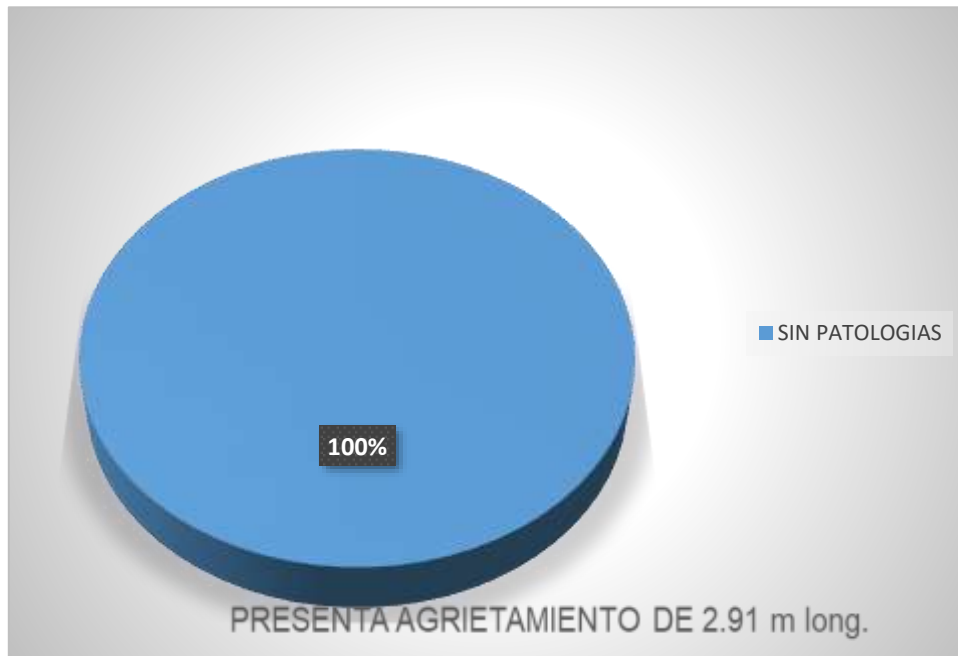
Gráfica 36. Afectación y severidad en muestra 160



Fuente: Elaboración particular.

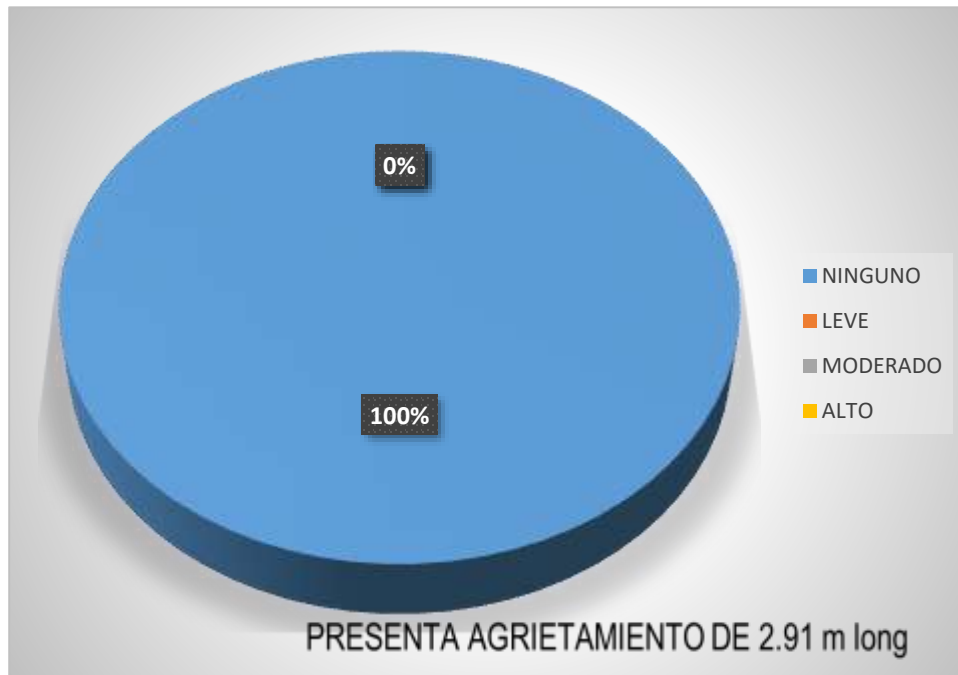
UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA 166: Evaluación de la unidad de muestra 166					
"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"							
MUESTRA	166	EVALUADOR	CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES				
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION	Ca. Jose Pardo 339						
TIPO DE EDIFICACION	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO				
AMBIENTE DE LA EDIFICACION	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	16 AÑOS				
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	18.54		
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
CO-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
ER-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
DES-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
SP-1	100.00%	NINGUNO	18.54				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	0.00	NINGUNO	0.00				
AGR-1	2.91	MODERADO	5.00				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGIAS	DESIGNACION				
NINGUNO	100.00%	DELAMINACION	DEL-1				
LEVE	0.00%	EFLORESCENCIA	EFL-1				
MODERADO	0.00%	CORROSION	CO-1				
ALTO	0.00%	EROSION	ER-1				
		DESPRENDIMIENTO	DES-1				
		FISURA	FIS-1				
		AGRIETAMIENTO	AGR-1				
		SIN PATOLOGIAS	SP-1				
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
<b>Comentarios / observación :</b>							

Gráfica 37. Patologías en muestra 166.



Fuente: Elaboración particular.

Gráfica 38. Afectación y severidad muestra 166

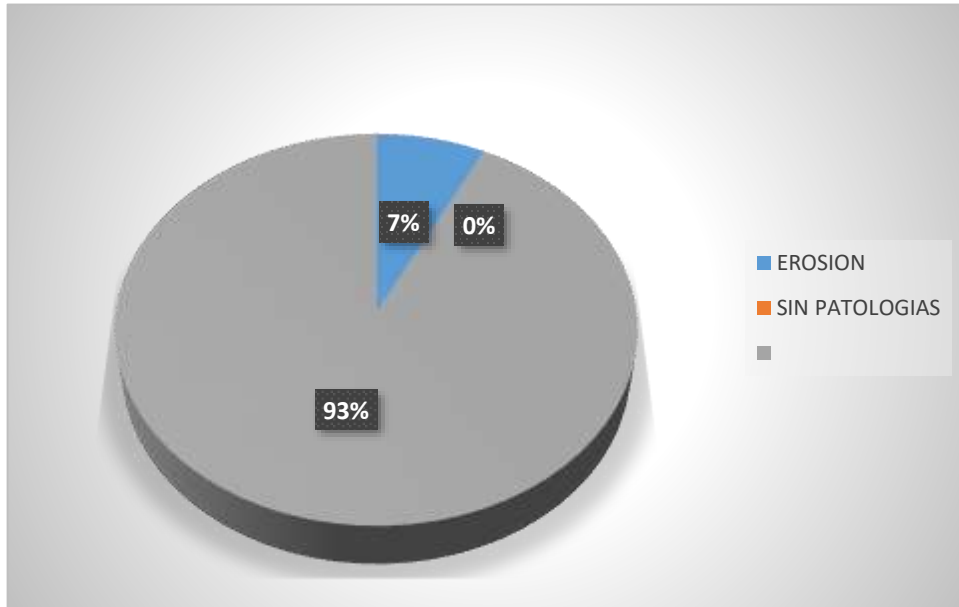


Fuente: Elaboración particular



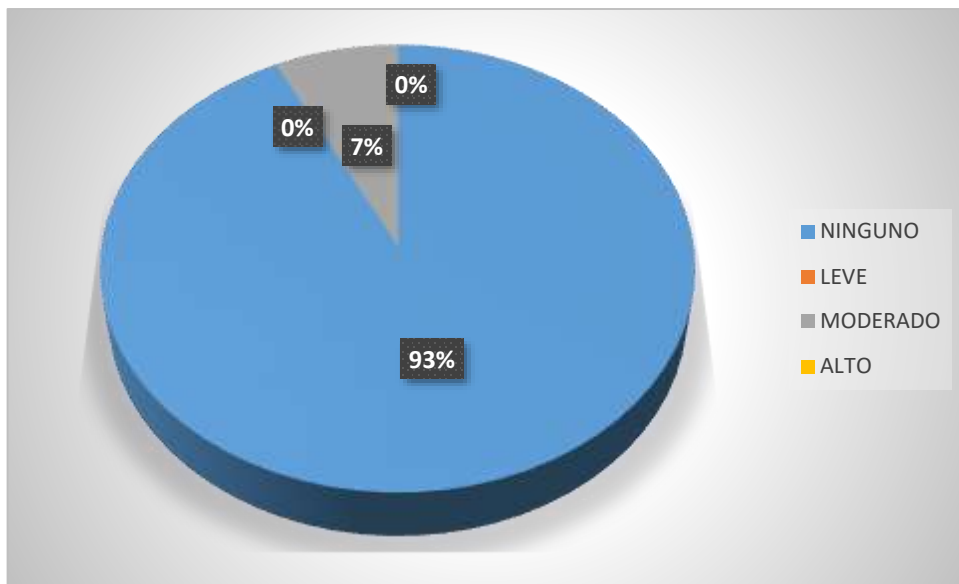
UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FICHA 169: Evaluación de la unidad de muestra 169					
"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"							
MUESTRA		169	EVALUADOR		CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES		
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION		Ca. Trujillo 418					
TIPO DE EDIFICACION		VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA		CONCRETO ARMADO		
AMBIENTE DE LA EDIFICACION		EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA		22 AÑOS		
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	22.43		
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
CO-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
ER-1	7.40%	MODERADO	1.66				
DES-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
SP-1	92.60%	NINGUNO	20.77				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	0.00	NINGUNO	0.00				
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA		CANTIDAD	PATOLOGIAS			DESIGNACION	
NINGUNO		92.60%	DELAMINACION		DEL-1		
LEVE		0.00%	EFLORESCENCIA		EFL-1		
MODERADO		7.40%	CORROSION		CO-1		
ALTO		0.00%	EROSION		ER-1		
			DESPRENDIMIENTO		DES-1		
			FISURA		FIS-1		
			AGRIETAMIENTO		AGR-1		
			SIN PATOLOGIAS		SP-1		
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
Comentarios / observación :							

Gráfica 39. Patologías en muestra 169



Fuente: Elaboración particular

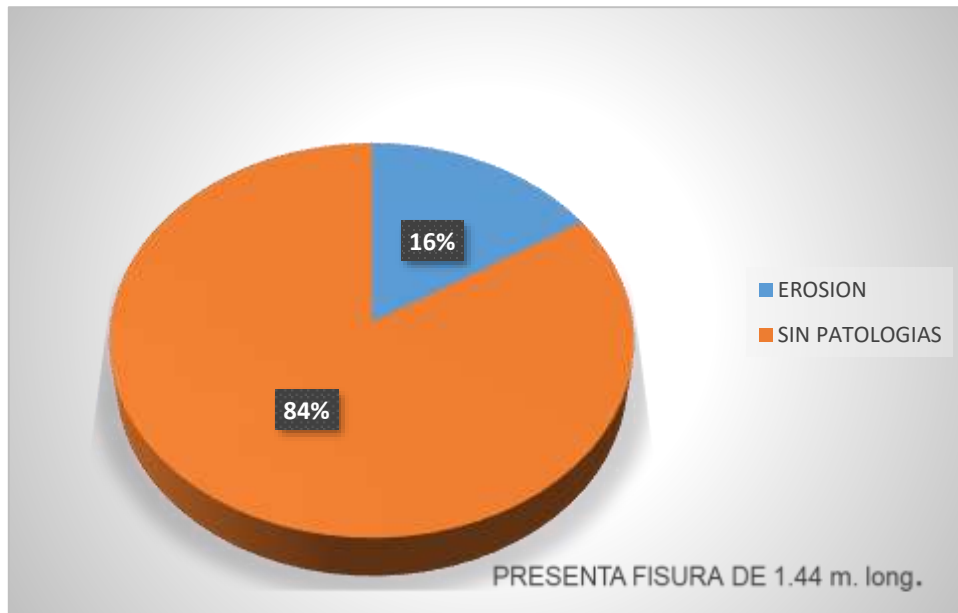
Gráfica 40. Afectación y severidad en muestra 169



Fuente: Elaboración particular

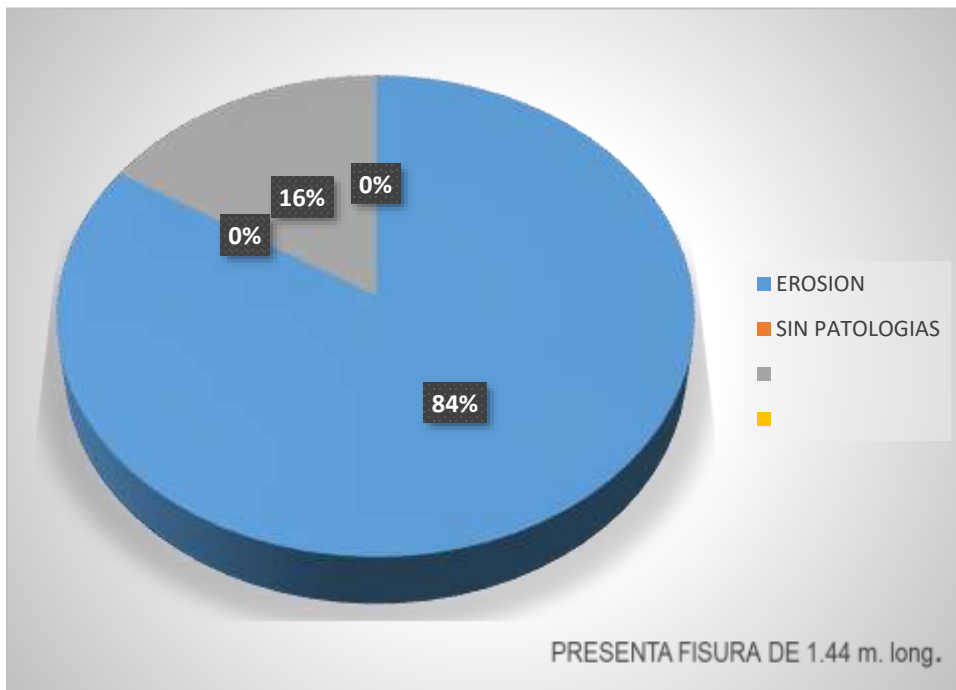
UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FICHA 179: Evaluación de la unidad de muestra 179					
"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"							
MUESTRA	179	EVALUADOR	CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES				
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION	Ca. Desamparados 309						
TIPO DE EDIFICACION	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA			CONCRETO ARMADO		
AMBIENTE DE LA EDIFICACION	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA			15 AÑOS		
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	15.95		
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
CO-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
ER-1	16.00%	MODERADO	2.55				
DES-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
SP-1	84.00%	NINGUNO	13.40				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	1.44	LEVE	3.00				
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD		PATOLOGIAS			DESIGNACION	
NINGUNO	84.00%		DELAMINACION		DEL-1		
LEVE	0.00%		EFLORESCENCIA		EFL-1		
MODERADO	16.00%		CORROSION		CO-1		
ALTO	0.00%		EROSION		ER-1		
			DESPRENDIMIENTO		DES-1		
			FISURA		FIS-1		
			AGRIETAMIENTO		AGR-1		
			SIN PATOLOGIAS		SP-1		
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
<b>Comentarios / observación :</b>							

Gráfica 41. Patologías en muestra 179



Fuente: Elaboración particular

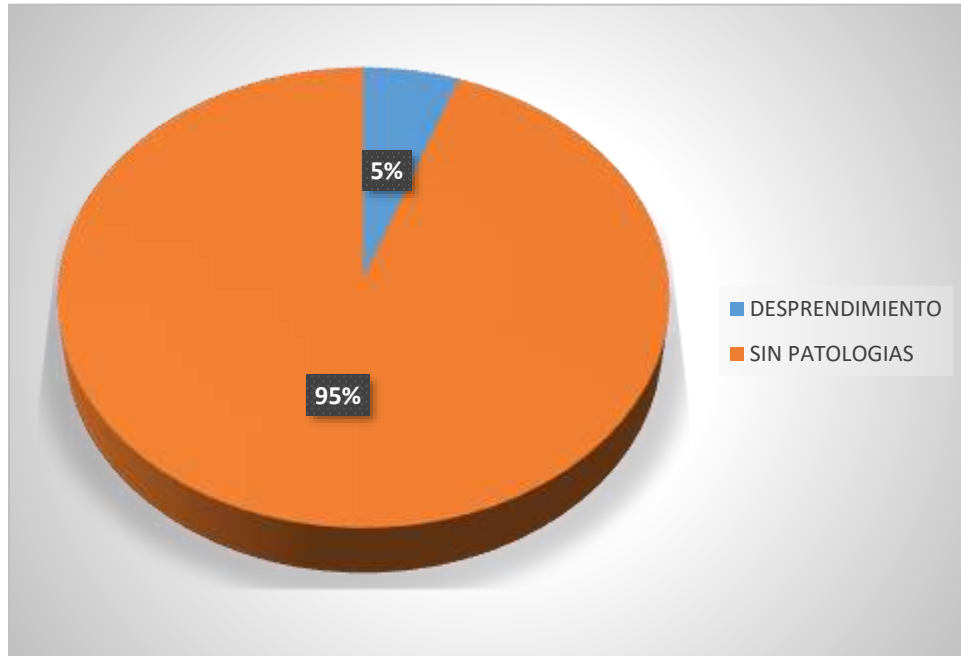
Gráfica 42. Afectación y severidad en muestra 179



Fuente: Elaboración particular

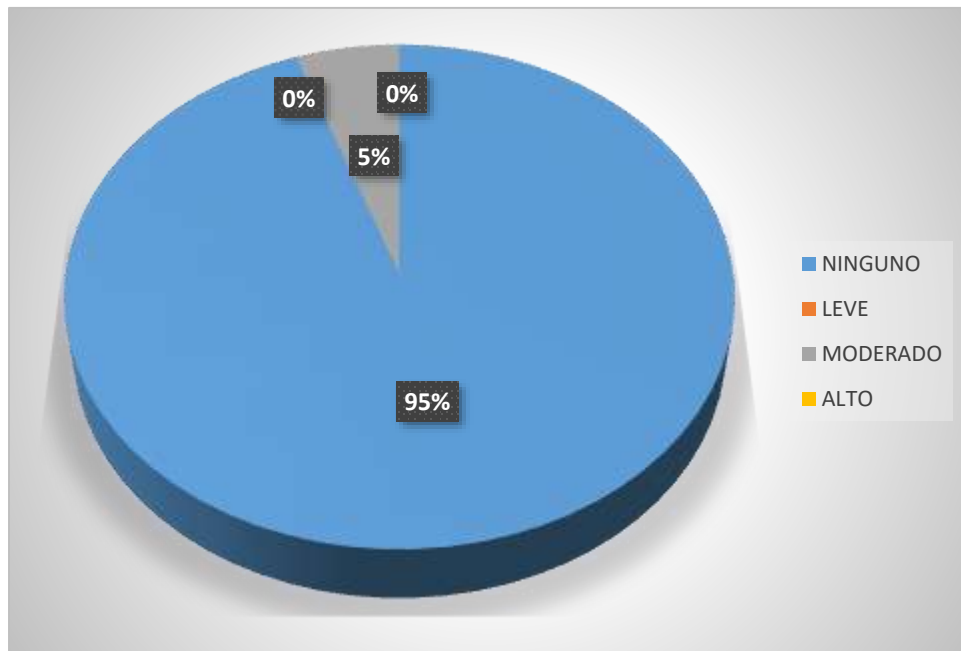
UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FICHA 186: Evaluación de la unidad de muestra 186					
"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"							
MUESTRA		186	EVALUADOR		CRISTIAN AZABACHE, JOSE FLORES		
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION		Ca. Desamparados 501					
TIPO DE EDIFICACION		VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA		CONCRETO ARMADO		
AMBIENTE DE LA EDIFICACION		EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA		32 AÑOS		
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	19.50		
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
CO-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
ER-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
DES-1	5.48%	MODERADO	1.07				
SP-1	94.52%	NINGUNO	18.43				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	0.00	NINGUNO	0.00				
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA		CANTIDAD	PATOLOGIAS			DESIGNACION	
NINGUNO		94.52%	DELAMINACION		DEL-1		
LEVE		0.00%	EFLORESCENCIA		EFL-1		
MODERADO		5.48%	CORROSION		CO-1		
ALTO		0.00%	EROSION		ER-1		
			DESPRENDIMIENTO		DES-1		
			FISURA		FIS-1		
			AGRIETAMIENTO		AGR-1		
			SIN PATOLOGIAS		SP-1		
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
Comentarios / observación :							
Se presentan manchas de suciedad a lo largo del muro.							

Gráfica 43. Patologías en muestra 186



Fuente: Elaboración particular

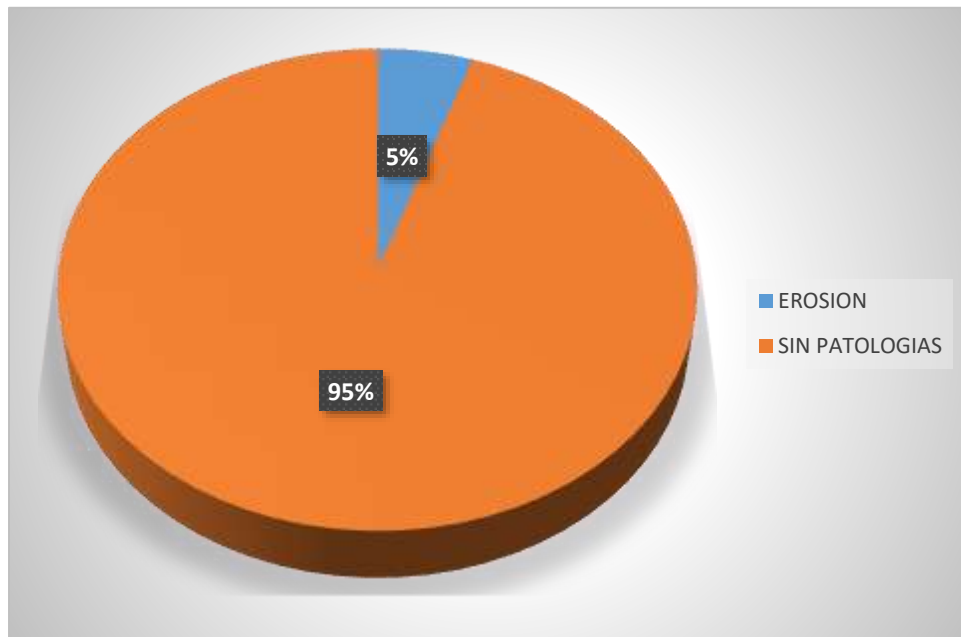
Gráfica 44. Afectación y severidad en muestra 186



Fuente: Elaboración particular

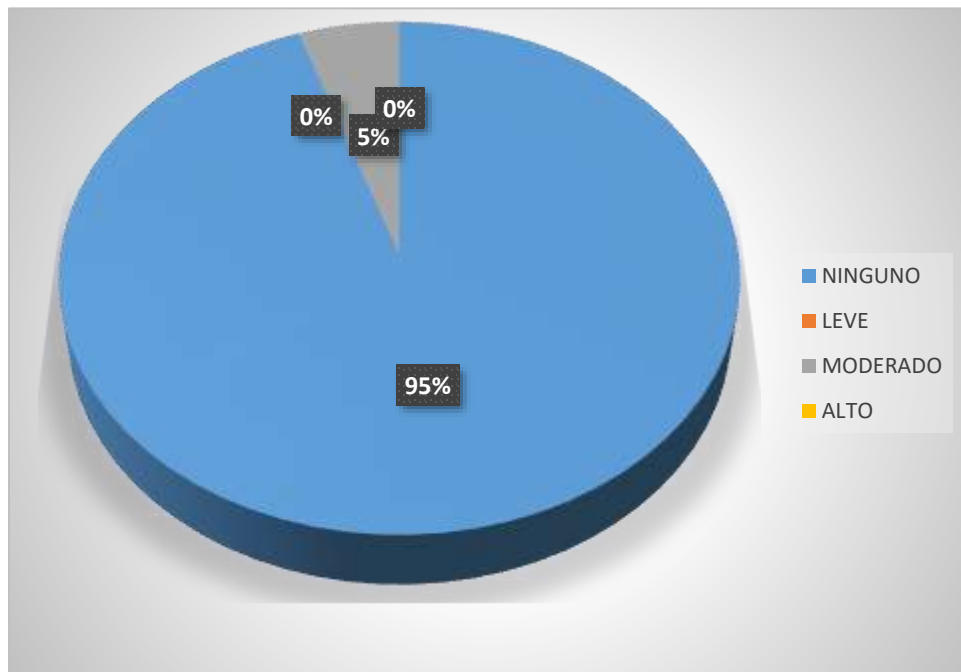
		FICHA 188: Evaluación de la unidad de muestra 188					
		"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"					
MUESTRA	188	EVALUADOR	CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES				
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION	Av. Nicolas de Pierola 436						
TIPO DE EDIFICACION	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO				
AMBIENTE DE LA EDIFICACION	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	31 AÑOS				
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	42.64		
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
CO-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
ER-1	5.25%	MODERADO	2.24				
DES-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
SP-1	94.75%	NINGUNO	40.40				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	0.00	NINGUNO	0.00				
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGIAS				DESIGNACION	
NINGUNO	94.75%	DELAMINACION		DEL-1			
LEVE	0.00%	EFLORESCENCIA		EFL-1			
MODERADO	5.25%	CORROSION		CO-1			
ALTO	0.00%	EROSION		ER-1			
		DESPRENDIMIENTO		DES-1			
		FISURA		FIS-1			
		AGRIETAMIENTO		AGR-1			
		SIN PATOLOGIAS		SP-1			
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
			 				
<b>Comentarios / observación :</b>							
Existe un excesivo contenido de sales en suelo de cimentación.							

Gráfica 45. Patologías en muestra 188



Fuente: Elaboración particular

Gráfica 46. Afectación y severidad en muestra 188

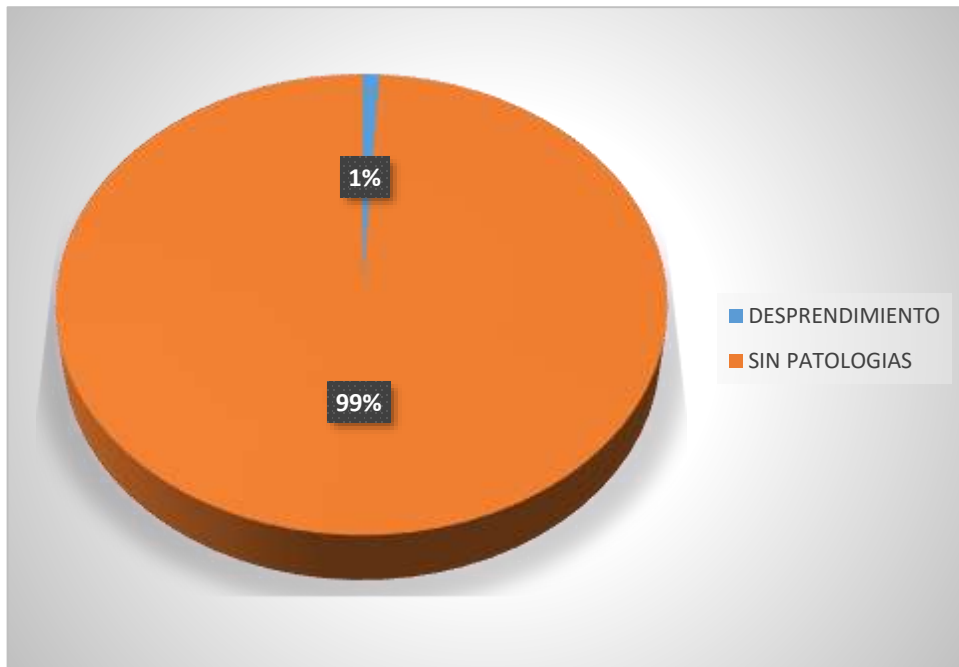


Fuente: Elaboración particular



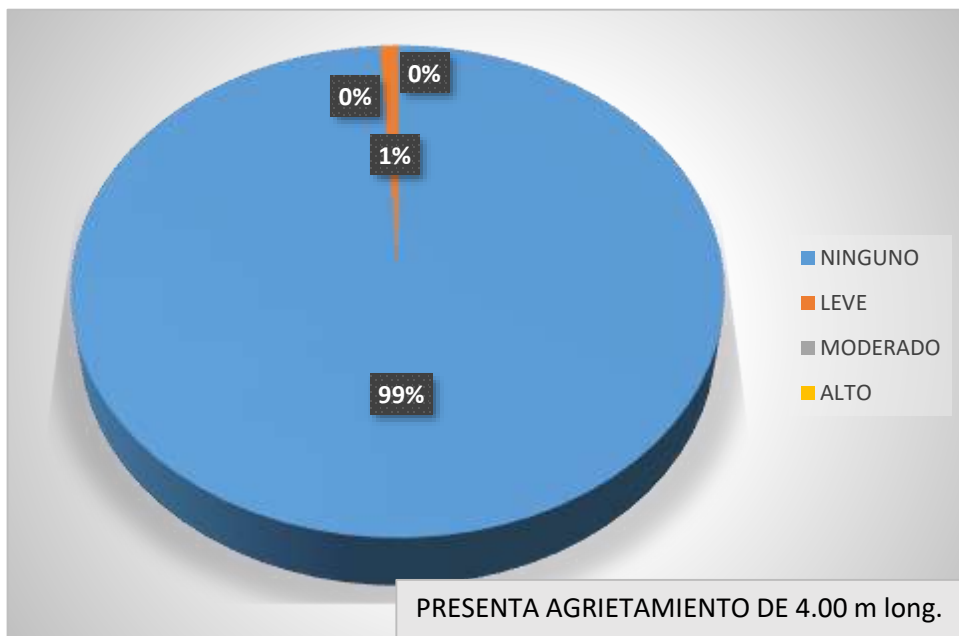
UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FICHA 193: Evaluación de la unidad de muestra 193					
"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"							
MUESTRA		193	EVALUADOR	CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES			
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION		Av. Nicolas de Pierola 367					
TIPO DE EDIFICACION		VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA		CONCRETO ARMADO		
AMBIENTE DE LA EDIFICACION		EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA		10 AÑOS		
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	13.13		
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
CO-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
ER-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
DES-1	0.99%	LEVE	0.13				
SP-1	99.01%	NINGUNO	13.00				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	0.00	NINGUNO	0.00				
AGR-1	3.99	NINGUNO	1.50				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGIAS				DESIGNACION	
NINGUNO	99.01%	DELAMINACION		DEL-1			
LEVE	0.99%	EFLORESCENCIA		EFL-1			
MODERADO	0.00%	CORROSION		CO-1			
ALTO	0.00%	EROSION		ER-1			
		DESPRENDIMIENTO		DES-1			
		FISURA		FIS-1			
		AGRIETAMIENTO		AGR-1			
		SIN PATOLOGIAS		SP-1			
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
<b>Comentarios / observación :</b>							
Solo se presentan patologías en la losa aligerada de la fachada.							

Gráfica 47. Patologías en muestra 193



Fuente: Elaboración particular

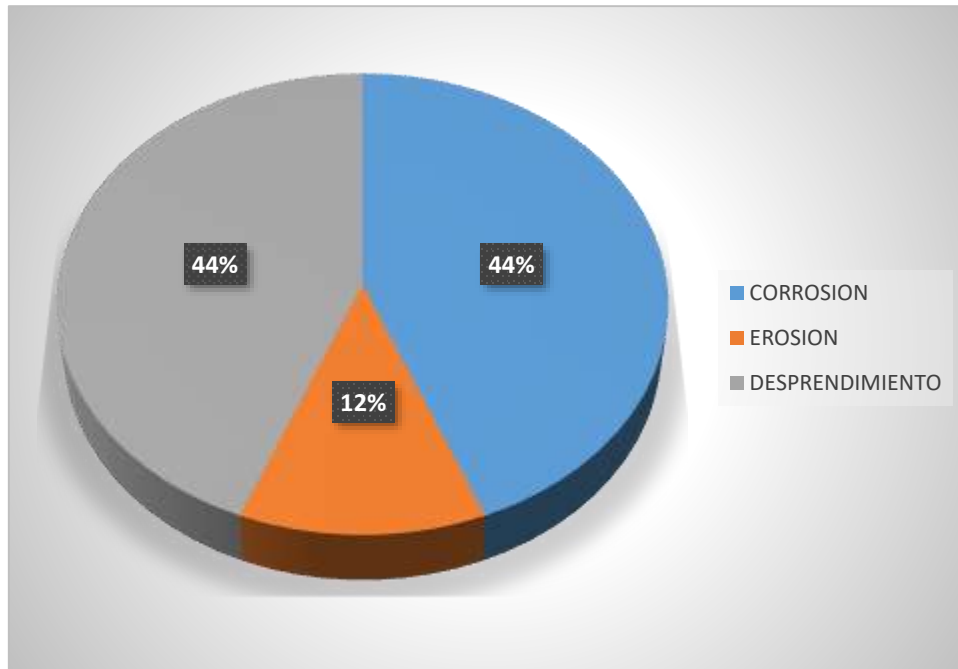
Gráfica 48. Afectación y severidad en muestra 193



Fuente: Elaboración particular

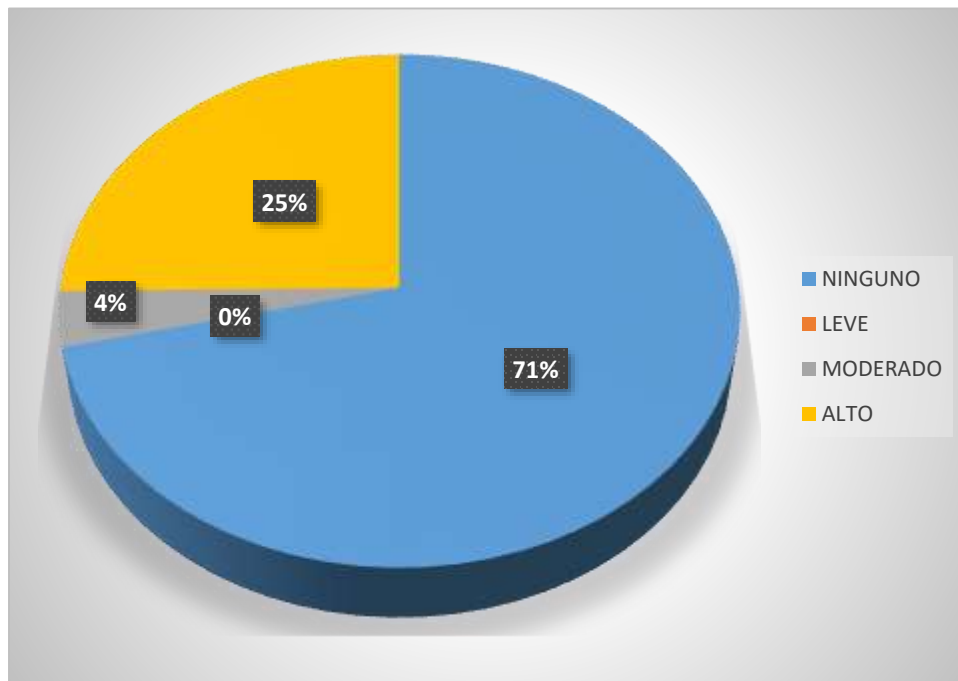
UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA 195: Evaluación de la unidad de muestra 195					
"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"							
MUESTRA	195	EVALUADOR	CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES				
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION	Av. Nicolas de Pierola 242						
TIPO DE EDIFICACION	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONCRETO ARMADO				
AMBIENTE DE LA EDIFICACION	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA	35 AÑOS				
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	25.25		
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
CO-1	12.60%	ALTO	3.18				
ER-1	3.47%	MODERADO	0.88				
DES-1	12.60%	ALTO	3.18				
SP-1	71.33%	NINGUNO	18.01				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	0.00	NINGUNO	0.00				
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD	PATOLOGIAS				DESIGNACION	
NINGUNO	71.33%	DELAMINACION		DEL-1			
LEVE	0.00%	EFLORESCENCIA		EFL-1			
MODERADO	3.47%	CORROSION		CO-1			
ALTO	25.20%	EROSION		ER-1			
		DESPRENDIMIENTO		DES-1			
		FISURA		FIS-1			
		AGRIETAMIENTO		AGR-1			
		SIN PATOLOGIAS		SP-1			
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
Comentarios / observación :							
Se presentan altos niveles de desprendimiento y corrosión en el acero en la parte inferior del voladizo.							

Gráfica 49. Patologías en muestra 195



Fuente: Elaboración particular

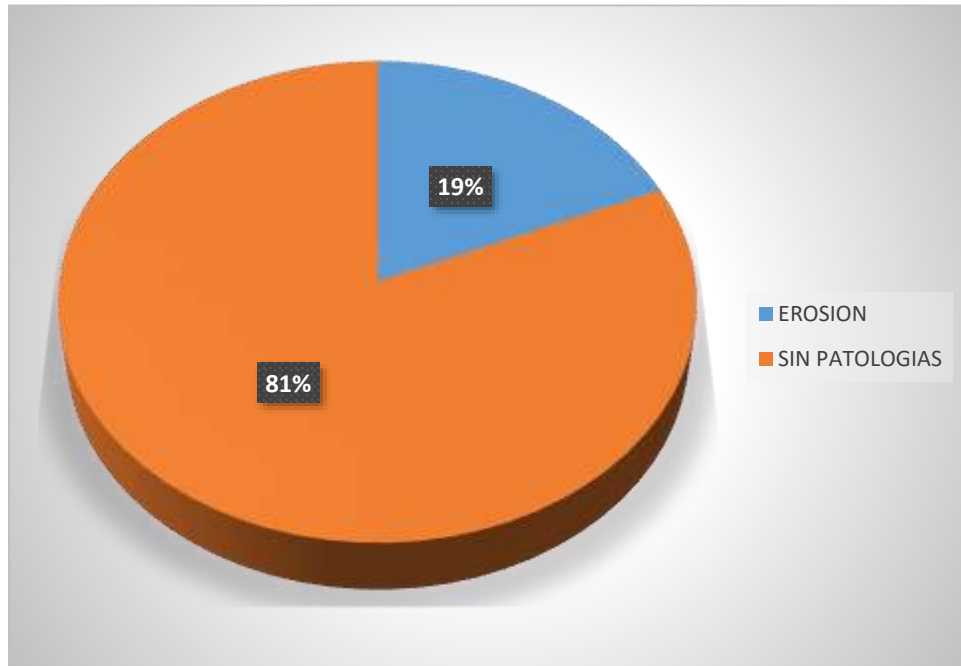
Gráfica 50. Afectación y severidad en muestra 195



Fuente: Elaboración particular

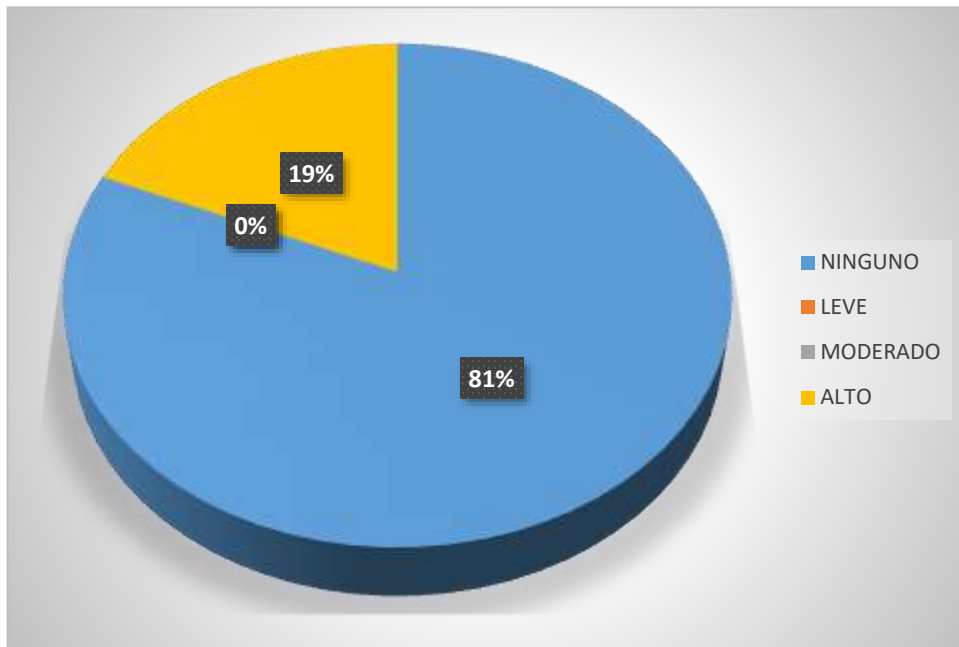
UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA 196: Evaluación de la unidad de muestra 196					
"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"							
MUESTRA		196	EVALUADOR		CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES		
DATOS DEL INMUEBLE							
DIRECCION		Av. Nicolas de Pierola 187					
TIPO DE EDIFICACION		VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA		CONCRETO ARMADO		
AMBIENTE DE LA EDIFICACION		EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA		23 AÑOS		
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA							
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal			
				AREA	20.93		
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
CO-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
ER-1	18.56%	ALTO	3.88				
DES-1	0.00%	NINGUNO	0.00				
SP-1	81.44%	NINGUNO	17.04				
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm				
FIS-1	0.00	NINGUNO	0.00				
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00				
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD		PATOLOGIAS			DESIGNACION	
NINGUNO	81.44%		DELAMINACION		DEL-1		
LEVE	0.00%		EFLORESCENCIA		EFL-1		
MODERADO	0.00%		CORROSION		CO-1		
ALTO	18.56%		EROSION		ER-1		
			DESPRENDIMIENTO		DES-1		
			FISURA		FIS-1		
			AGRIETAMIENTO		AGR-1		
			SIN PATOLOGIAS		SP-1		
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA				
Comentarios / observación :							
Presenta graves daños en sus cimientos y parte baja del muro portante.							

Gráfica 51. Patologías en muestra 196.



Fuente: Elaboración particular

Gráfica 52. Afectación y severidad en muestra 196.



Fuente: Elaboración particular

## V. DISCUSIÓN:

La presente investigación busca encontrar las patologías que tienen mayor presencia en las viviendas de los sectores de Buenos aires, Trujillo, así también determinar soluciones técnicas a casos específicos. Al encontrarse en un ambiente costero, a escasos metros del mar, es evidente la presencia de patologías en las estructuras de las viviendas ubicadas en la zona. Por lo tanto, pudimos encontrar variedad de patologías, y cada una arroja resultados independientes a la otra, los cuales hemos recogido en datos porcentuales, expresados en gráficos y tablas para su mayor explicación. En el tipo de patologías con mayor presencia según (Herrera, 2018) en su tesis: “Evaluación de las patologías de las viviendas de la habilitación urbana progresista Villa Marcela en el distrito de Nuevo Chimbote-2018”, las patologías con mayor presencia son en primer lugar de origen químico, luego físico y finalmente de origen mecánico, esto coincide con los resultados obtenidos en nuestro estudio, ya que la tabla 03 demuestra que el mayor porcentaje de presencia lo lleva la delaminación con un 47%, esto debido a la gran presencia de sulfatos en el suelo arenoso. En el caso de la parte de la estructura más dañada por patologías, el mismo autor menciona que estos se presentan en los muros seguido de zócalos, luego pisos, lo mismo sucede en nuestra investigación, la cual demuestra que en un ambiente costero la zona que más está afectada es la inferior, exactamente el sobrecimiento y el muro con un 33%.

Lo concluido por (Pardo, y otros, 2014) en su tesis: “Diagnóstico patológico y de vulnerabilidad sísmica del antiguo club Cartagena”, en caso un elemento estructural se encuentre dañado, con peligro de caída, es necesario evaluar una solución económica y viable, por ende propone realizar un aumento a la cuantía, para alcanzar una resistencia superior y capaz de reducir el sobre esfuerzo. En este caso se coincide con la propuesta de reestructuración, de esa manera hemos realizado el cálculo correspondiente para aumentar la resistencia de los elementos parcial o completamente dañados.

La investigación determina en las propuestas de mejoramiento el uso de materiales de calidad, algunos de ellos creados estrictamente para cumplir funciones de rehabilitación, así como procedimientos basados en normas como la ACI 562, que nos sirve para realizar un análisis y rehabilitación de daños por agentes a las estructuras. Así también para (Figueroa, y otros, 2008), que en su tesis: "Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico den Medellín" menciona que la rehabilitación va desde puntos de vista del uso de materiales, equipos y procedimientos de construcción.

(Milano, y otros, 2011) en su evaluación de la refinería ubicada en un medio costero menciona que los daños más importantes se presentan por áreas delaminadas y fofas, así como el acero a la intemperie, esto queda demostrado en nuestra investigación de igual manera al ser la delaminación el factor más influyente en los daños que apreciamos en Buenos Aires. Este tipo de patologías deja más expuesto el interior de la estructura facilitando el ingreso de iones de cloruros, dejando inservible el acero de refuerzo, Es por eso que desarrollamos un diseño nuevo para reemplazar totalmente un elemento que, por lo investigado, existen viviendas que cuentan con algunos de ellos generando un peligro constante para sus habitantes.

En un medio ambiente costero se presentan factores dañinos para el concreto y tienen influencia en los daños patológicos, como la corrosión, que es directamente responsable del debilitamiento de un elemento estructural, de igual forma es necesario plantear nuevas alternativas de diseño y ejecución para aminorar los efectos del factor clima en las viviendas, con dicha conclusión a la que llegaron los autores (Solis, y otros, 2005) en su investigación que da a conocer cuan resistente puede ser una estructura situada en una zona costera, coincidimos al hacer un análisis simple de mera observación, comparando el estado de las viviendas de Buenos aires con las viviendas más alejadas a la costa trujillana. Según la tabla n° 06 actualmente las construcciones se encuentran con dalos patológicos a nivel moderado.



## **VI. CONCLUSIONES:**

- El presente trabajo de investigación demostró que en las viviendas encontramos diferentes patologías estructurales, siendo las principales lesiones; la delaminación, erosión y el agrietamiento. Es importante mencionar que, debido a los agentes ambientales y las características del suelo, (las cuales son: terreno arenoso y mal graduado de acuerdo al ensayo de suelo), se encontró que las viviendas analizadas en su gran mayoría tienen una lesión patológica de nivel moderado. Así mismo debemos enfatizar que si no se llegan a controlar estas patologías, pueden convertirse en una vivienda peligrosa para sus usuarios que incluso puede llegar a colapsar.
- Eliminar problemas patológicos de una edificación es un tema de estudio, en el que en primer lugar se debe realizar un diagnóstico, pasando por un análisis que permita plantear una solución y por último aplicarla en la realidad, para controlar o eliminar el daño.
- Desde el momento que no se controlan, los daños por patología pueden llegar a ser un peligro para los usuarios de la vivienda, porque pueden limitar el buen funcionamiento de los elementos y hacer colapsar una estructura.

## VII. RECOMENDACIONES:

Se basa esta investigación en dar recomendaciones para prevenir daños graves por patologías en las viviendas, además de ello se plantea una solución para combatirlos, por supuesto analizando su factibilidad y su contexto.

- Es importante la intervención de profesionales para realizar los planos de una vivienda, durante la construcción también se debe contar con ellos, para que se pueda cumplir con un adecuado proceso de ejecución de las actividades constructivas.
- Se debe realizar un análisis del suelo de cimentación en laboratorios, con técnicos experimentados y así poder aplicar una técnica constructiva particular a la realidad del terreno, usar materiales y especificaciones que aminoren los futuros daños.
- Evitar la mezquindad en el uso de materiales, es importante usar los de calidad, que en vista al futuro generan beneficios en comparación con el uso de materiales de calidad inferior que solo traen mayores gastos y condiciones inseguras para el habitante.
- Realizar un mantenimiento y una reparación a las zonas que presenten indicios patológicos, con el uso de productos como Sika.
- Es importante mantener hidratada (curar) la superficie de concreto recién llenado para que éste logre alcanzar la resistencia de su diseño.
- Cuidar el ingreso de cloruros a los elementos para evitar la corrosión del acero, así prevenir el aumento volumétrico del mismo, que ocasiona fisuras y/o grietas en la superficie del concreto endurecido. Tener cuidado en cada proceso de la construcción ya que los cloruros se pueden generar desde el agua para la mezcla, en los agregados, o desde el exterior.
- Es recomendable hacer un mejoramiento de suelos para proteger a las zapatas por el alto contenido de humedad, con la construcción de una falsa zapata. También para las cimentaciones se debería usar la geomenbrana o material parecido.

## VIII. PROPUESTA DE REHABILITACIÓN

Como propuesta de rehabilitación se presentan las siguientes para cada patología en el concreto:

### 8.1 Agrietamientos:

En el caso de presencia de agrietamientos, existen diversos factores que originan este daño, vamos a plantear tratamientos para los siguientes casos:

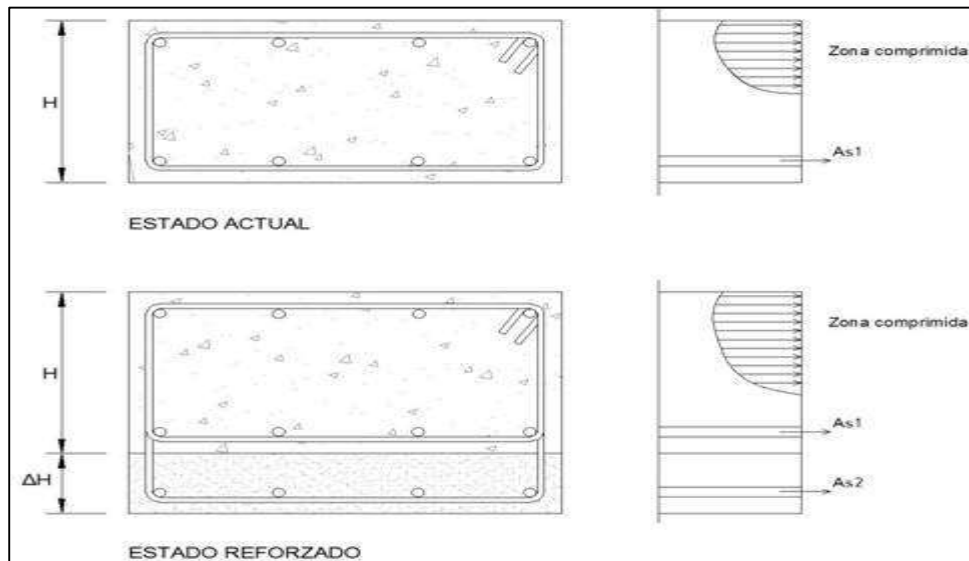
✓ Agrietamiento por asentamiento o exceso de cargas: a un elemento en específico. La solución que se plantea es un aumento del área de la zapata, para ello se debe excavar hasta descubrir la zapata, luego limpiar y encontrar mediante el picado el acero, colocar unos pasadores de longitud entre 25 – 30 cm de separación en las dos direcciones mediante la aplicación de materiales epóxicos, luego se unen las nuevas barras de acero a las antiguas amarrándolas con alambre, estas nuevas barras cumplen con un diámetro de diseño, se recubre con una resina epóxica para lograr la unión del concreto nuevo y el antiguo, al final vaciar el nuevo concreto recubriendo la nueva armadura.

✓ Agrietamiento por flexión de viga: estos se dan por defectos en los cálculos, defectos en los procesos constructivos y/o exceso de carga en el elemento.

Según el ACI (American Concrete Institute) hay que tomar en cuenta algunos aspectos cuando se evalúa una fisura, con el objetivo de determinar la gravedad de la fisura y plantear el tratamiento más adecuado:

- Identificar las causas de la fisuración.
- Reconocer la extensión y la profundidad del daño.
- Monitorear la evolución de la grieta, saber con qué velocidad y en qué dirección crece.
- Determinar si afecta a un elemento estructural.
- Es importante identificar si se trata de una fisura estructural o de una no estructural.

Gráfica 53. Reforzamiento por flexión de viga.



Para la reparación se procederá de la siguiente manera:

- Retirar el concreto inferior de la estructura y sanear
- Colocar los nuevos estribos, la misma cantidad de los existentes y en forma de U, además de ir soldados a los antiguos para asegurar la resistencia al esfuerzo cortante.
- Montaje de la nueva armadura en todo lo largo y el anclaje a las columnas de los extremos.
- Colocar la capa de adherencia sobre el concreto antiguo, para lograr la unión correcta del mortero de reparación.
- Aplicar el mortero de reparación en número y forma recomendadas por el fabricante.

Gráfica 54. Picado de viga



Gráfica 55. Unión de nuevos estribos



Fuente: Shutterstock

Gráfica 56. Colocación de nuevo mortero



Fuente: Shutterstock

Gráfica 57. Viga reparada



Fuente: Shutterstock

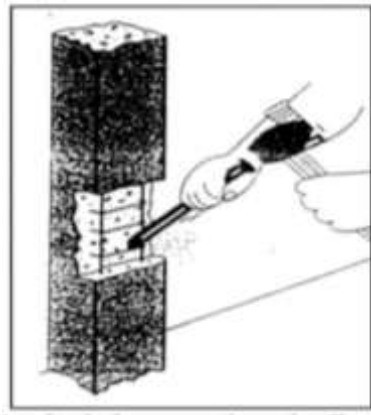
8.2 Corrosión: sabiendo que este problema se origina por la exposición del concreto al ambiente y agentes externos que resultan ser dañinos, así como el paso del

tiempo. Existen variantes para la rehabilitación del concreto y el acero de refuerzo afectado por esta patología, una más eficaz que otra. Para lo cual se presenta las siguientes alternativas de solución o tratamiento:

✓ Reparación local: por presencia de cloruros, siguiendo los siguientes pasos:

Picar la superficie del concreto afectado, extrayéndolo, dejando una superficie rugosa y apta para la adherencia del nuevo concreto.

Gráfica 58. Picado de concreto afectado



Fuente: Do Lago

Limpiar la superficie del refuerzo sacando el óxido con un cepillo con cerdas de acero.

Gráfica 59. Remoción del óxido del acero



Fuente: Do Lago

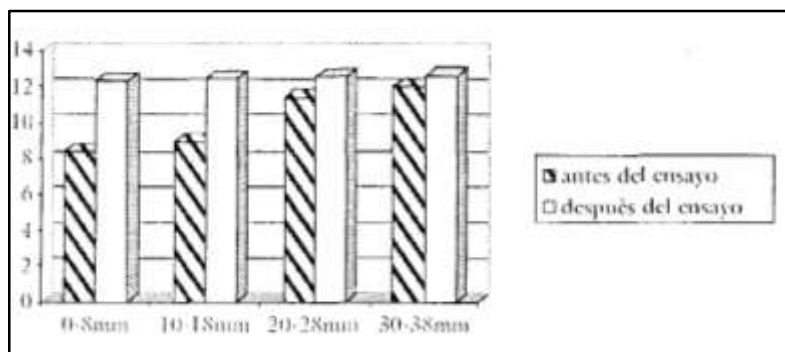
Lijar superficialmente eliminando los residuos, evitando dañar el acero para no reducir la sección del acero.

Cubrir la superficie a resanar con lechada de cemento para lograr una adherencia.

✓ Extracción de cloruros: Es un procedimiento no destructivo que resulta ser una opción eficiente para reparar un elemento dañado por este mal, cuyo procedimiento parte desde pasar corriente continua directamente al concreto hasta llegar a la armadura a través de un ánodo fijado por el exterior, previamente montado sobre el exterior del concreto. Se usa un electrolito (carbonato de sodio), que ayuda al ingreso de la corriente, este electrolito se empasta sobre la superficie del concreto. La armadura es usada como cátodo. Es-te proceso electroquímico que presenta una densidad de corriente variable desde los 0,8-2 A/m<sup>2</sup>, y con un tiempo de duración entre 3 y 4 días, genera reacciones como migración de Iones, Electrólisis y Electro- ósmosis.

Iones oxhidrilo se generan en el cátodo debido al electrólisis del agua, desapareciendo los protones por descarga en forma de hidrógeno elemental. El electrolito (carbonato de sodio) penetra desde el exterior en los poros del concreto, previniendo de esta forma un futuro descenso del pH que podría causar el reinicio de la corrosión (Ruchele, y otros, 1999).

Gráfica 60. Distribución del valor pH según la profundidad de la muestra extraída del concreto.



Fuente: Rauchle, Díaz.

8.3 Desprendimiento: Se realiza el tratamiento comenzando por preparar la superficie con herramientas que contengan cerdas de acero para desaparecer

las sales cristalizadas con un radio de 0.50 m sobre el área dañada. Quitar el polvo, cubrir directamente la zona con ácido clorhídrico (Neutralizador Aditec) mediante una brocha o rodillo. Dejar secar mínimo 24 horas. Se recomienda usar el aditivo Aditec Reductor de Fisuras al mortero, este se aplica junto con el agua en relación  $\frac{1}{4}$  L. por bolsa de cemento. Para volverlo adherente e impermeabilizante. Posteriormente usar esta mezcla para rellenar el área a reparar.

Gráfica 61. Fases de reparación



Fuente: Parra, Vásquez.

8.4 Delaminación: es importante preparar la superficie a reparar, pues debe estar sana, dejarla sin suciedades, grasas ni pinturas.

Luego remover el concreto débil y con defectos, usando punta o cincel con martillo, lavado a presión, chorro de arena (Sandblasting), etc.

Se debe dejar la superficie rugosa y sólida con un perfil de adherencia de 3 mm, así como lavarse con abundante agua y dejarla sin acumulaciones de la misma, simplemente húmeda. Se recomienda el uso del producto THIN TOP SUPREME 100, cuya aplicación es la siguiente:

- Para lograr la adherencia, mezclar el producto con agua en relación 0.35 l. de agua por 1 kg de producto (8 L./ 25kg).
- Realizar la mezcla manualmente o con la ayuda de máquinas (si es en gran cantidad), los materiales deben estar a una temperatura entre los (15°C – 32°C). Agregar (2.8 L./3.1 L.) por bolsa, mezclando el producto de 3 a 5 min.



Colocar la mezcla inmediatamente en el área a reparar con el uso de una plancha a nivel del concreto adyacente.

8.5 Eflorescencia: En primer lugar, se debe eliminar las causas que originan la eflorescencia, usando un cepillo y lavando la zona con agua, removiendo el acabado final, que puede ser la pintura. En el caso de los sulfatos alcalinos se puede usar jabón sódico en soluciones al 1%. Existen dos casos de eflorescencia:

Las eflorescencias de sal de vanadio, que se eliminan lavándolas con agua limpia con sosa y nuevamente con agua.

Las eflorescencias de carbonato se solucionan con ácido clorhídrico al 10 – 20%. Antes y después del tratamiento mojar la superficie con agua para que no absorba mucho ácido y para eliminar los restos de ácido.

Se debe prevenir el ingreso de humedad a los elementos, sino la eflorescencia reaparecerá.

8.6 Erosión: Se presenta el procedimiento de reparación para la erosión mediante el uso de Fester adherente, mortero y desmoldante, siguiendo los siguientes pasos:

- Remover le concreto afectado hasta encontrar el sano.
- Aplicar 2 manos de Fester CM-100 cada 30 min. Mezclado un saco de 10 kg. Con 2.8 L. de agua, obteniendo una mezcla homogénea. Luego dejar secar mínimamente entes de aplicar el mortero de reparación.
- Si el caso presenta áreas pequeñas de reparación, usar Fester CM-201, al ser pastoso permite aplicar capas de hasta 10 cm. Para aplicarlo tener lista la superficie libre de concreto dañado, aceites desmoldantes, etc., humedecer la superficie y aplicar el producto usando una espátula, logrando alcanzar el nivel del resto de la superficie. La proporción es de 25 kg/ 4L. de agua. Rendimiento 14 L. de mezcla.

- Si por el contrario el área de reparación el grande usar Fester CM- 202, usando además una cimbra o encofrado. Si es necesario aplicar Fester CM- 201 para, si se diera el caso, reparar imperfecciones.

Gráfica 62. Remoción del concreto afectado



Fuente: Fester

Gráfica 63. Encofrado del elemento a reparar



Fuente: Fester

Gráfica 64. Elemento reparado



Fuente: Fester

8.7 Fisuras: Se debe seleccionar el método adecuado para reparar las fisuras dependiendo las causas y características de la misma, es importante que la solución la brinde un especialista en el tema como es un ingeniero estructural. Existen los productos TOXEMENT en presentaciones como EUCO INYECCIÓN 100, para grietas estructurales sometidas a humedad y TOC 8004 INYECCIÓN que es un sistema epóxico de baja viscosidad para grietas estructurales originadas por retracción, asentamientos diferenciales, sismos, etc. A continuación, se presenta un tipo de reparación a esta patología.

✓ Inyección de resina epóxica: Repara un concreto fracturado volviéndolo impermeable y resistente a la humedad, se puede decir que si la estructura se encuentra en movimiento subsecuente es aplicable este método. Es necesario que al momento de realizar la reparación se mantenga la geometría de la estructura y las características del acero de refuerzo. Los pasos de reparación siguen de la siguiente manera:

- Preparación de la superficie: limpiar el área a 13 mm hacia afuera de cada fisura aproximadamente, mediante el uso de cepillos de alambre. En caso de usar agua soplar aire caliente o comprimido en la grieta para la aceleración del secado.
- Selección del material de inyección: en caso de fisuras igual o menores a 0.3 mm usar resina epóxica de viscosidad baja ( $\leq 500$  cps). En caso de fisuras más anchas usar materiales con viscosidad media o viscosidad de gel.

Tabla 7. Requisitos estándar ASTM C881 para las resinas epóxicas que se utilizan para la adhesión de concreto endurecido a concreto endurecido.

	Tipo I*	Tipo IV †
<b>Viscosidad, Pa·s (centipoises)</b>		
Grado 1 (viscosidad baja), máxima	2.0 (2000)	2.0 (2000)
Grado 2 (viscosidad media), mínima	2.0 (2000)	2.0 (2000)
Máxima	10 (10,000)	10 (10,000)
<b>Consistencia, mm (pulg.)</b>		
Grado 3 (sin escurrimiento), máxima	6.0 (¼)	6.0 (¼)
Tiempo de gelificación, minutos	30	30
<b>Resistencia a la adhesión, mínimo, MPa (psi)</b>		
2 días, curado en húmedo <sup>‡</sup>	7.0 (1000)	7.0 (1000)
14 días, curado en húmedo	10.0 (1500)	10.0 (1500)
Absorción, 24 horas máximo, %	1	1
<b>Temperatura de deflexión por calor, °C (°F)</b>		
7 días mínimo	—	50 (120)
<b>Coefficiente lineal de retracción</b>		
Al curar, máximo	0.005	0.005
<b>Resistencia a la fluencia bajo compresión, MPa (psi)</b>		
7 días mínimo	55.0 (8000)	70.0 (10,000)
Módulo de compresión, mínimo	1000 (150,000)	1400 (200,000)
Resistencia a la tensión, 7 días mínimo	35.0 (5000)	50.0 (7000)
Elongación a la ruptura, mínimo, %	1	1

\*Tipo I: para usarse en aplicaciones que no están bajo carga.  
†Tipo IV: para usarse en aplicaciones que soportan carga.  
Fuente: ASTM C881, Standard Specification for Epoxy Resin Base Bonding Systems for Concrete.  
‡Los sistemas curados por humedad deben someterse a prueba, ensamblando las secciones que se van a adherir antes de sumergirlas en agua.

Fuente: ASTM C 881

- Proceso de instalación: se instalan los puertos de entrada, que son dispositivos cual tubos que transfieren la resina epóxica a presión en la fisura. El espacio entre puertos es de 8 pulg. De centro a centro o dependiendo del espesor del concreto.

Gráfica 65. Instalación de puertos de entrada



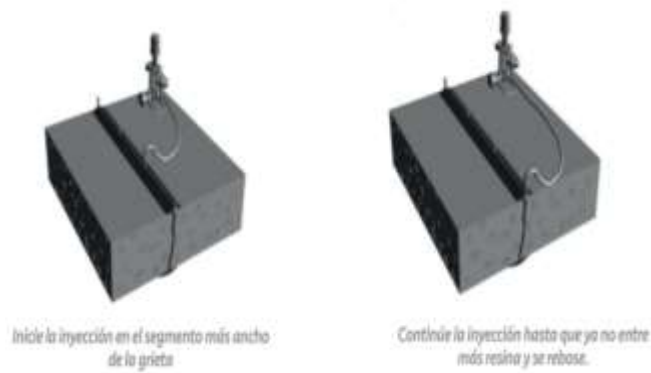
Fuente: Toxement

Posteriormente se realiza la instalación del sello externo o material confinador, que retiene la resina epóxica mientras esta se inyecta a presión

en la grieta. Para instalar este elemento se debe marcar la parte más ancha de la grieta, teniendo en cuenta que se debe usar materiales dentro de su vida útil, se debe dosificar adecuadamente los elementos y en partes pequeñas para mantener el material fresco y disipar el calor, mantener el espaciamiento de los puertos y aplicar firmemente el material con una sección de aproximadamente 25 mm de ancho y 5mm de espesor.

Inyectar la resina epóxica garantiza un buen resultado cuando se dosifica y se sigue los pasos del fabricante correctamente. En el caso de una grieta horizontal se empieza desde la parte más ancha. En grietas verticales se inyecta generalmente desde la parte inferior hacia la superior. Se inyecta la resina hasta logra el rebose, tapando cuando la inyección en la parte del puerto se completa.

Gráfica 66. Inyección de resina epóxica





Fuente: Toxement

Al culminar la inyección se retira los puertos y el sello externo calentándolo, con cincel o con esmeril.

- Verificación de la inyección: Por ultimo para comprobar que el procedimiento se haya realizado correctamente, se puede realizar muestras no destructivas como por ejemplo el llamado Impacto por ondas sonoras, velocidad de pulso ultrasónico, análisis del espectro de las ondas superficiales.

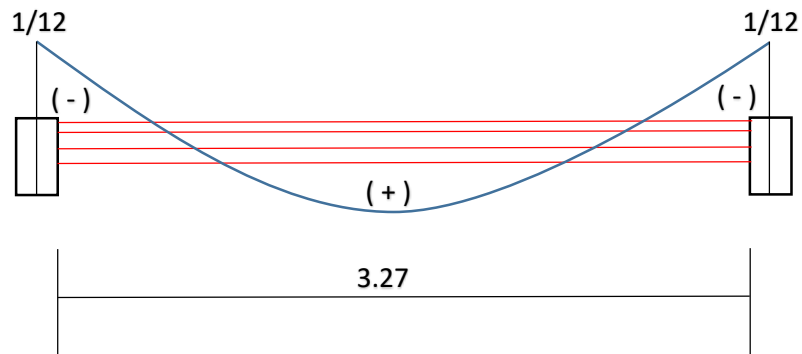
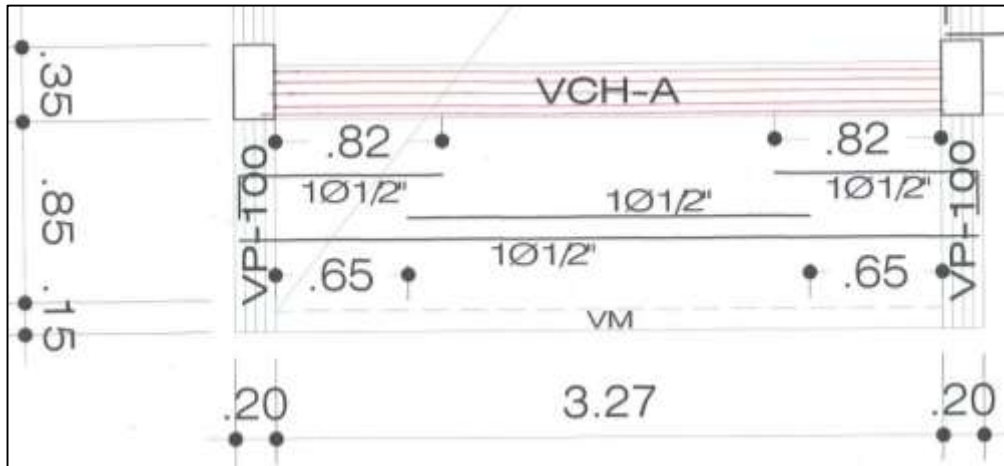
Como modo de ejemplo se presenta la reparación de una viga en estado de demolición.

Tabla 8. Rehabilitación de viga en estado de demolición

Propuesta de rehabilitación de vivienda con viga en estado de demolición	
Diagnóstico patológico y propuesta de rehabilitación de viviendas en Buenos Aires, sectores norte y sur, Trujillo”	Código:1.05
Uso original: Vivienda	
Uso actual: Deshabitada	Uso original: Multifamiliar
Lesión:Agrietamiento	Ubicación: calle Mathey N°308
	
<i>Descripción:</i>	Rajadura a lo largo de la viga
<i>Posibles causas:</i>	Mal cálculos estructural de la viga.
<i>Pronóstico</i>	debilidad de resistencia de la viga
<i>Tratamiento:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntalar la viga a 1.1 metros del mal estado de la viga</li> <li>• Retirar manual con comba y cincel del área dañada, hasta alcanzar la altura un poco más de acero.</li> <li>• Aplicar una porción de SikaRep (Mortero de reparación del hormigón) en el siguiente proceso.</li> <li>• Agregar de la superficie a rellenar evitando las hendiduras de agua que pueden perder la eficacia del producto, la superficie debe estar limpia para mejorar el curado.</li> <li>• Mezclar (por 25kilos de SikaRep 5 litros de agua) y batir a mano hasta conseguir una mezcla uniforme.</li> <li>• Aplicar una capa de 2cm sobre el área afectada, la aplicación puede ser con badilejo.</li> <li>• Encofrar la viga de concreto de la parte afectada.</li> <li>• Desencofrar a los siete días.</li> <li>• Reposición del acabado.</li> </ul>
<i>Observaciones:</i>	Nota:

Fuente: Propia

Diseño de nueva viga:



$$M+ = \frac{\omega l^2}{24}$$

$$3.27 \times 1100 = 3597 \text{ Kg/m}$$

$$M_u = \frac{3597(3.27^2)}{12} = 3205.20$$

$$M_{u1} = \frac{3597(3.27^2)}{12} = 3205.20$$

$$m_{u2} = \frac{3597(3.27^2)}{24} = 1602.60$$

## Módulo de rotura

$$K_r = \frac{M_u}{b x d^2}$$

$$K_{r1} = \frac{3205.20}{20 \times 30^2} \times 100 = 17.81$$

$$K_{r2} = \frac{3205.20}{20 \times 30^2} \times 100 = 17.81$$

$$K_{r3} = \frac{1602.60}{20 \times 30^2} \times 100 = 8.90$$

$$\rho = 0.0050$$

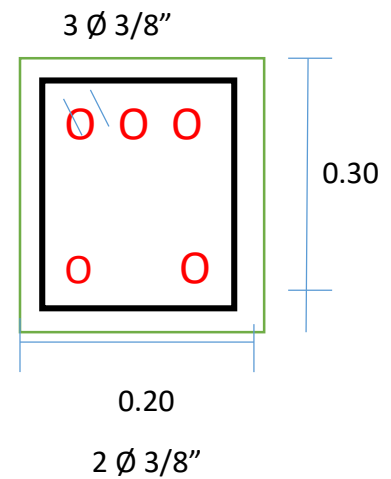
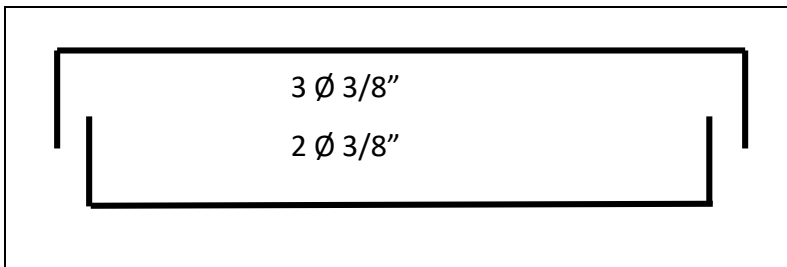
$$\rho = 0.0050$$

$$\rho = 0.0025$$

$A_{s+} = l \times b \times d$

$$A_{s+} = 0.0025 \times 20 \times 30 = 1.50 \text{ Cm}^2$$

$$A_{s-} = 0.0050 \times 20 \times 30 = 3.00 \text{ Cm}^2$$





## REFERENCIAS

**Arango, Sergio. 2013.** Patología del Concreto "Causas de daños en el concreto". [En línea] 2013. [www.cimbrados.com](http://www.cimbrados.com).

**Astorga; Rivero. 2009.** CAUSAS IDENTIFICACIÓN Y POSIBLES SOLUCIONES PARA LAS FISURAS.[En línea] 2009. [https://www.academia.edu/31067007/M%C3%93DULO\\_III\\_SECCI%C3%93N\\_V\\_CAUSAS\\_IDENTIFICACI%C3%93N\\_Y\\_POSIBLES\\_SOLUCIONES\\_PARA\\_LAS\\_FISURAS](https://www.academia.edu/31067007/M%C3%93DULO_III_SECCI%C3%93N_V_CAUSAS_IDENTIFICACI%C3%93N_Y_POSIBLES_SOLUCIONES_PARA_LAS_FISURAS).

**Cerna, Marco y Villareal, Genner. 2010.** *Vida útil de estructuras de concreto armado desde punto de vista de comportamiento del material*. Trujillo : s.n., 2010.

**Delgado, Abdel. 2014.** *Evaluación, diagnóstico estructural y propuesta de intervención edificio de vivienda prado y santa Elena*. Cienfuegos, Cuba : s.n., 2014.

**Elguero, Ana. 2004,.** *PATOLOGÍAS ELEMENTALES*. Buenos Aires, Argentina : Librería técnica, 2004,.

**Enciso. 2015;.** *ESTUDIO HIDRÁULICO Y ESTIMACIÓN DE SOCAVACIÓN EN EL PUENTE INTERCONEXIÓN MUYURINA\_AYACUCHO*. 2015;.

**Espejo, García. 2014.** *"Mejoramiento y Rehabilitación de la carretera Agallpampa - Salpo a nivel de asfaltado, Distrito de Salpo, Provincia de Otuzco-La Libertad*. 2014.

**Fernandez , John. 2015.** *Determinación y evaluación de patologías en albañilería confinada del cerco perimetrico de la residencia y programa de pastos de la universidad San Cristobal de Huamanga, distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho-Junio 2015*. Ayacucho : s.n., 2015.

**Fester. 2020.** Repare la erosión del concreto y la corrosión de acero de refuerzo. [En línea] 2020. [https://www.fester.com.mx/es/soluciones/residenciales/repere\\_erosi%C3%B3n.html](https://www.fester.com.mx/es/soluciones/residenciales/repere_erosi%C3%B3n.html).

**Figuroa, Tatiana y Palacio, Ricardo. 2008.** *Patologías, causas y soluciones del concreto arquitectónico en Medellín*. Medellín : EIA, 2008.

**Fiol, Francisco. 2014.** *Manual de Patología y Rehabilitación de Edificios*. España : s.n., 2014.

**Gallegos, Hector. 2005.** *ALBAÑILERÍA ESTRUCTURAL*. Lima : Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2005.

**Gómez. 2014.** *"DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA EL ANILLO VIAL DEL ÓVALO GRAU – TRUJILLO - LA LIBERTAD"*. 2014.

**Herrera, Damian. 2018.** *Evaluación de las patologías de las viviendas de la rehabilitación urbana progresista "Villa Marcela" en el distrito de Nuevo Chimbote-2018*. Nuevo Chimbote : s.n., 2018.

**INACAL.** <https://www.inacal.gob.pe/principal/categoria/normas-tecnicas-peruanas>. [En línea]

*Instituto Geofísico del Perú. 2015-2016, CORRIENTES MARINAS Y NIVELES DE OXÍGENO FRENTE A LA COSTA NORTE DEL PERÚ. 2019. 2, Callao, Perú : s.n., 2019, Vol. 34.*

*La rehabilitación de estructuras de concreto armado. Rauchle, Fritz y Díaz, Isabel. 1999. 1, Lima : PUCP, 1999, Vol. XIII.*

**Loayza, Juan. 2008.** *Reparación de un Muro de Albañilería Confinada mediante varillas de Fibra de Vidrio.* Lima : s.n., 2008.

**Lopez y Rodriguez. 2004,.** *Manual de patología de la edificación.* Madrid : DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN (E.U.A.T.M), 2004,.

**Mamani, Luis y Huarcaya, Ronald. 2018.** *Identificación y evaluación de patologías en viviendas autoconstruidas en los barrios urbano marginales de la ciudad de Puno.* Puno : s.n., 2018.

**Milano, Valentina y De rincon, Oladis. 2011.** *Evaluación y criterios de rehabilitación de la estructura de concreto reforzado de una refinería en un medio marino-costero.* merida : Revista ALCONPAT, 2011.

**Muñoz. 2011.** *Daños por cavitación.* Lima : s.n., 2011.

**Pardo y Pérez. 2014.** *DIAGNÓSTICO PATOLÓGICO Y DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL ANTIGUO CLUB CARTAGENA.* Cartagena : s.n., 2014.

**PSI. 2017.** *PATOLOGÍA ESTRUCTURAL.* [En línea] 2017. <http://www.psi-sas.com/sabes-que-es-patología-estructural/>.

**Rodriguez, Miguel, Garcia, Katia y Nureña, Cesar. 2016.** *ANÁLISIS DE LA EROSIÓN COSTERA EN LA PLAYA DE BUENOS AIRES, DISTRITO DE VÍCTOR LARCO, PROVINCIA DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, PERU.* [En línea] 2016. <https://revistas.upn.edu.pe/index.php/refi/article/view/63>.

**Ruchele, Fritz y Díaz, Isabel. 1999.** *LA REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO.* Lima : Revista de Química, 1999. Vol. XIII.

**San Bartolome, Angel. 2001.** *CONSTRUCCIONES DE ALBAÑILERIA.* Lima : Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2001.

**Seclen, Luis. 2019.** *PATOLOGÍA Y TERAPÉUTICA EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS DEL DISTRITO DE PIMENTEL.* CHICLAYO : s.n., 2019.

**Sifuentes. 2016.** *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 342 MICAELA BASTIDAS, DISTRITO DE IQUITOS, PROVINCIA DE MAYNAS, REGIÓN LORETO, ABRIL – 2016.* [En línea] 2016. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/275>.

**Solis, Romel, Moreno, Ivan y Castro, Pedro. 2005.** *Durabilidad en la estructura de concreto de vivienda en zona.* Merida : Red de revistas científicas de America latina, el caribe, España y Portugal, 2005.

**Swisscontact . 2016.** *SITUACIÓN ACTUAL DE LAS VIVIENDAS DE CONSTRUCCIÓN DE TIPO INFORMAL EN VILLA EL SALVADOR.* Lima : s.n., 2016.

**Toxement. 2017.** *Delaminación en la superficie de concreto.* Medellín : s.n., 2017.

**Toxement. 2019.** *Guía de especificación para el tratamiento de fisuras en el concreto.* Medellín : s.n., 2019.

**Vásquez, Pablo y Parra, Efrén. 2014.** *Patología, daignóstico y propuestas de rehabilitación de la vivienda de la familia Bermeo Alarcón.* Cuenca, Ecuador : s.n., 2014.

**Velazco, Eduard. 2014.** *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DEL NIVEL DE INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EDIFICACIONES DE LOS MUNICIPIOS DE BARBOSA Y PUENTE NACIONAL DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER.* Santander : s.n., 2014.

## ANEXOS:

### ANEXO 1:



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Originalidad del Autor / Autores**

Yo (Nosotros), CRISTIAM HUMBERTO AZABACHE ESCUDERO, JOSE JULIO FLORES SALAZAR estudiante(s) de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, declaro (declaramos) bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado: "DIAGNÓSTICO PATOLÓGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES NORTE Y SUR, TRUJILLO", es de mi (nuestra) autoría, por lo tanto, declaro (declaramos) que el :

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo (asumimos) la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Apellidos y Nombres del Autor</b>	<b>Firma</b>
CRISTIAM HUMBERTO AZABACHE ESCUDERO <b>DNI:</b> 46911106 <b>ORCID</b> 0000-0003-4847-5016	Firmado digitalmente por: CAZABACHEE el 25 Dic 2020 12:27:08
JOSE JULIO FLORES SALAZAR <b>DNI:</b> 18105151 <b>ORCID</b> 0000-0002-6948-9962	Firmado digitalmente por: JFLORESSA el 25 Dic 2020 12:27:24

Código documento Trilce:

## ANEXO 2:



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, CERNA VASQUEZ MARCO ANTONIO JUNIOR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "DIAGNÓSTICO PATOLÓGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES NORTE Y SUR, TRUJILLO", cuyos autores son AZABACHE ESCUDERO CRISTIAM HUMBERTO, FLORES SALAZAR JOSE JULIO, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 24 de Diciembre del 2020

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
CERNA VASQUEZ MARCO ANTONIO JUNIOR DNI: 43478519 ORCID 0000-0002-8259-5444	Firmado digitalmente por: MCERNAV el 24-12-2020 21:00:31

Código documento Trilce: TRI - 0098269

**ANEXO 3:** Matriz de variables y operalización:

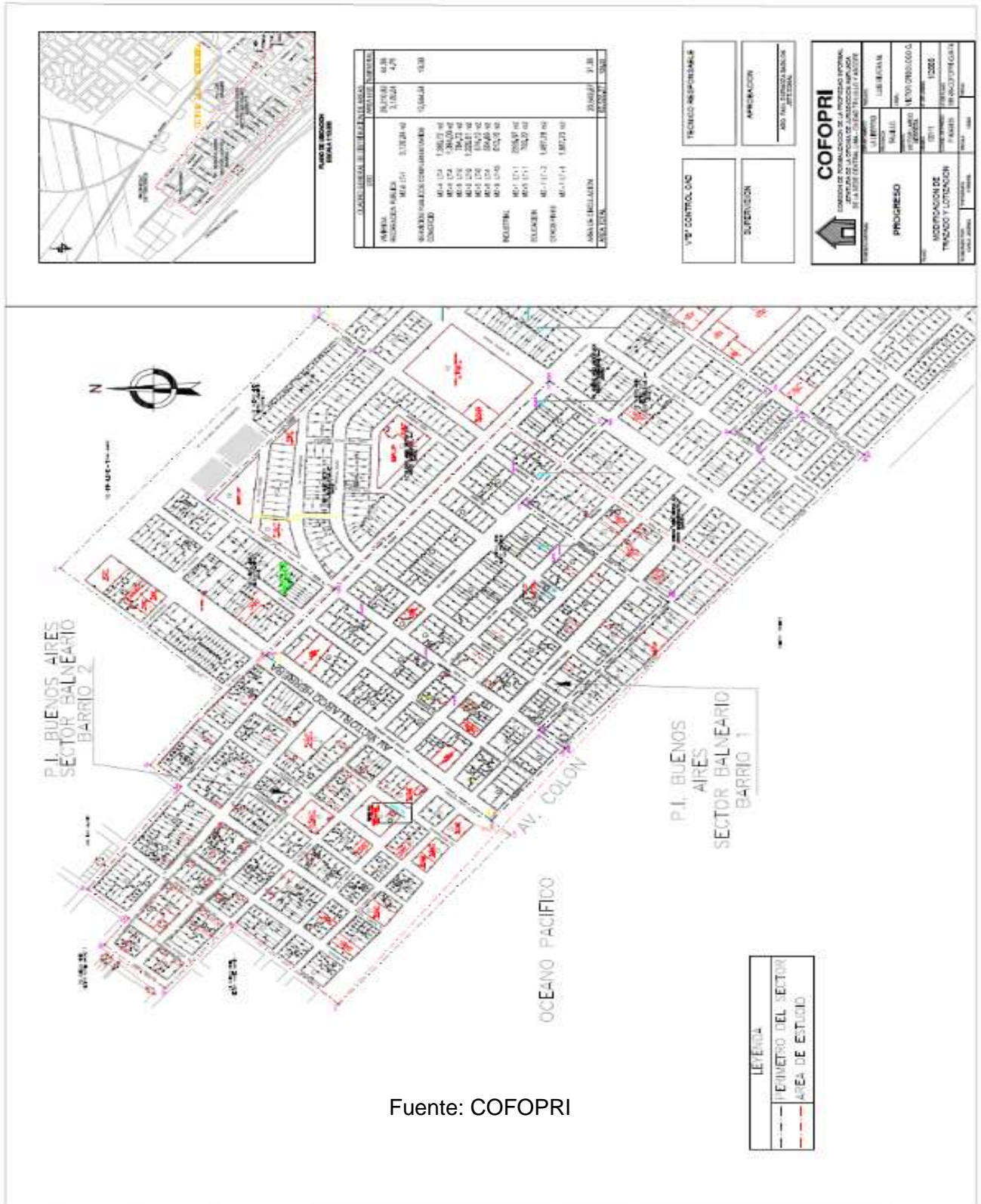
Tabla 9. Variables y operalización

VARIABLES Y OPERALIZACION					
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Diagnóstico Patológico y propuesta de rehabilitación de viviendas en Buenos Aires, sectores Norte y Sur, Trujillo	El diagnóstico y rehabilitación del concreto es el estudio de las características de los daños que sufre el concreto, identificando sus causas, que consecuencias conlleva y cuáles son las posibles soluciones a éstos.	Para realizar cada proceso del estudio de las patologías en las viviendas de concreto se aplicaron técnicas como la observación en campo, la extracción de muestras en áreas específicas, un análisis de cada caso particular y una propuesta de una posible rehabilitación.	Lesiones físicas	Humedad	m2
				Suciedad	
				Erosión	
			Lesiones mecánicas	Deformación	Grados, mm
				Grieta	mm, m
				fisuras	mm, m
				Desprendimiento	m2
				Erosión	m2
			Lesiones químicas	Eflorescencia	m2
				Oxidación	mm
				Corrosión	mm
				Erosión	m2
			Rehabilitación	Reparación	m2
				Reconstrucción	m2

Fuente: Elaboración particular.

**ANEXO 4: Plano de la zona estudiada:**

**Gráfica 67. PLANO DEL SECTOR**



Fuente: COFOPRI

## ANEXO 5: Cálculo del tamaño de la muestra:

En la investigación que presentamos la muestra es de tipo probabilística aleatoria simple. Para hallarla, se determinó en campo el porcentaje de la población que sirve para la muestra y la que queda descartada por ser viviendas no construidas con concreto armado.

El nivel de confianza de los resultados de las muestras es de 95%. Para realizar el tamaño de la muestra se realizó la siguiente fórmula:

$$M = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{E^2 \times (N - 1) + Z^2 \times (P \times Q)}$$

Donde:

**M:** Tamaño de la muestra.

**Z:** 1.96 (nivel de confiabilidad 95%).

**P:** Viviendas útiles para el estudio.

**Q:** Viviendas inoperantes para el estudio.

**N:** Población de estudio.

Previamente se obtuvo un cuadro resumen con el tipo de material con el que se encuentran construidas las viviendas de la población. Lo presentamos a continuación:

Tabla 10. Estado de las viviendas.

ESTADO DEL LOTE	Nº DE PREDIOS	PORCENTAJE
Lote sin construir, viviendas construidas con adobe	350	17.5%
Viviendas construidas con sistema de albañilería confinada	1650	82.5%
<b>TOTAL</b>	<b>2000</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración particular.

En conclusión, se obtiene:

P= 0.825

Q= 0.175

N= 1650

Realizando los cálculos según la fórmula se obtiene una muestra M= 196 viviendas a estudiar.



## ANEXO 6: Ficha de inspección

		FICHA 01: Evaluación de la unidad de muestra 01			
"DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES SUR Y NORTE, TRUJILLO"					
MUESTRA	1	EVALUADOR		CRISTIAM AZABACHE, JOSE FLORES	
DATOS DEL INMUEBLE					
DIRECCION					
TIPO DE EDIFICACION	VIVIENDA	TIPO DE ESTRUCTURA			CONCRETO ARMADO
AMBIENTE DE LA EDIFICACION	EXTERIOR	EDAD DE LA INFRAESTRUCTURA			
EVALUACION DE UNIDAD DE MUESTRA					
DESIGNACION	% DE LA PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA(M2)	Elevación frontal	
				AREA	0.00
DEL-1	0.00%	NINGUNO	0.00		
EFL-1	0.00%	NINGUNO	0.00		
CO-1	0.00%	NINGUNO	0.00		
ER-1	0.00%	MODERADO	0.46		
DES-1	0.00%	NINGUNO	0.00		
SP-1	0.00%	NINGUNO	0.00		
DESIGNACION	LONGITUD m.	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPESOR mm		
FIS-1	0.00	NINGUNO	0.00		
AGR-1	0.00	NINGUNO	0.00		
NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA	CANTIDAD		PATOLOGIAS	DESIGNACION	
NINGUNO	0.00%		DELAMINACION	DEL-1	
LEVE	0.00%		EFLORESCENCIA	EFL-1	
MODERADO	0.00%		CORROSION	CO-1	
ALTO	0.00%		EROSION	ER-1	
			DESPRENDIMIENTO	DES-1	
			FISURA	FIS-1	
			AGRIETAMIENTO	AGR-1	
			SIN PATOLOGIAS	SP-1	
PLANO DE PLANTA			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		
<b>Comentarios / observación:</b>					

**ANEXO 7:** Tabla de instrumentos de recolección de datos:

Tabla 11. Instrumentos de recolección de datos.

<b>Técnica</b>	<b>Instrumentos</b>
Observación	Ficha de evaluación, Cámara fotográfica, libreta, plano catastral.
Esclerometría	Esclerómetro, fichas de la muestra.
Gabinete	Laptop, impresora.

Fuente: Elaboración particular







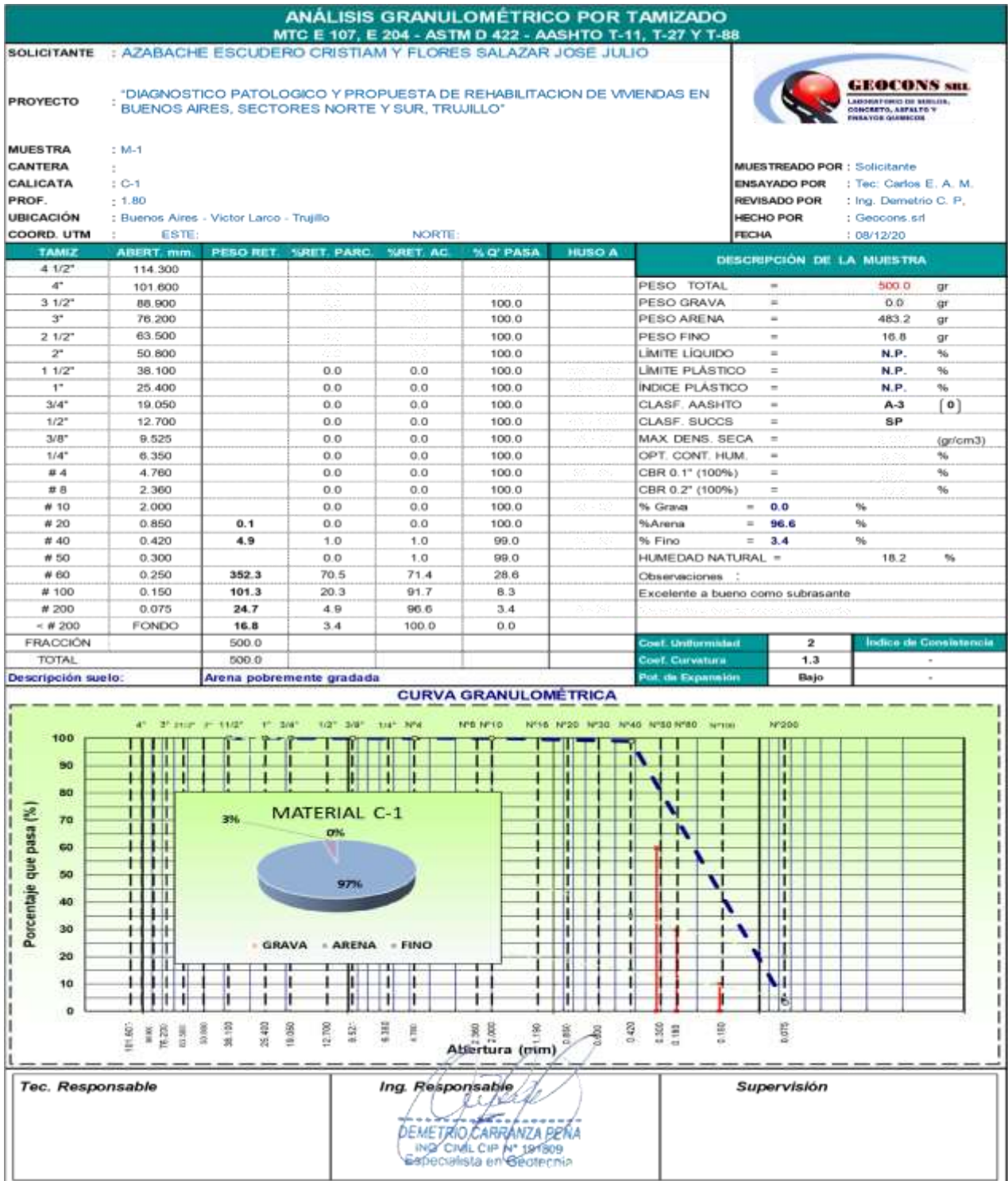
DETERMINACION DEL INDICE DE REBOTE Y EL $f_c$ UTILIZANDO EL DISPOSITIVO (ESCLEROMETRO)							
ELEMENTO	N° TOMA	N° DE DISPAROS	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO	E. ENSAYO	$f_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	ACEPTACION DEL ENSAYO
ESCLEROMETRIA 05 COLUMNA : CALLE ODONOVAN CON CALLE RUBEN PAOLI	1	1	22	34.8	malla cuadrada de 15x15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	310	ACEPTADO
	2	1	36				
	3	1	35				
	4	1	38				
	5	1	38				
	6	1	40				
	7	1	29				
	8	1	38				
	9	1	36				
	10	1	36				
Observaciones							
	Angulo del uso del esclerometro = 0°						

DETERMINACION DEL INDICE DE REBOTE Y EL $f_c$ UTILIZANDO EL DISPOSITIVO (ESCLEROMETRO)							
ELEMENTO	N° TOMA	N° DE DISPAROS	INDICE DE REBOTE	PROMEDIO	E. ENSAYO	$f_c$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	ACEPTACION DEL ENSAYO
ESCLEROMETRIA 06 COLUMNA : CALLE COLON Y CALLE GONZALES PRADA	1	1	30	25.8	malla cuadrada de 15x15 cm y espacio interno de cuadrados de 1"	165	RECHAZADO
	2	1	26				
	3	1	30				
	4	1	28				
	5	1	24				
	6	1	24				
	7	1	24				
	8	1	26				
	9	1	24				
	10	1	22				
Observaciones							
	Angulo del uso del esclerometro = 0°						

- En un total de seis muestras obtuvimos que en el 86.33% de ellas la resistencia del concreto a la compresión en los elementos estructurales es el adecuado, y está en

condiciones adecuadas de soporte de la estructura, mientras que el 16.67% se encuentra en un estado deficiente.

✓ Resultados de estudio de suelos de lote ubicado en ca. Hermanos Pinzón 218.



## LÍMITES DE CONSISTENCIA

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 17e1 - AASHTO T-89 Y T-90

**SOLICITANTE** : AZABACHE ESCUDERO CRISTIAN Y FLORES SALAZAR JOSE JULIO

**PROYECTO** : "DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIENDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES NORTE Y SUR, TRUJILLO"

**MUESTRA** : M-1

**CANTERA** :

**CALICATA** : C-1

**PROF.** : 1.80

**UBICACIÓN** : Buenos Aires - Victor Larco - Trujillo

**COORD. UTM** : ESTE: NORTE:



**MUESTREO PC** : Solicitante

**ENSAYADO POR** : Tec: Carlos E. A. M.

**REVISADO POR** : Ing. Demetrio C. P.

**HECHO POR** : Geocons srl

**FECHA** : 08/12/20

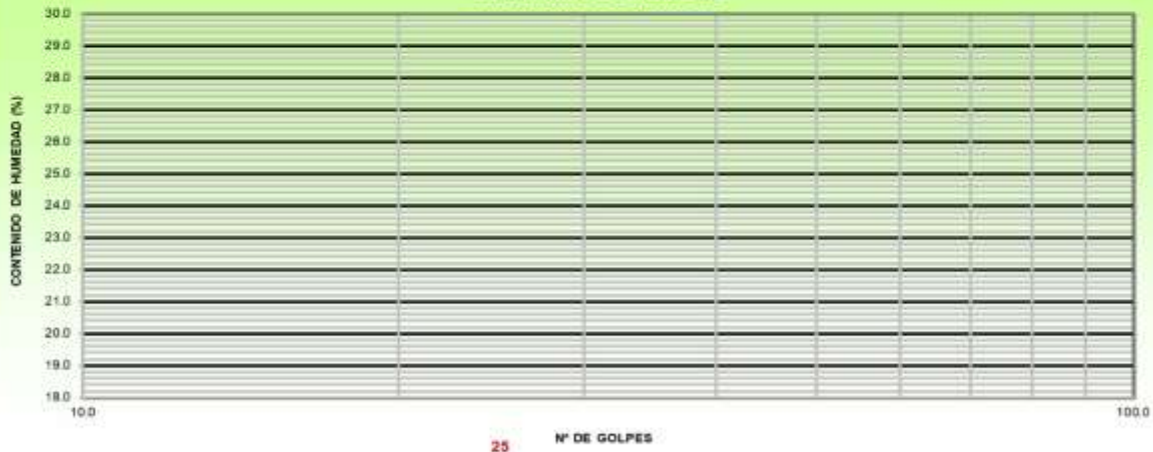
### LÍMITE LÍQUIDO (MALLA N° 40)

N° TARRO				
TARRO + SUELO HÚMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA	N.P.			
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				
N° DE GOLPES				

### LÍMITE PLÁSTICO (MALLA N° 40)

N° TARRO				
TARRO + SUELO HÚMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA	N.P.			
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				

### DIAGRAMA DE FLUIDEZ



#### CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	N.P.
LÍMITE PLÁSTICO	N.P.
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	N.P.

#### OBSERVACIONES:

*Tec. Responsable*

*Ing. Responsable*

*Supervisión*

  
 DEMETRIO CARRANZA PEÑA  
 ING. CIVIL CIP N° 191909  
 Especialista en Geotecnia



# HUMEDAD NATURAL

MTC E 108, ASTM D2216-19

**SOLICITANTE** : AZABACHE ESCUDERO CRISTIAM Y FLORES SALAZAR JOSE JULIO

**PROYECTO** : "DIAGNOSTICO PATOLOGICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE VIVIE NDAS EN BUENOS AIRES, SECTORES NORTE Y SUR, TRUJILLO"

**MUESTRA** : M-1

**CANTERA** :

**CALICATA** : C-1

**PROF.** : 1.80

**UBICACIÓN** : Buenos Aires - Victor Larco - Trujillo

**COORD. UTM** : ESTE: NORTE:



**MUESTREADO POR** : Solicitante

**ENSAYADO POR** : Tec: Carlos E. A. M.

**REVISADO POR** : Ing. Demetrio C. P.

**HECHO POR** : Geocons.srl

**FECHA** : 08/12/20

## DATOS

Nº de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	158.19		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	136.34		
Peso de Tara (gr.)	16.54		
Peso de Agua (gr.)	21.85		
Peso Mat. Seco (gr.)	119.80		
Humedad Natural (%)	18.24		
Promedio de Humedad (%)	18.2		

**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<p><i>Tec. Responsable</i></p>	<p><i>Ing. Responsable</i></p>  <p>DEMETRIO CARRANZA PEÑA ING. CIVIL CIP N° 121909 Especialista en Geotecnia</p>	<p><i>Supervisor</i></p>
--------------------------------	--	--------------------------

## 1. EXCAVACIÓN DE CALICATA

Con el objeto de identificar los diferentes estratos de suelo y su composición, se ejecutó excavaciones de forma manual (lampa y pico)

En cada una de las calicatas se realizó el registro de excavación de acuerdo a la norma ASTM D-2488. Las muestras fueron identificadas convenientemente y embaladas en bolsas de polietileno que fueron remitidas al laboratorio para la ejecución de los ensayos correspondientes.

Tabla 1: Resumen de calicatas

Calicatas	Prof. (m)	Nivel Freático (m)	N° de Muestras Alteradas	Coordenadas UTM WGS 84		Zona de Ubicación
				ESTE	NORTE	
C - 1	1.60	1.80	1	-----	-----	Interior vivienda

NA: No alcanzado

Tabla 2: - Compacidad relativa

COMPACIDAD RELATIVA			
CALICATA	VALOR N	PROF. M	COMPACIDAD RELATIVA
C - 1	9	1.00	Suelta
	12	2.00	Densa

## 2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Una vez realizadas la excavación de las calicatas, las muestras fueron remitidas al Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Empresa Geocons SRL. las que llegaron en forma de muestra alterada, contenidas en bolsas de plástico debidamente protegidas para evitar la pérdida significativa, en laboratorio se procedió ejecutar los siguientes análisis:

### 2.1. Ensayos Estándar

- Análisis Granulométrico por tamizado (Norma ASTM D422)
- Límite Líquido (Norma ASTM D4318)
- Límite Plástico (Norma ASTM D4318)
- Contenido de Humedad (Norma ASTM D2216)
- Densidad Natural (Norma ASTM D1556)
- Clasificación SUCS (Norma ASTM D2487)

### 2.2. Ensayos Especiales



DEMETRIO CARRANZA BENA  
ING. Civil, CIP N° 14959  
Especialista en Geotécnico

- Análisis químicos para determinar el contenido de:
  - Sales Solubles Totales (Norma ASTM D1889)
- Ensayo de Corte Directo (Norma ASTM D3080)

### 2.3. Resumen de ensayos

**Tabla 3: Resumen de ensayos**

CALICATA	MUESTRA	PROF. (m)	GRANULOMETRIA			LIMITE (%)			C.H. %	CLASIFICACION	
			Grava	Arena	Finos	LL	LP	IP		SUCS	AASHTO
C-1	M-1	0.00-1.40	0.0	96.0	3.4	N.P.	N.P.	N.P.	10.2	SP	A-3.0

L.L.: Límite líquido  
L.P.: Límite plástico  
I.P.: Índice plástico  
C.H.: Contenido de humedad  
N.P.: No Presenta

### 3. PERFIL DEL SUELO

Este estrato está formado por suelos granulares de color plomo claro de consistencia media, la humedad cambia a medida que se va profundizando de 1.4%, hasta muestra saturada por del nivel freático, clasificada dentro del sistema SUCS como suelos del tipo arenas mal graduadas con pocos finos (SP), la cual no contiene plasticidad.

### 4. AGRESIÓN AL SUELO DE CIMENTACIÓN

La agresión que ocasiona el suelo bajo el cual se cimenta, está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras (sulfatos y cloruros principalmente). Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea que reacciona con el concreto; de ese modo el deterioro del concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrada por otra razón (rotura de tuberías, lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.).

Los principales elementos químicos a evaluar son los sulfatos y cloruros por su acción química sobre el concreto y acero del cimiento.

**Tabla 4: Resumen de ensayos químicos**



DENEYARIO CARRANZA PEÑA  
ING. CIVIL, CIP N.º 191539  
Especialista en Estructuras

ANÁLISIS QUÍMICOS A MUESTRA DE SUELOS CALICATA 1				
N° DE CAMPO	CL (%)	SO <sub>4</sub> (%)	S.S.T (%)	Ph
Muestra D1 - Calicata 1 - Prof. 3,0 m.	0,3620	0,1540	0,4962	----
	CL (ppm)	SO <sub>4</sub> (ppm)	S.S.T (ppm)	
	3620	1540	4962	

**OBSERVACIONES:** La muestra fue tomada por el solicitante

Sales Solubles Totales: NTP 339.152 - 2002  
Cloruros Solubles: NTP 339.177 - 2002  
Sulfatos Solubles: NTP 339.175 - 2002

Presencia en el suelo de:	ppm	Grado de Alteración	Observaciones
SULFATOS	0 - 1000	Leve	Como se indica en el cuadro anterior se verifica que la cantidad de sulfatos es moderado por lo que se tendría en consideración un cemento TIPO MS o SIMILAR.
	1000 - 2000	Moderado	
	2000 - 20.000	Severo	
	> 20.000	Muy Severo	
CLORUROS	> 6.000	Perjudicial	La cantidad de presencia de cloruros existe en pocas cantidades por lo que se encuentra dentro de lo permitido.
SALES SOLUBLES	> 15.000	Perjudicial	La cantidad de presencia de sales solubles totales existe en pocas cantidades por lo que se encuentra dentro de lo permitido.

## 5. Cálculo y Análisis de la Capacidad de Carga Admisible

### 5.1. Cimentaciones Superficiales

Se ha determinado la capacidad admisible de carga del terreno basándose en las características de resistencia del subsuelo, considerando las propiedades de la matriz arcillosa en el suelo arcilloso -limoso. La capacidad de carga de cimentaciones superficiales se ha determinado en base a la fórmula de Terzaghi y Meyerhot (1963) con los parámetros de Vesic (1973).

Tabla 5: parámetros de capacidad portante

Calicata	Df (m)	$\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> )	Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> )	$\phi$ (°)	$\mu$	E (kg/cm <sup>2</sup> )	Qadm. kg/cm <sup>2</sup>
C-1	1,4	1,495	0,0	29	0,25	162,57	0,65

Según Meyernof y Mesri, el valor de ángulo de fricción debe ser castigado debido a los cambios de napa freática y analizando un tipo de falla por corte correspondiente a suelos arenosos muy cercanos al nivel freático, se tiene: analizando la C-1

*[Firma]*  
DIONISIO CARRANZA PEÑA  
ING. CIVIL C.P. N° 191869  
Especialista en Geotecnia

$$\phi_{\text{corregido}} = \phi * (2/3)$$

$$\phi_{\text{corregido}} = 29.0 * (2/3)$$

$$\phi_{\text{corregido}} = 19.3^\circ$$

**CIMENTACIÓN CUADRADA O CIRCULAR**

$$q_u = \frac{c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}}{FS}$$

Donde:

- $q_u$  = Capacidad última de carga (Meyerhof, 1963)
- $q_{adm}$  = Capacidad admisible de carga
- $FS$  = factor de seguridad = 3
- $c$  = cohesión del suelo
- $q$  = Sobrecarga efectiva
- $\gamma$  = peso unitario del suelos
- $D_f$  = profundidad de cimentación
- $N_c, N_q, N_\gamma$  = parámetros de capacidad de carga en función de  $\phi$
- $F_{cs}, F_{qs}, F_{\gamma s}$  = factores de forma
- $F_{cd}, F_{qd}, F_{\gamma d}$  = Factores de profundidad
- $F_{ci}, F_{qi}, F_{\gamma i}$  = Factores de inclinación

**Factores de capacidad de carga**

$$N_c = 2q\phi(Nq + 1)$$

$$N_q = cot\phi(Nq - 1)$$

$$N_\gamma = e^{1.4\phi} \gamma^2 (45 + \phi/2)$$

**Factores de forma**

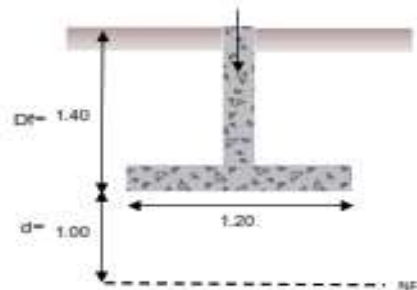
$$S_c = 1 - 0.4(B/L)$$

$$S_q = 1 + tg\phi(B/L)$$

$$S_\gamma = 1 + (Nq / Nc)(B/L)$$

**Parámetros del material de cimentación**

$C =$	0.00 Kglcm <sup>2</sup>
$\phi =$	19.3 °
$\gamma =$	1.465 Tnlm <sup>3</sup>
$\gamma_{sat} =$	1.475 Tnlm <sup>3</sup>



Luego:

$$N_c = 4.88 \quad N_q = 14.20 \quad N_\gamma = 5.97$$

para un zapata de dimensiones  $\Rightarrow B =$

$$1.2 \quad L = 1.2 \quad D_f = 1.4$$

$F_{\gamma s} = 0.600$	$F_{\gamma d} = 1.000$	$F_{\gamma i} = 1.000$
$F_{qs} = 1.350$	$F_{qd} = 1.360$	$F_{qi} = 1.000$
$F_{cs} = 1.421$	$F_{cd} = 1.440$	$F_{ci} = 1.000$

$q_{ult} =$	25.63	Tnlm <sup>2</sup>
$q_{adm} =$	0.85	Kglcm <sup>2</sup>

*[Handwritten Signature]*  
**INGENIERO CARRANZA PEÑA**  
 INGENIERO CIVIL C.P. N° 121569  
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

## 5.2. Cálculo de Asentamiento Elástico

Para el análisis de cimentaciones tenemos los llamados Asentamientos Totales y los Asentamientos Diferenciales, de los cuales los asentamientos diferenciales son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura si sobrepasa 2.54 cm (edificaciones), que es el asentamiento máximo para estructuras convencionales.

El asentamiento de la cimentación se calculará en base a la teoría de la elasticidad (Lambe y Whitman, 1964). Se asume que el esfuerzo neto transmitido es uniforme en ambos casos. El asentamiento elástico inicial será:

ASENTAMIENTO CIMENTACIÓN CUADRADA			
Presion por carga admisible	$q_{adm.}$	=	0.85 Kg/cm <sup>2</sup>
Relacion de Poisson	$\mu$	=	0.25
Modulo de elasticidad	$E_s$	=	162.57 Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento permisible	$S_i(max.)$	=	2.54 cm
Ancho de la cimentacion	$B$	=	1.00 m
Factor de forma	$I_f$	=	1.83
$S_i = \frac{q B (1 - \mu^2)}{E_s} I_f$			
Asentamiento	$S_i$	=	0.91 cm
Asentamiento	$S_i$	=	0.009 m
Presion por carga	$q_{adm.}$	=	0.85 Kg/cm <sup>2</sup> $S_i = 0.91$ cm OK

Fuente: Propia

Las propiedades elásticas del suelo de cimentación fueron asumidas a partir de tablas (Dr. Ing. Jorge e. Alva Hurtado) publicadas con valores para el tipo de suelo existente donde irá desplantada la cimentación. Los cálculos de asentamiento se han realizado considerando cimentación rígida; se considera además que los esfuerzos transmitidos son iguales a la capacidad admisible de carga.

Por tanto, se tiene que:      0.91 cm < 2.54 cm.....OK

## CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

### CIMENTACION

2.4. El nivel de cimentación recomendado mínimo es **Df = 1.40 m.** como mínimo contados desde el nivel del terreno natural, el proyectista podrá elegir menor distancia de acuerdo a su análisis estático dinámico.



DEMETRIO CARRANZA BENÁ  
ING. CIVIL, CIP N° 381805  
Especialista en Geotecnia

- 2.5. La cimentación de las estructuras, será del tipo superficial, conformada por cimentaciones aisladas unidas con vigas de cimentación altamente rígidas.
- 2.6. Los valores obtenidos para la capacidad de carga admisible para el diseño de la cimentación se muestran en los cuadros de análisis, se recomienda para fines cálculo Capacidad Portante de **0.85 kg/cm<sup>2</sup>**, para cimentaciones cuadradas y para cimentaciones continuas **0.81 kg/cm<sup>2</sup>**, no se recomienda usar plateas de cimentación, este tipo de cimentación se usa para capacidades portantes muy bajas lo cual este no es el caso, si se optara plateas de cimentación usar **0.85 kg/cm<sup>2</sup>**

Calicata	Df (m)	$\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> )	Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> )	$\phi$ (°)	$\mu$	E (kg/cm <sup>2</sup> )	Qadm. kg/cm <sup>2</sup>
C-1	1.4	1.495	0.0	29.0	0.25	162.57	0.85

- 2.7. Considerando el módulo de elasticidad del suelo de 1600 Tn/m<sup>2</sup> y relación de Poisson de 0.25, según la teoría de elasticidad (Lambe y Whitman, 1964), para el tipo de cimentación cuadrada se estima un asentamiento máximo de 0.91cm, inferior a lo permisible que es 2.54cm (1"), según la Norma E.050, entonces no se presentarán problemas por asentamiento
- 2.8. Como coeficiente de presión lateral se usará el valor  $K_a = 0.503$  (según Meyerhof) para la consideración de la fuerza lateral.
- 2.9. se encontró presencia de nivel freático en la calicata excavada a diferentes profundidades, según la formación del terreno, en los perfiles estratigráficos se mencionan las alturas del nivel freatico.
- 2.10. Los parámetros de resistencia del material involucrado en la determinación de la capacidad admisible, es decir, el ángulo de fricción interna ( $\phi$ ) el módulo de elasticidad, han sido determinados por ensayos de corte directo, la consistencia del material a sido obtenido con el ensayo de corte directo.
- 2.11. El sub suelo está conformado por material de consistencia suelta a media, requiere compactación, los orígenes son marinos y erosivos que se formaron hace cientos de millones de años, lo componen arenas finas (SP), estos materiales son buenos para para soportar cargas.
- 2.12. Se recomienda proteger la cimentación con el uso de geo membrana o similar ante posible crecimiento de la humedad con la finalidad de impermeabilizar el concreto del contacto directo con la humedad.
- 2.13. Se recomienda hacer un mejoramiento de suelo para la estabilidad de las zapatas debido que el suelo es húmedo, consistencia media. Hacer una falsa zapata de Cemento + Hormigón + 30% de Piedra Mediana (TM 3'), (1:10 cemento 3 hormigón + 30% PM) de un espesor de 0.30 cm.



DEMETRIO CARRANZA PEÑA  
ING. CIVIL, CIP N° 291909  
Geotécnico en Ecuador

- 2.14. Se concluye que el estrato de suelo que forma parte del contorno donde irá desplantada la cimentación contiene concentraciones moderadas de sulfatos, que perjudicaran al concreto y la armadura de la cimentación. Por lo tanto, usar de Cemento Portland **Tipo MS** o similar.
- 2.15. De acuerdo con la nueva norma de edificaciones E-030 el diseño Sismo-resistente y el predominio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los análisis sismo-resistentes, los siguientes parámetros.

FACTOR	VALOR	OBSERVACIONES
Factor de Zona	0.45	Zona 4
Factor de Uso	1.00	U
Factor de Suelos	1.05	S2 (Suelos intermedios)
Periodo de Vibracion del Suelo (Tp)	0.60	-----

- 2.16. Habiéndose realizado las excavaciones y viendo el material del que está conformado parte del área del proyecto, se ha realizado la zonificación de suelos tomando en consideración el grado de dificultad de las excavaciones y principalmente la existencia del tipo de material encontrado en los diferentes estratos de las calicatas excavadas. En la cual solo se encontró terreno Normal.

#### **Terreno Normal**

Son los que pueden ser excavados sin dificultad a pulso y/o con equipo mecánico, y puede ser:

##### **A.1.- Terreno Normal Deleznable suelto**

Conformado por materiales sueltos tales como: Arena, limo, arena limosa, gravillas, etc., que no pueden mantener un talud estable superior de 5:1

##### **A.2.- Terreno Normal Consolidado o Compacto**

Conformado por terrenos consolidados tales como: hormigón compacto, afirmado o mezcla de ellos, etc. Los cuales pueden ser excavados sin dificultad a pulso y/o con equipo mecánico. Excavaciones mayores a 2.0 m se entiban.

#### **Terreno Semirocoso**

El constituido por terreno normal, mezclado con botonería de diámetros de 200mm hasta 500mm y/o con roca fragmentada de volumen 4 dm<sup>3</sup> hasta 66 dm<sup>3</sup> y que para su extracción no se requiere el empleo de equipos de rotura y explosivos.

#### **Terreno de Roca Descompuesta**

Conformado por roca fracturada, empleándose para su extracción medios mecánicos y en que no es necesario utilizar explosivos.

#### **Terreno de Roca Fija**

Compuesto por roca ígnea o sana, y/o bolonería mayores de 500mm de diámetro, en que necesariamente se requiere para su extracción de explosivos o procedimientos especiales de excavación.



GENYRIO CARRANZA PEÑA  
ING. CIVIL CIP N° 24160  
Especialista en Geotecnia



- 2.17. Teniendo en consideración la clasificación realizada por el laboratorio de los materiales encontrados en las diferentes excavaciones del área de trabajo, se ha clasificado los suelos solo en **Terreno Normal Deleznable suelto**.
- 2.18. Con la finalidad de no someter carga y originar desprendimiento y/o derrumbe, el material excavado será ubicado a una distancia no menor de 1.50 de distancia al borde de la zanja.
- 2.19. Con el fin de prevenir los deslizamientos de material que afecten la seguridad del personal, las estructuras mismas y las propiedades adyacentes, se recomienda usar entibados para la protección de las paredes durante los trabajos de excavaciones de zanjas para la instalación de tuberías y construcción de buzones desde el nivel de la superficie. Estos entibados serán obligatorio a partir del 1.50 m de profundidad y donde el ingeniero supervisor crea conveniente.
- 2.20. se recomienda usar una relación agua/cemento de 0.45.



DEMETRIO CARRANZA PEÑA  
ING. CIVIL CIP N° 19769  
Geodesta en Betón

**ANEXO 9:**

