



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO:

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS
CONSTRUCTIVAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS
ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA
NORTE, DISTRITO DE LOS OLIVOS, DEPARTAMENTO DE
LIMA METROPOLITANA, REGIÓN LIMA, JUNIO - 2017

Tesis para optar el Título de **Ingeniero Civil**

AUTOR:

Bach. Alvia Ramos, Héctor Hernando

ASESOR:

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

PIURA – PERÚ

2018

2. Hoja de firmas de jurado y asesor

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia
PRESIDENTE DEL JURADO

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova
SECRETARIO DEL JURADO

Mgtr. Orlando Valeriano Suarez Elías
MIEMBRO DEL JURADO

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz
ASESOR

3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

3.1.Agradecimiento

A Dios ya que sin el nada es posible, a mi querida madre, a mi padre que desde el cielo siempre me protege y me guía, a la universidad, a los catedráticos que me formaron y en una manera muy especial al Ing. Jooler Alberto Obando Vega ya que gracias a su confianza puesta sobre mi persona he logrado desarrollarme como profesional.

merci beaucoup.

3.2.Dedicatoria

Dedicado a lo más valioso, sagrado y admirable que poseo en mi existencia, mi mamá Amparo, la cual me inculcó que no hay nada imposible de lograr y que si nos proponemos las cosas las podemos lograr.

4. Resumen y Abstract

4.1. Resumen

La tesis que se presenta a continuación tiene como **objetivo general**, determinar y evaluar las patologías constructivas en el acabado de los muros anclados del Proyecto de ampliación de la Universidad Tecnológica del Perú – Sede Lima Norte, del distrito de los Olivos, departamento de Lima Metropolitana, región Lima, para obtener el estado del acabado post vaciado de concreto se realizó análisis a las patologías halladas, este se realizó entre los meses de enero y julio del año 2017, tiempo en el cual fue ejecutado el proyecto mencionado.

El proyecto “Movimiento de tierras y muros anclados de sostenimiento, ampliación de la Universidad Tecnológica del Perú, sede Lima Norte”, es un proyecto de desarrollo de índole educativo, el cual tiene la intención de reforzar dicho carácter pedagógico adquirido en ese sector del distrito, consolidándose como un polo educativo de esta zona de la ciudad de Lima.

Se desarrolló en la acumulación de 02 lotes, los cuales se encuentran ubicados en el Jirón San Lino, Urbanización Santa Luisa II Etapa, distrito de Los Olivos, se realizó sobre un área de 2,000.00 m².

Como **objetivos generales**, tenemos:

- Determinar la patología y la causa más recurrente hallada en el análisis realizado.
- Determinar los grados de severidad de las patologías halladas.
- Determinar los elementos que afectan en el acabado de los muros anclados.

El **desarrollo de esta investigación** se estructura en 04 capítulos:

- **Capítulo 1. Revisión Literaria - Antecedentes:** se desarrollan y se dan a conocer los antecedentes internacionales, nacionales y locales de distintos autores, los

cuales han desarrollado una línea de investigación relacionada con el tema de la tesis presentada.

- **Capítulo 2. Revisión Literaria – Bases Teóricas:** en este capítulo se desarrolla una breve introducción al sostenimiento de taludes, sus tipos, se detalla las etapas del proceso constructivo de los muros anclados de sostenimiento.

Además, se desarrolla el estudio de las patologías halladas, su definición, su causa y método de reparación.

Se evaluaron las siguientes patologías; cangrejeras, burbujas o ampollas, juntas frías y segregaciones, estas siendo las halladas en el acabado de los muros evaluados.

- **Capítulo 3. Metodología:** se desarrolla la **metodología de la investigación**, la cual es de tipo cualitativa-cuantitativa, ya que se cuantificarán las variables de estudio y el **nivel de investigación** que se desarrollará será descriptivo, el proyecto de investigación no se desarrollará de manera experimental, ya que no se utilizará laboratorio alguno para la pesquisa de la investigación, es de corte transversal, pues se investigará en el periodo de meses que abarca entre enero y julio del año 2017, la **población**, es toda la infraestructura construida en el proyecto de la Universidad Tecnológica del Perú, las **muestras** son los muros anclados del proyecto.

También hallamos en este capítulo, la definición y operacionalización de las variables e indicadores hallados, técnicas aplicadas, instrumentos utilizados para la recolección de datos, el plan de análisis, la matriz de consistencia y los principios éticos aplicados a la investigación.

El área analizada es de 3,503.47 m². el cual representa el 100.00% de los muros construidos en el proyecto mencionado, para un análisis más claro y sencillo, esta área se ha subdividido en 04 Ejes:

Eje A = 922.23 m².

Eje I = 932.57 m².

Eje 11 = 856.65 m².

Eje 15 = 792.02 m².

- **Capítulo 4. Resultados, Conclusiones:** el último de los capítulos el cual muestra el producto del análisis desarrollado a lo largo de la investigación.

Obteniendo los siguientes resultados:

1. Del total de área construida de muros y analizada, determinamos que en **622.16 m² = 17.76%**, se hallaron patologías en el acabado de los muros.
2. En **2,881.31 m² = 82.24 %**, no se hallaron patologías.
3. La patología más frecuente en los muros es la de **burbujas y ampollas**, la cual vendría a ser **568.82 m² = 16.24%**.
4. El nivel de severidad predominante con el total de muestras obtenidas en el análisis arroja que el índice de severidad patológica es **LEVE**.

Palabras Clave: Patologías, tipos de patologías, patologías en el acabado de muros.

4.2. Abstract

The thesis presented below has as a general objective, to determine and evaluate the constructive pathologies in the finishing of the anchored walls of the Extension Project of the Technological University of Peru - Sede Lima Norte, of the Olivos district, department of Metropolitan Lima , Lima region, to obtain the state of the post-cast concrete finish, an analysis was made of the pathologies found, this was carried out between January and July of 2017, time in which the aforementioned project was executed.

The project "Movement of land and anchored walls of support, expansion of the Technological University of Peru, Lima North headquarters", is a development project of an educational nature, which intends to reinforce the pedagogical nature acquired in this sector of the district, consolidating as an educational pole of this area of the city of Lima.

It was developed in the accumulation of 02 lots, which are located in the Jirón San Lino, Urbanization Santa Luisa II Stage, district of Los Olivos, was carried out on an area of 2,000.00 m².

As general objectives, we have:

- Determine the pathology and the most recurrent cause found in the analysis performed.
- Determine the degrees of severity of the pathologies found.
- Determine the elements that affect the finish of the anchored walls.

The development of this research is structured in 04 chapters:

- **Chapter 1. Literary Review - Background:** the international, national and local backgrounds of different authors are developed and published, which have developed a line of research related to the topic of the thesis presented.
- **Chapter 2. Literary Review - Theoretical Bases:** this chapter develops a brief introduction to the support of slopes, their types, details the stages of the construction process of the anchored support walls.

In addition, the study of the pathologies found, their definition, their cause and method of repair is developed.

The following pathologies were evaluated; crabs, bubbles or blisters, cold joints and segregations, these being those found in the finish of the walls evaluated.

- **Chapter 3. Methodology:** the research methodology is developed, which is of qualitative-quantitative type, since the study variables will be quantified and the level of research that will be developed will be descriptive, the research project will not be developed. experimental way, since no laboratory will be used for the investigation of the research, it is cross-sectional, since it will be investigated in the period of months between January and July of the year 2017, the population, it is all the infrastructure built in the project of the Technological University of Peru, the samples are the anchored walls of the project.

We also find in this chapter, the definition and operationalization of the variables and indicators found, applied techniques, instruments used for data collection, the analysis plan, the consistency matrix and the ethical principles applied to research.

The analyzed area is 3,503.47 m². which represents 100.00% of the walls built in the mentioned project, for a clearer and simpler analysis, this area has been subdivided in 04 Axes:

$$\text{Axis A} = 922.23 \text{ m}^2.$$

$$\text{Axis I} = 932.57 \text{ m}^2.$$

$$\text{Axis 11} = 856.65 \text{ m}^2.$$

$$\text{Axis 15} = 792.02 \text{ m}^2.$$

- **Chapter 4. Results, Conclusions:** the last of the chapters which shows the product of the analysis developed throughout the investigation.

Obtaining the following results:

1. Of the total area of wall construction and analyzed, we determined that in $622.16 \text{ m}^2 = 17.76\%$, pathologies were found in the finishing of the walls.
2. In $2,881.31 \text{ m}^2 = 82.24\%$, no pathologies were found.
3. The most frequent pathology in the walls is that of bubbles and blisters, which would be $568.82 \text{ m}^2 = 16.24\%$.
4. The predominant level of severity with the total of samples obtained in the analysis shows that the pathological severity index is SLIGHT.

Keywords: Pathologies, types of pathologies, pathologies in the finishing of walls.

5. Contenido

1. Título de las tesis	i
2. Hoja de firmas del jurado y asesor	ii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	iii
3.1. Agradecimiento	iii
3.2. Dedicatoria	iv
4. Resumen y Abstract	v
4.1. Resumen	v
4.2. Abstract	viii
5. Contenido	xi
6. Índice de gráficos, tablas, cuadros e imágenes	xiv
6.1. Índice de gráficos	xiv
6.2. Índice de tablas	xiv
6.3. Índice de cuadros	xvi
6.4. Índice de imágenes	xvi
I. Introducción	001
II. Revisión de literatura	004
2.1 Antecedentes	004
2.1.1. Antecedentes internacionales	004
2.1.2. Antecedentes nacionales	007
2.1.3. Antecedentes locales	010
2.2. Bases teóricas de la investigación	012
2.2.1. Sostenimiento de taludes	012
2.2.2. Tipos de sostenimiento de taludes	013
2.2.2.1. Calzaduras	013
2.2.2.2. Muros de contención	017
2.2.2.2.1. Muros en voladizo o en ménsula	018
2.2.2.2.2. Muros apuntalados	019
2.2.2.2.3. Muros anclados de sostenimiento	020
2.2.3. Proyecto UTP - Muros anclados de sostenimiento	022
2.2.3.1. Resumen del proyecto	022
2.2.4. Patología	023
2.2.4.1. ¿Qué es patología?	023

2.2.4.2. Patología constructiva	023
2.2.4.3. Importancia de la evaluación de la patología constructiva	024
2.2.4.4. Objetividad en la evaluación de la patología	025
2.2.5. Tipos de patologías	026
2.2.5.1. Patologías evolutivas	027
2.2.5.1.1. Lesiones físicas	027
2.2.5.1.2. Lesiones mecánicas	028
2.2.5.1.3. Lesiones químicas	029
2.2.5.2. Patologías no evolutivas	030
2.2.5.2.1. Lesiones menores – Patología de los acabados	030
2.2.5.2.1.1. Cangrejas	032
2.2.5.2.1.1.1. Definición	032
2.2.5.2.1.1.2. Origen o causas de aparición en el proyecto	032
2.2.5.2.1.1.3. Tolerancias	034
2.2.5.2.1.1.4. Método de reparación	035
2.2.5.2.1.2. Burbujas o ampollas	036
2.2.5.2.1.2.1. Definición	036
2.2.5.2.1.2.2. Origen o causas de aparición en el proyecto	036
2.2.5.2.1.2.3. Tolerancias	037
2.2.5.2.1.2.4. Método de reparación	038
2.2.5.2.1.3. Juntas frías	039
2.2.5.2.1.3.1. Definición	039
2.2.5.2.1.3.2. Origen o causas de aparición en el proyecto	039
2.2.5.2.1.3.3. Tolerancias	040
2.2.5.2.1.3.4. Método de reparación	041
2.2.5.2.1.4. Segregaciones	042
2.2.5.2.1.4.1. Definición	042
2.2.5.2.1.4.2. Origen o causas de aparición en el proyecto	042
2.2.5.2.1.4.3. Tolerancias	043
2.2.5.2.1.4.4. Método de reparación	043
2.2.6. Nivel de severidad patológico	045
2.2.7. Elementos que afectan el acabado de muros anclados de sostenimiento	046
2.2.7.1. Homogeneidad del concreto	046
2.2.7.2. Transporte y colocación del concreto	047

2.2.7.3. Mal vibrado del concreto durante el vaciado	048
2.2.7.4. Mal curado del concreto post vaciado	049
2.2.7.5. Falta de capacitación al personal obrero	050
III. Metodología	051
3.1. Diseño de la investigación	051
3.2. Población y muestra	053
3.2.1. Población	053
3.2.2. Muestra	053
3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores	054
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	054
3.4.1. Técnicas de recolección de datos	054
3.4.2. Instrumentos de recolección de datos	054
3.5. Plan de análisis	055
3.6. Matriz de consistencia	056
3.7. Principios éticos	057
IV. Resultados	059
4.1. Resultados	059
4.2. Análisis de resultados	122
V. Conclusiones	129
Aspectos complementarios	130
Referencias bibliográficas	132
Anexos	133
Plano de ubicación	134
Plano en planta	135
Plano de elevación eje 15'	136
Plano de elevación eje A'	137
Plano de elevación eje 11'	138
Plano de elevación eje I'	139

6. Índice de gráficos, tablas, cuadros e imágenes

6.1. Índice de gráficos

Gráfico 01: Diseño de la investigación	052
Gráfico 02: Área de patologías – Eje 15'	123
Gráfico 03: Área de patologías – Eje A'	124
Gráfico 04: Área de patologías – Eje 11'	125
Gráfico 05: Área de patologías – Eje I'	126
Gráfico 06: Evaluación total de las patologías (04 ejes)	127
Gráfico 07: Áreas afectadas y no afectadas. (04 ejes)	128

6.2. Índice de tablas

Tabla 01: Tolerancia de severidad de segregación	035
Tabla 02: Tolerancia de severidad de burbujas y ampollas	037
Tabla 03: Tolerancia de severidad de juntas frías	041
Tabla 04: Tolerancia de severidad de segregaciones	043
Tabla 05: Nivel de severidad patológico	045
Tabla 06: Muestra 01 – Eje 15' (Análisis de Patologías)	062
Tabla 07: Muestra 01 – Eje 15' (Anexos)	063
Tabla 08: Muestra 02 – Eje 15' (Análisis de Patologías)	064
Tabla 09: Muestra 02 – Eje 15' (Anexos)	065
Tabla 10: Muestra 03 – Eje 15' (Análisis de Patologías)	066
Tabla 11: Muestra 03 – Eje 15' (Anexos)	067
Tabla 12: Muestra 04 – Eje 15' (Análisis de Patologías)	068
Tabla 13: Muestra 04 – Eje 15' (Anexos)	069
Tabla 14: Muestra 05 – Eje 15' (Análisis de Patologías)	070
Tabla 15: Muestra 05 – Eje 15' (Anexos)	071
Tabla 16: Muestra 06 – Eje 15' (Análisis de Patologías)	072
Tabla 17: Muestra 06 – Eje 15' (Anexos)	073
Tabla 18: Muestra 07 – Eje 15' (Análisis de Patologías)	074
Tabla 19: Muestra 07 – Eje 15' (Anexos)	075

Tabla 20: Resumen de Muestras – Eje 15´	076
Tabla 21: Muestra 01 – Eje A´ (Análisis de Patologías)	079
Tabla 22: Muestra 01 – Eje A´ (Anexos)	080
Tabla 23: Muestra 02 – Eje A´ (Análisis de Patologías)	081
Tabla 24: Muestra 02 – Eje A´ (Anexos)	082
Tabla 25: Muestra 03 – Eje A´ (Análisis de Patologías)	083
Tabla 26: Muestra 03 – Eje A´ (Anexos)	084
Tabla 27: Muestra 04 – Eje A´ (Análisis de Patologías)	085
Tabla 28: Muestra 04 – Eje A´ (Anexos)	086
Tabla 29: Muestra 05 – Eje A´ (Análisis de Patologías)	087
Tabla 30: Muestra 05 – Eje A´ (Anexos)	088
Tabla 31: Muestra 06 – Eje A´ (Análisis de Patologías)	089
Tabla 32: Muestra 06 – Eje A´ (Anexos)	090
Tabla 33: Resumen de Muestras – Eje A´	091
Tabla 34: Muestra 01 – Eje 11´ (Análisis de Patologías)	094
Tabla 35: Muestra 01 – Eje 11´ (Anexos)	095
Tabla 36: Muestra 02 – Eje 11´ (Análisis de Patologías)	096
Tabla 37: Muestra 02 – Eje 11´ (Anexos)	097
Tabla 38: Muestra 03 – Eje 11´ (Análisis de Patologías)	098
Tabla 39: Muestra 03 – Eje 11´ (Anexos)	099
Tabla 40: Resumen de Muestras – Eje 11´	100
Tabla 41: Muestra 01 – Eje I´ (Análisis de Patologías)	103
Tabla 42: Muestra 01 – Eje I´ (Anexos)	104
Tabla 43: Muestra 02 – Eje I´ (Análisis de Patologías)	105
Tabla 44: Muestra 02 – Eje I´ (Anexos)	106
Tabla 45: Muestra 03 – Eje I´ (Análisis de Patologías)	107
Tabla 46: Muestra 03 – Eje I´ (Anexos)	108
Tabla 47: Muestra 04 – Eje I´ (Análisis de Patologías)	109
Tabla 48: Muestra 04 – Eje I´ (Anexos)	110
Tabla 49: Muestra 05 – Eje I´ (Análisis de Patologías)	111
Tabla 50: Muestra 05 – Eje I´ (Anexos)	112
Tabla 51: Muestra 06 – Eje I´ (Análisis de Patologías)	113
Tabla 52: Muestra 06 – Eje I´ (Anexos)	114
Tabla 53: Muestra 07 – Eje I´ (Análisis de Patologías)	115

Tabla 54: Muestra 07 – Eje I' (Anexos)	116
Tabla 55: Muestra 08 – Eje I' (Análisis de Patologías)	117
Tabla 56: Muestra 08 – Eje I' (Anexos)	118
Tabla 57: Muestra 09 – Eje I' (Análisis de Patologías)	119
Tabla 58: Muestra 09 – Eje I' (Anexos)	120
Tabla 59: Resumen de Muestras – Eje I'	121

6.3. Índice de cuadros

Cuadro 01: Matriz de consistencia	056
Cuadro 02: Eje 15 – Patologías	122
Cuadro 03: Eje A – Patologías	124
Cuadro 04: Eje 11 – Patologías	125
Cuadro 05: Eje I – Patologías	126
Cuadro 06: Evaluación total de las patologías	127
Cuadro 07: Áreas afectadas y no afectadas	128

6.4. Índice de imágenes

Imagen 01: Sostenimiento de taludes – C.C. Mega Plaza VES II	012
Imagen 02: Excavación de calzada – C.R. Costanera I – Edificio II	014
Imagen 03: Excavación de calzada – C.R. Costanera I – Edificio II	016
Imagen 04: Muro de contención – C.C. Mega Plaza VES II	017
Imagen 05: Muro en voladizo o ménsula – C.C. Mega Plaza VES II	018
Imagen 06: Muro apuntalado – UTP – Sede Lima Norte	019
Imagen 07: Muro anclados de sostenimiento – Edificio Multifamiliar DUPLO	020
Imagen 08: Partes o secciones del cable	021
Imagen 09: Avance de los muros anclados – UTP Sede Lima Norte	022
Imagen 10: Etimología de la palabra patología	023
Imagen 11: Patología constructiva – Etapa de Evaluación	025
Imagen 12: Muros anclados del proyecto evaluados	025
Imagen 13: Tipo de patología constructiva – Etapa de evaluación	026
Imagen 14: Tipo de lesiones físicas	027
Imagen 15: Tipo de lesiones mecánicas	028

Imagen 16: Tipo de lesiones químicas	029
Imagen 17: Tipo de lesiones menores	031
Imagen 18: Cangrejera hallado después del desencofrado del muro	033
Imagen 19: Concreto con bajo Slump	034
Imagen 20: Burbujas o ampollas halladas después del desencofrado del muro	037
Imagen 21: Junta fría halladas después del desencofrado del muro	040
Imagen 22: Segregaciones halladas después del desencofrado del muro	042
Imagen 23: Pérdida de homogeneidad del concreto	046
Imagen 24: Transporte y colocación del concreto	047
Imagen 25: Mal vibrado del concreto, durante el vaciado	048
Imagen 26: Proceso de curado del concreto – Muestra 01	049
Imagen 27: Proceso de curado del concreto – Muestra 02	049
Imagen 28: Capacitación al personal obrero	050
Imagen 29: Elevación de Panelado Eje 15'	061
Imagen 30: Elevación de Panelado Eje A'	078
Imagen 31: Elevación de Panelado Eje 11'	093
Imagen 32: Elevación de Panelado Eje I'	102

I. Introducción

Actualmente nos encontramos viviendo el auge de la construcción y en mayor cuantía en la capital del país, la cual viene desarrollándose económicamente y el sector construcción no es indiferente a este desarrollo. En la ingeniería civil se viene acrecentando diversos tipos de proyectos innovadores, métodos de mejora de la productividad y optimización, inclusión de nuevos materiales en el mercado y todo esto con el propósito de garantizar construcciones cada vez más seguras y de la mejor calidad.

La estabilización, sostenimiento o fortificación de taludes, surge de la necesidad de ofrecer continuidad a diferentes obras de ingeniería, las cuales impliquen corte o excavaciones profundas de terreno, en este caso para la excavación y construcciones de sótanos. Los muros anclados, tiene como **función principal**, contener el empuje del terreno natural aledaño, logrando su estabilidad a través de “anclajes” los cuales se introducen en el terreno, logrando así su estabilidad total.

La Universidad Tecnológica del Perú, inició sus labores de construcción y ampliación de una de sus sedes, proyecto el cual ha sido tomado como base para la investigación de la presente tesis, estos trabajos se iniciaron en el mes de febrero del año 2017 y culminaron en el mes de julio del mismo año. Este proyecto constructivo ha sido desarrollado mediante la tecnología de los muros anclados de sostenimiento, basando nuestro tema en las **patologías** que se presentaban en el acabado de los muros, los cuales fueron evaluados para determinar su **índice de severidad**, además de determinar agentes que afectan el acabado de los muros.

La **línea de investigación**, que ha sido llevada a cabo para el presente estudio es el de determinar y evaluar las patologías en el acabado de los muros, llevando como título el siguiente:

“Determinación y evaluación de las patologías constructivas en el acabado de los muros anclados, proyecto ampliación de la Universidad Tecnológica del Perú – Sede Lima Norte, distrito de Los Olivos, departamento de Lima Metropolitana, región Lima”

Se nombra como **enunciado del problema de investigación:**

¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías constructivas en el acabado de los muros anclados, nos facilitará conocer el índice de severidad de las patologías halladas en el acabado de los muros?

Planteamos como **objetivo general** la:

Determinación y evaluación de las patologías **constructivas** en el acabado de muros anclados, proyecto ampliación de la Universidad Tecnológica del Perú – Sede Lima Norte, distrito de Los Olivos, departamento de Lima Metropolitana, región Lima, para obtener la condición actual de la estructura a partir del análisis de las patologías halladas en la investigación

Los **objetivos específicos**, han sido planteados a partir del objetivo general ya descrito, siendo estas los siguientes:

- Determinar las patologías y la causa más recurrente halladas en los análisis realizados.
- Determinar los grados de severidad de las patologías halladas.
- Determinar los agentes que afectan en el acabado de los muros anclados.

La **justificación** de la presente investigación de tesis se plantea por la necesidad surgida de determinar y evaluar las patologías que se encuentran en el acabado de los muros, con esto plantear alternativas de mejora y procedimientos de corrección para evitar la aparición parcial o total de dichas patologías.

La **metodología** empleada en este estudio fue de carácter **cualitativa – cuantitativa**. Cualitativa ya que describiremos completa y detalladamente las patologías halladas y cuantitativa porque nos centraremos en el conteo y clasificación de las patologías según sus niveles de severidad.

El **diseño de la investigación** será no experimental ya que recaudaremos datos, pero no recurriremos al laboratorio es decir no extraeremos muestras para estudio, en este caso de las patologías halladas.

Se realizará la investigación adoptando un **corte transversal**, ya que realizaremos un estudio observacional y descriptivo, medido en el tiempo en este caso entre los meses de febrero y julio del año 2017.

Y por último y no menos importante esta tesis ha basado su estudio en la **población** de todas las estructuras construidas en el proyecto mencionado y como **muestra** tomamos los muros anclados donde hallamos las patologías investigadas.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

La construcción peruana es una industria que se ha levantado sobre el esfuerzo de millones de peruanos y hoy se encuentra ante las puertas de una revolución que ofrecen las nuevas tecnologías, tal es el caso del método de muros anclados.

En la ciudad de Lima es muy frecuente que un sin número de promotoras inmobiliarias ofrezcan proyectos de índole comercial, retail y habitacional, en los cuales se incluye en la mayoría de los proyectos, un número de sótanos que oscilan entre 7, 8 y hasta 12 sótanos, lo cual hace algunos años era algo imprevisible.

Se opta por el método de muros anclados ya que la principal característica de nuestro suelo es que es altamente cohesivo, en gran parte de la ciudad de Lima presenta dicha característica.

2.1.1. Antecedentes internacionales

Manual de diseño y construcción de muros anclados de hormigón proyectado.

Universidad San Francisco de Quito, Colegio Politécnico – 2011.

(Valdéz P.) ⁽¹⁾

Objetivo general:

- Se pretende estudiar, discutir y aplicar los principales aspectos que intervienen en el diseño y/o la construcción de muros anclados de hormigón proyectado.

Objetivos específicos:

- Entender la interacción de los anclajes con el suelo.
- Los modos de falla internos y externos.
- Desempeño estructural de la pantalla del muro.

- Utilización de programas computacionales como ayuda.

Análisis y diseño de muros anclados de hormigón armado y su aplicación en la estabilización de excavaciones profundas de subsuelos.

Universidad Técnica de Ambato – 2015.

(Rosero F.) ⁽²⁾

Objetivo general:

- Desarrollar un documento técnico en el cual se presenten las características, análisis, procedimiento de cálculo, diseño y verificación de muros anclados de hormigón armado y su aplicación en la estabilización de excavaciones profundas de subsuelos.

Objetivos específicos:

- Describir información relevante sobre muros de contención, así como los distintos tipos que existen y sus características principales.
- Conocer información teórica referente al tema de muros anclados.
- Establecer ventajas y desventajas del uso de muros anclados de hormigón armado.
- Encontrar un proceso adecuado de cálculo y aplicarlo para un correcto diseño que este dentro de las características geotécnicas de nuestro país.
- Crear una hoja electrónica que permita mediante el ingreso de datos realizar futuros diseños más rápidamente, así como permitir ampliar las opciones para ajustar de mejor manera nuestro diseño.
- Verificar los resultados del programa desarrollado con los de un sistema especializado existente.
- Plantear un texto que pueda servir para consulta del proceso de cálculo de muros anclados en nuestro país.

Conclusiones:

- Aunque entre los estudiantes que están terminando la carrera de Ingeniería Civil se tiene una idea clara de lo que son los muros de contención, se desconoce sobre el tema específico de muros anclados, su definición, análisis y diseño, así como los usos determinados que se puede dar a este tipo de muros, como es el caso de la estabilización de excavaciones profundas de subsuelos.
- Está claro que se utilizan en la actualidad los programas de computador para ayudarnos a resolver rápidamente los problemas de cálculo estructural, sin embargo, al no conocer el estudiante sobre los muros anclados, tampoco tiene claro que programa informático que debe utilizar para resolver este tipo de estructura.
- Dentro de las muchas actividades de cálculo de diversas estructuras, varias veces se recurre al programa de hoja electrónica para automatizar cálculos, sin embargo, al momento de encuestar sobre el uso de programas como Excel no se lo toma en cuenta como un instrumento de ayuda para automatizar cálculos y obtener mejores dimensionamientos que nos permitirían trabajar con diseños más óptimos y en un menor tiempo.
- Los estudiantes afirman la importancia de conocer sobre el análisis y diseño de muros anclados, así como el contar con una aplicación informática que ayude al cálculo de este tipo de elementos, por lo cual se considera interesante el trasladar los procedimientos manuales hacia una hoja electrónica en la que se puedan calcular fácil y rápidamente los muros anclados.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Análisis y diseño de muros anclados para estabilización de excavaciones profundas.

Universidad Nacional de Ingeniería – 2011.

(Cerna D.) ⁽⁴⁾

Objetivo general:

- Dar a conocer el estado del conocimiento en el campo del análisis de estabilidad de muros pantalla, para su difusión en nuestro medio que pueda servir como base para una futura normativa, en donde por supuesto se involucre aspectos de análisis y diseño, Con este fin se analizará un talud en el suelo del conglomerado de Lima con una profundidad media de 20 m, para un área rectangular de 40mx30m (1200m²), en la construcción de una edificación en el distrito de San Isidro, con las metodologías basadas en Equilibrio Límite y Elementos Finitos, extendiendo recomendaciones.

Objetivos generales:

- Estudiar, evaluar y caracterizar las propiedades y comportamiento del suelo de San Isidro y establecer una clasificación del material según su desempeño, determinando así la incidencia de cada parámetro manteniendo constantes el resto, asociado a la determinación del plano de falla (global y/o local) más probable para el talud formado en el conglomerado, a causa de la excavación.
- Realizar una comparación entre las metodologías de análisis de estabilidad para el talud de una excavación, por el método esfuerzo deformación y equilibrio límite. desde el punto de vista de estabilidad, detallando sus consideraciones. aplicaciones y adecuación.
- Determinar las propiedades y comportamiento del sistema de muros anclados a realizar en la investigación, utilizando anclajes de diversas capacidades desde las mínimas y establecidas en la etapa del diseño, hasta las máximas disponibles en el mercado, con la finalidad de determinar su viabilidad técnica, asociada a la geometría de la excavación.

- Realizar una estimación de las ventajas, desventajas relacionadas a la construcción, en plazos, materiales, etc.

Conclusiones:

- El estudio de suelos es de vital importancia para la elección de parámetros adecuados, que nos reflejan y nos acerquen a un comportamiento más real del suelo. Debido a ello es importante considerar realizar ensayos In-situ, así como además incidir en la investigación de nuevas pruebas triaxiales In-situ para obtener parámetros adecuados que incorpore el efecto del confinamiento en el comportamiento del suelo.
- El tema de estabilidad de taludes en un sistema de muros anclados deberá ser garantizado durante todo el proceso de su construcción, en casos críticos, como por ejemplo cuando se tiene el último nivel excavado sin tener este nivel anclado, de no considerarse este aspecto se estaría omitiendo en el lado de la seguridad, y en consecuencia generándose deformaciones excesivas.
- El diseño estructural del muro anclado deberá estar acorde con las acciones que presentarán debido a las fuerzas de los anclajes, y en caso sea necesario reforzar en zonas cercanas al anclaje, como refuerzos usados para el corte y flexión en las dos direcciones.

Optimización en la construcción de muros anclados en excavaciones profundas.

Universidad Nacional de Ingeniería – 2015.

(Rodríguez T.) ⁽⁵⁾

Objetivo general:

- Optimización en la construcción de muros anclados en excavaciones profundas.

Conclusiones:

- Aplicando el diseño alternativo de tratamiento de cachimbas, se obtiene un ahorro de horas hombre y horas maquina al 60%.

- Menor tiempo de solaqueo, aplicando el método de optimización del panelado se observa una reducción del 70%.
- El sistema de muros anclados es pro naturaleza más seguro que las calzaduras, sin embargo la ejecución debe ser realizada con conocimiento y técnicas adecuadas.
- Las rampas por si solas traen desventajas en la eliminación de material de la rampa y construcción de muros anclados en la zona de la rampa por ello se debe trabajar en conjunto con fajas transportadoras.
- La faja transportadora representa una buena oportunidad para presentar alternativas a los procedimientos usuales de eliminación de material de excavación.

2.1.3. Antecedentes locales

Propuesta y análisis de alternativas constructivas para la mejora en el acabado de los muros anclados. Caso de proyecto de edificaciones en la ciudad de Lima.

Pontificia Universidad Católica del Perú – 2015.

(Ramos R.) ⁽³⁾

Objetivo general:

- El objetivo general de esta investigación es maximizar la calidad del acabado de los muros pantalla con anclaje temporal para un proyecto de edificaciones en Lima, identificando la alternativa de procedimiento constructivo más adecuada en cuanto a costo, tiempo y materiales.

Objetivos específicos:

- Definir el sostenimiento de taludes para proyectos de edificaciones tradicionales.
- Explicar el método de muros pantalla con anclaje temporal.
- Plantear los problemas encontrados en el acabado de los muros anclados.
- Diseñar o complementar procedimientos o métodos constructivos que intentarán minimizar los efectos negativos en el acabado, mejorando la calidad de éstos.
- Realizar un análisis de costos y tiempos usando las alternativas constructivas propuestas en esta investigación.
- Desarrollar las conclusiones de esta investigación.

Conclusiones:

- Los muros anclados son necesarios en la actualidad para un proyecto de edificaciones en la ciudad de Lima debido a la gran cantidad de sótanos que se requiere, siendo este procedimiento de sostenimiento de taludes el más seguro para los niveles bajo tierra a los que se llegan.
- A pesar de tratarse de una sola etapa del proyecto, esta presenta una gran cantidad de variables que deben ser estudiadas y dominadas para poder presentar una

alternativa constructiva que genere una mejora en los rubros más importantes de todo proceso como son el costo, el plazo, la calidad y la seguridad.

- La partida de muros anclados representa el 3.32% del total del presupuesto venta del proyecto, siendo un monto por encima de los S/. 3'000,000.00. Además, el tiempo utilizado en su ejecución es el 30% del cronograma venta del proyecto.
- Entendiendo la importancia que tiene la construcción de muros anclados en el proyecto, se identificaron las observaciones más recurrentes durante su proceso constructivo, la causa raíz de su aparición y se plantearon dos alternativas constructivas para optimizar la construcción de los muros.
- Se identificó una gran cantidad de observaciones por burbujas en el proyecto, para lo cual se identificaron dos causas principales: la forma y tiempo de vibrado durante el vaciado y el efecto del desmoldante en la limpieza de las latas de encofrado. Para estas causas se presentaron posibles medidas preventivas y se cuantificaron para validar su funcionamiento.
- Se realizó un control exhaustivo de la cantidad de desplomes para todos los muros del proyecto, el cual evidencia que los anillos en los cuales ya entra a tallar el modelado de los paneles (4-9) poseen un menor desplome en su superficie. Queda comprobado que el uso del diseño alternativo del panelado ayuda a disimular el desplome en la cara de los muros de sótanos, ahorrando costo de horas hombre en picado, tarrajeo y materiales de resane.
- Se evidencia que la cantidad de material por eliminar en el proyecto puede ser un factor a favor durante el proceso constructivo de los muros anclados. Durante la construcción de muros anclados se pudieron utilizar camas de material de 3m como refuerzo adicional en los paneles de encofrado de los anillos inferiores, lo cual influenció en la disminución de desplomes en estos anillos.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Sostenimiento de taludes

Por talud se entiende, como a una proporción de cuesta natural cuyo perfil inicial ha sido cambiado con respecto a su estabilidad con procedimientos e intervenciones artificiales.

El sostenimiento o fortificación de taludes, aparece de la necesidad de ofrecer estabilidad a distintas obras de ingeniería que implican cortes o excavaciones de terreno, la solución se requiere para disminuir los movimientos de tierra o utilizar los espacios, esto dependerá de la condición y tipo del terreno a sostener, la presencia de nivel freático, altura del talud, etc.

Este método constructivo es empleado cuando se desarrollan trabajos de excavaciones, su principal función es resistir los empujes laterales generados por el suelo y por cargas que generan las construcciones o edificaciones colindantes, esto con el fin de prevenir deficiencias por inestabilidad de taludes.



Imagen 01: Sostenimiento de taludes – C.C. Mega Plaza VES II.

Fuente: Oficina Técnica – Almasa SRL.

2.2.2. Tipos de sostenimiento de taludes

Los tipos de sostenimiento de taludes se basan principalmente, en el tipo de suelo donde se ejecutará, la envergadura de la edificación que albergara, las edificaciones vecinas con la cuales se colindará, el volumen de material a extraer, al obtener estos datos se puede definir el método constructivo que se utilizara.

A continuación, detallaremos dos métodos que se emplean con mayor frecuencia en la ciudad de Lima, los cuales son calzaduras y muros de contención.

2.2.2.1. Calzaduras

La calzadura es una estructura temporal, que se diseña y construye para sostener las cimentaciones de construcciones aledañas, además de también brindar soporte al suelo de la pared expuesta, esto por consecuencia de los trabajos de excavación realizados.

La calzadura, sirve para consolidar y brindar mayor capacidad portante a la cimentación de una estructura existente, cuando esta haya sufrido asentamientos que comprometen su estabilidad y se requieran nivelar.

Su función principal es prever las fallas por inestabilidad o asentamiento excesivo y mantener la integridad del terreno colindante y de las obras existentes a su alrededor o en él, tienen carácter provisional o temporal ya que el trabajo de contención o confinamiento será asumido totalmente por la nueva construcción.

La calzadura no tiene refuerzo de acero, prácticamente es un muro de gravedad, compuesto por concreto ciclópeo, el cual va incrementando su espesor en forma escalonada, esto va a depender de la altura a calzar.



Imagen 02: Excavación de calzada – C.R. Costanera I – Edificio II.

Fuente: Oficina Técnica – Almasa SRL.

Este sistema es muy útil en espacios donde existe suelo conglomerado, compacto sin presencia de agua, en estos casos es muy riesgoso diseñar y construir una calzada, pues la capacidad portante del suelo se ve disminuida y puede fallar aun estando apuntalada, esto debido al incremento del empuje que se genera por la presencia de agua.

Para su diseño se debe considerar principalmente lo siguiente, el ángulo de fricción interna, la cohesión, el peso específico del concreto, el peso específico del suelo, la sobrecarga etc. Es muy similar al diseño del muro de contención, ya que su sistema de estabilidad está basado en el peso de la estructura que soporta las fuerzas verticales y horizontales que se presentan en este sistema de sostenimiento, el diseño se realiza con un equilibrio de fuerzas y momentos.

El proceso constructivo es por partes de manera escalonada, siguiendo los principios de mampostería. Al pie del muro por calzar, se deberán excavar piques de anchos variables de 1.00 m. a 1.50 m. como máximo, según las características del terreno, estos se excavarán de manera alterna dejando como mínimo dos piques sin excavar entre los que se están trabajando, no se considera de ninguna manera o motivo, realizar los piques a toda la longitud del muro a calzar.

Se inicia a calzar el muro por las esquinas, se prioriza a calzar inmediatamente después de haber ejecutado el pique para que el muro permanezca el menor tiempo probable sin fundación.

Esto genera que la excavación del pique se realice en dos etapas:

- La primera etapa, se realiza a plomo del parámetro exterior del muro por calzar, la cual no tiene contacto con la parte del terreno que comprende la parte inferior del muro.
- La segunda etapa, se realiza en el terreno que se encuentra debajo del muro existente y cuya penetración no será mayor al espesor del muro a calzar.

Culminada totalmente la excavación del pique se procede a encofrar y a continuación al vaciado de concreto. Este trabajo se realiza sucesivamente con los demás piques hasta cubrir toda la calzada que corresponde al primer nivel, no se procederá excavar los piques del segundo nivel mientras no haya sido culminado totalmente el primer nivel, en el caso la calzada tenga más de un nivel.

En el caso que la calzada supere más de un nivel, el siguiente nivel a calzar debe penetrar mucho más que el primer nivel, de tal manera que la sección transversal vertical de la calzada se presente de forma escalonada por la parte inferior con su base mayor a la inferior, esto se realiza para conseguir mayor estabilidad.

El trabajo de calzada al respetar los principios de mampostería genera juntas verticales que siempre quedaran interrumpidas, es decir la mitad del ancho de los piques de la calzada superior, esto produce un desfase de medio paño entre la calzadas superior e inferior, que permitirá una unión más adecuada entre los paños calzados.



Imagen 03: Excavación de calzada – C.R. Costanera I – Edificio II.

Fuente: Oficina Técnica – Almasa SRL.

2.2.2.2. Muros de contención

Es el método más empleado hoy en día en la ciudad de Lima, ante la gran demanda de proyectos donde se realizan trabajos de excavación de gran profundidad, son elementos constructivos de contención sólida, determinados a soportar empujes horizontales de diversos materiales, terrenos naturales, rellenos artificiales o materiales almacenados.

Su principal función, como su nombre lo describe es servir como elemento estructural de contención, de cerramiento, además cumple la función de detener, reducir y resistir las presiones laterales o empujes producidos por el material retenido, evitando el desmoronamiento y sostenimiento de talud.

Su estabilidad yace fundamentalmente en el peso propio de su estructura y en el peso del material que se encuentra sobre su fundación. No solo soporta empujes horizontales transmitidos por el terreno, debe también recibir y resistir los esfuerzos verticales provenientes de una o varias cubiertas apoyadas en el muro además de las cargas existentes en estructuras vecinas.

Se construyen de concreto armado, reforzados con una malla simple o doble de acero, la cual cumple la función de mejorar la resistencia del muro frente a los empujes del suelo.



Imagen 04: Muro de contención – C.C. Mega Plaza VES II.

Fuente: Oficina Técnica – Almasa SRL.

2.2.2.2.1. Muros en voladizo o en ménsula

Es un tipo de muro de contención, este resiste el empuje del terreno por medio de la acción en voladizo de una pantalla vertical empotrada en una losa horizontal (zapata), ambos reforzados de manera adecuada para resistir los momentos y fuerzas cortantes a que estos serán sometidos.

En el aspecto económico son los más óptimos cuando se ejecutarán alturas menores a 10 metros, para alturas mayores los muros con contrafuertes suelen ser los más económicos.

La forma más usual es la llamada **T**, que logra su estabilidad por el ancho de la zapata de tal manera que la tierra colocada en la parte posterior de ella ayuda a impedir el volcamiento y lastra el muro aumentando la fricción suelo-muro en la base, mejorando de esta forma la seguridad del muro al deslizamiento. Estos muros se diseñan para soportar la presión de la tierra, el agua debe eliminarse con diversos sistemas de drenaje que pueden ser.



Imagen 05: Muro en voladizo o ménsula – C.C. Mega Plaza VES II.

Fuente: Oficina Técnica – Almasa SRL.

2.2.2.2. Muros en apuntalados

Este tipo de muro es muy común encontrarlo en un proyecto de edificación donde se vayan a excavar y construir sótanos, tiene similar composición estructural que la de un muro en voladizo o de contención, la diferencia es que este muro no cuenta con una base para su sostenimiento o empotramiento con el suelo o terreno natural. Como su nombre lo dice su principal característica es que estos muros son apuntalados en su cara visible, este sistema funciona hasta que la estructura se encuentra completamente construida, es decir conformado en su totalidad por losas de entrepisos de los muros.

A diferencia con los muros anclados estos no son recomendables cuando la profundidad es mayor de 03 sótanos (09 a 12 metros de profundidad), ya que mientras más profunda sea la excavación los empujes del terreno son mayores esto hará que se requieran mayor cantidad de apuntalamientos, de diferentes dimensiones de tal manera que si el área de que se encuentre construyendo sea más reducida y las labores se vuelvan más riesgosas por espacio reducido.

En el proyecto mencionado se utilizó este muro, pero de manera temporal ya que hubo muros que estuvieron apuntalados para luego ser perforados y haberse colocado el anclaje.



Imagen 06: Muro apuntalado – Universidad Tecnológica del Perú – Sede Lima Norte.

Fuente: Oficina Técnica – Almasa SRL.

2.2.2.2.3. Muros anclados de sostenimiento

Es el método que se aplicó en este proyecto el cual ha sido investigado en este proyecto de tesis, es el más utilizado en la actualidad cuando se realiza trabajos de excavación. Su funcionamiento es completamente óptimo ya que, gracias a él, se pueden llegar a profundidades considerables.

Se componen de un muro de concreto armado, más un anclaje de acero el cual se perfora y se ancla en el muro, para lograr el sostenimiento del terreno natural, así como los empujes. Los muros anclados pueden ser de 02 tipos, temporales o provisionales y permanentes:

- Permanentes cuando estos estarán en servicio durante toda la vida útil de la estructura y no se retiran.
- Temporales o provisionales, cuando los anclajes se retiran o se destensan después de haber culminado totalmente la construcción de las losas de entresijos de los sótanos ya que estos soportarán el empuje lateral del terreno.

El objetivo principal de estos muros es darle la mejor estabilidad a la estructura, resistiendo los empujes del terreno.

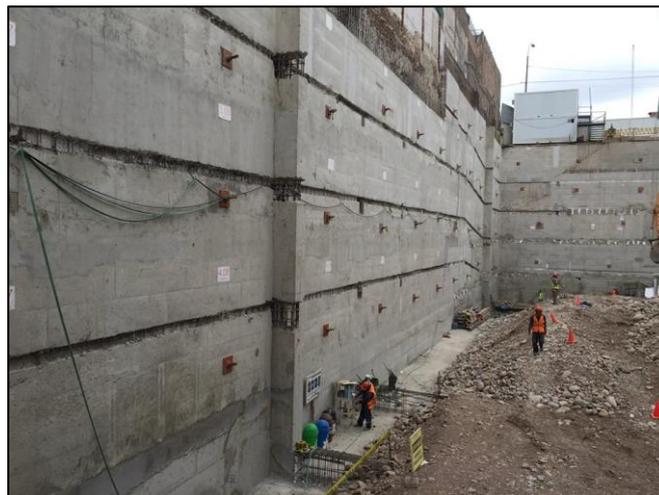


Imagen 07: Muro anclados de sostenimiento – Edificio Multifamiliar DUPLO

Fuente: Oficina Técnica – Almasa SRL.

Los muros anclados se componen como se detalla líneas arriba en muros de concreto armado y los cables de acero tensado. Los muros de concreto armado, como sabemos se componen de concreto y una malla de acero doble en su interior.

Los cables de acero tensado se componen de 03 partes o secciones:

- Cabezal del anclaje.
- Longitud libre.
- Longitud del bulbo.

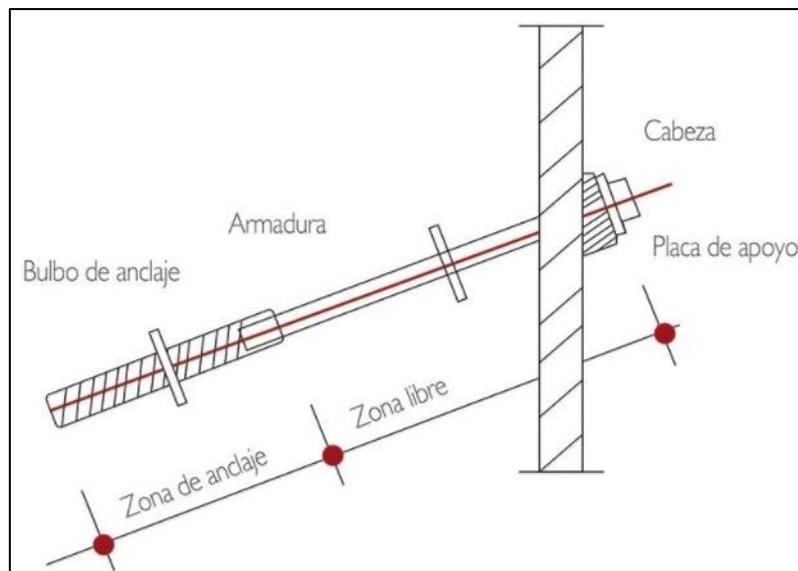


Imagen 08: Partes o secciones del cable.

Fuente: Terratest Foundations.

2.2.3. Proyecto UTP - Muros anclados de sostenimiento

2.2.3.1. Resumen del proyecto

El proyecto de “Movimiento de Tierras y Muros Anclados de Sostenimiento – Ampliación de la Universidad Tecnológica del Perú – Sede Lima Norte”, consiste en la construcción de una infraestructura de índole educativo de primer nivel.

- Proyecto: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ
- Ubicación: Jirón San Lino Lote 11 y 12, Mz. 2-E.
Urbanización Santa Luisa II Etapa., Los Olivos – Lima.
- Plazo de ejecución: 127 días calendarios.
- Partidas del proyecto: Obras Provisionales y Trabajos Preliminares.
Demoliciones.
Movimiento de Tierra.
Estructuras de Muro Pantalla.
Anclajes Postensados Temporales.



Imagen 09: Avance de los muros anclados – UTP Sede Lima norte.

Fuente: Oficina Técnica – Almasa SRL.

2.2.4. Patología

2.2.4.1. ¿Qué es patología?

Definir la terminología de la palabra “patología”, es inmiscuirse en otras áreas de conocimiento, como el de la ciencia médica, se define en términos generales como como el estudio de las enfermedades, los cuales surgen por diferentes motivos; conocidos o desconocidos.

La palabra patología etimológicamente hablando procede de las raíces griegas “pathos” y “logos”.

PATOLOGÍA = Pathos (Enfermedad) + Logos (Tratado)

Imagen 10: Etimología de la palabra Patología.

Fuente: Elaboración Propia (2018).

2.2.4.2. Patología constructiva

Por consiguiente, la “patología constructiva” en edificaciones de concreto armado, es la ciencia que estudia las lesiones patológicas habituales en la construcción, las cuales serán clasificadas en la presente investigación, según su tipo de evolución:

- Patologías evolutivas.
- Patologías no evolutivas.

Para la presente investigación, hemos determinado como nuestra línea de investigación las **Patologías No Evolutivas**, centrándonos en el estudio de las **Lesiones Menores o Patologías de los acabados**.

En cada una de las lesiones a describir, definiremos su concepto y su o sus causas de aparición en el proyecto desarrollado, además de determinar y evaluar el método de

reparación que se efectuó, según la aparición de cada una de las patologías halladas a lo largo de la construcción del proyecto.

2.2.4.3. Importancia de la evaluación de la patología constructiva

En la actualidad el área de construcción se encuentra desarrollando de manera vertiginosa, tanto en el ámbito de nuevas tecnologías para su ejecución, como nuevas técnicas para mejorar la calidad de la entrega del producto.

No solo nuevas técnicas y/o herramientas se vienen implementando, también se viene capacitando al personal técnico encargado de la calidad de los productos, es decir una estructura libre de patologías o lesiones en excelente estado de entrega.

Para esto la evaluación de las patologías es de primordial interés a lo largo del proceso de un proyecto. Como sabemos un proyecto de construcción se basa en 03 etapas;

- Planificación del proyecto.
- Ejecución del proyecto
- Vida útil del proyecto.

La presente investigación tiene como objetivo general, **el determinar y evaluar las patologías constructivas en el acabado de los muros anclados de concreto**, las cuales han sido detectadas que su **origen** se ha generado en la etapa de la **ejecución de proyecto** y éstas no han evolucionado a lo largo del proyecto y mediante un análisis no estructural, se ha logrado determinar sus causas y su método de reparación.

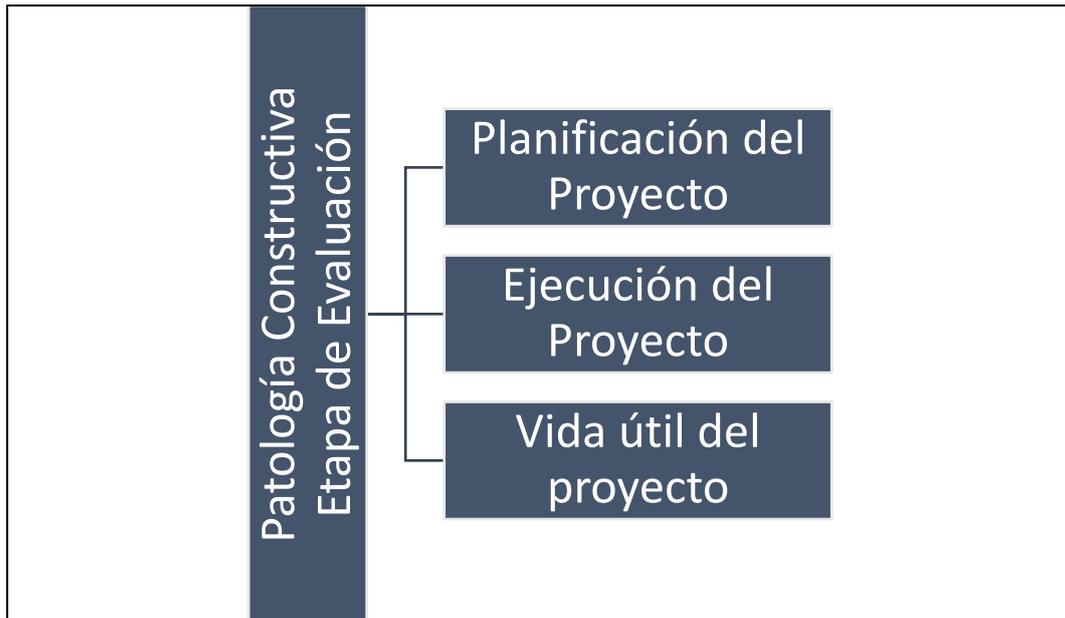


Imagen 11: Patología constructiva – Etapa de evaluación.

Fuente: Elaboración propia (2018)

2.2.4.4. Objetividad en la evaluación de la patología

La objetividad en el proceso de evaluación de las patologías juega un papel primordial, ya que se debe contar con el personal profesional calificado para realizar las evaluaciones, un modelo, materiales y/o herramientas de evaluación estandarizadas, esto con el fin certificar y dar la mayor credibilidad a las pruebas realizadas y resultados obtenidos, para que estas con el tiempo sean utilizadas como modelos, patrones para la evaluación de patologías en proyecto de la misma similitud.

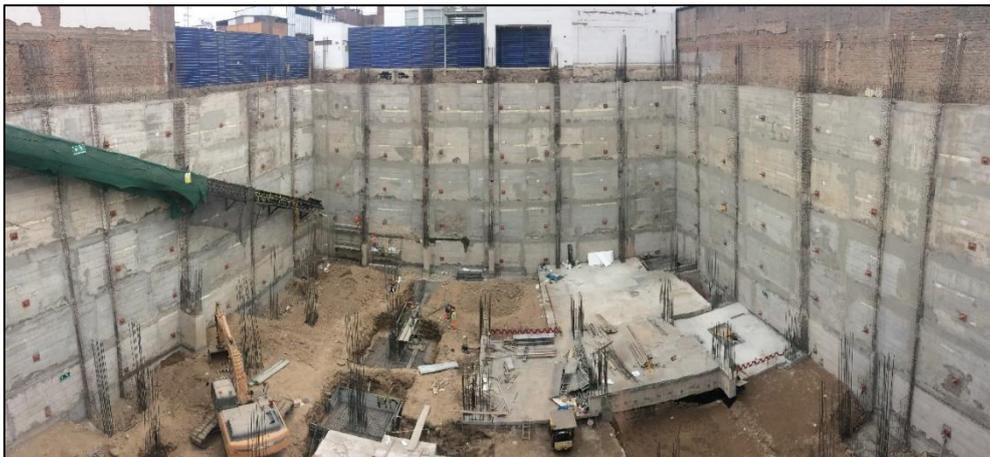


Imagen 12: Muros anclados del proyecto evaluados.

Fuente: Oficina Técnica – ALMASA SRL.

2.2.5. Tipos de Patologías

En el presente proyecto de investigación, la tipología de las patologías la hemos basado en las 03 etapas del proyecto; **planificación del proyecto, ejecución del proyecto, vida útil del proyecto.**

Determinando lo siguiente:

- En la etapa de **planificación del proyecto**, es la etapa donde las patologías se puede evitar su aparición, pero en la mayoría de los casos se ven reflejadas en las etapas posteriores.
- Al tratarse de un proyecto en **proceso de ejecución**, las patologías a evaluar solo serían **no evolutivas**, refiriéndonos a **lesiones menores – patologías de los acabados**, en este caso de estudio en el acabado de los muros anclados de concreto.
- La etapa de **vida útil del proyecto**, es la etapa donde surgen las **patologías evolutivas**, siendo estas las lesiones que afectan a la integridad de la estructura.

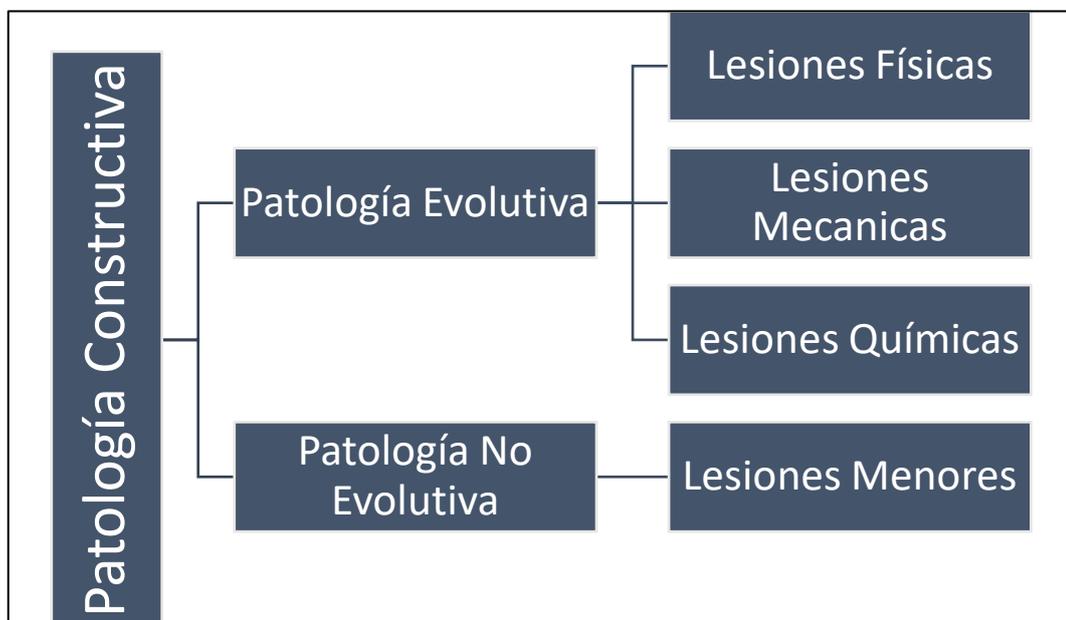


Imagen 13: Tipo de Patología Constructiva – Etapa de evaluación.

Fuente: Elaboración propia (2018)

2.2.5.1. Patologías Evolutivas

Son aquellas patologías que con el tiempo van aumentando y graduando más su nivel de severidad, para lograr la reparación de dichas lesiones se requiere un análisis estructural a la integridad de la estructura afectada.

Las patologías evolutivas, consideradas son las siguientes:

2.2.5.1.1. Lesiones físicas

Su aparición o causas comúnmente se refiere por la afectación de agentes físicos, fenómenos climáticos y la evolución de su nivel de severidad depende de estos agentes y fenómenos mencionados.

Nombraremos como lesiones físicas a:

- Humedad.
- Suciedad.
- Erosión.

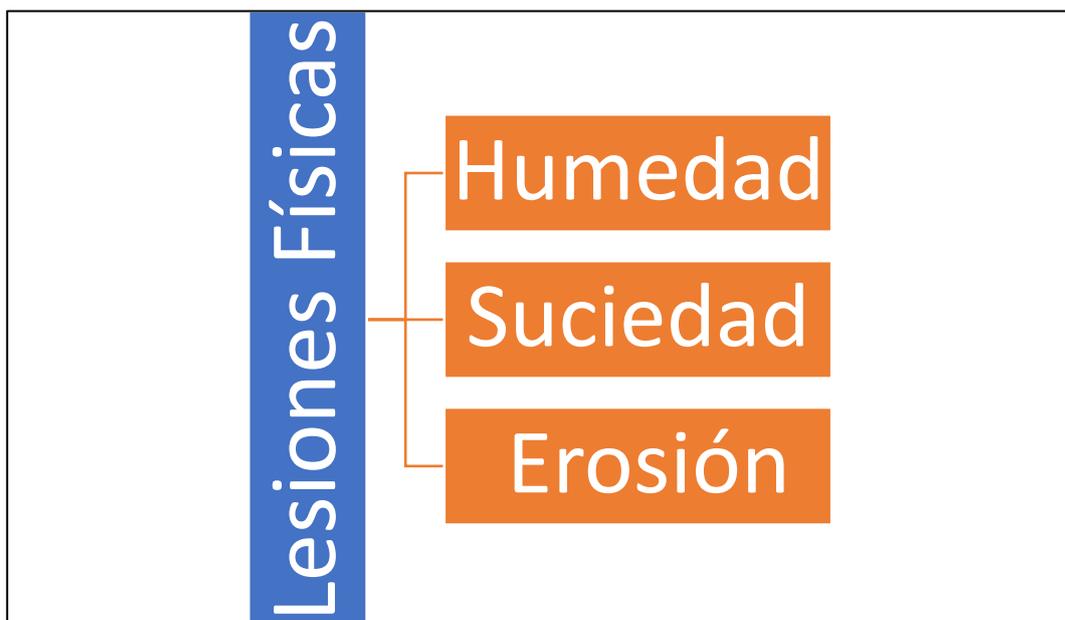


Imagen 14: Tipo de lesiones físicas.

Fuente: Elaboración propia (2018)

2.2.5.1.2. Lesiones mecánicas

Su causa para su aparición se debe a la predominancia del factor mecánico. En este tipo de lesiones se debe tener en cuenta el cálculo, de las cargas directas, como de las indirectas, sin dejar de incluir las consecuencias por el impacto y vibraciones.

Como consecuencias de no tener en cuenta lo descrito anteriormente, aparecen las siguientes lesiones mecánicas;

- Grietas.
- Fisuras.
- Deformaciones.
- Desprendimientos.
- Erosiones mecánicas.



Imagen 15: Tipo de lesiones mecánicas.

Fuente: Elaboración propia (2018)

2.2.5.1.3. Lesiones químicas

Son las lesiones que aparecen del resultado de una reacción química, ataque o proceso químico. Su origen nace por la presencia de sales, álcalis o ácidos reactivos los cuales descomponen y afectan la integridad del concreto y perjudica su durabilidad de servicio.

Encontramos las siguientes lesiones químicas:

- Eflorescencias.
- Oxidaciones y corrosiones.
- Organismos.
- Erosiones químicas.

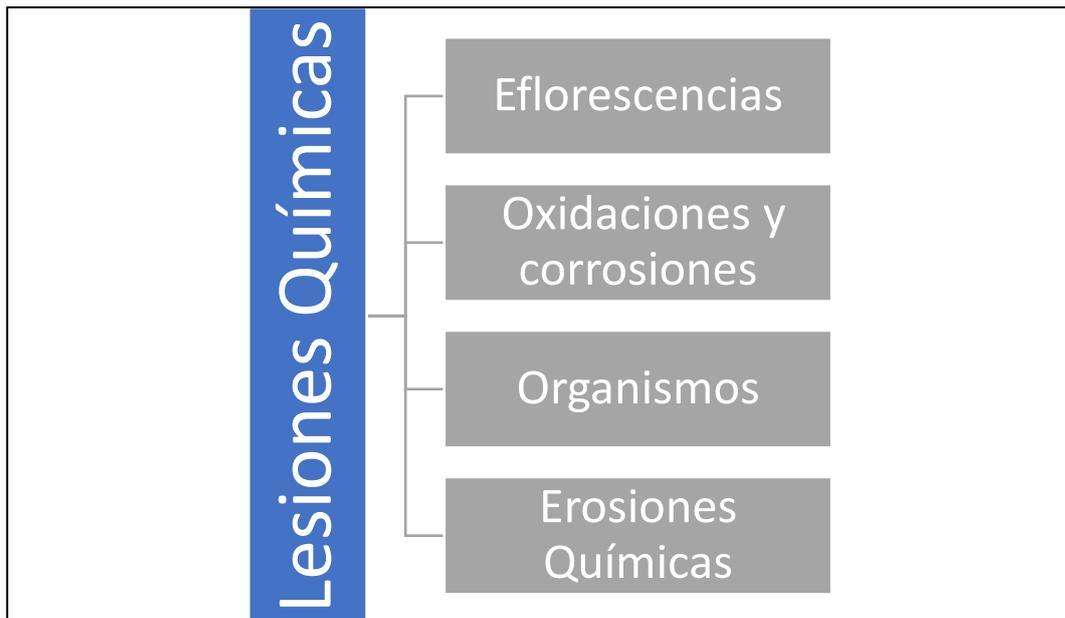


Imagen 16: Tipo de lesiones químicas.

Fuente: Elaboración propia (2018)

2.2.5.2. Patologías No Evolutivas

Son aquellas patologías no estables o no perdurables, las cuales no perjudican la integridad mecánica de la estructura. Los métodos de reparación son más asequibles ya que se consiguen determinar sin realizar un análisis estructural de la edificación evaluada.

Se consideran como lesiones menores ya que la mayoría cuenta con una metodología de reparación y su nivel de severidad la mayoría de las veces es leve.

2.2.5.2.1. Lesiones menores – Patología de los acabados

Es el principal punto de estudio de la presente investigación, definimos como lesiones menores o patologías de los acabados, a la “imperfección, o no conformidad” hallada después del desencofrado del muro anclados, basándonos en el proyecto ejecutado.

Como principales lesiones menores halladas con mayor frecuencia a lo largo de la ejecución de la proyección, mencionaremos a la siguientes:

- Cangrejeras.
- Burbujas o ampollas.
- Juntas frías.
- Segregaciones.

Cada una de estas lesiones ha sido definida y hallada su causa por la cual se originó su aparición, sus tolerancias y por último su método de reparación.

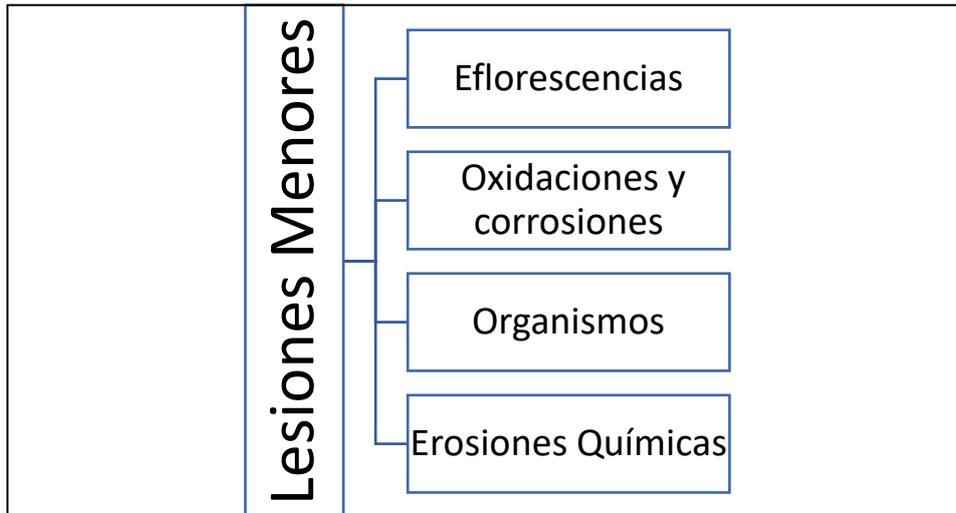


Imagen 17: Tipo de lesiones menores.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.5.2.1.1. Cangrejeras

2.2.5.2.1.1.1. Definición

Las cangrejeras son los espacios vacíos que afectan directamente en el acabado de los muros, sus causas pueden ser diversas.

Se nombran cangrejeras ya que están se caracterizan cuando la armadura de refuerzo (malla de acero) en este caso de los muros queda expuesta al aire libre, quedándose sin alguna protección ante agentes corrosivos que puedan afectarla.

2.2.5.2.1.1.2. Origen o causas de aparición en el proyecto

Su origen o causas de aparición se pueden deber a los siguientes agentes que nombraremos a continuación:

- Un incorrecto vaciado del concreto cuando este no logra cubrir todo el espacio.
- A la separación de los agregados que componen el concreto.
- Incorrecto proceso de vibrado.
- Utilización de un concreto con bajo Slump, en una zona muy copada de acero.
- Fuga de la pasta cemento o lechada.

En el presente proyecto se presentó esta patología en ocasiones repetidas ya que a un inicio se había solicitado a la empresa proveedora de concreto el tipo de Slump incorrecto, en el proceso se modificó esta característica del concreto, con esto logrando una mejor trabajabilidad y manejabilidad.

Cuando el proceso de excavación del proyecto alcanzo niveles considerables donde ya no se tenía acceso de las maquinas que vaciaban el concreto en obra (Camión mixer, bomba de concreto), se optó por vaciar el concreto mediante tubería, esta se conectaba a una pluma que expulsaba el concreto, en repetidas ocasiones el proceso no fue el correcto ya que sucedía diversos tipos de inconvenientes que hacían que el trabajo de vaciado de los muros se paralizara, los cuales al reanudarse expulsaban el concreto que se encontraba en

proceso de fragua dentro de la tubería o en algunos casos se tenía que cortar la cadena de tuberías para proceder a su armado de forma inicial.



Imagen 18: Cangrejera hallado después del desencofrado del muro.

Fuente: Oficina Técnica – ALMASA SRL.

Lo cual se significaba además que se genera una junta fría en el muro. Otro factor muy importante a tener en cuenta era que el diseño de armadura de estos muros eran muy copado, además que dentro de los muros encontrábamos placas y columnas empotradas lo que hacían que el acero se acumulara en mayor cantidad.

En el proyecto se presentó en repetidas ocasiones las segregaciones en la zona del anclaje ya que la mencionada zona lleva una malla de refuerzo a su alrededor haciendo que el acceso de la aguja para vibrar sea muy inaccesible.

Otra de las causas para la aparición de las segregaciones era el incorrecto vibrado del concreto, esto se debió a un principio a que la aguja era de un espesor el cual no podía

ingresar correctamente entre el encofrado y la malla de acero, haciendo así que el concreto no llegue a vibrarse en algunas áreas.



Imagen 19: Concreto con bajo Slump.

Fuente: Oficina Técnica – ALMASA SRL.

2.2.5.2.1.1.3. Tolerancia

Todas las cangrejeras sin excepción deben de repararse o resanarse, ya que de no ejecutarse dicho trabajo transgredimos la calidad del acabado del muro, dejando vacíos expuestos.

A continuación, mediante siguiente tabla, detallaremos los niveles de tolerancia de afectación de las cangrejeras y su método de reparación según el porcentaje de área afectada.

NIVEL DE SEVERIDAD	% ÁREA EVALUADA CON DAÑOS Y VACIOS	METODO DE REPARACIÓN
Leve	0.00% - 10.00%	- Picado de la superficie y resanado con mortero o cemento polímero.
Moderado	10-01% - 20.00%	- Picado de la superficie y resanado con mortero o cemento polímero.
Severo	20.01% - 100.00%	- Demolición total de la estructura, se procede a vaciar el muro nuevamente.

Tabla 01: Tolerancia de severidad de segregación.

Fuente: Plan de Calidad – ALMASA SRL.

2.2.5.2.1.1.4. Método de reparación

El proceso de reparación de las cangrejeras se clasifica mediante la proporción de área afectada que se halla en la estructura, en esto caso de los muros.

Lo cual puede proceder de dos formas que fueron las más usuales en el proyecto:

- Cuando la cangrejera era un área pequeña y no hallaba exposición de la malla de refuerzo, se procedía a picar la zona afectada y se reparaba con un mortero o cemento polímero.
- También surgieron casos donde la cangrejera afecto un área considerable del muro, y si se exponía la malla de refuerzo, en estos casos el proceso de reparación conllevaba a demoler toda el área afectada y se procedía a realizar un nuevo vaciado de concreto.

2.2.5.2.1.2. Burbujas o ampollas

2.2.5.2.1.2.1. Definición

Las burbujas o ampollas es aire atrapado en la superficie del concreto, esto afecta en la parte del acabado del muro, también afecta en la resistencia del mismo además de la durabilidad del recubrimiento del muro con respecto al tiempo.

2.2.5.2.1.2.2. Origen o causas de aparición en el proyecto

Su aparición se han debido a las siguientes causas que nombraremos a continuación;

- Incorrecto procedimiento de vibrado del concreto, en el tiempo de realizar esta actividad no sea el adecuado.
- Quizás este sea el más influyentes de las causas de la aparición de las burbujas de concreto, la vibración inadecuada no liberara totalmente las bolsas de aire o sobre compactara el concreto produciendo la segregación de las partículas.
- Al cambiar el tipo de Slump del concreto, para obtener una mejor trabajabilidad y manejabilidad se agregan aditivos los cuales contienen partículas de aire incluidos en su composición.
- El uso de desmoldantes inadecuados para los encofrados.
- La limpieza de los encofrados.



Imagen 20: Burbujas o ampollas halladas después del desencofrado del muro.

Fuente: Oficina Técnica – ALMASA SRL.

2.2.5.2.1.2.3. Tolerancias

En el siguiente cuadro se muestran las tolerancias con lo cual se evaluó los muros:

NIVEL DE SEVERIDAD	% ÁREA EVALUADA	
	BURBUJAS ($>\varnothing$ 15mm) ($>$ Prof. 10mm)	METODO DE REPARACIÓN
Leve	0.00% - 3.00%	- Resane, relleno puntual a los hoyos, con mortero polímero.
Moderado	3.01% - 30.00%	- Resane, relleno puntual a los hoyos, con mortero polímero.
Severo	30.01% - 100.00%	-Resane, relleno a toda la superficie del muro afectado.

Tabla 02: Tolerancia de severidad de burbujas y ampollas.

Fuente: Plan de Calidad – ALMASA SRL.

2.2.5.2.1.2.4. Método de reparación

Si bien estas burbujas aparecieron en los muros, éstas eran casi imperceptibles por lo que el método de reparación que se optó por realizar fue el rellenarlos con mortero polímero, haciendo ver la cara de acabado del muro sea homogénea.

Además, se optó por formar cuadrillas de limpieza del encofrado ya que esto influyo en que la aparición de estas burbujas disminuyera considerablemente. A la cuadrilla del vaciado de concreto se le instruyo en los tiempos correcto del vibrado de concreto lo cual también fue muy beneficioso.

2.2.5.2.1.3. Juntas Frías

2.2.5.2.1.3.1. Definición

Las juntas frías, se presentan cuando el concreto de la nueva **bachada** (concreto nuevo) ya no se integra al concreto de la anterior (concreto viejo), como consecuencia del avance del proceso del fraguado.

Dicho comportamiento deja un plano (junta fría), en el cual la continuidad estructural, dependiendo del tipo de esfuerzo asociado al plano, podrá reducirse o aun desaparecer. Además, dependiendo de las características del entorno de la junta, podrá provocar la presencia de zonas permeables.

El concreto que da lugar a juntas frías, se reconoce por su baja o nula sensibilidad a la acción del vibrado, cuando se usa vibrador interno, se manifiesta por no cerrarse tras de sí el espacio que ocupaba en el momento de ser extraído.

2.2.5.2.1.3.2. Origen o causas de aparición en el proyecto

Los muros de concreto vaciado se realizan de forma monolítica y uniforme, cuando se daban los casos de un vaciado discontinuo, en distintos tiempos o se deja intervalos de tiempos que superan el fraguado del concreto vaciado, es donde se forman o aparecen las juntas frías.

Entre las juntas frías y las juntas de construcción, no existe similitud alguna. Las juntas de construcción se diseñan mediante un estudio de análisis para que estas sean colocadas en la estructura, mientras que las juntas frías aparecen por un deficiente proceso de vaciado de concreto.

En el proyecto realizado, la principal causa del origen de las juntas frías en los muros se debía a los intervalos de tiempo de vaciado entre los camiones mixer, superaba el tiempo de fraguado (endurecimiento) del concreto.

En la mayoría de los casos los muros encofrados recibían en promedio 10.00m³ a 11.00m³, la cantidad de muros vaciados al día era de 03 muros, es decir al día aproximadamente se vaciaban 33.00m³ a 36.00m³ de concreto para esto se programaba un itinerario de llegada de los camiones mixer, que aproximadamente cada unidad cargaba 08.00m³ de concreto.

El primordial error cometido era vaciar por completo la cantidad de concreto de un mixer sin que otro mixer este ya en obra, esto hacia que la cuadrilla de vaciado de concreto este a la espera de la llegada de un camión mixer para poder ser vaciado, siendo el excesivo vibrado una peor solución ya que el concreto se segregaría.

En el proyecto ejecutado solo un muro (EJE A – MURO 2.09), presento esta patología, de manera muy considerable con la evaluación se logró determinar que su nivel de severidad era **MODERADA**, ya que el área afectada solo fue la parte inferior del muro.



Imagen 21: Junta fría halladas después del desencofrado del muro.

Fuente: Oficina Técnica – ALMASA SRL.

2.2.5.2.1.3.3. Tolerancias

Todas las juntas frías encontradas deben ser resanadas o curadas, ya que son consideradas como “**No Conformidades**”, las juntas frías representan un daño tanto a la estructura como al acabado de la misma ya que es un producto no entregable.

Los muros del proyecto han sido diseñados para ser vaciados de forma monolítica y al encontrarse juntas frías en los mismo se entiende que el proceso de vaciado no ha sido el adecuado. Las tolerancias en porcentaje se evaluaron de la misma forma que las cangrejeras de los muros.

NIVEL DE SEVERIDAD	% ÁREA EVALUADA JUNTAS FRÍAS	METODO DE REPARACIÓN
Leve	0.00% - 10.00%	- Picado de la superficie y resanado con mortero o cemento polímero.
Moderado	10.01% - 20.00%	- Picado de la superficie y resanado con mortero o cemento polímero.
Severo	20.01% - 100.00%	- Demolición de la parte afectada, aplicar la inyección de material epóxico, para generar una estructura monolítica.

Tabla 03: Tolerancia de severidad de juntas frías.

Fuente: Plan de Calidad – ALMASA SRL.

2.2.5.2.1.3.4. Método de reparación

El método de reparación de las juntas frías, depende del tamaño y profundidad de penetración, ya que si la malla de refuerzo de acero se encuentra expuesta comenzara a corroerse.

En el caso de ser una junta fría de un tamaño pequeño se procede al picado de la superficie y resane con mortero polímero, en el caso de que encontremos una junta fría de área considerable se demuele la parte afectada y aplica resina epóxica para lograr que la estructura y la superficie logren ser monolíticas.

2.2.5.2.1.4. Segregaciones

2.2.5.2.1.4.1. Definición

La segregación del concreto es la separación de sus 02 componentes (Agregados Finos y Gruesos + Pasta Cementicia), esto genera un concreto no uniforme.

2.2.5.2.1.4.2. Origen o causas de aparición en el proyecto

Esta patología aparece cuando la pasta cementicia no logra llegar una zona de los agregados y estos por consiguiente quedan expuestos, con esto el acabado de muro se ve afectado considerablemente.

En el transcurso de ejecución del proyecto la mayoría de las segregaciones aparecieron en la parte lateral de los muros y en la parte inferior ya que estos lugares son donde se produce la mayor fuga de pasta dejando solo acumulaciones de agregado expuesto.

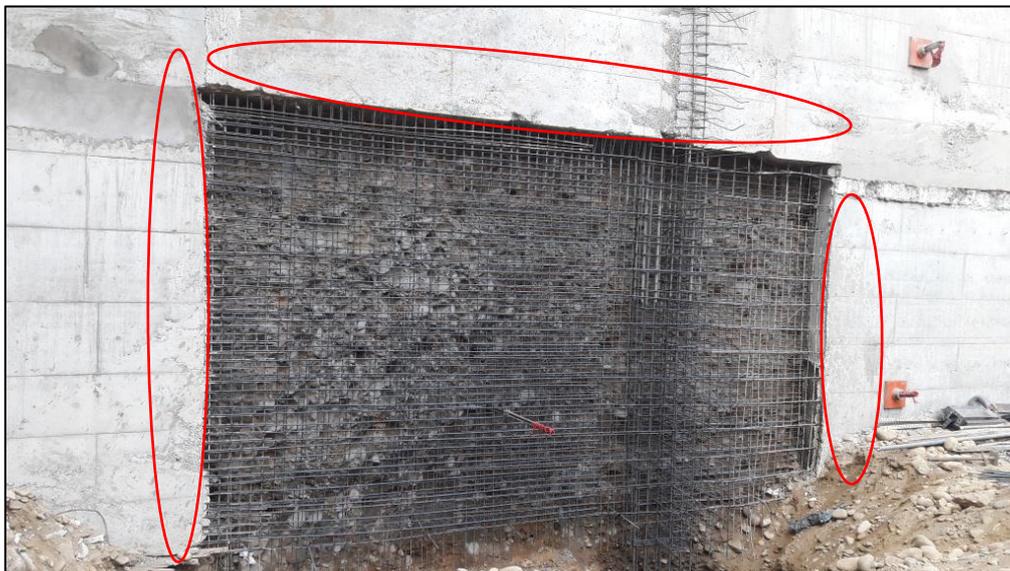


Imagen 22: Segregaciones halladas después del desencofrado del muro.

Fuente: Oficina Técnica – ALMASA SRL.

2.2.5.2.1.4.3. Tolerancias

En el proyecto ejecutado se tuvo la siguiente permisibilidad con el nivel de severidad de las segregaciones, indicamos que si la profundidad de la segregación no excedía el tamaño máximo del agregado grueso esta patología no comprometería estructuralmente al muro.

En la totalidad de las segregaciones halladas en el proyecto se estableció que estas no comprometían estructuralmente a la edificación, por consiguiente, tomamos como parámetros los siguientes porcentajes de áreas afectadas y su método de reparación que conlleva según el área comprometida.

NIVEL DE SEVERIDAD	% ÁREA AFECTADAS SEGREGACIONES	METODO DE REPARACIÓN
Leve	0.00% - 5.00%	- Picado de la superficie y resanado con mortero o cemento polímero.
Moderado	5.01% - 10.00%	- Picado de la superficie y resanado con mortero o cemento polímero.
Severo	10.01% - 100.00%	- Demolición de la parte afectada, aplicar la inyección de material epóxico.

Tabla 04: Tolerancia de severidad de segregaciones.

Fuente: Plan de Calidad – ALMASA SRL.

2.2.5.2.1.4.4. Método de reparación

El método de reparación de las segregaciones dependerá según el daño que represente a la estructura afectada, el caso dado en la presente investigación ha sido que todas las segregaciones no representando un daño o riesgo estructural, teniendo como resultado que la reparación se realizará mediante un picado de la superficie y resanado con epóxico de tal forma que este cumpla la función de pasta cemento, el cual es el elemento faltante

y el origen de la patología mencionada. En la totalidad de las segregaciones se realizado con el método descrito.

2.2.6. Nivel de severidad patológico

NIVEL DE SEVERIDAD PATOLÓGICO				
PATOLOGIAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
PATOLOGIA NO EVOLUTIVA		LEVE	MODERADO	SEVERO
		% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES – PATOLOGIAS EN EL ACBADO	Cangrejas	0.00% - 10.00%	10.01% - 20.00%	20.01% - 100.00%
	Burbujas o ampollas	0.00% - 3.00%	3.01% - 30.00%	30.01% - 100.00%
	Juntas frías	0.00% - 10.00%	10.01% - 20.00%	20.01% - 100.00%
	Segregaciones	0.00% - 5.00%	5.01% - 10.00%	10.01% - 100.00%

Tabla 05: Nivel de severidad patológico.

Fuente: Plan de Calidad – ALMASA SRL.

2.2.7. Elementos que afectan el acabado de muros anclados de sostenimiento

2.2.7.1. Homogeneidad del concreto

La **homogeneidad** es la cualidad que describe la repartición uniforme de los componentes que forman el concreto, cuando esta característica se pierde provoca:

- **Segregación**, separación de los agregados gruesos y finos.
- **Decantación**, el agregado grueso cae al fondo de la estructura y los agregados finos se quedan en la parte superior.

La homogeneidad se pierde por 03 causas:

- Irregularidad en el mezclado del concreto.
- Exceso de agua.
- Cantidad y tamaño máximo de los agregados gruesos.
- Vibraciones o sacudidas en el transporte.



Imagen 23: Perdida de homogeneidad del concreto.

Fuente: Oficina Técnica – ALMASA SRL.

2.2.7.2. Transporte y colocación del concreto

El transporte del concreto, es uno de los procesos más tedioso a la hora de ejecutar partidas que impliquen trabajos con concreto, ya que el encargado de las programaciones para el abastecimiento de concreto debe tener en cuenta varios factores que pueden influir en el desarrollo de la obra. El transporte del concreto, ya que nos referimos a elementos que dañan o afectan en el acabado del concreto, podemos referirnos y basándonos en los hechos suscitados en obra a los siguientes casos:

- Demora en el traslado de planta a obra, retrasos que generan que el concreto cuando llegue a obra para ser vaciado ya esté en proceso de fraguado o haya perdida alguna de sus características principales.
- Cuando ejecutamos trabajos de excavaciones la situación de los trabajos de vaciado de concreto se vuelve más riesgosos dado a que proceso para el viciado de concreto requiere de ayuda motriz para poderse realizar, esto dependerá del estado de las maquinas a utilizar en estos procesos, ya que influirá su estado con el trabajo continuo en el proyecto.
- Lo que se debe evitar es que la mezcla se disgregue o se decante antes de iniciar los procesos de vaciado, cada vez que se ejecute un trabajo que implique concreto solicita realizar pruebas al concreto que utilizaran en obra. Con esto descartaras futuros problemas.



Imagen 24: Transporte y colocación del concreto.

Fuente: Oficina Técnica – ALMASA SRL

2.2.7.3. Mal vibrado del concreto durante el vaciado

El proceso de vibrado de concreto se puede realizar de manera interna y externa, en la manera interna, consiste en la introducción de la varilla o aguja vibratoria dentro de la mezcla de concreto, al vibrar el concreto sus partículas se juntan y el agua excedente sube o asciende a la parte superior de la mezcla esto reduce al máximo los vacíos, poros o espacios entre las partículas, con este proceso correctamente realizado se logra que el concreto adquiera una mayor resistencia.

El mal vibrado del concreto embarga ciertos malos hábitos como; la colocación de la varilla o aguja vibratoria de forma horizontal, la aproximación a la armadura de acero, el vibrado por mucho tiempo o de forma repetitiva en la misma zona, logrará que las piedras grandes caigan por gravedad al fondo del encofrado quedando las piedras pequeñas arriba, esto reduce significativamente su resistencia.



Imagen 25: Mal vibrado del concreto, durante el vaciado.

Fuente: Oficina Técnica – ALMASA SRL.

2.2.7.4. Mal curado del concreto post vaciado

Este proceso se puede considerar que se realiza de manera incorrecta cuando se usan materiales (aditivos – curador) de mala o dudosa calidad al momento de realizar el curado a los muros. El curado de concreto tiene un papel muy importante con la vida del concreto ya que es decisiva en la resistencia que obtendrá, durante su proceso de fraguado.



Imagen 26: Proceso de curado del concreto – Muestra 01.

Fuente: Oficina Técnica – ALMASA SRL.



Imagen 27: Proceso de curado del concreto – Muestra 02.

Fuente: Oficina Técnica – ALMASA SRL

2.2.7.5. Falta de capacitación al personal obrero

Este es el último punto en la lista de los elementos que afectan en el acabado de muros anclados, pero es el más importante de los nombrados anteriormente, ya que sin una correcta y debida capacitación al personal obrero no podremos llegar a lograr una reducción de aparición de patologías durante de la ejecución de un proyecto, esto es sencillo de entender, pues de que vale que una empresa constructora tenga los mejores proveedores de materiales y herramientas, si pese a esto el personal que ejecutara dichos trabajos con los materiales y herramientas de la mejor calidad y moderna tecnología, no se encuentra capacitado para realizar dichas labores y si no fuese el caso solo tenga una idea errónea de cómo proceder a realizar actividades que se le indican.

A lo largo del plazo de ejecución en el proyecto ya mencionado en la presente tesis, se programaron constantemente charlas informativas e inducción al personal tanto obrero como de staff, para así poder cerrar dudas acerca de los procedimientos realizados en obra, además de lograr obtener conocimiento de nuevas tecnologías e ideas. Debido al constante servicio de capacitación al personal obrero, no solo por proveedores, también por la empresa general se notó un cambio enorme en el proceso de una actividad y la mejora de la reducción de aparición de patologías.



Imagen 28: Capacitación al personal obrero.

Fuente: Oficina Técnica – ALMASA SRL.

III. Metodología

3.1. Diseño de la investigación

La presente investigación se desarrolló de forma **cualitativa – cuantitativa**. De carácter cualitativo, ya que describiremos completa y detalladamente las patologías halladas en el proyecto y cuantitativa porque nos centraremos en el conteo de las patologías según sus niveles de severidad. El diseño de la investigación, será **no experimental** ya que solo recaudaremos datos, pero no recurriremos al empleo de un laboratorio, no se extraerá ninguna muestra para su posterior análisis, además a esto no se utilizó ningún software para el procesamiento de los datos obtenidos.

Se realizará la investigación adoptando un **corte transversal**, ya que realizaremos un estudio observacional y descriptivo, medio en el tiempo en este caso entre los meses de febrero y julio del año 2017. Se utilizó la metodología adecuada para poder cumplir con los objetivos planteados, esto para lograr el correcto desarrollo de la investigación que se presenta.

A continuación, detallamos los métodos utilizados:

- Selección de información previa o precedentes, para el desarrollo de la investigación.
- Inspección de campo, desarrollada in-situ, para esta tarea nos apoyamos en la ficha de evaluación, en la cual se registraron que tipo de patología, área afectada, porcentaje de afectación. Con la recopilación de estos datos se establecieron resultados respectivos.

El diseño de investigación que se aplicó fue el siguiente:

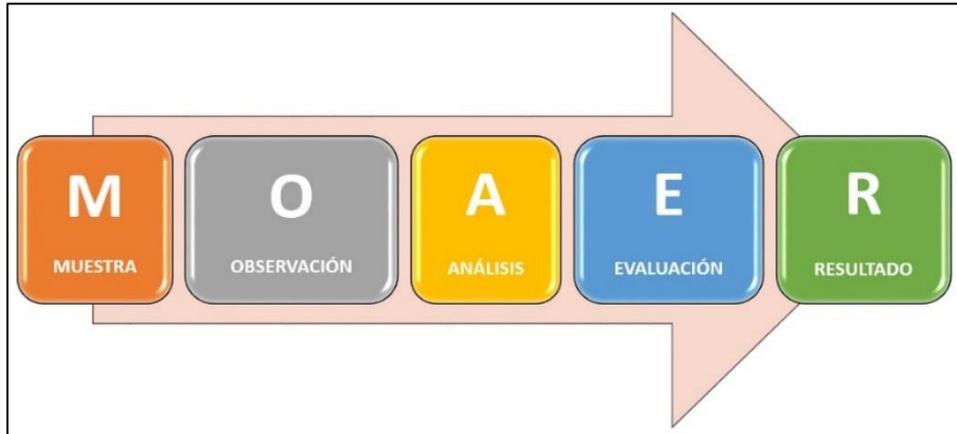


Gráfico 01: Diseño de la investigación.

Fuente: Elaboración propia (2018).

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Para el presente proyecto de investigación, la **población** fueron todas las estructuras construidas en el proyecto de la Universidad Tecnológica del Perú, sede Lima Norte, distrito de Los Olivos, departamento de Lima Metropolitana, región Lima.

Se tomaron en cuenta las siguientes características esenciales al seleccionarse la población bajo estudio.

- **Homogeneidad**, todos los miembros que en conjunto forman la población deben tener las mismas características según las variables a estudiar en la investigación.
- **Tiempo**, nos referimos al periodo o lapso de tiempo donde se ubica la población a investigar. Determinamos si el estudio se realizara en tiempo presente o pasado y también determinamos que toda la población será investigada en un mismo periodo.
- **Espacio**, nos referimos específicamente al lugar donde se ubica la población a investigar.
- **Cantidad**, nos referimos al tamaño de la población, es sumamente importante pues determina el tamaño de las muestras que se adoptan para la investigación.

3.2.2. Muestra

La muestra del presente estudio son los muros anclados de sostenimiento construidos en la universidad, la cual para un óptimo estudio se ha subdividido en 04 ejes:

- Eje A = 922.23 m².
- Eje I = 932.57 m².
- Eje 11 = 856.65 m².
- Eje 15 = 792.02 m².

Para este presente estudio se ha tomado el tipo de muestreo **Sistemático**, ya que se establece un patrón o criterio de estudio al seleccionar las muestras.

3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

La presente de investigación al carecer de una hipótesis, se ha desarrollado de manera cualitativa – cuantitativa.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

La técnica utilizada para la recolección de datos, fue la técnica de **observación visual**, esta se realizó in-situ, con esta técnica se recopilamos datos necesarios para identificar, clasificar, analizar y evaluar las patologías halladas en los muros anclados de la Universidad Tecnológica del Perú.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Como instrumentos para la recolección utilizamos el protocolo de evaluación de patologías, en la cual registramos las patologías halladas a lo largo del desarrollo del proyecto. En este protocolo de registro se detalla el tipo de patología, ubicación, muestra, área de afectación y su nivel de severidad. Agregamos a los siguientes equipos que colaboraron a la evaluación de las patologías halladas, se describen a continuación los equipos usados a lo largo de las evaluaciones:

- Cámara fotográfica digital.
- Wincha de mano (05.00 mts.)
- Protocolo de evaluación de patologías.
- Cuaderno de anotaciones.
- Manual de construcción. (ICG-2017)
- Calculadora científica.
- Lápices, lapiceros de diferentes colores.

3.5. Plan de análisis

El plan de análisis desarrollado a lo largo del proyecto, estuvo estructurado de la siguiente manera:

- El análisis se realizó teniendo el conocimiento claro de la ubicación de cada una de las muestras a investigar. Según los 04 ejes que se investigaron.
- La evaluación de los muros anclados se realizó en un área específica y como sabemos por lo explicado en los conceptos anteriores, solo se realizó en una cara del muro, ya que la otra cara se encuentra en contacto con el terreno natural.
- Determinamos los diferentes tipos de patologías, post vaciado y desencofrado del muro, ya que en ese momento podíamos apreciar la presencia de las patologías y con esto podíamos clasificar cada una de ellas.
- Se determinó la clasificación de cada una de las patologías, mediante la medición del área de afectación de cada una de las patologías halladas. Con lo anterior mencionado y ejecutado, podemos investigar el nivel de severidad de cada una de las patologías halladas.
- Una vez finalizado el proceso de obtención de datos mediante la observación de las patologías y una vez estas haber sido clasificadas por su tipo y su nivel de severidad, estas se ingresan en cuadro de Excel, el cual, apoyado con el marco teórico de las patologías investigadas, logramos desarrollar nuestro objetivo, el cual es determinar y evaluar las patologías halladas en el acabado de los muros anclados.
- Al obtener resultados de las patologías halladas, por consecuencias podemos obtener conclusiones y recomendaciones para que estas patologías no se vuelvan a aparecer en futuros proyectos a ejecutar.

3.6. Matriz de consistencia

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO
AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE, DISTRITO DE LOS OLIVOS,
DEPARTAMENTO DE LIMA METROPOLITANA, REGIÓN LIMA, JUNIO – 2017

PROBLEMA	OBJETIVOS	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA PRINCIPAL Determinación y evaluación de las patologías en el acabado de los muros anclados, proyecto ampliación de la Universidad Tecnológica del Perú – Sede Lima Norte, distrito de Los Olivos, departamento de Lima Metropolitana, región Lima, Junio – 2017.</p> <p>ENUNCIADO DEL PROBLEMA ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el acabado de los muros anclados, nos facilitará conocer el índice de severidad de las patologías halladas en el acabado de los muros?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Determinación y evaluación de las patologías en el acabado de muros anclados, proyecto ampliación de la Universidad Tecnológica del Perú – Sede Lima Norte, distrito de Los Olivos, departamento de Lima Metropolitana, región Lima, para obtener la condición actual de la estructura a partir del análisis de las patologías halladas en la investigación</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS Determinar las patologías y la causa más recurrente halladas en los análisis realizados. Determinar los grados de severidad de las patologías halladas. Determinar los agentes que afectan en el acabado de los muros anclados.</p>	<p>TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN Descriptivo, no experimental y de corte transversal.</p> <p>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Aplicamos el método M—O—A—E—R</p> <p>POBLACIÓN Y MUESTRA Población Toda la infraestructura construida en la “Universidad Tecnológica del Perú – Sede Lima Norte – Los Olivos”</p> <p>Muestra Los muros anclados de sostenimiento del proyecto mencionado.</p>

Cuadro 01: Matriz de consistencia. - Fuente: Elaboración propia (2018).

3.7. Principios éticos

La ética se basa principalmente en la reflexión sobre la moral, descubrir y entender las relaciones entre los humanos y la sociedad donde vive él. En el ámbito de la investigación, la ética es aplicada en el ejercicio de la elaboración de una investigación la cual es muy importante, esta se aplica en toda la etapa o procesos de la investigación, desde la planificación hasta la realización de las conclusiones del proyecto.

A continuación, detallaremos los principios tomados en cuenta en la presente investigación, basándonos en cada una de las etapas desarrolladas:

- **Ética para la planificación de la investigación**

Abarca la planificación del ante-proyecto, tenemos en esta etapa la solicitud por parte del personal que realizara la investigación en campo, a la empresa encargada del proyecto para poder exponer datos, características del proyecto mencionado. Planificación de la etapa secuencial para la recolección de datos y de los instrumentos a utilizar en la recolección de datos.

- **Ética para la recolección de datos in-situ**

Una vez planteado de forma definitiva las etapas de investigación del proyecto, se procede a la recolección de datos con la secuencia propuesta en la planificación. La recolección de datos se realiza de forma seria y transparentes, esto con el objetivo de que los datos obtenidos sean los reales y legibles, así obtendremos resultados y conclusiones de las patologías halladas en los muros.

- **Ética para el procesamiento y análisis de los datos**

Culminada la etapa de recolección de datos in-situ, se procede automáticamente al procesamiento y análisis de los datos, apoyando con herramientas manuales y de procesamiento artificial, como tablas de procesamiento (documentos Excel), los cuales nos ayudaran a ejecutar de manera más rápida y eficiente el procesamiento de los datos obtenidos.

- **Ética para investigar y analizar las soluciones y conclusiones**

Habiendo procesado y analizado los datos obtenidos, procedemos a la investigación y análisis de las posibles soluciones a plantear, para con esto obtener las soluciones y conclusiones reales para el proyecto en mención.

IV. Resultados

4.1 Resultados

Los resultados que se presentan en la siguiente investigación, han sido obtenidos mediante un proceso realizado in-situ en el proyecto mencionado, para la recolección de datos como describimos líneas arriba utilizamos herramientas como el **Protocolo de Inspección Patológica**, este documento es nuestra herramienta de ayuda para la recolección de datos de las patologías halladas en el proyecto.

En este protocolo podemos recolectar los siguientes datos:

- Datos del muro (largo, alto y ancho).
- Datos de la patología (área afectada).
- Evaluación de la severidad (leve, moderada y severa).
- Planos (planta y elevación).
- Registro fotográfico.

Las patologías han sido evaluadas por ejes, los cuales son los siguientes:

- Eje 15.
- Eje A.
- Eje 11.
- Eje I.

A continuación, detallamos mediante el protocolo de inspección patológica las patologías halladas

PATOLOGIAS - EJE 15

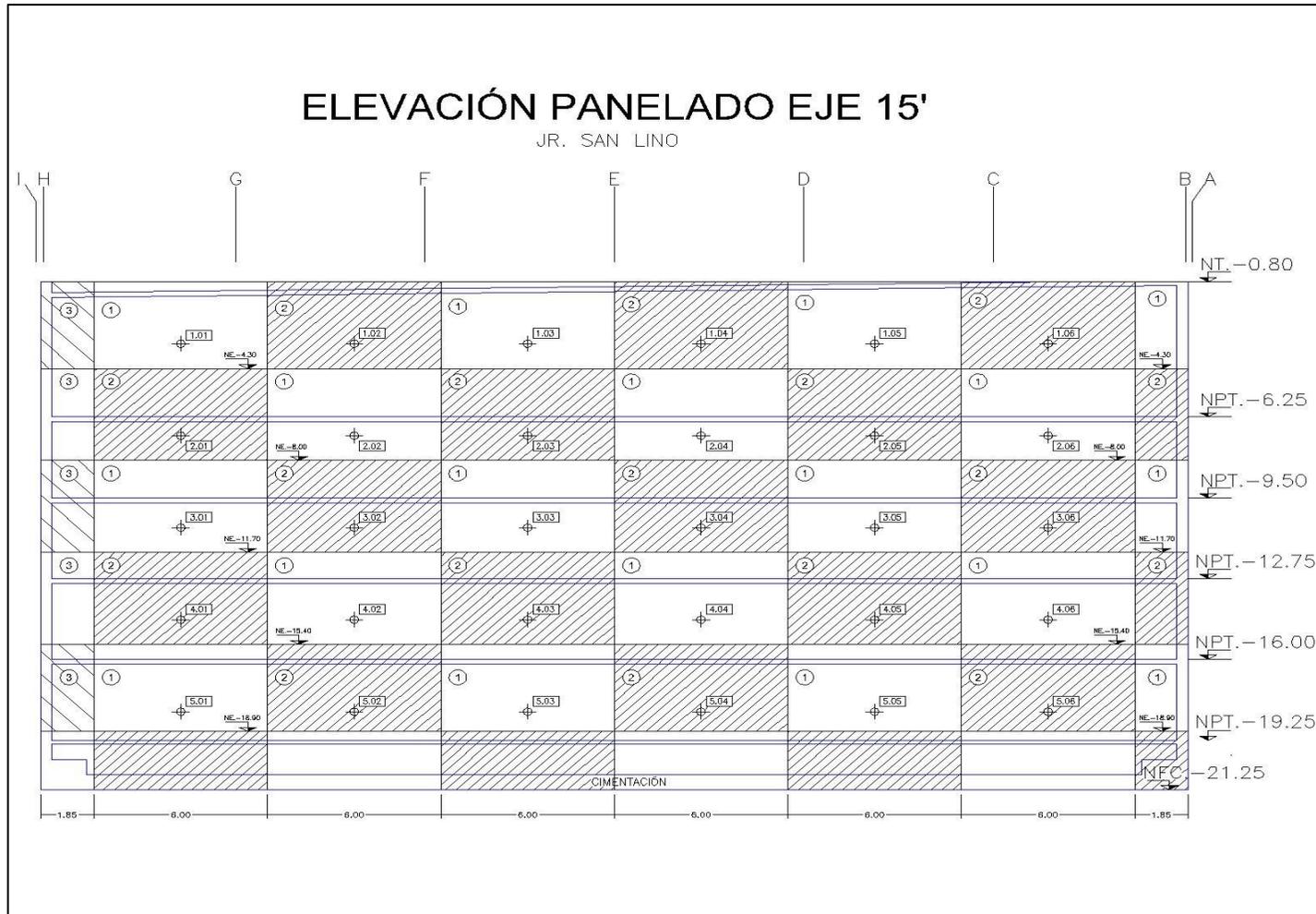


Imagen 29: Elevación de Panelado Eje 15'.

Fuente: Oficina Técnica ALMASA SRL.

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 01

1. DATOS REFERENCIALES

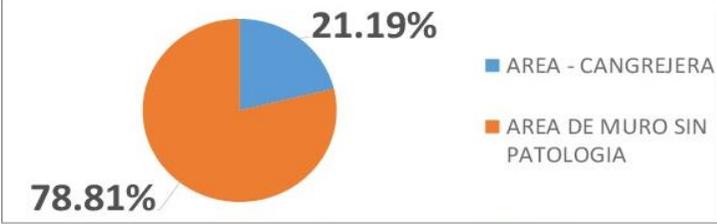
EVALUADOR : Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos
 ASESOR : Ing. Carmen Chilón Muñoz
 FECHA : JUNIO - 2017
 PLANO : Cimentación
 EJE : 15
 MURO ANCLADO N° : 5.04
 DISTRITO : Los Olivos
 DEPARTAMENTO : Lima Metropolitana
 REGIÓN : Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA		% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRÍAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

ANÁLISIS GENERAL - CANGREJERA - MUESTRA 01			
DATOS DEL MURO ANCLADO 5.04			
LARGO (M)	6.00		
ALTO (M)	3.50		
ÁREA (M2)	21.00		
DATOS DE LA PATOLOGIA			
ÁREA (M2)	4.45		
EVALUACION DE SEVERIDAD			
DETALLE	M2	%	
AREA TOTAL DEL MURO	21.00	100.00%	
AREA - CANGREJERA	4.45	21.19%	
AREA DE MURO SIN PATOLOGIA	16.55	78.81%	



21.19%

78.81%

■ AREA - CANGREJERA

■ AREA DE MURO SIN PATOLOGIA

NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO
--------------------	--------

Tabla 06: Muestra 01 – Eje 15' (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).



4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO

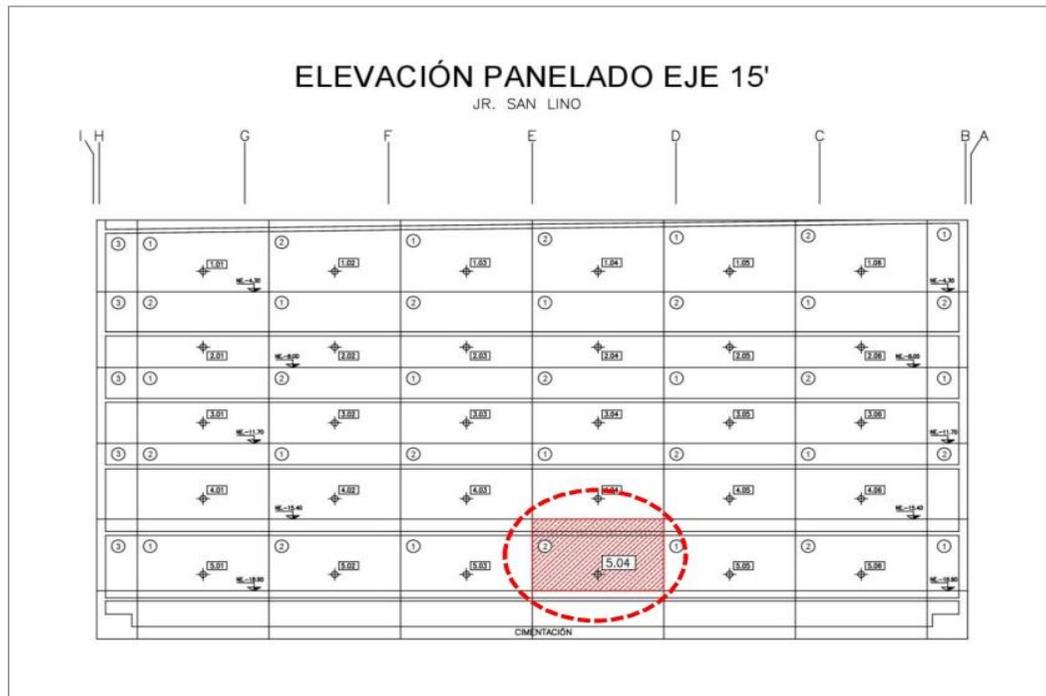


Tabla 07: Muestra 01 – Eje 15' (Anexos)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 02

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR : Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos
 ASESOR : Ing. Carmen Chilón Muñoz
 FECHA : JUNIO - 2017

PLANO : Cimentación
 EJE : 15
 MURO ANCLADO N° :

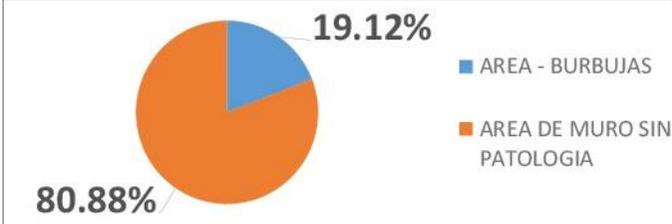
DISTRITO : Los Olivos
 DEPARTAMENTO : Lima Metropolitana
 REGIÓN : Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA		% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRÍAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

ANÁLISIS GENERAL - BURBUJAS Y AMPOLLAS - MUESTRA 02		
DATOS DEL MURO ANCLADO		
LARGO (M)		
ALTO (M)		
ÁREA (M2)	792.02	
DATOS DE LA PATOLOGIA		
ÁREA (M2)	151.40	
EVALUACION DE SEVERIDAD		
DETALLE	M2	%
AREA TOTAL DEL MURO	792.02	100.00%
AREA - BURBUJAS	151.40	19.12%
AREA DE MURO SIN PATOLOGIA	640.62	80.88%



19.12%

80.88%

■ AREA - BURBUJAS

■ AREA DE MURO SIN PATOLOGIA

NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO
--------------------	--------

Tabla 08: Muestra 02 – Eje 15' (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO

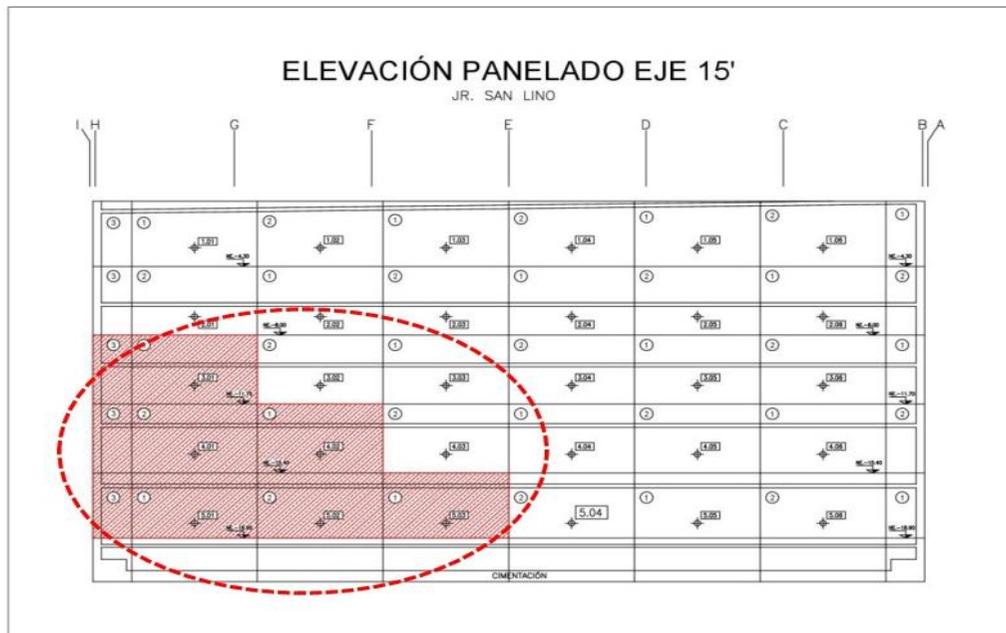


Tabla 09: Muestra 02– Eje 15´ (Anexos)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 03

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR	: Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos	PLANO	: Cimentación	DISTRITO	: Los Olivos
ASESOR	: Ing. Carmen Chilón Muñoz	EJE	: 15	DEPARTAMENTO	: Lima Metropolitana
FECHA	: JUNIO - 2017	MURO ANCLADO N°	: 4.06	REGIÓN	: Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA		% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRÍAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

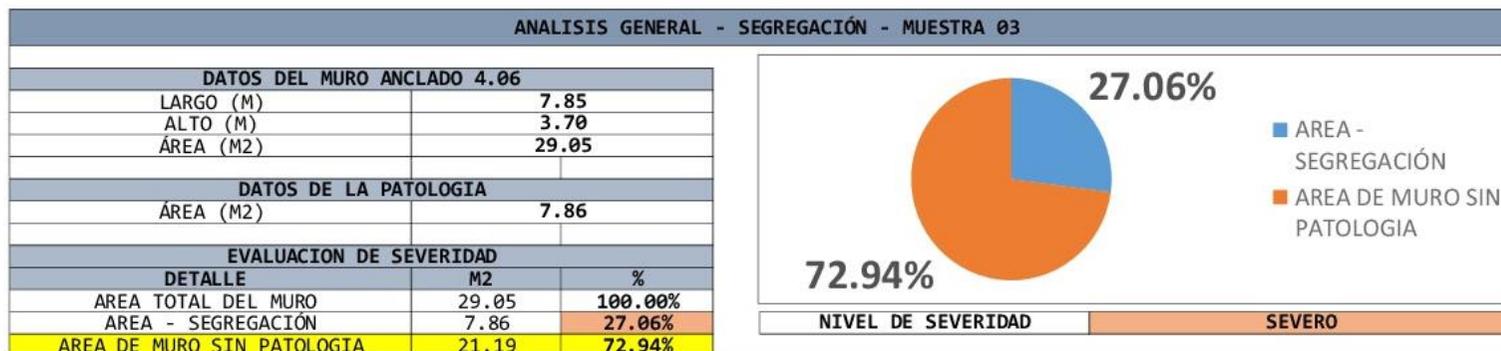


Tabla 10: Muestra 03 – Eje 15' (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).



4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO



Tabla 11: Muestra 03– Eje 15' (Anexos)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 04

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR : Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos
 ASESOR : Ing. Carmen Chilón Muñoz
 FECHA : JUNIO - 2017
 PLANO : Cimentación
 EJE : 15
 MURO ANCLADO N° : 2.06
 DISTRITO : Los Olivos
 DEPARTAMENTO : Lima Metropolitana
 REGIÓN : Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA		% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRIAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

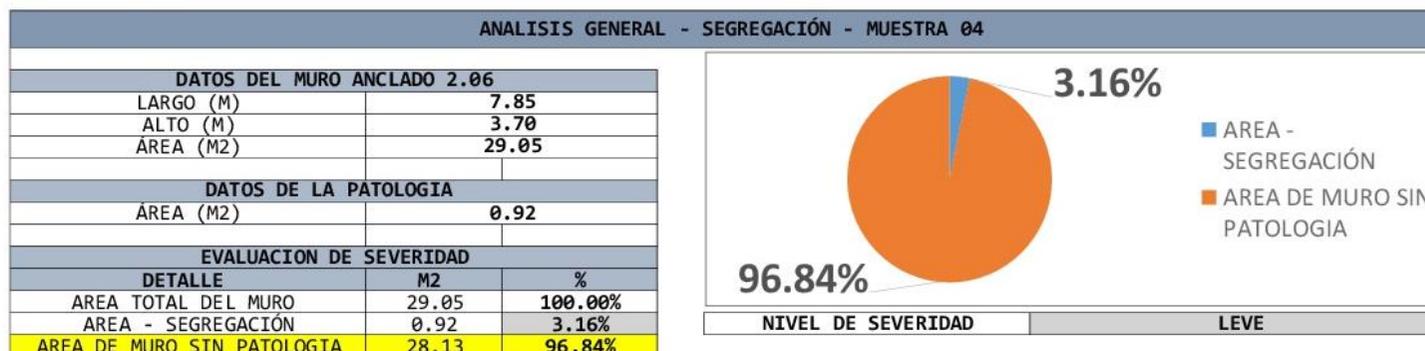


Tabla 12: Muestra 04 – Eje 15' (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 05

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR : Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos
 ASESOR : Ing. Carmen Chilón Muñoz
 FECHA : JUNIO - 2017
 PLANO : Cimentación
 EJE : 15
 MURO ANCLADO N° : 1.03
 DISTRITO : Los Olivos
 DEPARTAMENTO : Lima Metropolitan
 REGIÓN : Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD		
	LEVE	MODERADO	SEVERO
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00
	JUNTAS FRIAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00
		20.00 - 100.00	30.00 - 100.00
		10.00 - 100.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

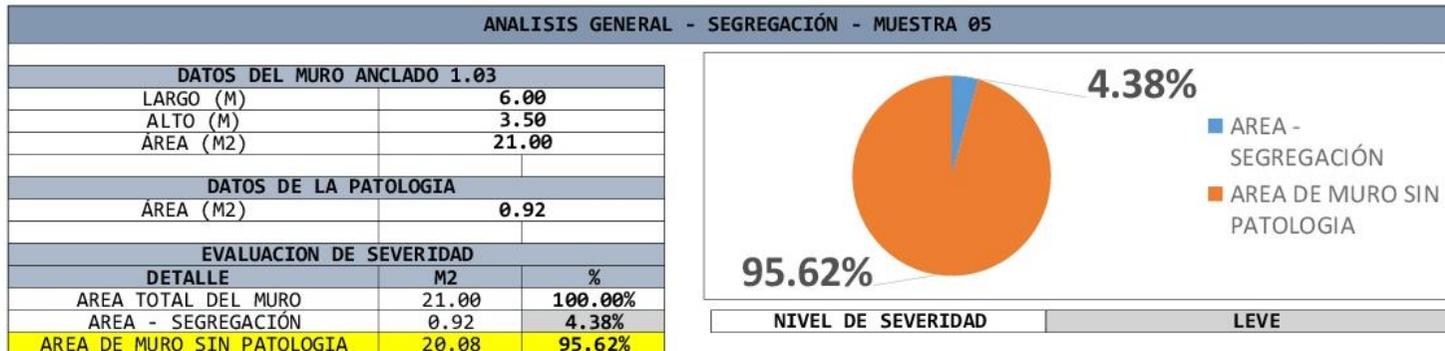


Tabla 14: Muestra 05 – Eje 15´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).



4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO



Tabla 15: Muestra 05 – Eje 15' (Anexos)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 06

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR : Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos
 ASESOR : Ing. Carmen Chilón Muñoz
 FECHA : JUNIO - 2017
 PLANO : Cimentación
 EJE : 15
 MURO ANCLADO N° : 2.01
 DISTRITO : Los Olivos
 DEPARTAMENTO : Lima Metropolitana
 REGIÓN : Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA		% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRIAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

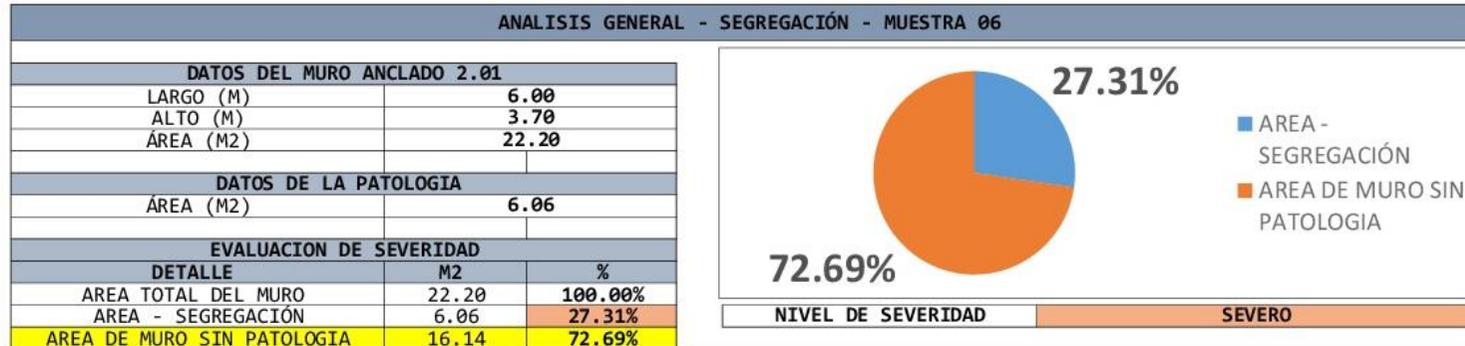


Tabla 16: Muestra 06 – Eje 15' (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).



4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO

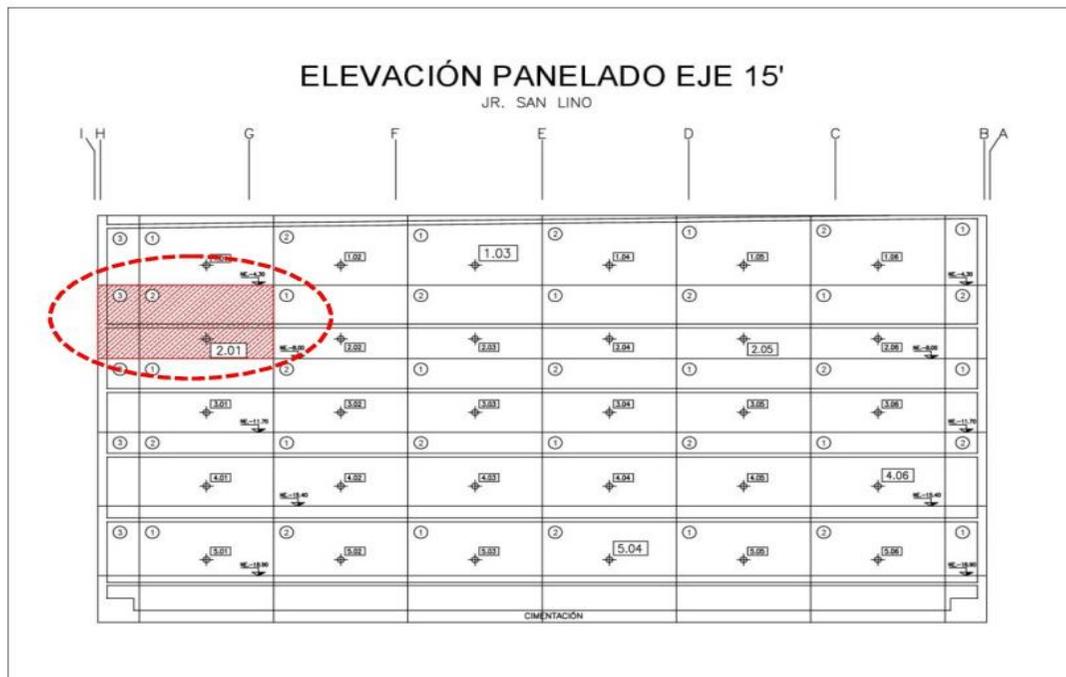


Tabla 17: Muestra 06 – Eje 15' (Anexos)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 07

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR	: Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos	PLANO	: Cimentación	DISTRITO	: Los Olivos
ASESOR	: Ing. Carmen Chilón Muñoz	EJE	: 15	DEPARTAMENTO	: Lima Metropolitana
FECHA	: JUNIO - 2017	MURO ANCLADO N°	: 3.03	REGIÓN	: Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA		% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRIAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00
AREA - SEGREGACIÓN				

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

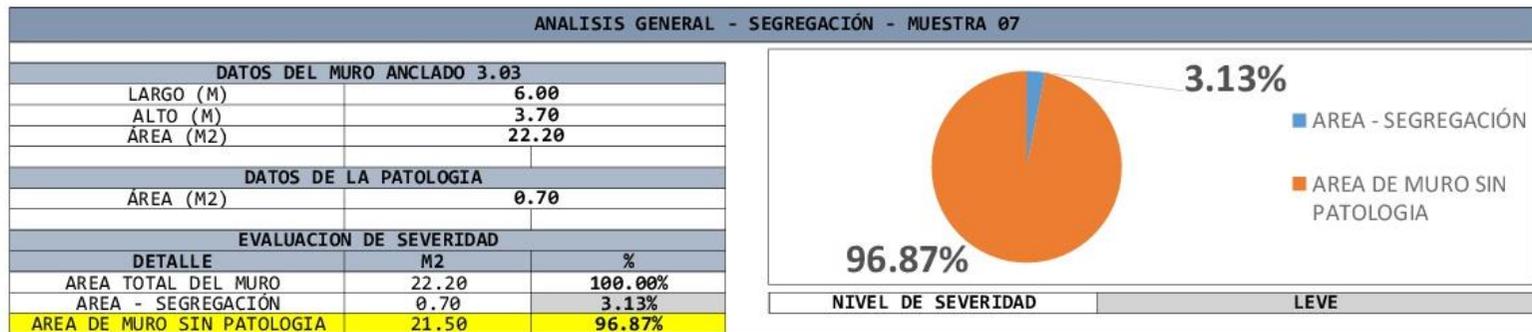


Tabla 18: Muestra 07 – Eje 15' (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO

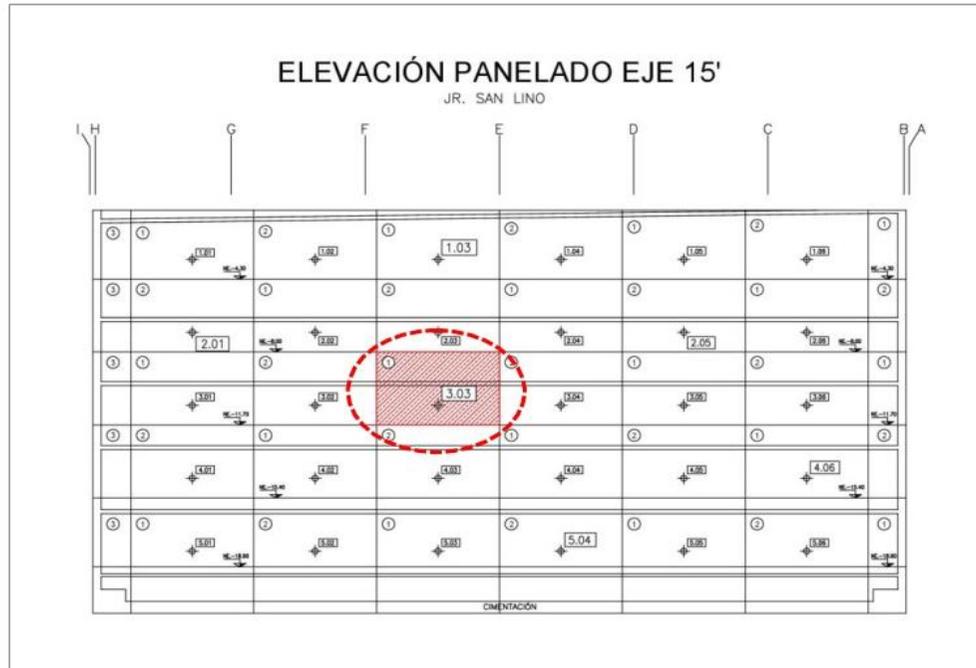


Tabla 19: Muestra 07 – Eje 15' (Anexos)

Fuente: Elaboración Propia (2018).



1. CUADRO DE RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD

ÁREA - EJE 15 (M2)		792.02
PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGIA (M2)	ÁREA %
CANGREJERA	4.45	0.56%
BURBUJAS O AMPOLLAS	151.40	19.12%
JUNTAS FRIAS	0.00	0.00%
SEGREGACIONES	16.46	2.08%
TOTAL	172.31	21.76%

4. ANEXOS - GRAFICO DE DISTRIBUCIÓN

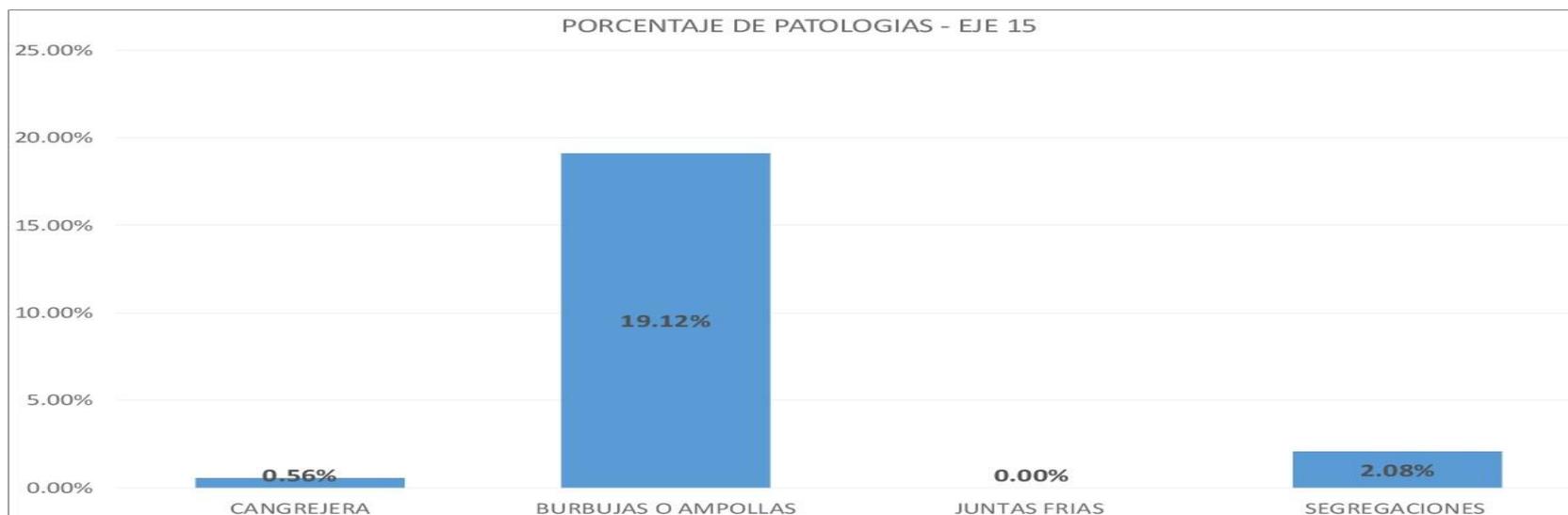


Tabla 20: Resumen de Muestras – Eje 15’

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PATOLOGIAS - EJE A

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 01

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR : Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos
 ASESOR : Ing. Carmen Chilón Muñoz
 FECHA : JUNIO - 2017
 PLANO : Cimentación
 EJE : A
 MURO ANCLADO N° :
 DISTRITO : Los Olivos
 DEPARTAMENTO : Lima Metropolitana
 REGIÓN : Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD			
	LEVE	MODERADO	SEVERO	
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRÍAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

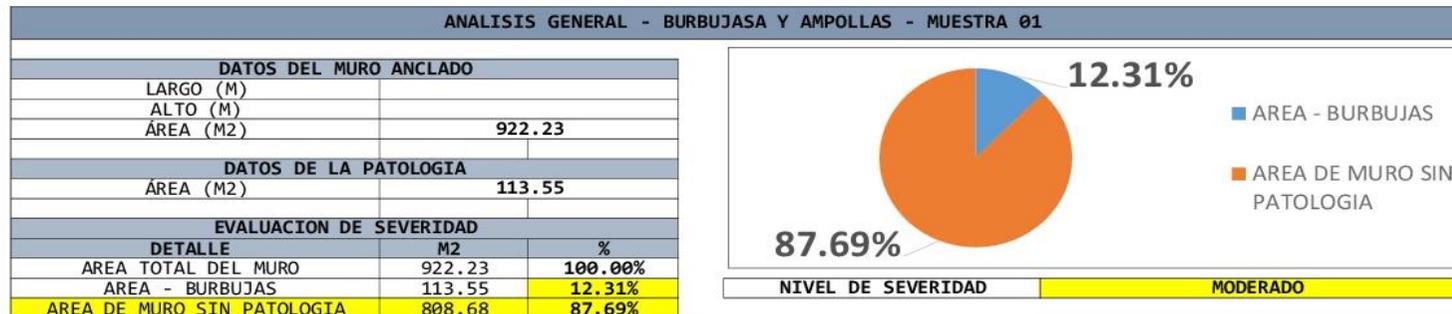


Tabla 21: Muestra 01 – Eje A´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).



4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO

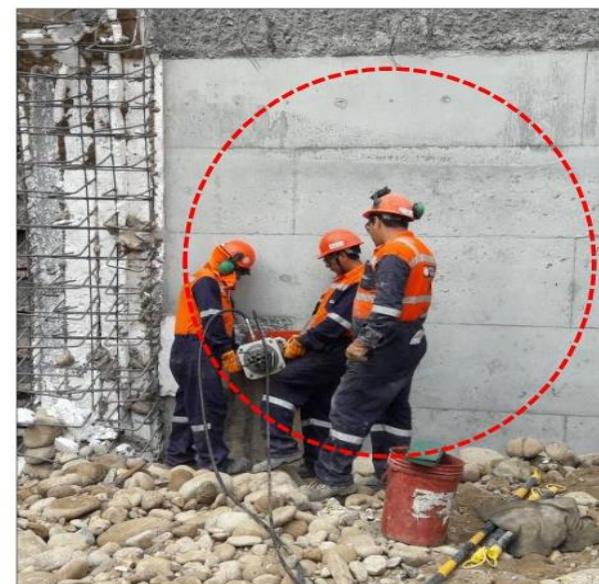
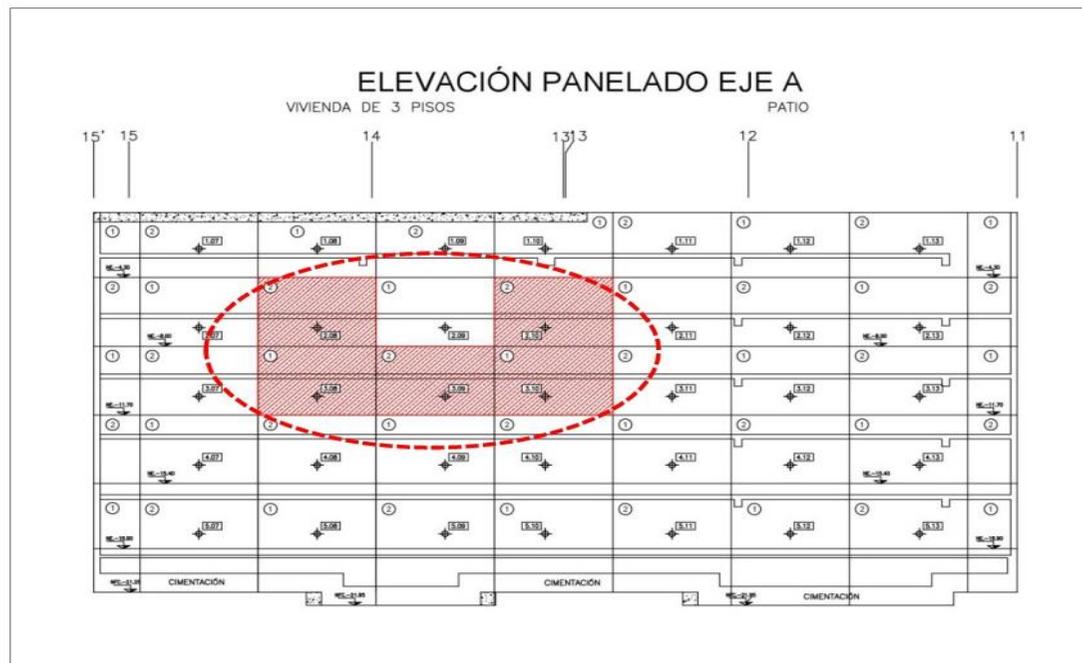


Tabla 22: Muestra 01 – Eje A´ (Anexos)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 02

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR : Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos	PLANO : Cimentación	DISTRITO : Los Olivos
ASESOR : Ing. Carmen Chilón Muñoz	EJE : A	DEPARTAMENTO : Lima Metropolitana
FECHA : JUNIO - 2017	MURO ANCLADO N° : 5.12	REGIÓN : Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA		% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRÍAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

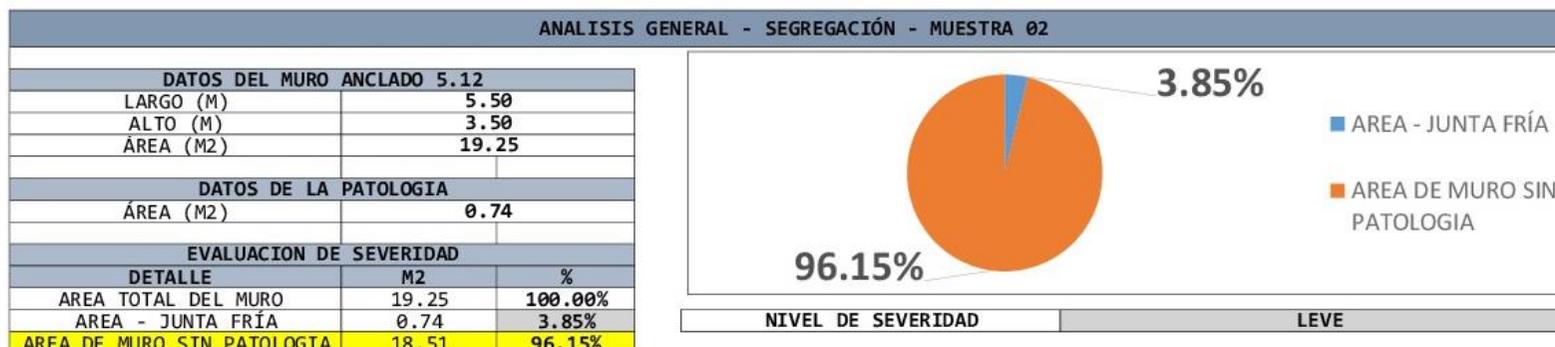


Tabla 23: Muestra 02 – Eje A´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).



4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO



Tabla 24: Muestra 02 – Eje A' (Anexos)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 03

1. DATOS REFERENCIALES

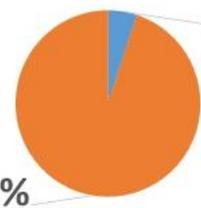
EVALUADOR	: Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos	PLANO	: Cimentación	DISTRITO	: Los Olivos
ASESOR	: Ing. Carmen Chilón Muñoz	EJE	: A	DEPARTAMENTO	: Lima Metropolitana
FECHA	: JUNIO - 2017	MURO ANCLADO N°	: 1.08	REGIÓN	: Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD			
	LEVE	MODERADO	SEVERO	
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRÍAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

ANÁLISIS GENERAL - SEGREGACIÓN - MUESTRA 03		
DATOS DEL MURO ANCLADO 1.08		
LARGO (M)	4.25	
ALTO (M)	3.00	
ÁREA (M2)	12.75	
DATOS DE LA PATOLOGIA		
ÁREA (M2)	0.65	
EVALUACION DE SEVERIDAD		
DETALLE	M2	%
AREA TOTAL DEL MURO	12.75	100.00%
AREA - JUNTA FRÍA	0.65	5.08%
AREA DE MURO SIN PATOLOGIA	12.10	94.92%



5.08%

■ AREA - JUNTA FRÍA

■ AREA DE MURO SIN PATOLOGIA

NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE
--------------------	------

Tabla 25: Muestra 03 – Eje A´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).



4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO



Tabla 26: Muestra 03 – Eje A´ (Anexos)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 04

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR : Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos
 ASESOR : Ing. Carmen Chilón Muñoz
 FECHA : JUNIO - 2017

PLANO : Cimentación
 EJE : A
 MURO ANCLADO N° : 1.10

DISTRITO : Los Olivos
 DEPARTAMENTO : Lima Metropolitana
 REGIÓN : Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD		
	LEVE	MODERADO	SEVERO
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00
	JUNTAS FRIAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS



Tabla 27: Muestra 04 – Eje A´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 05

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR : Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos
 ASESOR : Ing. Carmen Chilón Muñoz
 FECHA : JUNIO - 2017
 PLANO : Cimentación
 EJE : A
 MURO ANCLADO N° : 2.11
 DISTRITO : Los Olivos
 DEPARTAMENTO : Lima Metropolitana
 REGIÓN : Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD			
	LEVE	MODERADO	SEVERO	
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRIAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

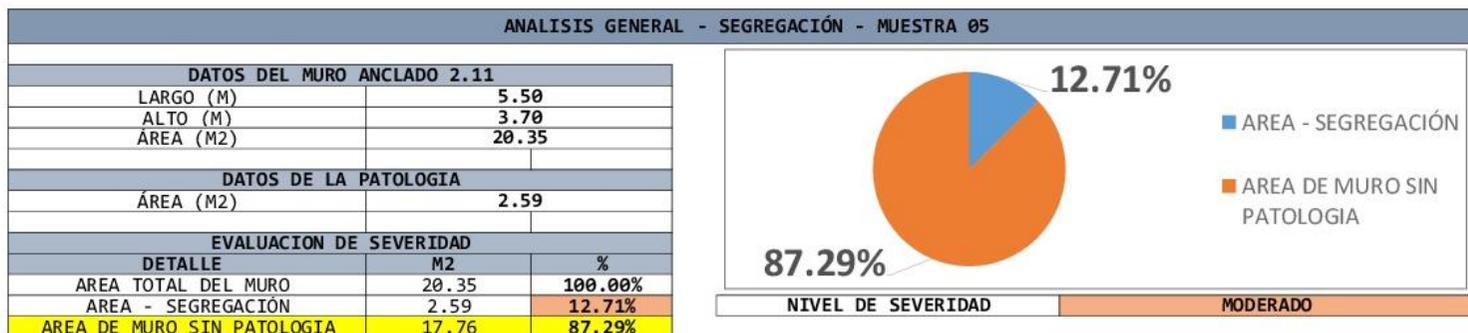


Tabla 29: Muestra 05 – Eje A´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 06

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR : Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos
 ASESOR : Ing. Carmen Chilón Muñoz
 FECHA : JUNIO - 2017
 PLANO : Cimentación
 EJE : A
 MURO ANCLADO N° : 3.12
 DISTRITO : Los Olivos
 DEPARTAMENTO : Lima Metropolitana
 REGIÓN : Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA		% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRIAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

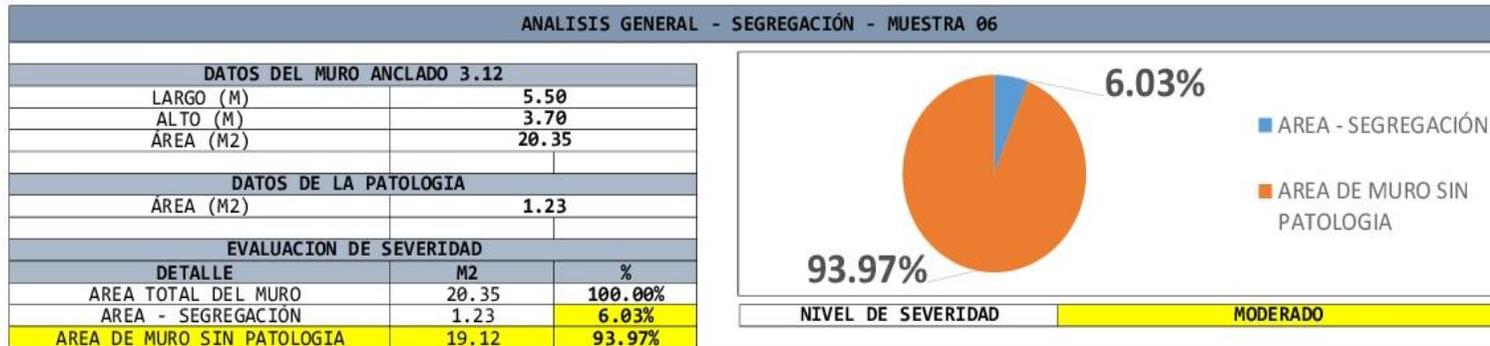


Tabla 31: Muestra 06 – Eje A´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).



4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO



Tabla 32: Muestra 06 – Eje A´ (Anexos)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

RESUMEN

1. CUADRO DE RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD

ÁREA - EJE A (M2)		922.23
PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGIA (M2)	ÁREA %
CANGREJERA	0.00	0.00%
BURBUJAS O AMPOLLAS	113.55	12.31%
JUNTAS FRIAS	1.39	0.15%
SEGREGACIONES	4.81	0.52%
TOTAL	119.75	12.98%

4. ANEXOS - GRAFICO DE DISTRIBUCIÓN

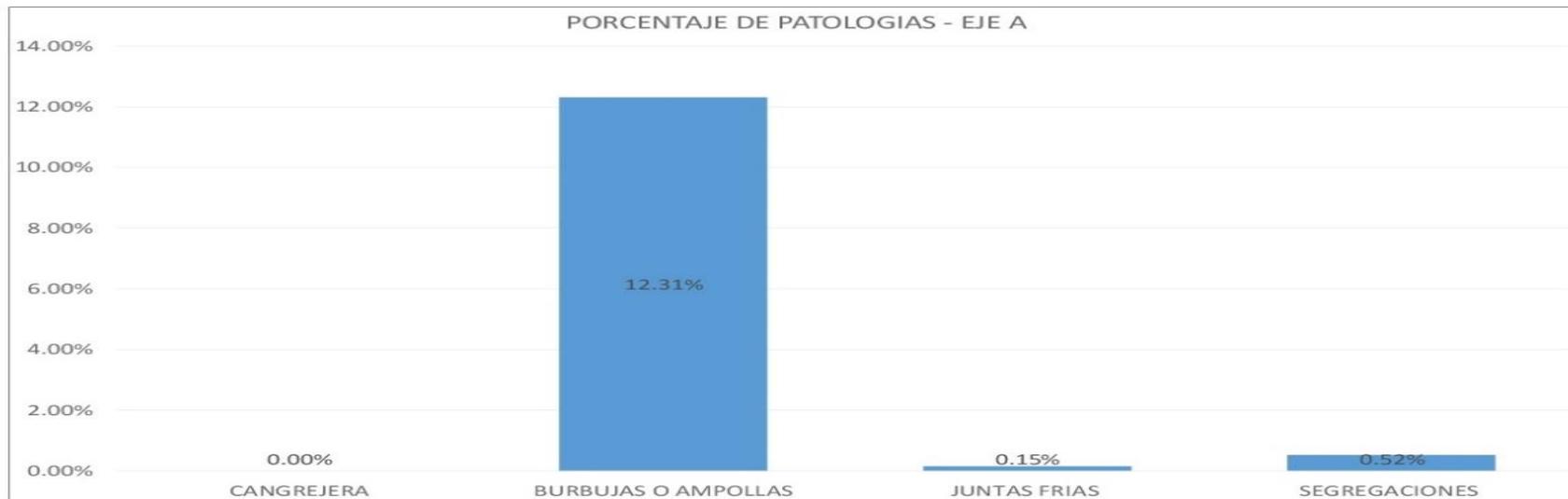
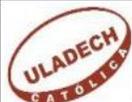


Tabla 33: Resumen de Muestras – Eje A´

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PATOLOGIAS - EJE 11

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 01

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR : Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos	PLANO : Cimentación	DISTRITO : Los Olivos
ASESOR : Ing. Carmen Chilón Muñoz	EJE : 11	DEPARTAMENTO : Lima Metropolitana
FECHA : JUNIO - 2017	MURO ANCLADO N° : 6.19	REGION : Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA		% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRIAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

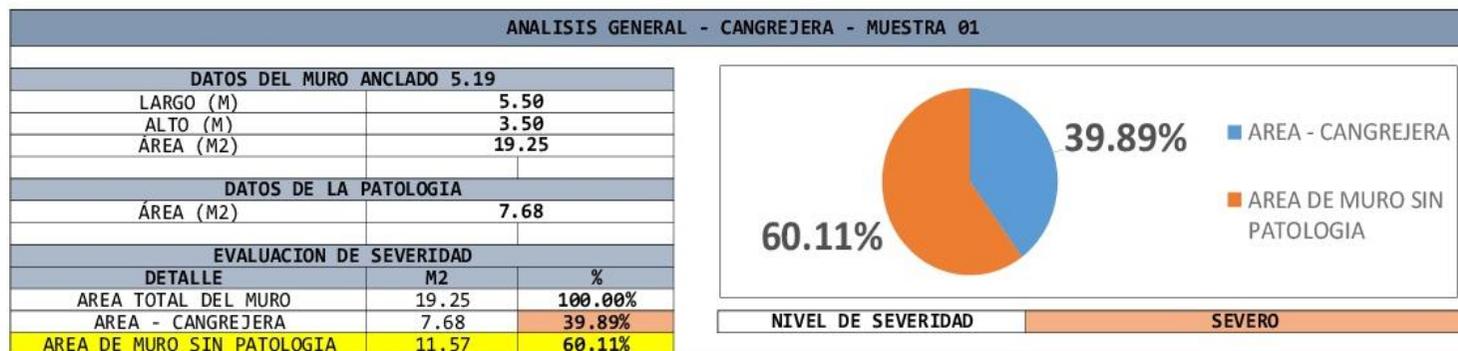


Tabla 34: Muestra 01 – Eje 11´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 02

1. DATOS REFERENCIALES

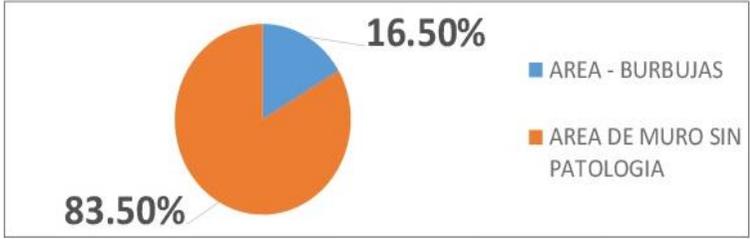
EVALUADOR : Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos
 ASESOR : Ing. Carmen Chilón Muñoz
 FECHA : JUNIO - 2017
 PLANO : Cimentación
 EJE : 11
 MURO ANCLADO N° :
 DISTRITO : Los Olivos
 DEPARTAMENTO : Lima Metropolitana
 REGIÓN : Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA		% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRIAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

ANÁLISIS GENERAL - BURBUJAS Y AMPOLLAS - MUESTRA 02			
DATOS DEL MURO ANCLADO			
LARGO (M)			
ALTO (M)			
ÁREA (M2)		856.65	
DATOS DE LA PATOLOGIA			
ÁREA (M2)		141.33	
EVALUACION DE SEVERIDAD			
DETALLE	M2		%
AREA TOTAL DEL MURO	856.65		100.00%
AREA - BURBUJAS	141.33		16.50%
AREA DE MURO SIN PATOLOGIA	715.32		83.50%



16.50%

■ AREA - BURBUJAS

■ AREA DE MURO SIN PATOLOGIA

NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO
--------------------	----------

Tabla 36: Muestra 02 – Eje 11´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 03

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR : Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos	PLANO : Cimentación	DISTRITO : Los Olivos
ASESOR : Ing. Carmen Chilón Muñoz	EJE : 11	DEPARTAMENTO : Lima Metropolitana
FECHA : JUNIO - 2017	MURO ANCLADO N° : 1.16	REGIÓN : Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD			
	PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA	LEVE	MODERADO	SEVERO
		% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRIAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

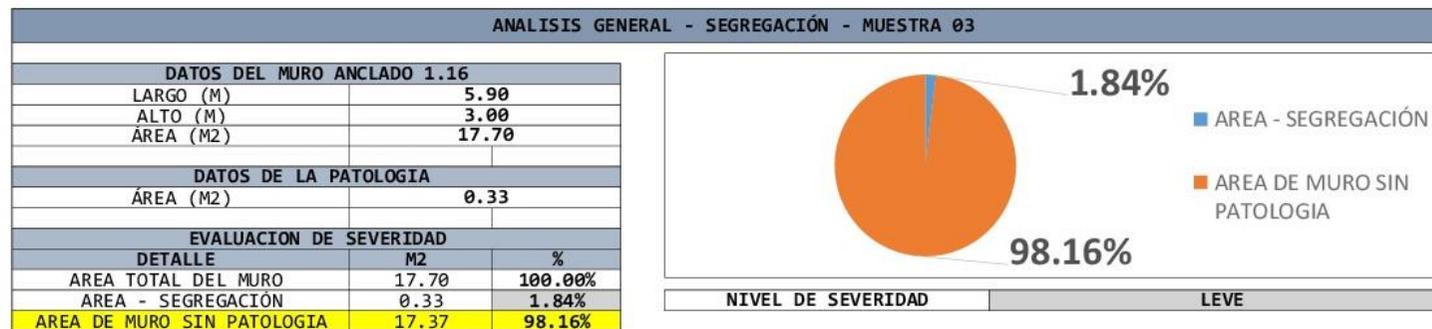


Tabla 38: Muestra 03 – Eje 11' (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

RESUMEN

1. CUADRO DE RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD

AREA - EJE 11 (M2)		856.65
PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (M2)	AREA %
CANGREJERA	7.68	0.90%
BURBUJAS O AMPOLLAS	141.33	16.50%
JUNTAS FRIAS	0.00	0.00%
SEGREGACIONES	0.33	0.04%
TOTAL	149.34	17.43%

4. ANEXOS - GRAFICO DE DISTRIBUCIÓN

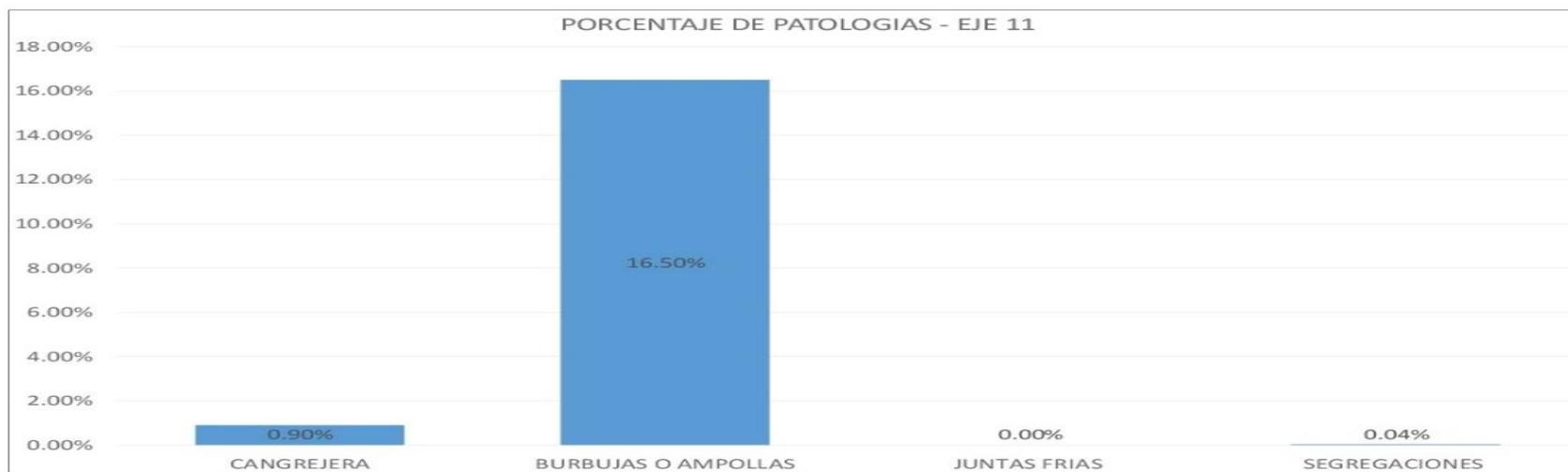


Tabla 40: Resumen de Muestras – Eje 11’

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PATOLOGIAS - EJE I

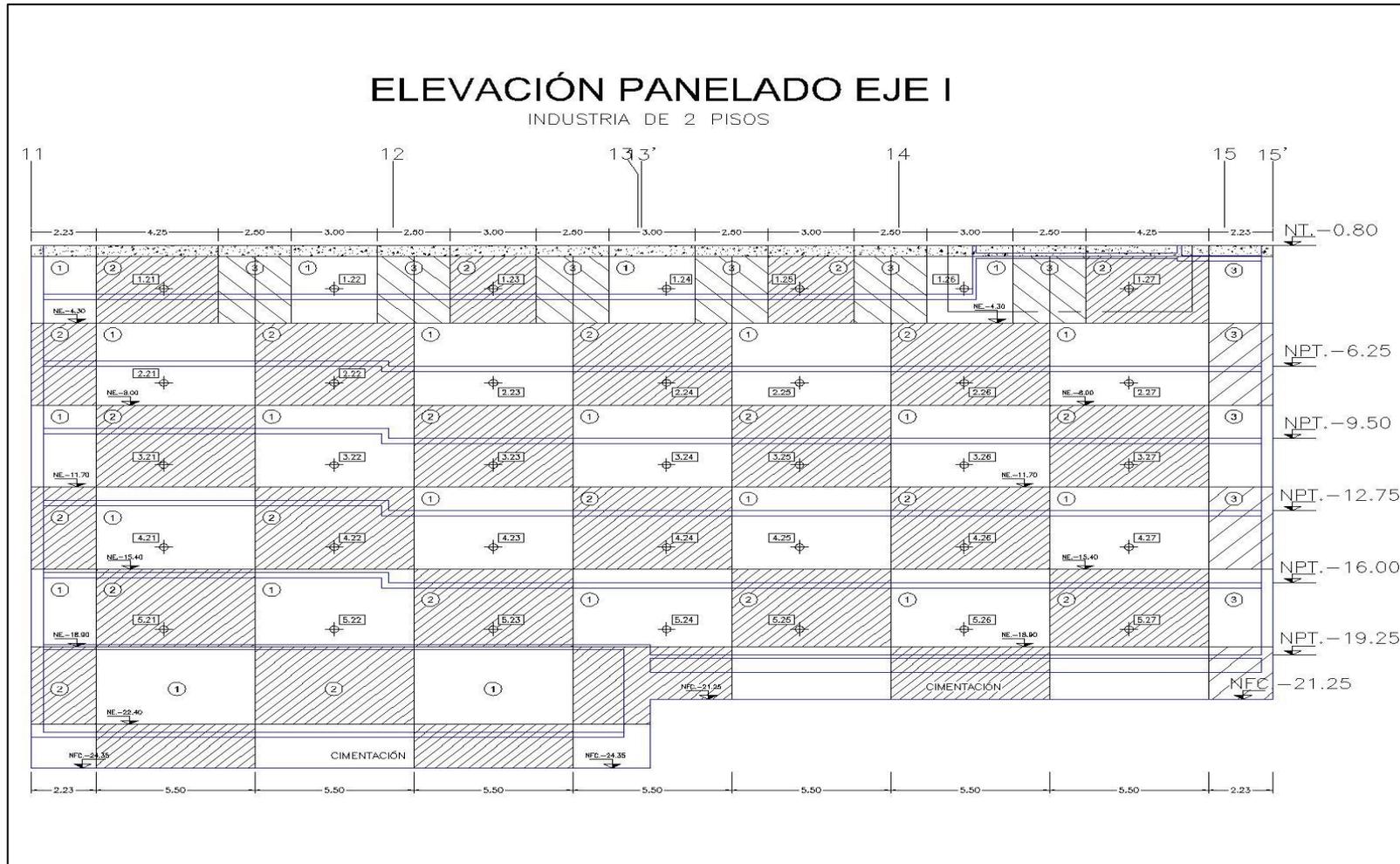


Imagen 32: Elevación de Panelado Eje I´.

Fuente: Oficina Técnica ALMASA SRL.

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 01

1. DATOS REFERENCIALES

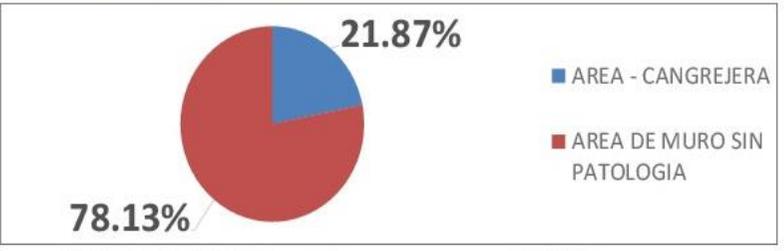
EVALUADOR	: Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos	PLANO	: Cimentación	DISTRITO	: Los Olivos
ASESOR	: Ing. Carmen Chilón Muñoz	EJE	: I	DEPARTAMENTO	: Lima Metropolitana
FECHA	: JUNIO - 2017	MURO ANCLADO N°	: 3.25	REGIÓN	: Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA		% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
CANGREJERAS		0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
BURBUJAS - AMPOLLAS		0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
JUNTAS FRÍAS		0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
SEGREGACIONES		0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

ANÁLISIS GENERAL - CANGREJERA - MUESTRA 01		
DATOS DEL MURO ANCLADO 3.25		
LARGO (M)		5.50
ALTO (M)		3.70
ÁREA (M2)		20.35
DATOS DE LA PATOLOGIA		
ÁREA (M2)		4.45
EVALUACION DE SEVERIDAD		
DETALLE	M2	%
ÁREA TOTAL DEL MURO	20.35	100.00%
ÁREA - CANGREJERA	4.45	21.87%
ÁREA DE MURO SIN PATOLOGIA	15.90	78.13%



■ AREA - CANGREJERA

■ AREA DE MURO SIN PATOLOGIA

NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO
--------------------	--------

Tabla 41: Muestra 01 – Eje I´ (Análisis de patologías)

Fuente: Oficina Técnica ALMASA SRL.



4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO



Tabla 42: Muestra 01 – Eje I' (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 02

1. DATOS REFERENCIALES

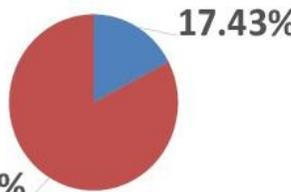
EVALUADOR	: Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos	PLANO	: Cimentación	DISTRITO	: Los Olivos
ASESOR	: Ing. Carmen Chilón Muñoz	EJE	: I	DEPARTAMENTO	: Lima Metropolitana
FECHA	: JUNIO - 2017	MURO ANCLADO N°	:	REGIÓN	: Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA		% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRÍAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

ANÁLISIS GENERAL - BURBUJAS Y AMPOLLAS - MUESTRA 02		
DATOS DEL MURO ANCLADO		
LARGO (M)		
ALTO (M)		
ÁREA (M2)	932.57	
DATOS DE LA PATOLOGIA		
ÁREA (M2)	162.54	
EVALUACION DE SEVERIDAD		
DETALLE	M2	%
AREA TOTAL DEL MURO	932.57	100.00%
AREA - BURBUJAS	162.54	17.43%
AREA DE MURO SIN PATOLOGIA	770.03	82.57%



■ AREA - BURBUJAS

■ AREA DE MURO SIN PATOLOGIA

NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO
--------------------	----------

Tabla 43: Muestra 02 – Eje I´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).



4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO

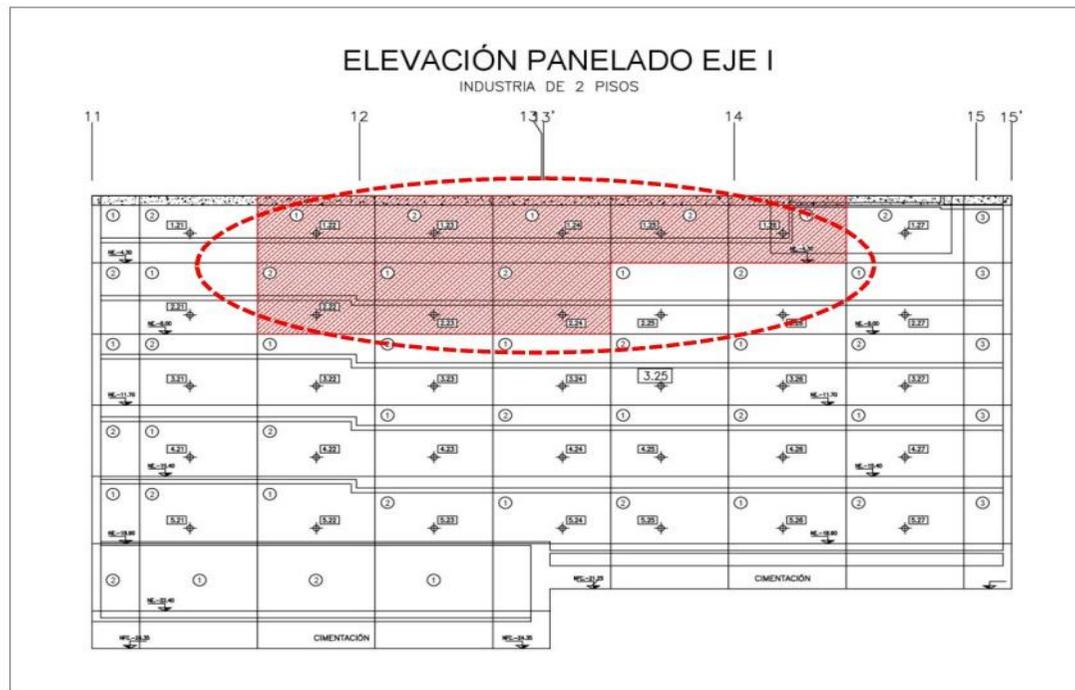


Tabla 44: Muestra 02 – Eje I´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 03

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR : Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos	PLANO : Cimentación	DISTRITO : Los Olivos
ASESOR : Ing. Carmen Chilón Muñoz	EJE : I	DEPARTAMENTO : Lima Metropolitana
FECHA : JUNIO - 2017	MURO ANCLADO N° : 5.26	REGIÓN : Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA		% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRÍAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS



Tabla 45: Muestra 03 – Eje I´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).



4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO

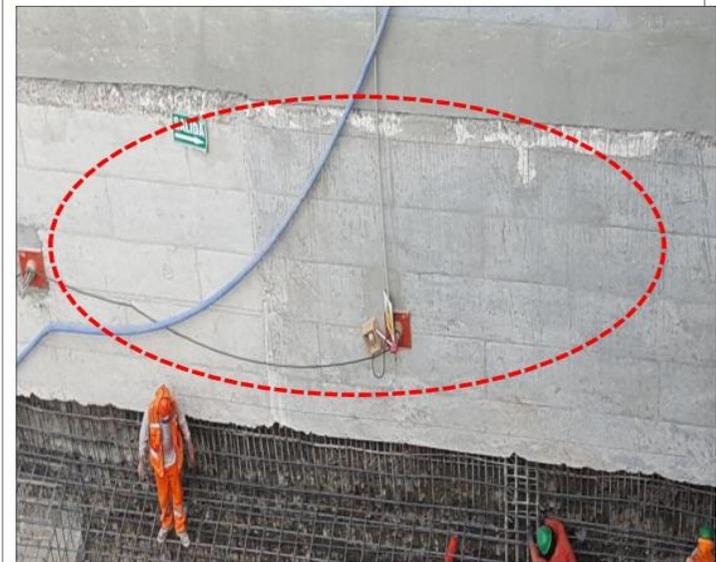


Tabla 46: Muestra 03 – Eje I' (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 04

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR : Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos	PLANO : Cimentación	DISTRITO : Los Olivos
ASESOR : Ing. Carmen Chilón Muñoz	EJE : I	DEPARTAMENTO : Lima Metropolitana
FECHA : JUNIO - 2017	MURO ANCLADO N° : 4.25	REGIÓN : Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA		% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRIAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

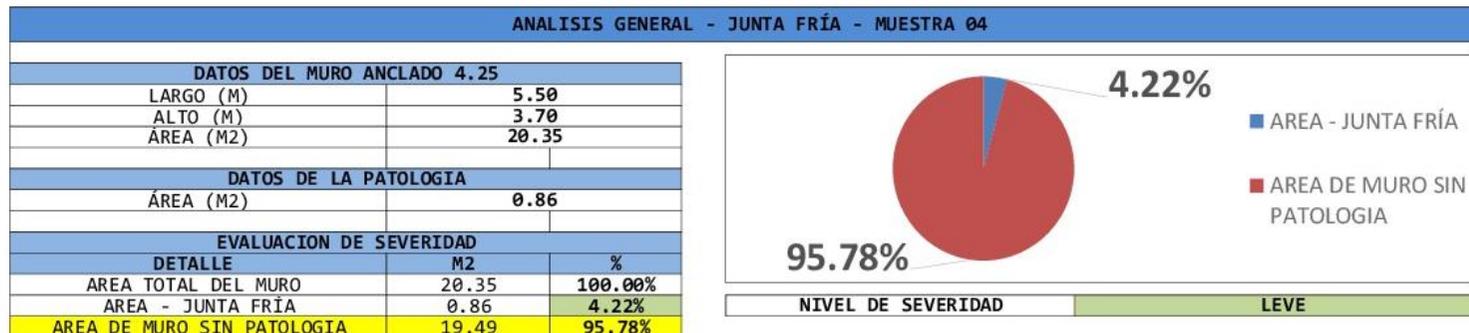


Tabla 47: Muestra 04 – Eje I´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).



4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO



Tabla 48: Muestra 04 – Eje I' (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 05

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR : Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos
 ASESOR : Ing. Carmen Chilón Muñoz
 FECHA : JUNIO - 2017
 PLANO : Cimentación
 EJE : I
 MURO ANCLADO N° : 2.26
 DISTRITO : Los Olivos
 DEPARTAMENTO : Lima Metropolitana
 REGIÓN : Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD		
	LEVE	MODERADO	SEVERO
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00
	JUNTAS FRIAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

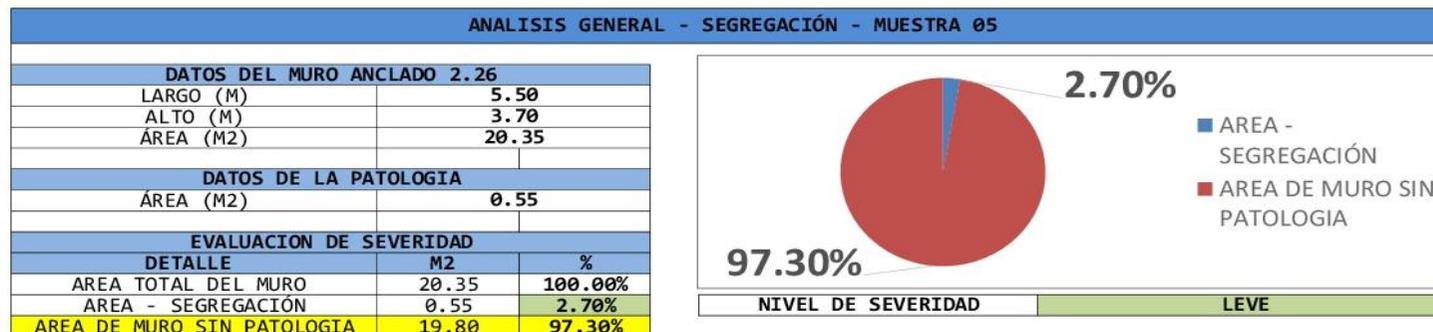


Tabla 49: Muestra 05 – Eje I´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).



4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO



Tabla 50: Muestra 05 – Eje I' (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 06

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR : Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos
 ASESOR : Ing. Carmen Chilón Muñoz
 FECHA : JUNIO - 2017
 PLANO : Cimentación
 EJE : I
 MURO ANCLADO N° : 4.21
 DISTRITO : Los Olivos
 DEPARTAMENTO : Lima Metropolitana
 REGIÓN : Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD			
	LEVE	MODERADO	SEVERO	
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRIAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS



Tabla 51: Muestra 06 – Eje I´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).



4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO

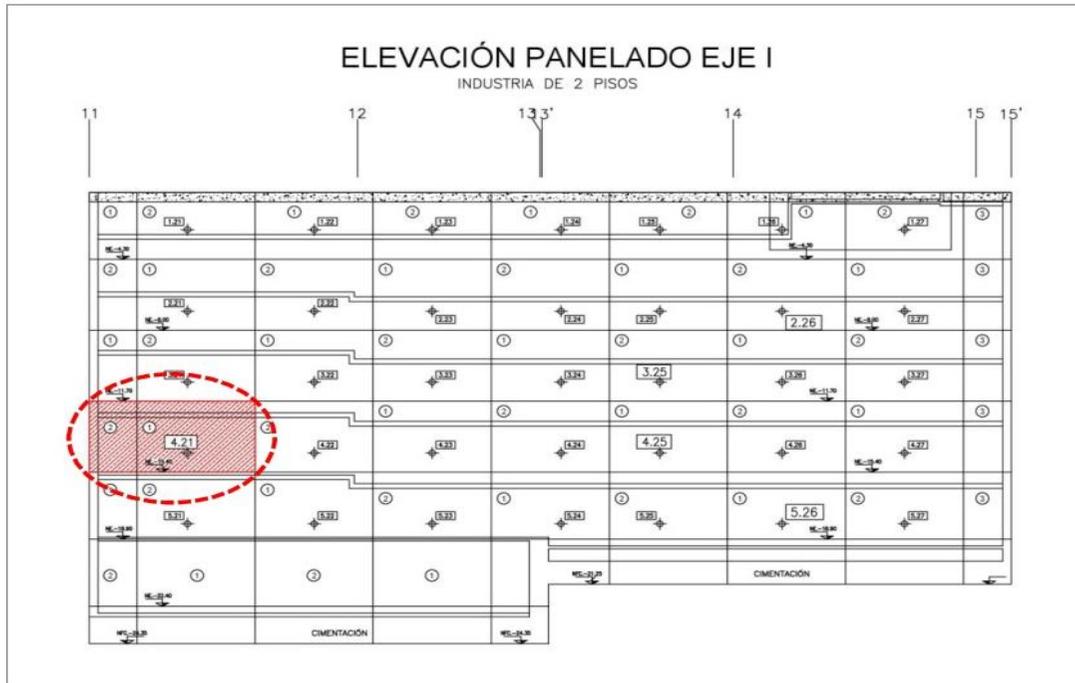


Tabla 52: Muestra 06 – Eje I' (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 07

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR	: Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos	PLANO	: Cimentación	DISTRITO	: Los Olivos
ASESOR	: Ing. Carmen Chilón Muñoz	EJE	: I	DEPARTAMENTO	: Lima Metropolitana
FECHA	: JUNIO - 2017	MURO ANCLADO N°	: 3.26	REGIÓN	: Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA		% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRÍAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS



Tabla 53: Muestra 07 – Eje I´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).



4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO

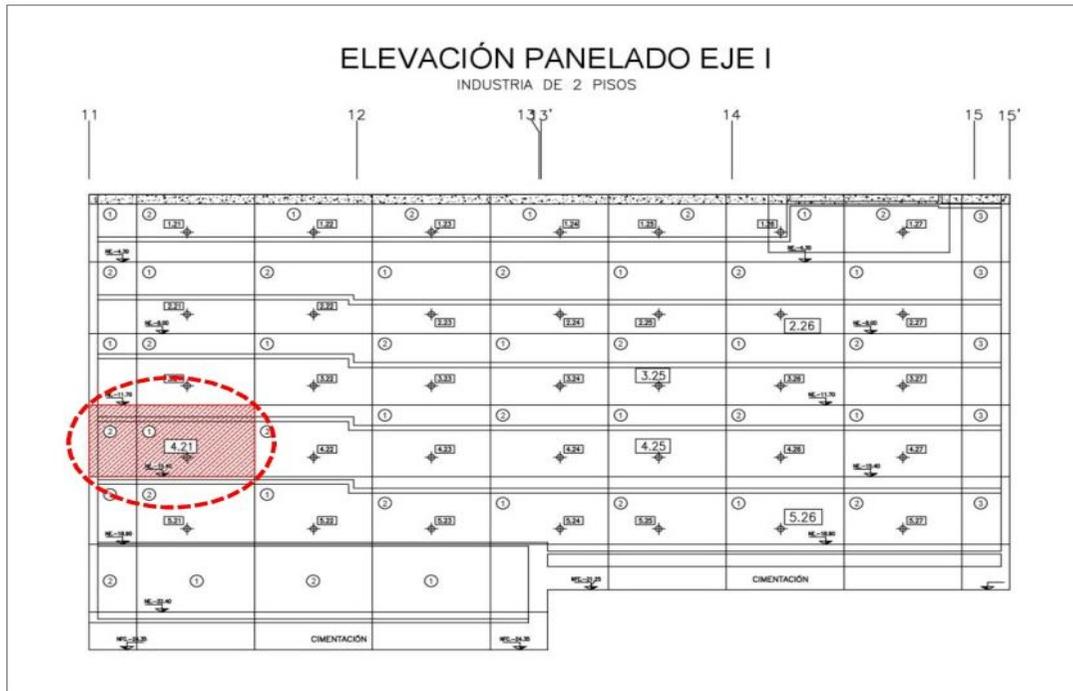


Tabla 54: Muestra 07 – Eje I´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 08

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR	: Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos	PLANO	: Cimentación	DISTRITO	: Los Olivos
ASESOR	: Ing. Carmen Chilón Muñoz	EJE	: I	DEPARTAMENTO	: Lima Metropolitana
FECHA	: JUNIO - 2017	MURO ANCLADO N°	: 1.21	REGIÓN	: Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD			
	PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA	LEVE	MODERADO	SEVERO
		% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRIAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

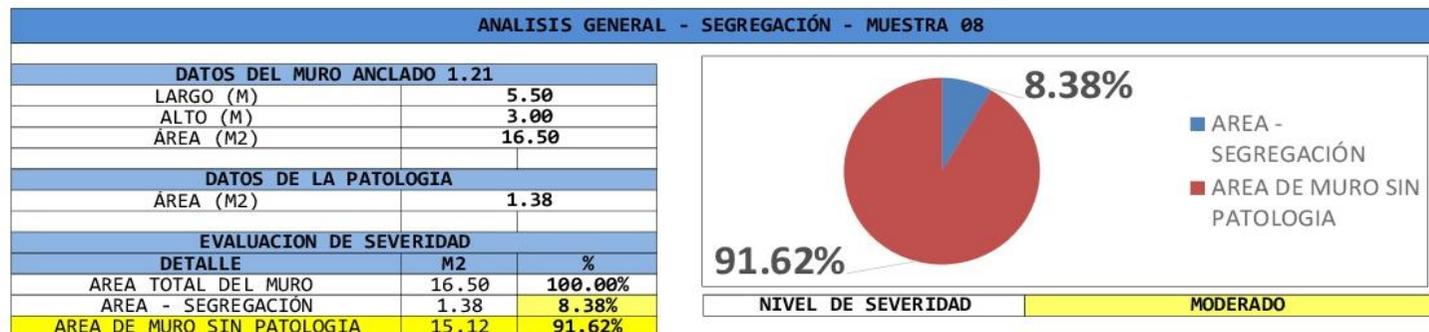


Tabla 55: Muestra 08 – Eje I´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).



4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO

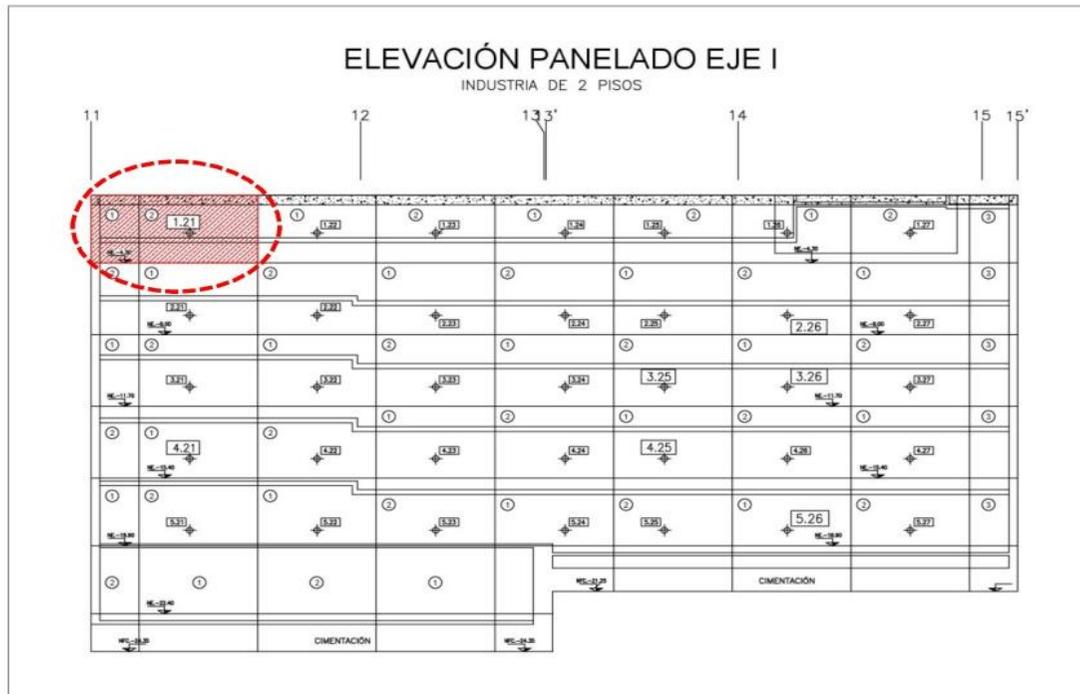


Tabla 56: Muestra 08 – Eje I' (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

MUESTRA 09

1. DATOS REFERENCIALES

EVALUADOR : Bach. Héctor Hernando Alvia Ramos
 ASESOR : Ing. Carmen Chilón Muñoz
 FECHA : JUNIO - 2017
 PLANO : Cimentación
 EJE : I
 MURO ANCLADO N° : 2.25
 DISTRITO : Los Olivos
 DEPARTAMENTO : Lima Metropolitan
 REGIÓN : Lima

2. CUADRO DE NIVEL DE SEVERIDAD

PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD			
	LEVE	MODERADO	SEVERO	
PATOLOGÍA NO EVOLUTIVA	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	% DE SEVERIDAD	
LESIONES MENORES - PATOLOGÍAS EN EL ACABADO	CANGREJERAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	BURBUJAS - AMPOLLAS	0.00 - 3.00	3.00 - 30.00	30.00 - 100.00
	JUNTAS FRÍAS	0.00 - 10.00	10.00 - 20.00	20.00 - 100.00
	SEGREGACIONES	0.00 - 5.00	5.00 - 10.00	10.00 - 100.00

3. ANÁLISIS DE PATOLOGÍAS

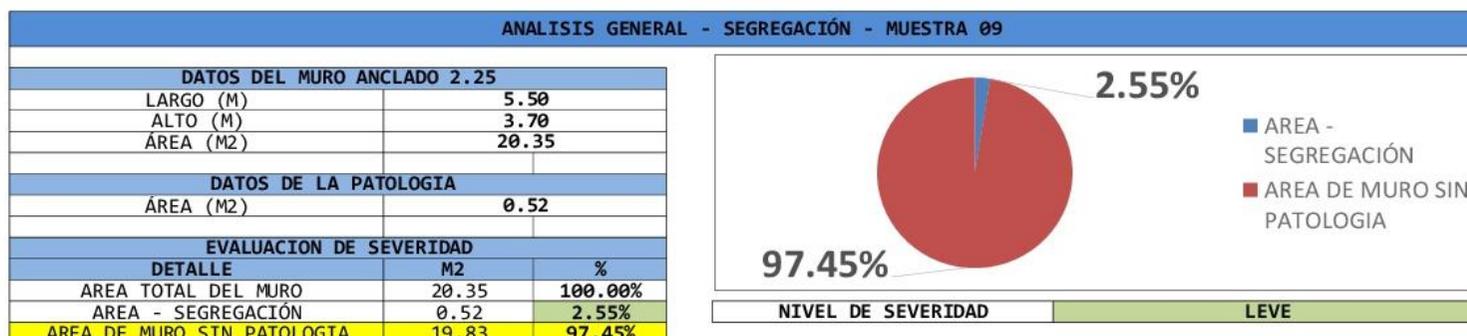


Tabla 57: Muestra 09 – Eje I´ (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).



4. ANEXOS - PLANOS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO



Tabla 58: Muestra 09 – Eje I' (Análisis de patologías)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

PROTOCOLO DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA



DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE

RESUMEN

1. CUADRO DE RESUMEN DE NIVEL DE SEVERIDAD

ÁREA - EJE I (M2)		932.57
PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (M2)	ÁREA %
CANGREJERA	4.45	0.48%
BURBUJAS O AMPOLLAS	162.54	17.43%
JUNTAS FRIAS	1.33	0.14%
SEGREGACIONES	12.44	1.33%
TOTAL	180.75	19.38%

4. ANEXOS - GRAFICO DE DISTRIBUCIÓN

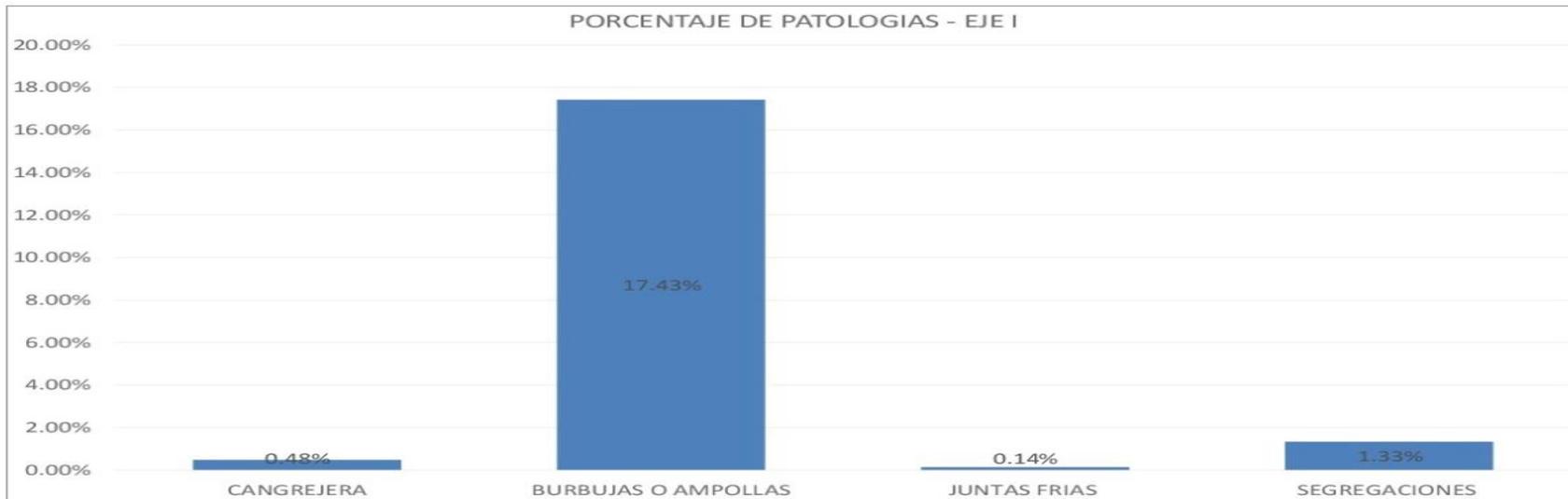


Tabla 59: Resumen de Muestras – Eje 11´

Fuente: Elaboración Propia (2018)

4.2 Análisis de resultados

Después de haber culminado la etapa de recolección de datos, apoyado de nuestras herramientas, obtuvimos los siguientes resultados, que a continuación describimos:

Eje 15 (Área = 792.02 m²)

Obtuvimos los siguientes resultados:

- Encontramos las siguientes patologías:
 - Cangrejera.
 - Burbujas o ampollas.
 - Segregaciones.
- El área afecta con las patologías encontradas en todo el Eje 15, fue la siguiente:
 - 172.31 m² = 21.76%

EJE 15 – PATOLOGIAS			
PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGIA (M2)	ÁREA %	NIVEL DE SEVERIDAD
Cangrejera	4.45	0.56 %	LEVE
Burbujas o ampollas	151.40	19.12 %	MODERADO
Juntas frías	0.00	0.00 %	-
Segregaciones	16.46	2.08 %	LEVE
TOTAL	172.31	21.76 %	

Cuadro 02: Eje 15 – Patologías.

Fuente: Elaboración Propia (2018).

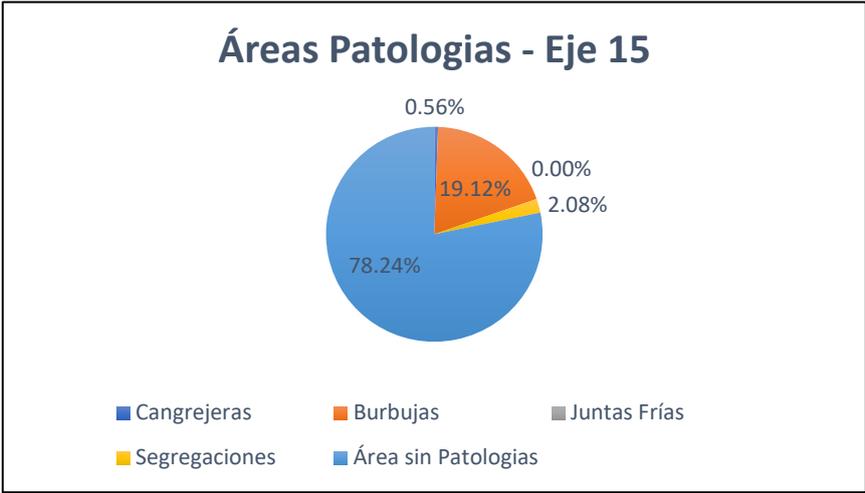


Gráfico 02: Área de patologías – Eje 15’.

Fuente: Elaboración Propia (2018).

Eje A (Área = 922.23 m²)

Obtuvimos los siguientes resultados:

- Encontramos las siguientes patologías:
 - Burbujas o ampollas.
 - Juntas frías.
 - Segregaciones.
- El área afectada con las patologías encontradas en todo el Eje A, fue la siguiente:
 - 119.75 m² = 12.98%

EJE A – PATOLOGIAS			
PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGIA (M2)	ÁREA %	NIVEL DE SEVERIDAD
Cangrejera	0.00	0.00 %	-
Burbujas o ampollas	113.55	12.31 %	MODERADO
Juntas frías	1.39	0.15 %	LEVE
Segregaciones	4.81	0.52 %	LEVE
TOTAL	119.75	12.98 %	

Cuadro 03: Eje A – Patologías.

Fuente: Elaboración Propia (2018).

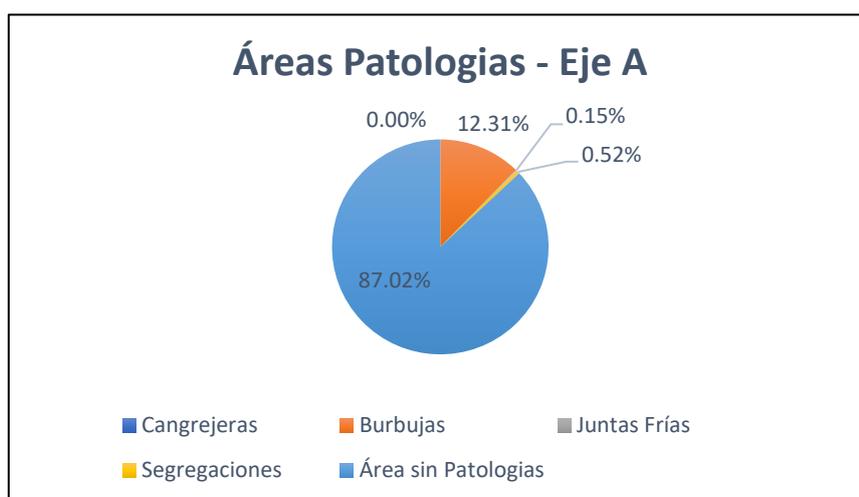


Gráfico 03: Área de patologías – Eje A´.

Fuente: Elaboración Propia (2018).

Eje 11 (Área = 856.65 m2)

Obtuvimos los siguientes resultados:

- Encontramos las siguientes patologías:
 - Cangrejas.
 - Burbujas o ampollas.
 - Segregaciones.
- El área afectada con las patologías encontradas en todo el Eje 11, fue la siguiente:
 - 149.34 m2 = 17.43%

EJE 11 – PATOLOGIAS			
PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGIA (M2)	ÁREA %	NIVEL DE SEVERIDAD
Cangrejera	7.68	0.90 %	LEVE
Burbujas o ampollas	141.33	16.50 %	MODERADO
Juntas frías	0.00	0.00 %	-
Segregaciones	0.33	0.04 %	LEVE
TOTAL	149.34	17.43 %	

Cuadro 04: Eje 11 – Patologías.

Fuente: Elaboración Propia (2018).

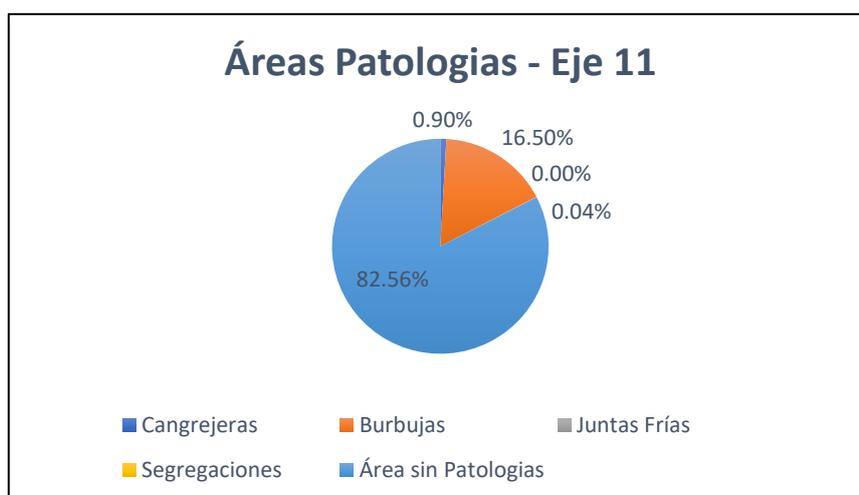


Gráfico 04: Área de patologías – Eje 11´.

Fuente: Elaboración Propia (2018).

Eje I (Área = 932.57 m2)

Obtuvimos los siguientes resultados:

- Encontramos las siguientes patologías:
 - Cangrejas.
 - Burbujas o ampollas.
 - Juntas frías.
 - Segregaciones.
- El área afecta con las patologías encontradas en todo el Eje I, fue la siguiente:
 - 180.75 m2 = 19.38%

EJE I – PATOLOGIAS			
PATOLOGIA	ÁREA CON PATOLOGIA (M2)	ÁREA %	NIVEL DE SEVERIDAD
Cangrejera	4.45	0.48 %	LEVE
Burbujas o ampollas	162.54	17.43 %	MODERADO
Juntas frías	1.33	0.14 %	LEVE
Segregaciones	12.44	1.33 %	LEVE
TOTAL	180.75	19.38 %	

Cuadro 05: Eje I – Patologías.

Fuente: Elaboración Propia (2018).

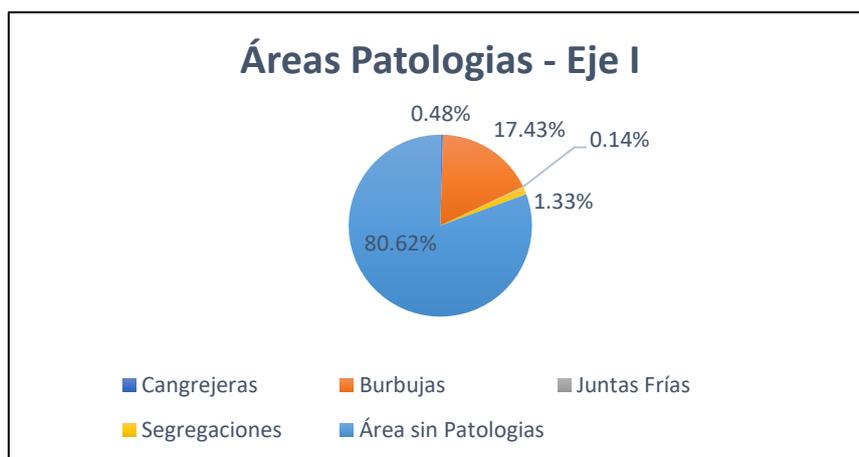


Gráfico 05: Área de patologías – Eje I’.

Fuente: Elaboración Propia (2018).

Evaluación de los 04 ejes (patologías y áreas afectadas)

EVALUACION 04 EJES – PATOLOGIAS						
PATOLOGIA	EJE 15	EJE A	EJE 11	EJE I	Σ ÁREAS CON PATOLOGIAS	% ÁREAS
Cangrejera	4.45	0.00	7.68	4.45	16.58	0.47 %
Burbujas o ampollas	151.40	113.55	141.33	162.54	568.82	16.24 %
Juntas frías	0.00	1.39	0.00	1.33	2.72	0.08 %
Segregaciones	16.46	4.81	0.33	12.44	34.04	0.97 %
TOTAL	172.31	119.75	149.34	180.75	622.16	17.76 %

Cuadro 06: Evaluación total de las patologías.

Fuente: Elaboración Propia (2018).

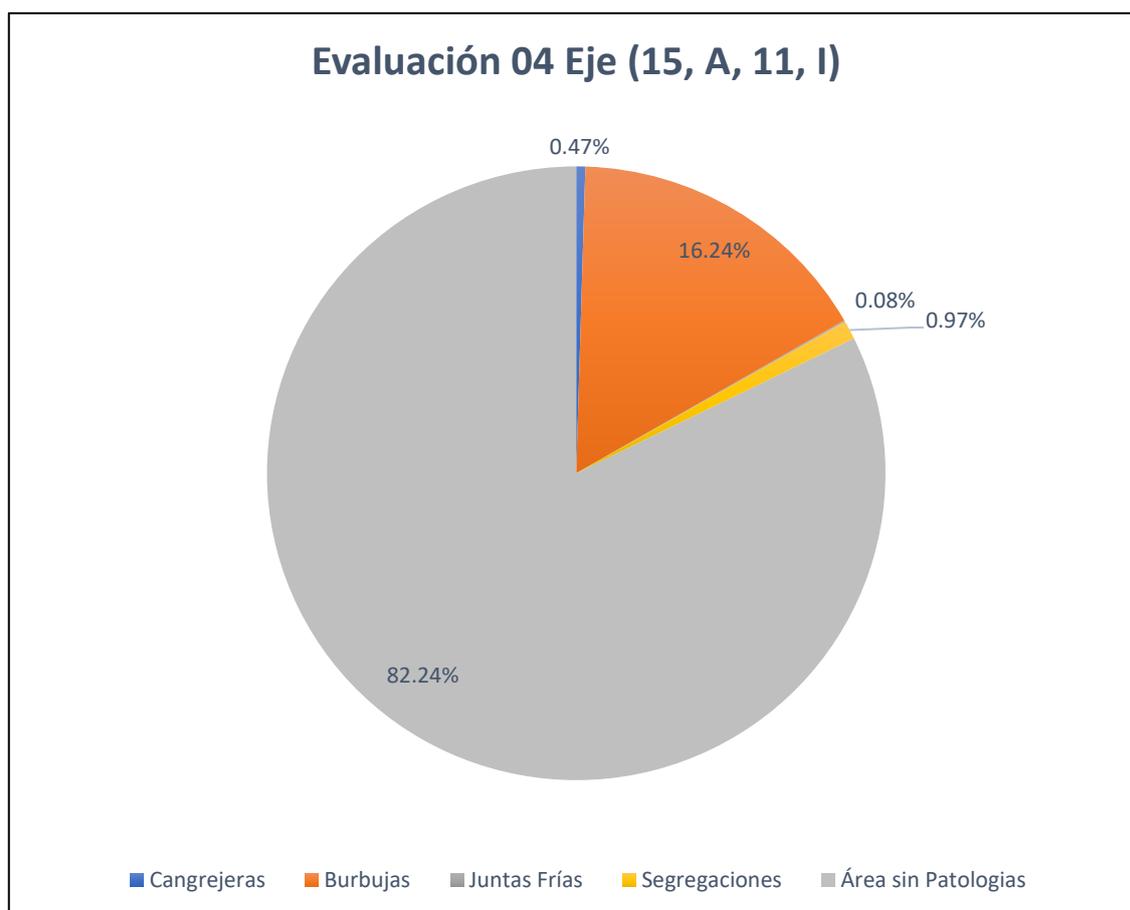


Gráfico 06: Evaluación total de las patologías (04 ejes)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

EVALUACION 04 EJES – ÁREAS AFECTADAS Y NO AFECTADAS					
PATOLOGIA	ÁREA TOTAL	ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA	% AFECTADO	% NO AFECTADO
EJE 15	792.02	172.31	619.71	21.76 %	78.24 %
EJE A	922.23	119.75	802.48	12.98 %	87.02 %
EJE 11	856.65	149.34	707.31	17.43 %	82.57 %
EJE I	932.57	180.75	751.82	19.38 %	80.62 %
TOTAL	3,503.47	622.16	2,881.31		

Cuadro 07: Áreas afectadas y no afectadas.

Fuente: Elaboración Propia (2018).

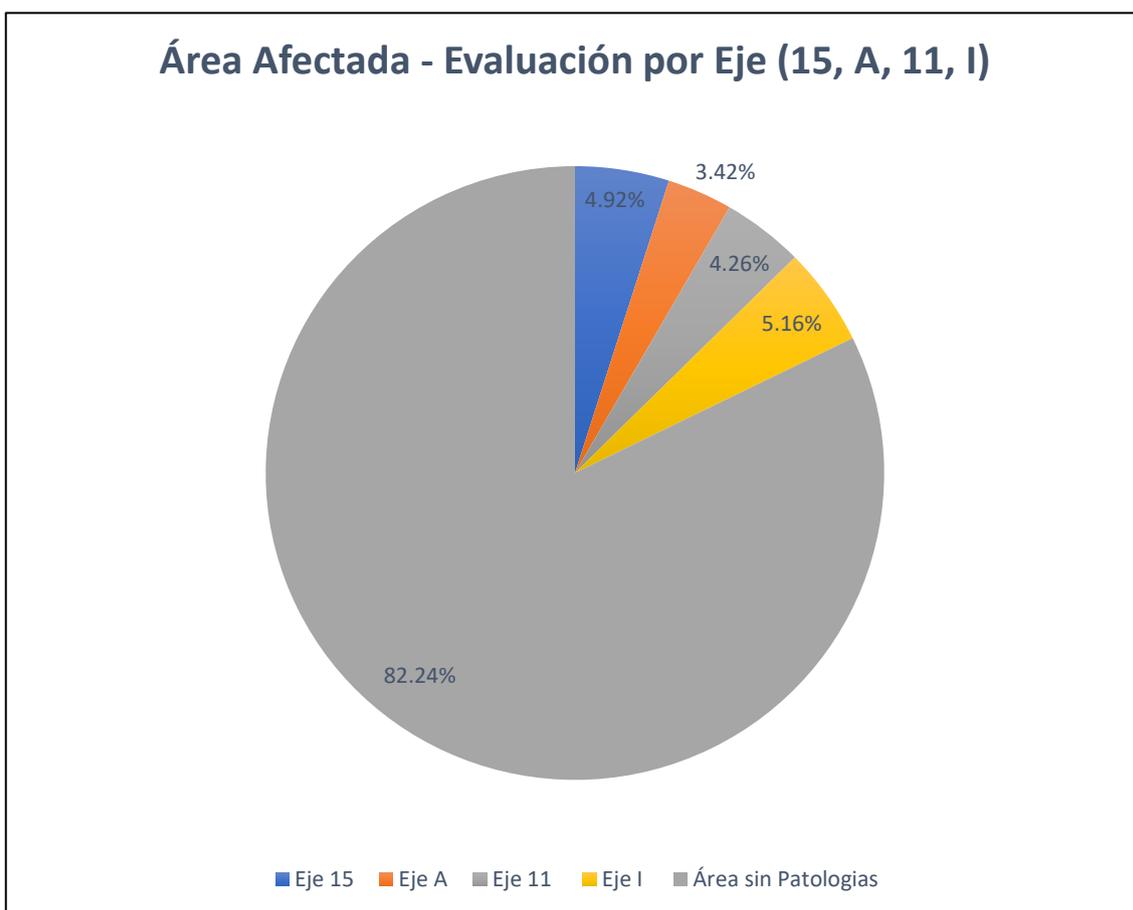


Gráfico 07: Áreas afectadas y no afectadas. (04 ejes)

Fuente: Elaboración Propia (2018).

V. Conclusiones

Después de haber culminado con el exhaustivo análisis y evaluación de las patologías que aparecían durante el desarrollo del proceso constructivo de los muros anclados de sostenimiento concluimos con los siguientes datos estadísticos

- Las patologías halladas en los 04 ejes evaluados, han sido las siguientes:
 - **Cangrejeras (área 16.58 m² = 0.47 %)**
 - **Burbujas o ampollas (área 568.82 m² = 16.24 %)**
 - **Juntas frías. (2.72 m² = 0.08 %)**
 - **Segregaciones. (34.04 m² = 0.97 %)**

- La patología con mayor porcentaje y área de aparición en los 04 ejes evaluados es las **burbujas y ampollas**, con **568.82 m² = 16.24 %**.

- La patología con el índice más bajo en apariciones en los 04 ejes evaluados, es las **juntas frías**, con un **0.08 % = 2.72 m²**.

- El nivel de severidad predominante de todas las muestras es de **LEVE**.

- El área total analizada es de 3,503.47 m² lo cual representa el 100.00 % de la muestra, se obtuvo lo siguiente:
 - **Área con patología 622.16 m² = 17.76 %**
 - **Área sin patología 2,881.31 m² = 82.24 %**

Aspectos complementarios

Recomendaciones

Considerando la importancia de la investigación, evaluación realizada y acorde a los resultados y conclusiones obtenidas, se han propuesto algunas recomendaciones para que estas sean utilizadas en futuros proyectos de las mismas cualidades, esto con el objetivo de prevenir la aparición de futuras patologías constructivas.

- Concluyendo que la patología constructiva mas predominante son las **burbujas y ampollas** se recomienda; capacitación al personal que realiza los trabajos de vaciado de concreto, tener el equipo de vibrado en perfecto estado para su utilización, además de tener una aguja que ingrese por la malla de refuerzo de los muros, uso adecuado de desmoldantes, limpieza constante de los encofrados.
- Siendo las **segregaciones**, la patología constructiva que ocupa el segundo lugar de predominancia y su aparición debiéndose a la fuga de la pasta cementicia esto generando que el agregado quede expuesto, se recomienda revisar la composición del concreto previo vaciado con pruebas de Slump para la determinación de grado de consistencia de la mezcla.
- Las **cangrejeras**, ocupan el tercer lugar de predominancia, su origen al igual que el de las segregaciones se debe a la fuga de pasta, además de la mal colocación del concreto en la estructura, se recomienda; determinar un proceso de vaciado del concreto en cual implique una correcta realización del mismo, pruebas de Slump y supervisión

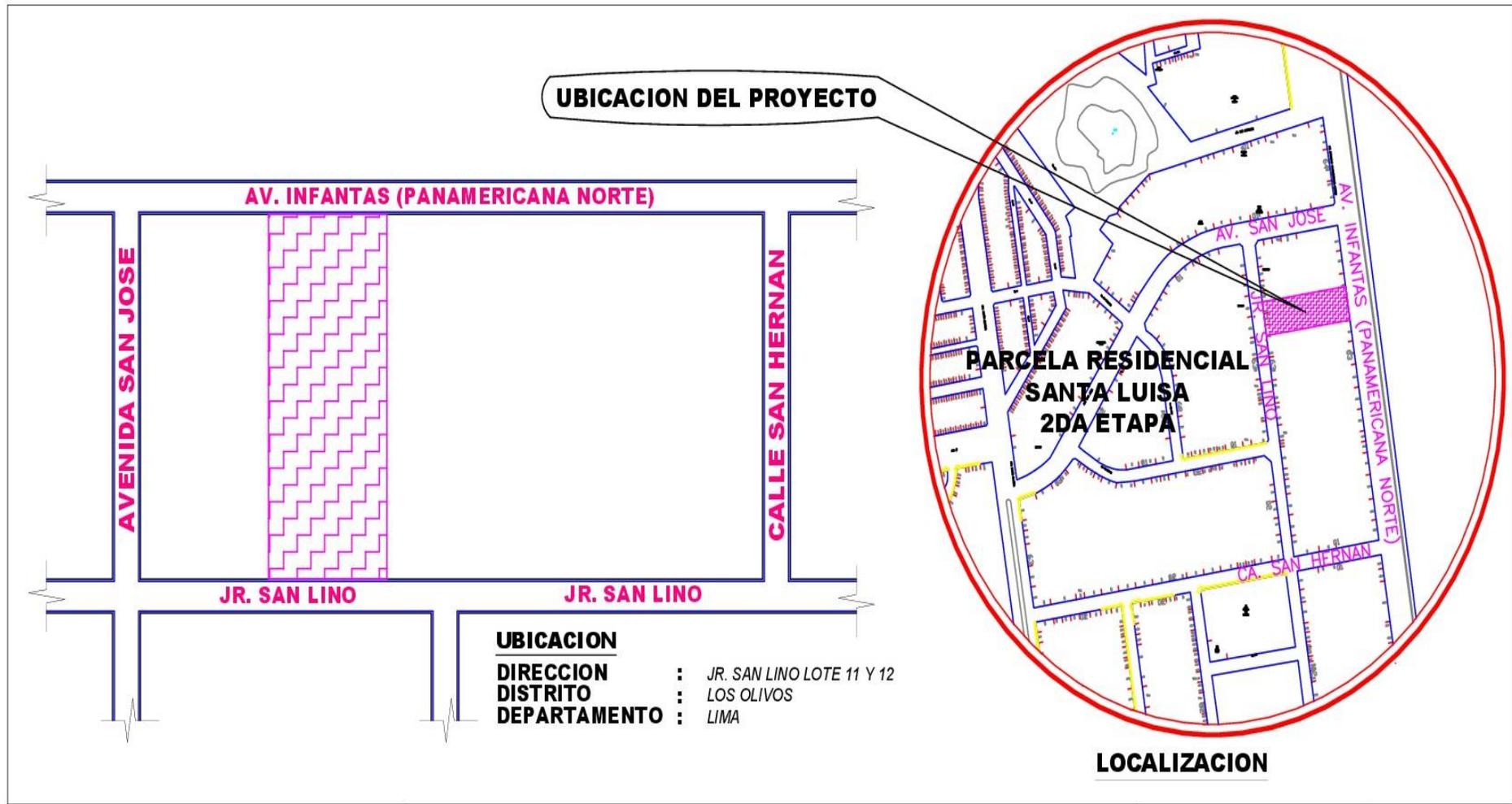
constante al estado del concreto. Para su proceso de reparación se recomienda; una vez ubicada el area dañada, determinar si esta afecta estructuralmente, si no fuese el caso se procede a picar o demoler la zona esto determinándose según el grado de severidad, para proceder finalmente a rellenar con una mezcla cementicia.

- Las **juntas frías**, la patología constructiva de menor predominancia, para evitar sus apariciones se recomienda; que el vaciado del concreto se realice de forma continua y sin intervalos de tiempos muertos en los cuales la mezcla de concreto comience su proceso de fraguado, logística y adecuada programación para los despachos de las unidades del concreto.

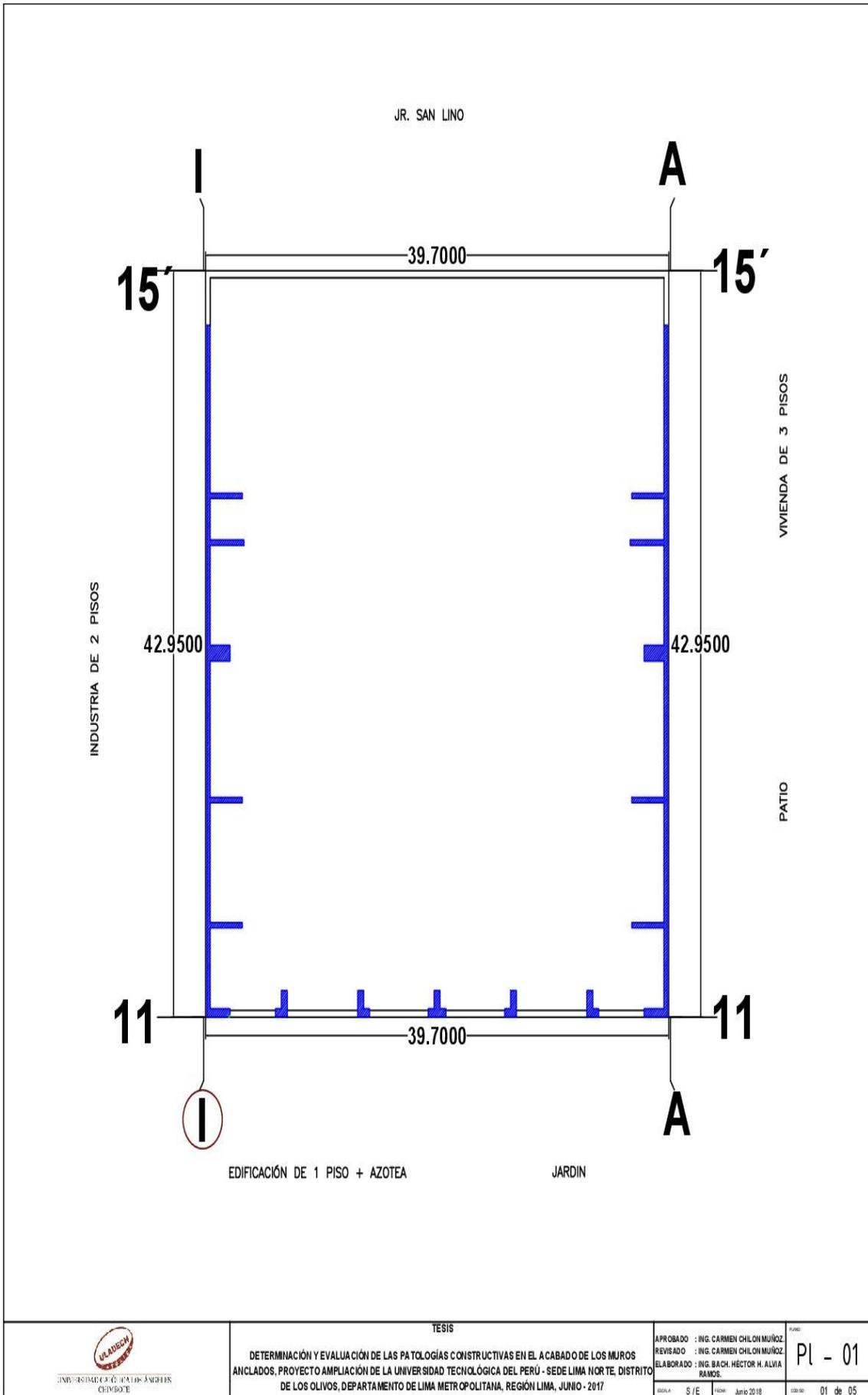
Referencias bibliográficas

1. Torres B. Análisis y diseño de muros de contención de concreto armado. [libro] Mérida, Venezuela; 2008.
2. Ramos R. Propuesta y análisis de alternativas constructivas para la mejora en el acabado de los muros anclados. Caso de proyecto de edificaciones en la ciudad de Lima [tesis de titulación] Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2015.
3. Rodríguez T. Optimización en la construcción de muros anclados en excavaciones profundas. [informe de suficiencia] Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, 2015.
4. Valdez P. Manual para el diseño y la construcción de muros anclados de hormigón proyectado. [tesis de grado] Quito, Ecuador: Universidad san Francisco de Quito, 2011.
5. Avendaño R. Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial. [informe de grado] Costa Rica: Universidad de Costa Rica, 2006.
6. Cerna D. Análisis y diseño de muros anclados para estabilización de excavaciones profundas. [tesis de grado] Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, 2011.
7. Calavera J. Muros de contención y muros de sótano 2da edición. [libro] Madrid, España: Instituto técnico de materiales y construcciones, 1987.
8. Rosero F. Análisis y diseño de muros anclados de hormigón armado y su aplicación en la estabilización de excavaciones profundas de subsuelos. [tesis de grado] Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2015.

ANEXOS

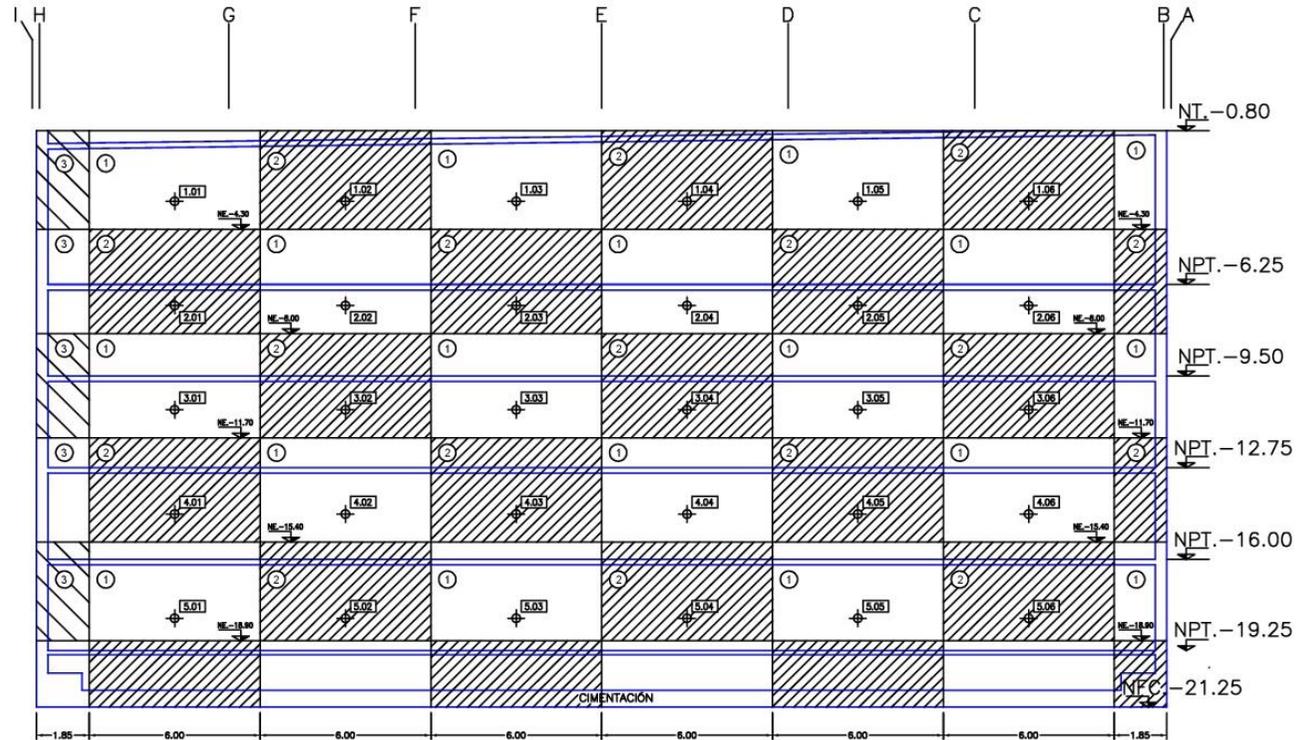


 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TESIS DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE, DISTRITO DE LOS OLIVOS, DEPARTAMENTO DE LIMA METROPOLITANA, REGIÓN LIMA, JUNIO - 2017	APROBADO : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ. REVISADO : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ. ELABORADO : ING. BACH. HÉCTOR H. ALVIA RAMOS.	PLANO: Pl - Ub.
	ESCALA: S / E FECHA: Junio 2018 CÓDIGO: 01 de 01		



ELEVACIÓN PANELADO EJE 15'

JR. SAN LINO



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

TESIS
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE, DISTRITO DE LOS OLIVOS, DEPARTAMENTO DE LIMA METROPOLITANA, REGIÓN LIMA, JUNIO - 2017

APROBADO : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ.
REVISADO : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ.
ELABORADO : ING. BACH. HÉCTOR H. ALVIA RAMOS.

PLANO:

PI - 02

ESCALA: S / E

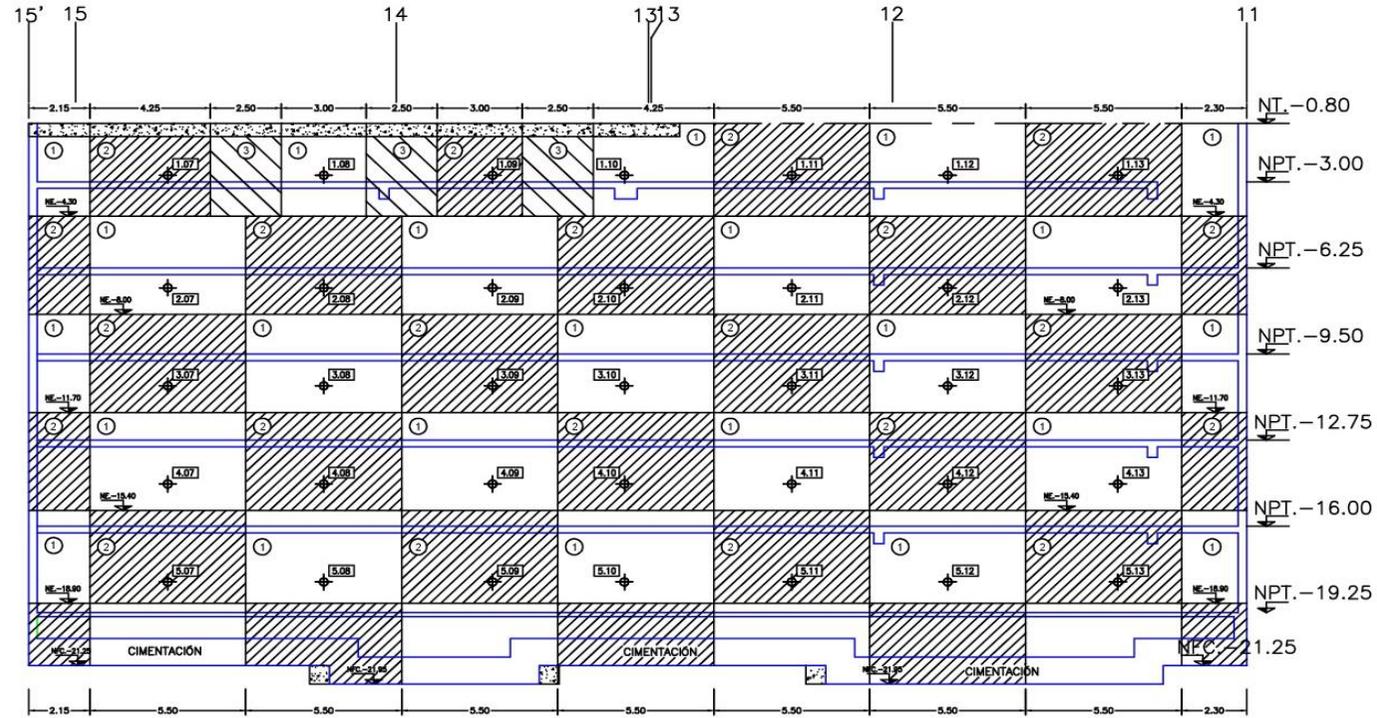
FECHA: Junio 2018

CÓDIGO: 02 de 05

ELEVACIÓN PANELADO EJE A

VIVIENDA DE 3 PISOS

PATIO



TESIS
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE, DISTRITO DE LOS OLIVOS, DEPARTAMENTO DE LIMA METROPOLITANA, REGIÓN LIMA, JUNIO - 2017

APROBADO : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ.
 REVISADO : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ.
 ELABORADO : ING. BACH. HÉCTOR H. ALVIA RAMOS.

PLANO:

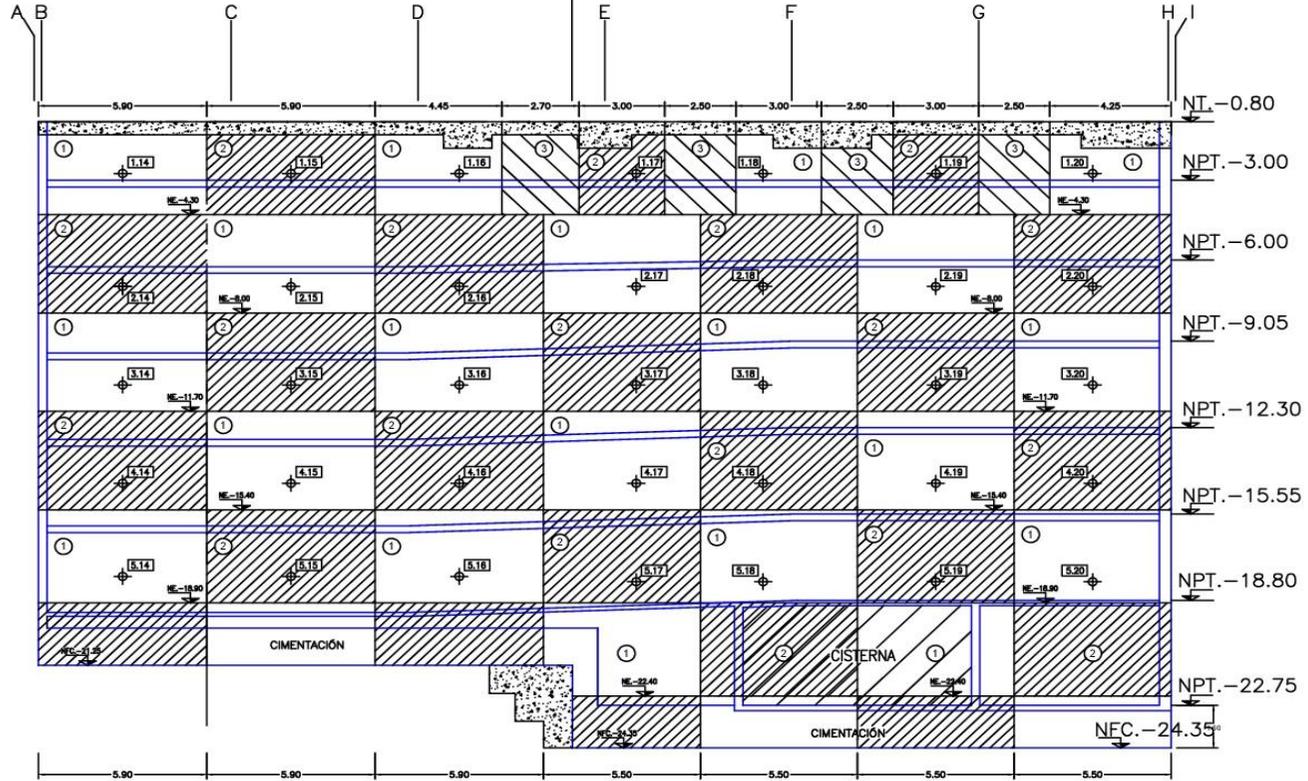
PL - 03

ESCALA: S / E FECHA: Junio 2018 CÓDIGO: 03 de 05

ELEVACIÓN PANELADO EJE 11

JARDIN

EDIFICACIÓN DE 1 PISO + TERRAZA



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

TESIS

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE, DISTRITO DE LOS OLIVOS, DEPARTAMENTO DE LIMA METROPOLITANA, REGIÓN LIMA, JUNIO - 2017

APROBADO : ING. CARMEN CHLON MUÑOZ
REVISADO : ING. CARMEN CHLON MUÑOZ
ELABORADO : ING. BACH. HÉCTOR H. ALVIA RAMOS.

PLANO:

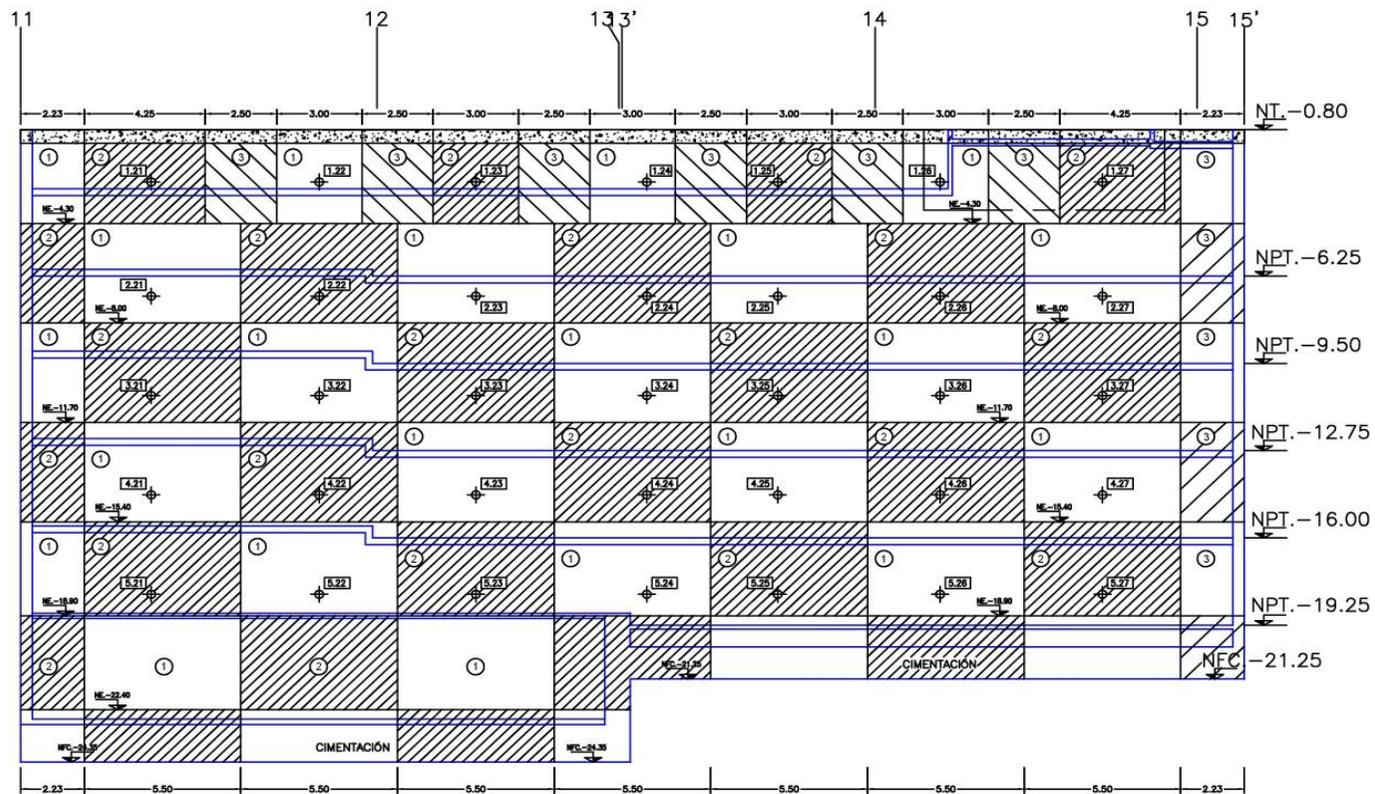
PI - 04

ESCALA: S / E FECHA: JUNIO 2018

CÓDIGO: 04 de 05

ELEVACIÓN PANELADO EJE I

INDUSTRIA DE 2 PISOS



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

TESIS

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS EN EL ACABADO DE LOS MUROS ANCLADOS, PROYECTO AMPLIACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ - SEDE LIMA NORTE, DISTRITO DE LOS OLIVOS, DEPARTAMENTO DE LIMA METROPOLITANA, REGIÓN LIMA, JUNIO - 2017

APROBADO : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ
REVISADO : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ
ELABORADO : ING. BACH. HECTOR H. ALVIA RAMOS

PLANO:

Pl - 05

ESCALA: S / E FECHA: Junio 2018

CÓDIGO: 05 de 05