



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS
DEL CONCRETO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA
DE VACA, DESDE EL KM 0+270 HASTA EL KM 1+470, DEL
DISTRITO DE CORRALES, PROVINCIA DE TUMBES,
DEPARTAMENTO DE TUMBES, OCTUBRE – 2018.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. CALERO ALEMÁN CRISTIAN ARNALDO

ASESOR:

MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

PIURA – PERÚ

2018

Hoja de Firmas del Jurado y Asesor

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia
PRESIDENTE

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova
SECRETARIO

Ing. Orlando Valeriano Suarez Elías
MIEMBRO

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz
ASESOR

2. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria

Agradecimiento

A mi familia que me apoyó en todos estos años de estudio. A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote – Piura, de manera especial a la escuela de Ingeniería Civil por su importante aporte para mi formación profesional. A todos los ingenieros que me integraron, a quienes les debo gran parte de mis conocimientos. A mi asesor el Ing. Carmen Chilón Muñoz por su apoyo firme durante el transcurso de esta investigación.

Dedicatoria

En un principio dedico este proyecto de tesis a Dios. En segunda instancia a mis padres, por inculcarme el deseo de superación y por guiarme a ser un mejor profesional.

3. Resumen y Abstract

Resumen

La **problemática** que se estipuló en la presente tesis fue: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de irrigación Cabeza de Vaca, desde el km 0+270 hasta el km 1+470? ¿Permitió conocer el nivel de severidad de dicha estructura? Para responder dicha incógnita se tuvo como **objetivo general** determinar y evaluar las patologías del concreto que presentan las estructuras del canal, para luego concretar los objetivos específicos como el proceso que se sigue según sea el desarrollo, así tenemos en primer lugar detallar y analizar las patologías presentes de la estructura del canal y posteriormente obtener el nivel de severidad en que se encuentra dicha estructura del canal. La **metodología** utilizada fue descriptiva - cualitativa, no experimental y de corte transversal. La **población** estuvo conformada por toda la infraestructura del canal de irrigación Cabeza de Vaca, la cual se analizó la **muestra** de estudio que estuvo compuesta por el canal de concreto de irrigación Cabeza de Vaca considerada desde la progresiva, km 0+270 hasta km 1+470, para un adecuado análisis, se dividieron en 20 unidades de muestra, mediante un cálculo previo. Cada unidad de muestra está conformada por una longitud de 30 metros, así de hace estudio más detallado del canal y sus diferentes deficiencias que presenta. Para la recolección de datos se utilizó una ficha de evaluación la cual registró todas las lesiones patológicas encontradas en campo. Los **resultados** obtenidos revelaron que la patología más frecuente en la estructura del canal de irrigación es la vegetación, La **conclusión** que presenta un área de afectación total de 2720.37m^2 correspondiente al 56.25% de afectación de la estructura y mostrando que se localiza en un nivel de severidad Severo.

Palabras clave: Determinación de Patologías, tipos de patologías, patologías del concreto.

Abstract

The problematic that was stipulated in the present thesis was: To what extent the determination and evaluation of the pathologies of the concrete of the irrigation channel Cabeza de Vaca, from km 0 + 270 to km 1 +470? Did you know the level of severity of this structure? To answer this question, the general objective was to determine and evaluate the pathologies of the concrete that present the structures of the channel, to then specify the specific objectives as the process that is followed according to the development, so we have to first detail and analyze the pathologies present the structure of the channel and then obtain the level of severity in which the channel structure is located. The methodology used was descriptive - qualitative, non-experimental and cross-sectional. The population consisted of the entire infrastructure of the irrigation channel Cabeza de Vaca, which analyzed the study sample that was composed of the irrigation concrete channel Cabeza de Vaca considered from the progressive, km 0 + 270 to km 1+ 470, for an adequate analysis, they were divided into 20 sample units, by means of a previous calculation. Each sample unit is made up of a length of 30 meters, thus making a more detailed study of the canal and its different deficiencies. For data collection, an evaluation form was used, which recorded all the pathological lesions found in the field. The results obtained revealed that the most frequent pathology in the structure of the irrigation channel is the vegetation, the conclusion that presents an area of total affectation of 2720.37m² corresponding to 56.25% of affectation of the structure and showing that it is located at a level of Severe severity.

Keywords: Determination of Pathologies, types of pathologies, pathologies of concrete.

4. Contenido

1. Título de la Tesis	i
2. Hoja de Firmas del Jurado y Asesor	ii
3. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iii
Dedicatoria	iii
4. Resumen y Abstract	iv
Resumen	iv
Abstract	v
5. Contenido	vi
6. Índice de Gráficos, Tablas, Cuadros e Imágenes.	ix
Índice de gráficos	ix
Índice de tablas	xii
Índice de cuadros.....	xiii
Índice de imágenes	xiv
I. Introducción	1
II. Revisión de Literatura.....	4
Antecedentes	4
Antecedentes Internacionales.....	4
Antecedentes Nacionales.....	6
Antecedentes Locales	9
Bases Teóricas de la Investigación.....	11
Canal.....	11
Tipos de canales.	11

Tipos de canales artificiales.	12
Clasificación según su geometría.....	13
Canales de riego por su función	15
Componentes e insumos del Canal.....	16
Cemento	16
Acero o Fierro de Construcción	17
Concreto	17
Patología.....	18
Clases de patologías y/o lesiones	18
Lesiones Físicas.....	18
Sedimentación de solidos.....	19
Erosión	19
Suciedad.....	20
Lesiones Mecánicas.....	21
Grietas	21
Fisuras	22
Desprendimiento	24
Lesiones Químicas	25
Eflorescencia.....	25
Organismos	26
III. Metodología	29
Diseño de la Investigación	29
Metodología de muestreo de la estructura del canal	30
Universo, Población y Muestra	32

Universo	32
Población.....	32
Muestra.....	32
Definición y Operacionalización de las Variables e Indicadores.....	32
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	34
Plan de Análisis.....	35
Matriz de Consistencia.....	36
Principios Éticos.....	37
IV. Resultados	38
Resultados	38
Análisis de Resultados	81
V. Conclusiones	89
Aspectos Complementarios	90
Referencias Bibliográficas.....	92
Anexos.....	96
Anexo 1: Fotografías Del Frontis Y Sus Tramos Evaluados.....	96
Anexo 2: Ficha De Inspección Para El Cálculo De Las Muestras Evaluadas	99
Anexo 3: Planos Del Proyecto De Investigación	100

6. Índice de Gráficos, Tablas, Cuadros e Imágenes.

Índice de gráficos

Gráfico 1: Diseño de la investigación.....	30
Gráfico 2: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 01	40
Gráfico 3: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 01	40
Gráfico 4: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 01	40
Gráfico 5: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 02	42
Gráfico 6: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 02	42
Gráfico 7: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 02	42
Gráfico 8: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 03	44
Gráfico 9: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 03	44
Gráfico 10: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 03	44
Gráfico 11: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 04	46
Gráfico 12: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 04	46
Gráfico 13: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 04	46
Gráfico 14: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 05	48
Gráfico 15: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 05	48
Gráfico 16: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 05	48

Gráfico 17: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 06	50
Gráfico 18: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 06	50
Gráfico 19: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 06	50
Gráfico 20: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 07	52
Gráfico 21: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 07	52
Gráfico 22: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 07	52
Gráfico 23: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 08	54
Gráfico 24: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 08	54
Gráfico 25: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 08	54
Gráfico 26: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 09	56
Gráfico 27: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 09	56
Gráfico 28: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 09	56
Gráfico 29: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 10	58
Gráfico 30: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 10	58
Gráfico 31: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 10	58
Gráfico 32: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 11	60
Gráfico 33: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 11	60
Gráfico 34: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 11	60

Gráfico 35: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 12	62
Gráfico 36: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 12	62
Gráfico 37: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 12	62
Gráfico 38: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 13	64
Gráfico 39: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 13	64
Gráfico 40: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 13	64
Gráfico 41: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 14	66
Gráfico 42: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 14	66
Gráfico 43: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 14	66
Gráfico 44: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 15	68
Gráfico 45: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 15	68
Gráfico 46: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 15	68
Gráfico 47: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 16	70
Gráfico 48: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 16	70
Gráfico 49: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 16	70
Gráfico 50: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 17	72
Gráfico 51: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 17	72
Gráfico 52: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 17	72

Gráfico 53: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 18	74
Gráfico 54: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 18	74
Gráfico 55: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 18	74
Gráfico 56: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación – MUESTRA 19.....	76
Gráfico 57: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 19	76
Gráfico 58: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 19	76
Gráfico 59: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 20	78
Gráfico 60: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 20	78
Gráfico 61: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 20	78
Gráfico 62: Resultados de los tipos de patologías en cada muestra evaluada	79
Gráfico 63: Porcentaje patológico promedio del canal de las muestras evaluadas	80
Gráfico 64: Porcentaje de patologías por elemento en todas las Unidades de Muestra .	88

Índice de tablas

Tabla 1. Especificaciones del nivel de severidad de las patologías evaluadas.....	28
Tabla 2. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 01	39
Tabla 3. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 02	41
Tabla 4. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 03	43
Tabla 5. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 04	45
Tabla 6. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 05	47

Tabla 7. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 06	49
Tabla 8. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 07	51
Tabla 9. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 08	53
Tabla 10. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 09	55
Tabla 11. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 10	57
Tabla 12. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 11	59
Tabla 13. Ficha de evaluación de las MUESTRAS – 12	61
Tabla 14. Ficha de evaluación de las MUESTRA – 13.....	63
Tabla 15. Ficha de evaluación de las MUESTRA – 14.....	65
Tabla 16. Ficha de evaluación de las MUESTRA – 15.....	67
Tabla 17. Ficha de evaluación de las MUESTRA – 16.....	69
Tabla 18. Ficha de evaluación de las MUESTRA – 17.....	71
Tabla 19. Ficha de evaluación de las MUESTRA – 18.....	73
Tabla 20. Ficha de evaluación de las MUESTRA – 19.....	75
Tabla 21: Ficha de evaluación de las MUESTRA – 20.....	77

Índice de cuadros

Cuadro 1. Operacionalización de las variables.....	33
Cuadro 2. Resultados de los tipos de patologías en cada muestra evaluada.....	79
Cuadro 3. Resumen de las áreas afectadas y no afectadas en cada muestra evaluada. ..	80
Cuadro 4: Análisis de resultados Totales de las muestras evaluadas.	87

Índice de imágenes

Imagen 1: Canal de Irrigación	11
Imagen 2: Canal revestido de concreto.....	12
Imagen 3: Canal Trapezoidal.....	14
Imagen 4: Canal Rectangular	15
Imagen 5: Sedimentación de Solidos.....	19
Imagen 6: Erosión en muros del canal.....	20
Imagen 7: Suciedad en muros.....	21
Imagen 8: Grieta y fisura en la estructura.....	23
Imagen 9: Desprendimiento del material.....	24
Imagen 10: Eflorescencia en losas del canal.	26
Imagen 11: Organismos incipiente en muros.	27
Imagen 12. Vista N°01 del Canal Cabeza de Vaca	96
Imagen 13. Vista N°02 del Canal Cabeza de Vaca	96
Imagen 14. Vista N° 03 del Canal Cabeza de Vaca	97
Imagen 15. Vista N° 05 determinación de la Vegetación en la losa lateral del canal. ...	97
Imagen 16. Vista N° 05 obteniendo las medidas del Canal Cabeza de Vaca.....	98

I. Introducción

(Villón. B)⁽¹⁾. Los canales son conductos en los que el agua circula debido a la acción de gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmosfera.

Los canales pueden ser naturales (ríos y arroyos) o artificiales (construidos por el hombre). Dentro de estos últimos, pueden incluirse aquellos conductos cerrados que trabajan parcialmente llenos (alcantarillas, tuberías).

(Palacios)⁽²⁾. La patología se define como la degradación de los atributos de un material, de un elemento constructivo y de un sistema constructivo, asimismo la degradación es la pérdida de propiedades y características en el tiempo, entonces se dice que la patología, proviene del griego y se deriva de “pato = enfermedad” y “logía = ciencia que investiga”.

Es por esta razón que se optó realizar una investigación en el canal de irrigación Cabeza de Vaca, ya que consta con una estructura lineal afectada con una serie de patologías y tiene una antigüedad de 22 años.

El **problema** de la investigación fue el siguiente: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de irrigación Cabeza de Vaca, desde el km 0+270 hasta el km 1+470 ubicado en el Distrito de Corrales, perteneciente a la Provincia de Tumbes, permitió percatarse del nivel de severidad de las patologías de dicha estructura?

Para responder a esta interrogante se planteó como **objetivo general**: Determinar y evaluar las patologías del concreto que existe en el canal de irrigación Cabeza de Vaca, desde el km 0+270 hasta el km 1+470 ubicado en el Distrito de Corrales, Provincia de Tumbes, Departamento Tumbes.

Y continuando con el objetivo general se forjaron los subsecuentes objetivos específicos, así como:

- Identificar los modelos de patologías del concreto en el canal de irrigación Cabeza de Vaca.
- Analizar los tipos de patologías del concreto en el canal de irrigación Cabeza de Vaca.
- Obtener de una forma clara y específica el nivel de severidad en que se encuentra la estructura del canal ya nombrado.

Asimismo, esta indagación fue **justificada** por el requisito de conocer el grado de severidad de las patologías que se encuentran en la estructura del canal de irrigación cabeza de vaca desde el km 0+270 hasta el km 1+470.

Además, como **marco teórico** se muestra una serie de antecedentes internacionales, nacionales y locales; simultáneamente se ha elaborado una investigación conceptual en función a las variables de investigación.

La **metodología** utilizada fue descriptiva-cualitativa, esta metodología fue no experimental y de corte transversal. La población estuvo conformada por el entramado del canal de irrigación, desde el km 0+270 hasta el km 1+470 del Cabeza de Vaca y la muestra compuesta por toda la estructura de mil doscientos metros de longitud seleccionados para nuestro análisis respectivo.

Cabe mencionar que, se hizo uso la técnica de la observación para la recolección de datos durante la investigación de campo; y como instrumento de evaluación se realizó una ficha técnica en la cual se registraron las patologías de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad. Asimismo, el procesamiento de los datos e

información recolectada se concibió de acuerdo al plan de análisis establecido para este estudio.

Dicha investigación se desarrolló en el Distrito de Corrales, Provincia de Tumbes, Región Tumbes y la evaluación se realizó entre los meses de octubre y enero del presente año.

Entre los **resultados** se logra resaltar que las patologías predominantes son la vegetación, la erosión y la sedimentación, y como conclusiones tenemos que los porcentajes de afectación en el canal fueron los siguientes: Vegetación (14.83%), Erosión (13.42%), Sedimentación (10.78%), Suciedad (7.75%), descascaramiento (2.36%), Desintegración (2.10%), Eflorescencia (1.78%), Sello de juntas (1.41%), Fisuras (1.07%) y Grietas (0.38%) el cual se observa que la que predomina es la vegetación, finalmente se concluye que el nivel de severidad es Severo a nivel de todo el muestreo universal.

II. Revisión de Literatura

Antecedentes

Antecedentes Internacionales

A. ANÁLISIS DEL NIVEL E INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS CANALES DE SAN BARTOLOMÉ DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER, BOGOTÁ, COLOMBIA 2015.

Santiago, M (2015) ⁽³⁾

Objetivo:

El objetivo de esta investigación fue diagnosticar el estado de la estructura del canal principal.

Metodología:

Según la metodología basado en estudios y ensayos en el terreno se deduce que se obtuvieron muestras de laboratorio del análisis en la estructura general del canal, y presentaron patologías como grietas y fisuración, por posibles problemas de expansividad, puesto que el terreno (graba con arcillas), donde se sitúa la cimentación de las losas tiene un elevado potencial expansivo y con presencia de agua freática en el mismo, por lo que posee un grado de peligrosidad alto.

Conclusiones:

- Las pruebas realizadas sobre el terreno, ha permitido detectar la red de drenajes exterior del muro meridional, así como la rotura de los mismos que ha devenido en la desestabilización y posterior colapso de las losas.

- De la toma de datos efectuada sobre las piedras de los muros que aún permanecen, así como los resultados de los ensayos de fábrica, se diagnostican que las causas en el proceso del deterioro actual del canal son debidas a la acción de los agentes atmosféricos, que han sido la causa de los ataques a la piedra y de los procesos patológicos de pérdida de masa.
- La presencia de musgos ha dado lugar a la aparición de grietas en las losas laterales de forma horizontal y diagonal.
- El desprendimiento del concreto que existe en la parte superior de las losas laterales de bloques de pequeñas magnitudes.
- Agrietamientos verticales en las losas laterales a la mitad del paño de cada sección, producto por el empuje activo del terreno en que se encuentra.

B. MANTENIMIENTO SUPERFICIAL DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO PUCE, A RAÍZ DE LAS LESIONES DE FISURACIÓN Y AGRIETAMIENTO, ESTADO TOLIMA, COLOMBIA, 2015.

Torres V. (2015) ⁽⁴⁾

Objetivo:

Fue evaluar el estado de la superficie del concreto del canal en el cual se requirieron realizar inspecciones regulares a dichas estructuras, evaluarlas según sus daños que presentaban y conocer las adecuadas soluciones.

Metodología:

La metodología que se pudo ejecutar en la inspección realizada en el canal, con personal de inspección, se observaron daños por el agrietamiento y la fisuración que se producen al largo de un tramo de 100m del canal, como exposición de los agregados del concreto en la mayor parte de la superficie del canal así manifestando lo siguiente: Aguas abajo y cercanas a la segunda rampa de aireación: Se pudo apreciar en dos zonas específicas la exposición del acero de refuerzo, también se observó la pérdida de una parte de la segunda rampa de aireación y oquedades en algunos sectores de la superficie cercana a la rampa antes indicadas, pero en zonas muy puntuales.

Conclusiones:

Se concluyó que es necesaria la reparación en el canal para evitar daños mayores en la superficie del concreto en los años siguientes de descarga, y de esta forma, garantizar el buen funcionamiento hidráulico del aliviadero. Además, con este trabajo se concluyó que era necesario elaborar un plan de mantenimiento que garantice el buen funcionamiento de las estructuras hidráulicas como el canal mencionado.

Antecedentes Nacionales

- A. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL SUB LATERAL MIRAFLORES, ENTRE LAS PROGRESIVAS KM 0+050 HASTA KM 1+175 DEL DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA DE SECHURA, REGIÓN PIURA, ABRIL DEL AÑO 2018.

(GARCÍA, J) ⁽⁵⁾

Objetivo:

En esta investigación se planteó como objetivo principal determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal Sub Lateral Miraflores entre las progresivas 0+050 al 1+175, del distrito de Bellavista, provincia de Sechura, región Piura.

La metodología utilizada por el autor es del tipo descriptiva. Describe las patologías principales evaluándolas cualitativamente.

Resultados:

Las conclusiones según la evaluación se tomó un tamaño de muestra de 25 muestras y se concluye que la patología con más incidencia en el canal, es la sedimentación de sólidos con un 15.09% del área afectada y el nivel de severidad predominante es moderado.

Conclusiones:

El tipo de Patologías del canal son: sedimentación de sólidos (15.09%), erosión (14.56%), desprendimiento (0.01%), fisuras (0.34%), grietas (0.42%), vegetación (6.99%); siendo la patología más incidente la sedimentación de sólidos

Indico realizar periódicamente, trabajos manuales con palana, a fin de erradicar los sedimentos depositados en el canal, también sugirió recomendar una limpieza periódica, para evitar la proliferación de arbustos, que, si serian perjudiciales para la eficiencia del canal, por último, recomendó reparar las juntas de contracción y dilatación con mortero, paños de hundimiento dependiendo de su nivel de severidad.

B. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO SAN BERNARDO, TRAMO 6+000 HASTA 7+000, DISTRITO DE CHICLAYO, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE - FEBRERO 2015.

(Cornejo B) ⁽⁶⁾

Objetivo:

La presente tesis tiene por objetivo realizar una evaluación cualitativa y diagnóstico patológico, es decir se va describir la realidad del estado actual de las estructuras del canal San Bernardo.

Metodología:

Se utilizó el diseño generalizado para el análisis según el reglamento referencial del PCI, en el cual se caracteriza por tener un tipo descriptivo con un nivel cualitativo que extraer o recopila todas las características físicas de los elementos a evaluar, considerando como parámetro primordial el conteo de las áreas en estudio o evaluación. Cabe mencionar que el diseño de evaluación fue no experimental por ende no se recurrió a laboratorio para el respectivo análisis del muestreo.

Conclusiones:

- Se determinó que el estado actual del canal San Andrés tiene nivel de severidad de moderado.
- La patología que más abunda son las fisuras, en lo largo de las losas laterales y de fondo

Antecedentes Locales

A. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO SAN JACINTO ENTRE LAS PROGRESIVAS KM 2+000 Y KM 3+300, UBICADO EN EL DISTRITO DE SAN JACINTO, PROVINCIA DE TUMBES, REGIÓN TUMBES FEBRERO 2014.

(Gutiérrez, C) ⁽⁷⁾

Objetivo:

Determinar y evaluar el grado de incidencia de las patologías encontradas en la infraestructura del canal.

Metodología: Se utilizaron las hojas de inspección técnica, ya que podemos evaluar de forma didáctica los porcentajes de afectación patológica en el canal de regadío San Jacinto.

Conclusiones:

Se concluye que el 44.55 % del análisis de las muestras del canal, se encuentran en el nivel moderado en vegetación.

- Se concluye que el 39.10 % del análisis de las muestras del canal se encuentran en el nivel moderado en la patología de vegetación y erosión.
- Se concluye que el 79.12 % del análisis de las muestras del canal se encuentran en el nivel severo por parte de erosión

B. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO, ENTRE LAS PROGRESIVAS KM 0+00 Y KM 1+000, CENTRO POBLADO DE HUAQUILLA, PROVINCIA DE TUMBES, REGIÓN TUMBES, MARZO – 2015.

(Gutiérrez, M.)⁽⁸⁾

Objetivo:

Determinar y evaluar el grado de incidencia de las patologías encontradas en la infraestructura del canal de riego en el Centro Poblado de Huaquilla.

Metodología:

La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del informe fue en forma cíclica iniciando con la recopilación de datos, para luego realizar una inspección de campo y toma de datos utilizando una ficha de evaluación, para luego procesarlas en y posteriormente realizar un análisis del estudio patológico de la estructura ya escogida.

Conclusiones:

Se concluye que existe un 20.79 % de afectación en el fondo del canal debido a la erosión por parte del agua.

- Se concluye que el 59.45% del análisis de las muestras del canal, se encuentran en el nivel moderada con respecto a la presencia de vegetación.
- Se concluye también que existe un 39.89% de afectación con respecto al descascaramiento del concreto que hay en las partes laterales del canal.

Bases Teóricas de la Investigación

Canal.

(Moran, L.) ⁽⁹⁾

Se le designa el nombre de canal a aquella estructura que tiene como objetivo u función el adecuado transporte optimizado de los recursos hídricos, fundamentalmente para fines agrícolas, repartiendo fluidos de un punto establecido a otro.

Imagen 1: Canal de Irrigación



Fuente: Elaboración propia (2018).

Tipos de canales.

Entre los tipos de canales tenemos:

a) Canales naturales.

Según, (Vargas, R.) ⁽¹⁰⁾, define que los canales naturales se caracterizan por tener un cauce natural, que se ha formado a través del tiempo de forma significativa siguiendo los márgenes y aspectos de morfología con lo que respecta a sus propiedades físicas, composición de materiales, caudal, pendientes, etc.

b) Canales artificiales.

Según (Araujo, M.) ⁽¹¹⁾. Son aquellos canales en los que interviene la mano del hombre para poder existir, iniciando desde el cauce hasta su futuro desempeño y funcionamiento, y este mejoramiento del cauce, se hace mediante la construcción de una serie de elementos que hacen que el ritmo y encausamiento del agua sea el mejor propuesto, siguiendo una serie de pautas que hacen que se beneficien la población y el entorno que los rodea.

Tipos de canales artificiales.

a) Canal revestido de concreto.

Según (Avalos Cárdenas, A.) ⁽¹²⁾. Es aquel canal que presenta un mejoramiento en lo que respecta a su estructuración, ya que esta reforzado con una capa de concreto en algunos casos, simple y en otros casos concreto armado, de esta forma se mejoran las propiedades externas ya que el coeficiente de rugosidad es más óptimo, y eso permite que el transporte sea más aprovechado en beneficio de los fines para lo cual se creó.

Imagen 2: Canal revestido de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

b) Canal revestido con mampostería.

Según, (Rivera) ⁽¹³⁾. En estos casos, el revestimiento se realiza mediante rocas de gran magnitud acopladas de tal forma en que se forme un sistema de drenaje óptimo y funcional para encausar los recursos hídricos de tal forma que se aprovechen al máximo.

c) Canal revestido de mortero.

Según, (Meneses, O) ⁽¹⁴⁾. En este caso el revestimiento se realiza mediante un mortero de buena calidad con una consistencia adecuada para que supere los esfuerzos del agua, generando una gran resistencia ante el agua y perpetua de forma óptima ante el tema de la erosión, este mortero tiene que tener la mejor trabajabilidad con el agua y también con las masas de sólidos que trae el recurso hídrico de la mano.

d) Canal revestido con asfalto.

Según, (Rodríguez, D.) ⁽¹⁵⁾. En esta oportunidad el revestimiento con asfalto se realiza en lugares en donde las condiciones climáticas son muy óptimas y se realiza cuando no se tiene acceso a los demás materiales convencionales, utilizándose de manera normal en algunos casos. Y en esta forma de aplicación se puede obtener muchos beneficios, iniciando por los costos que son más accesibles en este entorno.

Clasificación según su geometría

Entre los tipos de canales tenemos:

a) Canal de sección trapezoidal.

Según, (Montero, M) ⁽¹⁶⁾ .Es el típico canal con forma trapezoidal invertida, siendo muy usuales por su forma y mejor morfología en el entorno con respecto a los canales de regadío ya que trabaja muy bien, por los motivos estructurales ya que los esfuerzos de la presión del agua actúan perfectamente en las losas laterales inclinadas del canal.

Imagen 3: Canal Trapezoidal.



Fuente: Elaboración propia (2018).

b) Canal de sección rectangular.

Según, (Araujo, P) ⁽¹⁷⁾ .Este tipo de canales es muy usado en donde los suelos son muy estables y la capacidad portante es muy alta, es por eso que se opta por este modelo en donde es mejor la apreciación y conducción de los recursos hídricos, la aplicación de los esfuerzos son de forma que las losas laterales actúan como diques verticales en donde las presiones del terreno son muy fuertes, pero como antes ya mencionamos, la aplicación de este tipo de canales es muy común o es más óptimo desarrollarlo en lugares con alta capacidad portante.

Imagen 4: Canal Rectangular



Fuente: P. Manuel Girona; Lana Sarrate: caudalímetros.es. Barcelona año 2010. ⁽¹⁸⁾

c) Canal de sección triangular.

Según, (Rivera, C) ⁽¹⁹⁾ .Este tipo de secciones es utilizado para los encausamientos de aguas laterales en los sistemas viales, así conocemos a las cunetas, que son estructuras de menor dimensión para la acumulación de aguas pluviales, de esta forma podemos ver que de esta forma es más fácil de forma ordenada ver el encausamiento de este tipo de aguas que su único objetivo es maltratar las estructuras viales.

Canales de riego por su función

La Autoridad Nacional del Agua, (ANA) ⁽²⁰⁾

Los canales de riego por sus diferentes funciones adoptan las siguientes denominaciones:

- **Canal de primer orden.** Llamado también canal madre o de derivación y se le traza siempre con pendiente mínima, normalmente es usado por un solo lado ya que por el otro lado da con terrenos altos.
- **Canal de segundo orden.** Llamados también laterales, son aquellos que salen del canal madre y el caudal que ingresa a ellos, es repartido hacia los sub – laterales, el área de riego que sirve un lateral se conoce como unidad de riego.
- **Canal de tercer orden.** Llamados también sub – laterales y nacen de los canales laterales, el caudal que ingresa a ellos es repartido hacia las propiedades individuales a través de las tomas del solar, el área de riego que sirve un sub – lateral se conoce como unidad de rotación.

Componentes e insumos del Canal

Cemento

(Rojas R. 2005) ⁽²¹⁾

Material de construcción compuesto de una sustancia en polvo que, mezclada con agua u otra sustancia, forma una pasta blanda que se endurece en contacto con el agua o el aire; se emplea para tapar o rellenar huecos y como componente aglutinante en bloques de hormigón y en argamasas. Tipos de cementos:

- **El cemento Tipo I:** Es un cemento de uso general en la construcción, que se emplea en obras que no requieren propiedades especiales. Propiedades: Mayores resistencias iniciales, menores tiempos de fraguado.

- **El cemento portland Tipo V:** Es un cemento de alta resistencia a los sulfatos, ideal para obras que estén expuestas al daño por sulfatos.
- **El cemento Antisalitre con Fortimax 3:** Es un cemento de resistencia moderada a los sulfatos, al moderado calor de hidratación y resistente a los agregados álcali-reactivos.
- **El cemento Extraforte ICo:** Es un cemento de uso general recomendado para columnas, vigas, losas, cimentaciones y otras obras que no se encuentren en ambientes húmedos-salitrosos.

Acero o Fierro de Construcción

(Página construmática. 2014) ⁽²²⁾

Material de construcción es muy utilizado debido a su rápida colocación, y sus óptimas propiedades a Tracción. En los últimos años se ha encarecido mucho el acero por lo que es un material no-económico y desde el punto de vista medioambiental, su producción conlleva un alto gasto energético, pero al ser un producto industrial su calidad es buena y su aplicación como armadura para Hormigón es extendida en todo el mundo.

Concreto

(Rojas R. 2005) ⁽²³⁾

El concreto es el producto resultante de la mezcla de un aglomerante (generalmente cemento, arena, grava o piedra

machacada y agua) que al fraguar y endurecer adquiere una resistencia similar a la de las mejores piedras naturales. El cemento junto a una fracción del agua del concreto compone la parte pura cuyas propiedades dependen de la naturaleza del cemento y de la cantidad de agua utilizada.

Patología

(Gegdyszman S. 2007) ⁽²⁴⁾

Las patologías, son problemas que se definen en función a la pérdida de prestaciones un área determinada de un edificio, afectado respecto a las necesidades o requisitos de los usuarios. Cualquier parte de un edificio tiene un comportamiento a lo largo del tiempo que depende de su naturaleza, como de la incidencia sobre él de acciones externas, ya sea del ambiente, por cambio de destino, por influencia de construcciones aledañas, por sismos u otros.

Clases de patologías y/o lesiones

Lesiones Físicas

(Fiol F) ⁽²⁵⁾

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

Sedimentación de sólidos

(Enciclopedia Broto) ⁽²⁶⁾

Se conoce así a la colocación de sólidos en suspensión en la parte inferior del canal, esto se debe a varias condiciones según sean los sólidos y los factores morfológicos del canal como la pendiente y la velocidad del agua en transporte.

Imagen 5: Sedimentación de Sólidos.



Fuente: Gómez Fera, Carlos Arturo: Repositorio ULADECH; Piura – Perú 2013 ⁽²⁷⁾

Erosión

(Enciclopedia Broto) ⁽²⁶⁾

Es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial.

Erosión Atmosférica: es la producida por la acción física de los agentes atmosféricos. Generalmente se trata de la METEORIZACIÓN de materiales pétreos provocada por la succión de agua de lluvia que, si va acompañada por posteriores heladas y su consecuente dilatación, rompe láminas superficiales del material constructivo.

Imagen 6: Erosión en muros del canal.



Fuente: Construmática. Construmática Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción. [Online].; 2014.⁽²²⁾

Suciedad

(Enciclopedia Broto)⁽²⁶⁾

Es el depósito de partículas en suspensión sobre la superficie de las fachadas. En algunos casos puede incluso llegar a penetrar en los poros superficiales de dichas fachadas.

Podemos distinguir dos tipos diferentes de suciedad:

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

Ensuciamiento Por Lavado Diferencial: Es el producido por partículas ensuciantes que penetran en el poro superficial del material por la acción del agua de lluvia y que tiene como consecuencia más característica los

churretones que se ven tan habitualmente en las fachadas urbanas.

Imagen 7: Suciedad en muros.



Fuente: Rosalba López G; la Laguna, Durango: Martes 7 febrero, 2017. ⁽²⁸⁾

Lesiones Mecánicas

(Fiol F) ⁽²⁵⁾

Percibe esta rama todos los contextos patológicos en los que predomina el factor mecánico, discurremos las lesiones en las que haya tendencias o se causen grietas o apartamiento entre materiales. Es irreversible, poder aludir los siguientes tipos de lesiones: Pandeos, alabeos, desplomes, grietas, fisuras, desprendimientos y erosión mecánica.

Grietas

(Enciclopedia Broto) ⁽²⁶⁾

Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento.

Conviene aclarar que las aberturas que sólo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas sino FISURAS. Dentro de las GRIETAS, y en función del tipo de esfuerzos mecánicos que las originan, distinguimos dos grupos:

- **Por Exceso de Carga.** Son las grietas que afectan a elementos estructurales o de cerramiento al ser sometidos a cargas para las que no estaban diseñados. Este tipo de grietas requieren, generalmente, un refuerzo para mantener la seguridad de la unidad constructiva.
- **Por Dilataciones y Contracciones Higrotérmicas.** Son las grietas que afectan sobre todo a elementos de cerramientos de fachada o cubierta, pero que también pueden afectar a las estructuras cuando no se prevén las juntas de dilatación.

Fisuras

(Enciclopedia Broto) ⁽²⁶⁾

Son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo.

Aunque su sintomatología es similar a la de las grietas, su origen y evolución son distintos y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas. Es

el caso del hormigón armado, que gracias a su armadura tiene capacidad para retener los movimientos deformantes y lograr que sean fisuras lo que en el caso de una fábrica acabaría siendo una grieta. Subdividimos las fisuras en dos grupos:

- **Reflejo Del Soporte.** Es la fisura que se produce sobre el soporte cuando se da una discontinuidad constructiva, por una junta, por falta de adherencia o por deformación, cuando el soporte es sometido a un movimiento que no puede resistir.
- **Inherente Al Acabado.** En este caso la fisura se produce por movimientos de dilatación-contracción, en el caso de los chapados y de los alicatados, y por retracción, en el caso de morteros.

Imagen 8: Grieta y fisura en la estructura.



Fuente: Blog.paqsa.com; Col. Burócrata, Querétaro: diciembre 2018. ⁽²⁹⁾

Desprendimiento

(Enciclopedia Broto) ⁽²⁶⁾

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

Imagen 9: Desprendimiento del material.



Fuente: Carlos Arturo Gómez Fera; Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal lateral Santa lucía Piura – Perú 2018.

Lesiones Químicas

(Fiol F) ⁽²⁵⁾

Tercio excluso familiar de magulladuras constructivas que comprende todas aquellas con un suceso patológico de carácter químico donde el comienzo suele estar en la apariencia de sales ácidos o álcalis que causan la descomposición del material lesionado que provoca a la larga su pérdida de integridad. Los tipos más destacados que podemos agrupar aquí son los siguientes: Eflorescencias, oxidaciones y corrosiones, organismos, erosión química.

Eflorescencia

(Enciclopedia Broto) ⁽²⁶⁾

Se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y éstas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material.

Esta cristalización suele presentar formas geométricas que recuerdan a flores y que varían dependiendo del tipo de cristal. Presentan dos variantes:

- **Sales Cristalizadas Que No Proceden Del Material** sobre el que se encuentra la eflorescencia sino de otros materiales situados detrás o adyacentes a él. Este tipo de eflorescencia es muy común encontrarla sobre morteros

protegidos o unidos por ladrillos de los que proceden las sales.

- **Sales Cristalizadas Bajo La Superficie Del Material,** en oquedades, que a la larga acabarán desprendiéndose. Este tipo de eflorescencias se denomina **CRIPTOFLORESCENCIAS.**

Imagen 10: Eflorescencia en losas del canal.



Fuente: Elaboración Propia (2018).

Organismos

(Enciclopedia Broto) ⁽²⁶⁾

Tanto los organismos animales como vegetales pueden llegar a afectar a la superficie de los materiales.

Su proceso patológico es fundamentalmente químico, puesto que segregan sustancias que alteran la estructura química del material donde se alojan, pero también afectan al material en su estructura física. Entre los organismos podemos diferenciar dos grupos, animales y vegetales:

- **Animales:** suelen afectar, y en muchas ocasiones deteriorar, los materiales constructivos con, sobre todo,

los insectos que a menudo se alojan en el interior del material y se alimentan de éste, pero también los considerados animales de peso, como las aves o pequeños mamíferos que causan principalmente lesiones erosivas.

- **Plantas:** entre las que pueden afectar a los materiales constructivos se encuentran las de porte, que causan lesiones debido a su peso o a la acción de sus raíces, pero también las plantas microscópicas, que causan lesiones mediante ataques químicos. Las plantas microscópicas se subdividen a su vez en:
 - **MOHOS** que se encuentran, casi siempre, en los materiales porosos, donde desprenden sustancias químicas que producen cambios de color, de olor, de aspecto y a veces incluso erosiones.
 - **HONGOS**, que atacan normalmente a la madera y pueden llegar incluso a acabar destruyéndola por completo.

Imagen 11: Organismos incipiente en muros.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 1. Especificaciones del nivel de severidad de las patologías evaluadas.

PORCENTAJES PARA EL NIVEL DE SEVERIDAD PATOLÓGICO							
PATOLOGÍAS		NIVEL DE SEVERIDAD					
SEGÚN SU ORIGEN	SEGÚN SU TIPO	LEVE		MODERADO		SEVERO	
		% DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	% DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	% DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
FÍSICAS	Sedimentación de solidos	0% <X ≤ 20%	Se denominará en el rango del nivel de severidad (LEVE) a: Las patologías cuyo porcentaje es de incidencia baja y que los elementos estructurales evaluados se encuentren con muy pocas patologías.	20% < X ≤ 40%	Se denominará en el rango del nivel de severidad (MODERADO) a: Las patologías cuyo porcentaje es de incidencia regular o moderada y que los elementos estructurales evaluados se encuentren con regular patologías.	X > 40%	Se denominará en el rango del nivel de severidad (SEVERO) a: Las patologías cuyo porcentaje es de incidencia muy alta y que la estructura evaluada se encuentre en un avanzado deterioro por poseer un mayor grado de incidencia por la falta de mantenimientos.
	Erosión	0% <X ≤ 20%		20% < X ≤ 50%		X > 50%	
	Suciedad	0% <X ≤ 30%		30% < X ≤ 70%		X > 70%	
MECÁNICAS	Grietas	0% <X ≤ 10%		10% < X ≤ 30%		X > 30%	
	Fisuras	0% <X ≤ 15%		15% < X ≤ 45%		X > 45%	
	Desintegración	0% <X ≤ 10%		10% < X ≤ 30%		X > 30%	
	Descascaramiento	0% <X ≤ 15%		15% < X ≤ 45%		X > 45%	
QUÍMICAS	Eflorescencia	0% <X ≤ 30%		30% < X ≤ 70%		X > 70%	
	Sello de Juntas	0% <X ≤ 10%		10% < X ≤ 30%		X > 30%	
	Vegetación	0% <X ≤ 30%		30% < X ≤ 55%		X > 55%	

Fuente: Elaboración propia (2018).

III. Metodología

Diseño de la Investigación

Para el estudio realizado, el tipo de investigación fue cualitativa – cuantitativa; el nivel de investigación fue descriptivo ya que el procedimiento de la recolección de datos nos permitirá recoger información de manera conjunta e independiente.

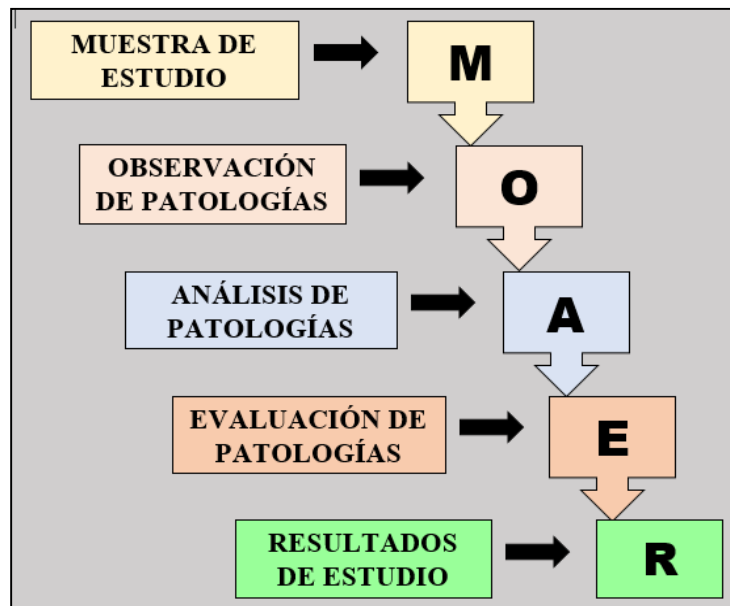
El diseño de investigación fue no experimental, porque se estudió y se analizó el problema sin recurrir a laboratorio y de corte transversal porque se fue analizado en el periodo octubre 2018.

El procesamiento de la información se hizo de manera manual, no se usó un software.

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

- La recopilación de antecedentes preliminares: en esta etapa se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y de toda necesaria información que ayudó a cumplir con los objetivos de este proyecto.
- Para la determinación y evaluación de las patologías existentes se hizo mediante una ficha de inspección patológica que nos ayudó a obtener los resultados estadísticos y posteriormente su análisis del canal de irrigación de concreto armado en estudio.

Gráfico 1: Esquema de la investigación.



Fuente: Elaboración propia (2018)

Metodología de muestreo de la estructura del canal

➤ EL NÚMERO MÍNIMO DE UNIDADES A EVALUAR (N)

Será igual a la división entre la longitud total del tramo en estudio y la longitud de la unidad de muestreo:

$$n = \frac{\text{Longitud total del tramo en estudio}}{\text{Longitud de la unidad de muestreo}}$$

Aplicando la siguiente formula obtenemos las unidades de muestra estudiar

$$n = \frac{1200}{30} = 40$$

➤ DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO PARA EVALUACIÓN:

En la “Evaluación de este Proyecto” se deben inspeccionaron un número mínimo de unidades de muestreo que deben evaluarse; Este número de muestreos fueron obtenidos mediante la Ecuación mostrada a continuación, la cual produce un estimado del PCI ± 5 del promedio verdadero con una confiabilidad del 95%.

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%)

σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades. Para losas de concreto se asume 15.

$$\square = \frac{0.05^2 \cdot 40 \times 15^2}{\frac{1}{4} \times (40 - 1) + 15^2} = 19.20 \approx 20$$

➤ SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN:

$$i = \frac{N}{n}$$

Donde:

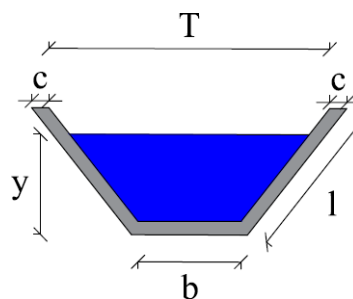
N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n: Número mínimo de unidades para evaluar.

i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3.7 se redondea a 3).

$$\square = \frac{40}{20} = 2$$

La sección del canal de agitación de concreto armado es la siguiente.



Y esta se mantiene en todo el tramo evaluado dichas dimensiones.

Universo, Población y Muestra

Universo

El universo estuvo formado por todos los canales existentes ubicados dentro del margen territorial del Distrito de Corrales, provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes.

Población

La población estuvo formada por toda la infraestructura de concreto del canal de irrigación Cabeza de Vaca, con una longitud de 3.20 km, dispuesto en el Distrito de Corrales, provincia de Tumbes, Departamento de Tumbes.

Muestra

La muestra de estudio estuvo compuesta por el canal de concreto de irrigación Cabeza de Vaca considerada desde la progresiva, km 0+270 hasta km 1+470, a la misma vez que para un adecuado análisis, se optó por dividir esta muestra en veinte (20) unidades de muestra, mediante un cálculo previo. Cada unidad de muestra está conformada por una longitud de 30 metros dejando uno tal como se menciona en la metodología planteada; así podemos establecer un seguimiento más a detalle y preciso del desarrollo del canal y sus diferentes deficiencias que presenta.

Definición y Operacionalización de las Variables e Indicadores

Las variables estudiadas lo constituyeron las diferentes lesiones que están sujetas a la investigación en las muestras estudiadas, las cuales fueron:

- **Lesiones Físicas:** Son aquellas patologías que se producen por fenómenos físicos como las heladas, lluvias, condensaciones, etc.
- **Lesiones Mecánicas:** es aquella patología que es causada por un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o disgregaciones de los materiales en los elementos constructivos.
- **Lesiones Químicas:** Se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque este no tiene relación alguna con las lesiones precedentemente mencionadas, su sintomatología en muchas veces se confunde.

Cuadro 1. Operacionalización de las variables.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES
Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de irrigación cabeza de vaca, desde el km 0+270 hasta el km 1+470 del distrito de Corrales, provincia de Tumbes, departamento de Tumbes, octubre - 2018.	Determinación y evaluación de las patologías existentes en las estructuras del canal de irrigación cabeza de vaca, desde el km 0+270 hasta el km 1+470 del distrito de Corrales, provincia de Tumbes, departamento de Tumbes, octubre - 2018.	Los tipos de patologías más comunes que se originaron en la estructura de concreto del canal de concreto en estudio son: – Suciedad – Erosión Física – Desprendimiento – Eflorescencia – Fisuras – Grietas – Oxidación – Corrosión	Variables en:	Tipo, forma de falla.
			Grado de afectación	Nivel de severidad patológico: (1) LEVE (2) MODERADO (3) SEVERO

Fuente: Elaboración propia (2018).

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

La técnica que se utilizó en esta indagación fue la observación visual, de tal forma que se recolectó la indagación necesaria para identificar, clasificar, analizar y evaluar las patologías efectivas, que están sobresaltando al canal de concreto con nombre cabeza de vaca.

Como instrumento de recaudación de testimonios, se empleará el formato denominado ficha de inspección técnica patológica. Este instrumento de recaudación de datos de las unidades de muestras establecidas nos permitirá registrar las patologías de acuerdo con su tipo, área de afectación, porcentaje de área afectada y nivel de severidad.

La evaluación de la condición incluyo los siguientes aspectos:

EQUIPOS:

- Cinta métrica de 5 metros y 30 metros de lona para medir área y longitudes en general.
- Bloc de notas para realizar los diversos registros de medición u otros.
- Regla para instituir las honduras de las grietas y/o fisuras
- Regla para medir fisuras estableciendo en ella el ancho de la fisura y pendiente.
- Cámara fotográfica de un dispositivo celular y digital.
- Formato: “Hoja de Inspección Técnica”.
- Libros, revistas, tesis de referencias, manuales, como guía para poder evaluar los tipos de patologías que se presentan en las losas de concreto.

Plan de Análisis

Este análisis estuvo comprendido de la siguiente manera:

- El análisis se originó teniendo el conocimiento general de la ubicación y localización del área que será estudiada. Según los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos para mejor visualización.
- La Evaluación general del canal de concreto fue externa, así consiguiendo determinar lo diferentes tipos de patologías que existen y según ello realizar los cuadros de evaluación técnica.
- Se determinará la clasificación de lesiones por cada tipo de patología en los elementos estructurales, y entonces se podrá así determinar las áreas afectadas mediante porcentajes de afectación correspondientes.
- Las apreciaciones de variables que se muestran en el cuadro de operacionalización de variables se usarán como indicios para contrastar el logro de objetivos, establecer las conclusiones y recomendaciones correspondientes.
- La estimación de la investigación se realizó a través de bibliografías existentes en los medios cibernéticos, digitales o textos escritos por autores distinguidos para dar la propuesta de solución al problema que dio lugar al inicio de esta investigación.
- Se presentarán evaluaciones objetivas, respaldadas en los porcentajes de afectación, según la clasificación de las lesiones. La información ofrecida en los cuadros, gráficos nos podrán brindar la respectiva información necesaria; para poder así, dar una posible solución a la lesión que se presente en la investigación.

Matriz de Consistencia

TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL CABEZA DE VACA DEL DISTRITO DE CORRALES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES, OCTUBRE - 2018.

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><u>Problema principal:</u> Evaluar y determinar la existencia de las patologías que se originan en las losas de concreto del canal cabeza de vaca, desde el km 0+270 hasta el km 1+470, del distrito de Corrales, provincia de Tumbes, departamento de Tumbes.</p> <p><u>Enunciado del problema:</u> ¿En qué medida la evaluación y determinación de las patologías que se originan en las losas de concreto del canal cabeza de vaca, desde el km 0+270 hasta el km 1+470, del distrito de Corrales, provincia de Tumbes, departamento de Tumbes, me permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentra la infraestructura?</p>	<p><u>Objetivo general:</u> Determinar y evaluar los tipos de patologías que se presentan en las losas de concreto del canal cabeza de vaca, desde el km 0+270 hasta el km 1+470, del distrito de Corrales, provincia de Tumbes, departamento de Tumbes, para obtener el estado actual de la estructura a partir del análisis de las patologías existentes.</p> <p><u>Objetivos específicos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar las patologías en las losas de concreto del canal cabeza de vaca, desde el km 0+270 hasta el km 1+470, del distrito de Corrales, provincia de Tumbes, departamento de Tumbes. - Analizar el porcentaje de incidencia de las patologías en las losas de concreto del canal cabeza, desde el km 0+270 hasta el km 1+470, de vaca del distrito de Corrales, provincia de Tumbes, departamento de Tumbes. - Obtener el nivel de severidad de las patologías en las losas de concreto del canal, desde el km 0+270 hasta el km 1+470, cabeza de vaca del distrito de Corrales, provincia de Tumbes, departamento de Tumbes. 	<p><u>Variable Independiente:</u> Incidencias de las patologías en las losas de concreto del canal cabeza de vaca, desde el km 0+270 hasta el km 1+470, del distrito de Corrales, provincia de Tumbes, departamento de Tumbes.</p> <p><u>Variable Dependiente:</u> Evaluar las patologías en las losas de concreto del canal cabeza de vaca entre las progresivas km 0+270y km 1+470 del distrito de Corrales, provincia de Tumbes, departamento de Tumbes.</p>	<p>La metodología por utilizar será cualitativa – cuantitativa; el nivel de investigación será descriptivo ya que el procedimiento de la recolección de datos permitirá recoger información de manera conjunta e independiente. El diseño de investigación será no experimental, porque se estudiará y se analizará el problema sin recurrir a laboratorio y de corte transversal porque se está analizando en el periodo octubre 2018.</p> <p>Universo, población y muestra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Universo: Todas las estructuras de canales del distrito de Corrales. - Población: Toda la infraestructura del canal de irrigación cabeza de vaca. - Muestra: 20 unidades de muestra que conforman la longitud entre las progresivas, km 0+270 y km 1+470 del canal de irrigación cabeza de vaca. <p>Definición y operacionalización de las Variables.</p> <p>Técnicas e Instrumentos</p> <p>Plan de análisis</p> <p>Matriz de Consistencia</p> <p>Principios Éticos.</p>

Principios Éticos

a. Ética para el inicio de la evaluación

Desarrollar de manera comprometida y metódica los materiales a emplear durante la evaluación visual en campo, anticipadamente pedir los permisos necesarios a la Municipalidad Distrital de Tumbes y explicar de manera imparcial y precisa nuestro motivo de investigación.

b. Ética para la recolección de datos

Tener compromiso y claridad al realizar la toma de datos en la zona de evaluación. De esa forma los estudios serán evidentes y así se obtendrán resultados comprensibles y con un porcentaje alto de la realidad del estado del canal de concreto en estudio.

c. Ética durante el análisis de resultados

Analizar nuestras muestras de estudio, tomando en cuenta los tipos de daños que la afectan. De esta manera comprobar con criterio si los cálculos de las evaluaciones coinciden con lo encontrado en la zona estudiada.

d. Ética para la solución de análisis

Al estar al corriente del nivel de severidad de las patologías, se propondrán diversas alternativas de solución o recomendación a dicha lesión.

“Los profesionales deben promover la honradez, mesura y conciencia de su profesión, contribuyendo con su conducta a que la persona tenga respecto por ella, por lo cual deben ser honestos e imparciales frente a los diversos momentos de su entorno laboral”

IV. Resultados

Resultados

Los resultados emanados fueron representados mediante un registro de investigación patológica y gráficos estadísticos, donde se resumirá los tipos de patologías existentes, el área de afectación y el porcentaje general de las patologías en cada muestra evaluada.

REPORTE: TRAMO N° 1

LONGITUD DEL CANAL:

L = 1200 Metros Lineales

(Km 0+270 al km 1+470)

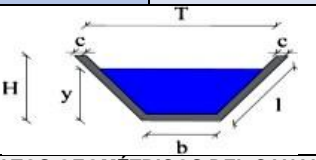
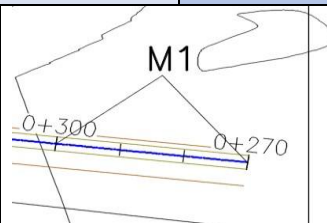


EVALUACIÓN DEL CANAL:

- Losa Lateral derecha,**
- Fondo de Canal y**
- Losa Lateral izquierda.**

AÑOS DE ANTIGÜEDAD:

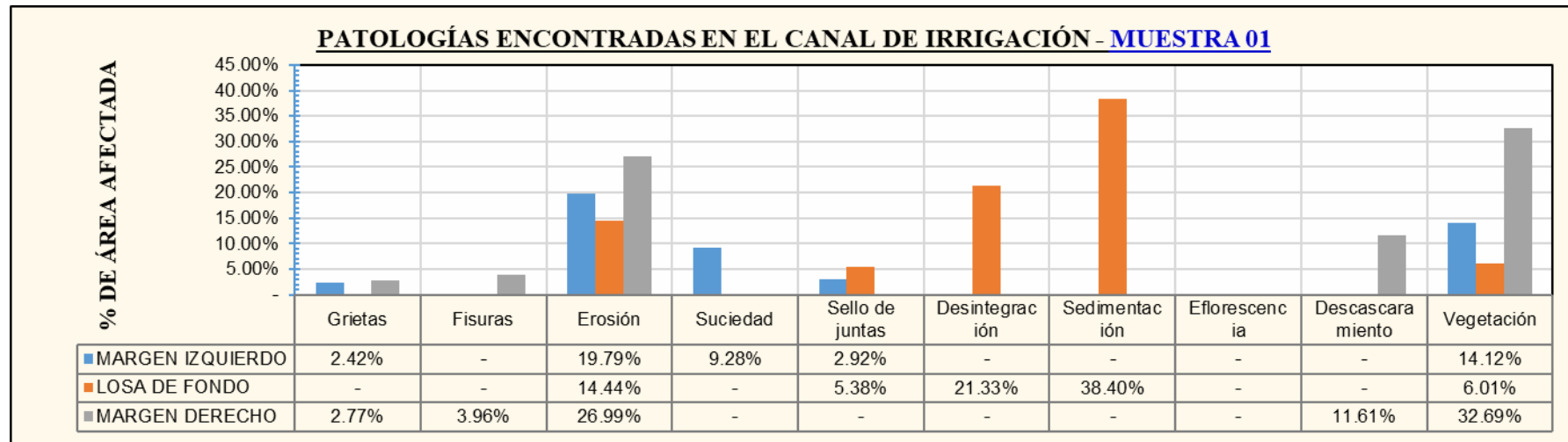
22 años de canal revestido.

Tabla 2. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 01

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA										MUESTRA				
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA										FECHA: 15/12/2018				
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo										DISTRITO: Corrales				
PROVINCIA: Tumbes										REGIÓN: Tumbes				
	DATOS HIDROLÓGICOS			PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
	Caudal → Q = 18.0 m ³ /s		KM 0 + 270		KM 0 + 300		Antigüedad = 22 años							
Tirante de agua → y = 1.58 m						f'c = 210 kg/cm ²								
TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD							
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL		Leve	Moderada	Severa	Leve	Moderada	Severa	PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA						
Altura de Canal → h = 1.80 m	Grietas	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Desintegración	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Longitud de la muestra → L = 30.00 m					
Base mayor → T = 3.00 m	Fisuras	0% < X ≤ 15%	15% < X ≤ 45%	X > 45%	Sedimentación	0% < X ≤ 20%	20% < X ≤ 40%	X > 40%	Junta de dilatación → J = 3.00 m					
Talud → Z = 1 en 1	Erosión	0% < X ≤ 20%	20% < X ≤ 50%	X > 50%	Eflorescencia	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 70%	X > 70%						
Lado lateral → l = 2.40 m	Suciedad	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 70%	X > 70%	Descascaramiento	0% < X ≤ 15%	15% < X ≤ 45%	X > 45%						
Ancho de corona → c = 0.15 m	Sello de juntas	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Vegetación	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 55%	X > 55%						
														
														
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO						
Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad
Grietas	76.5 m ²	1.85 m ²	2.42	Leve	Sedimentación	90.00 m ²	34.56 m ²	38.40	Moderada	Vegetación	76.5 m ²	25.01 m ²	32.69	Moderada
Erosión		15.14 m ²	19.79	Leve	Erosión		13.00 m ²	14.44	Leve	Grietas		2.12 m ²	2.77	Leve
Sello de juntas		2.23 m ²	2.92	Leve	Sello de juntas		4.84 m ²	5.38	Leve	Fisuras		3.03 m ²	3.96	Leve
Vegetación		10.80 m ²	14.12	Leve	Desintegración		19.20 m ²	21.33	Moderada	Erosión		20.65 m ²	26.99	Moderada
Suciedad		7.10 m ²	9.28	Leve	Vegetación		5.41 m ²	6.01	Leve	Descascaramiento		8.88 m ²	11.61	Leve
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico		Nivel de Severidad				
								% Afectado		% No Afectado				
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m ²		37.12 m ²		39.38 m ²		48.52		51.48				
LOSA DE FONDO		90.00 m ²		77.01 m ²		12.99 m ²		85.57		14.43				
MARGEN DERECHO		76.50 m ²		59.69 m ²		16.81 m ²		78.03		21.97				
TOTAL		243.00 m ²		173.82 m ²		69.18 m ²		Nivel de Severidad Predominante		MODERADA				

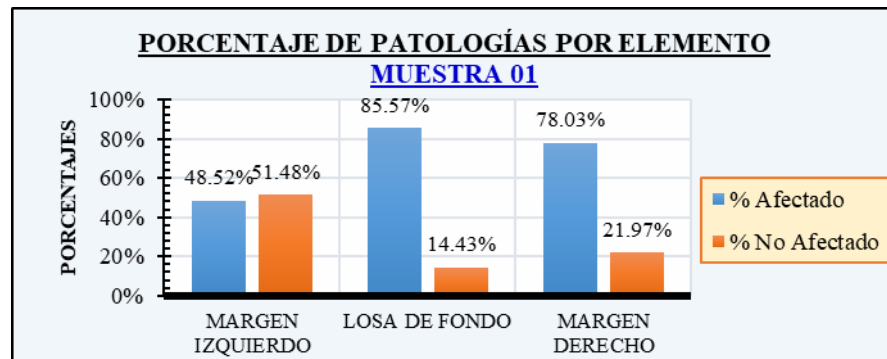
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 2: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 01



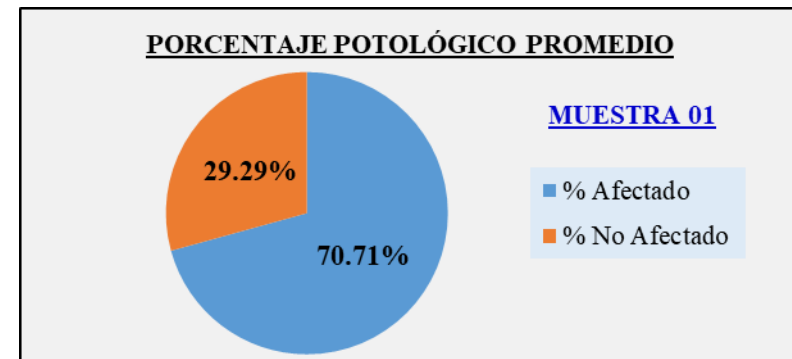
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 3: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 01



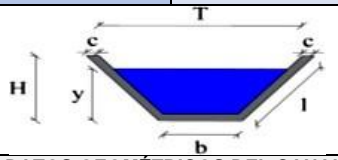

Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 4: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 01



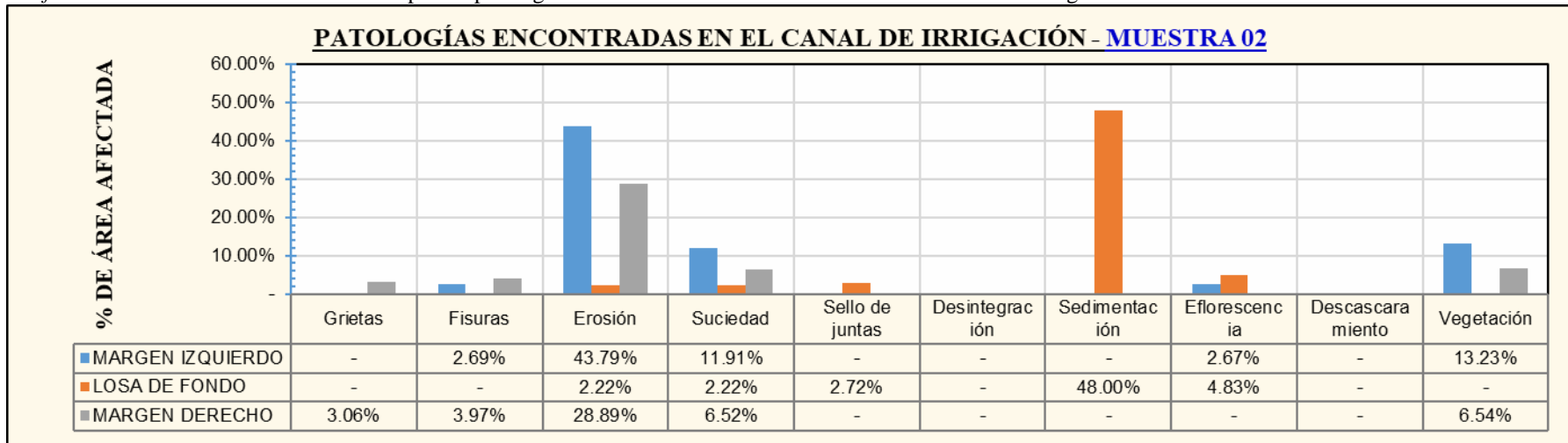
Fuente: Elaboración propia (2018)

Tabla 3. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 02

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA										MUESTRA				
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA								FECHA: 15/12/2018		02				
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales		PROVINCIA: Tumbes		REGIÓN: Tumbes						
	DATOS HIDROLÓGICOS		PROGRESIVA INICIAL		PROGRESIVA FINAL		ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
	Caudal → Q = 18.0 m3/s		KM 0 + 330		KM 0 + 360		Antigüedad = 22 años		f'c = 210 kg/cm²					
Tirante de agua → y = 1.58 m														
TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD							
		Leve	Moderada	Severa			Leve	Moderada	Severa					
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL														
Altura de Canal → h = 1.80 m		Grietas		0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Desintegración		0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%			
Base mayor → T = 3.00 m		Fisuras		0% < X ≤ 15%	15% < X ≤ 45%	X > 45%	Sedimentación		0% < X ≤ 20%	20% < X ≤ 40%	X > 40%			
Talud → Z = 1 en 1		Erosión		0% < X ≤ 20%	20% < X ≤ 50%	X > 50%	Eflorescencia		0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 70%	X > 70%			
Lado lateral → l = 2.40 m		Suciedad		0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 70%	X > 70%	Descascaramiento		0% < X ≤ 15%	15% < X ≤ 45%	X > 45%			
Ancho de corona → c = 0.15 m		Sello de juntas		0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Vegetación		0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 55%	X > 55%			
										PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA				
										Longitud de la muestra → L = 30.00 m		Junta de dilatación → J = 3.00 m		
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO						
Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad
Erosión	76.5 m2	33.50 m2	43.79	Moderada	Sedimentación	90.00 m2	43.20 m2	48.00	Severo	Grietas	76.5 m2	2.34 m2	3.06	Leve
Vegetación		10.12 m2	13.23	Leve	Erosión		2.00 m2	2.22	Leve	Fisuras		3.04 m2	3.97	Leve
Fisuras		2.06 m2	2.69	Leve	Suciedad		2.00 m2	2.22	Leve	Vegetación		5.00 m2	6.54	Leve
Eflorescencia		2.04 m2	2.67	Leve	Sello de juntas		2.45 m2	2.72	Leve	Erosión		22.10 m2	28.89	Moderada
Suciedad		9.11 m2	11.91	Leve	Eflorescencia		4.35 m2	4.83	Leve	Suciedad		4.99 m2	6.52	Leve
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico				Nivel de Severidad		
								% Afectado		% No Afectado				
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m2		56.83 m2		19.67 m2		74.29		25.71		Moderada		
LOSA DE FONDO		90.00 m2		54.00 m2		36.00 m2		60.00		40.00		Severo		
MARGEN DERECHO		76.50 m2		37.47 m2		39.03 m2		48.98		51.02		Moderada		
TOTAL		243.00 m2		148.30 m2		94.70 m2		Nivel de Severidad Predominante				SEVERO		

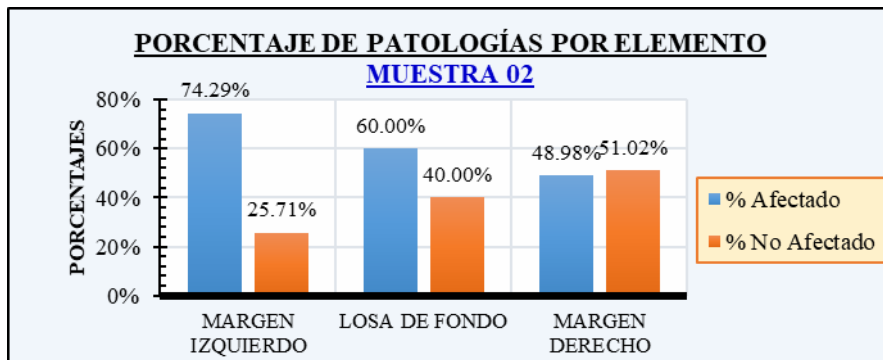
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 5: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 02



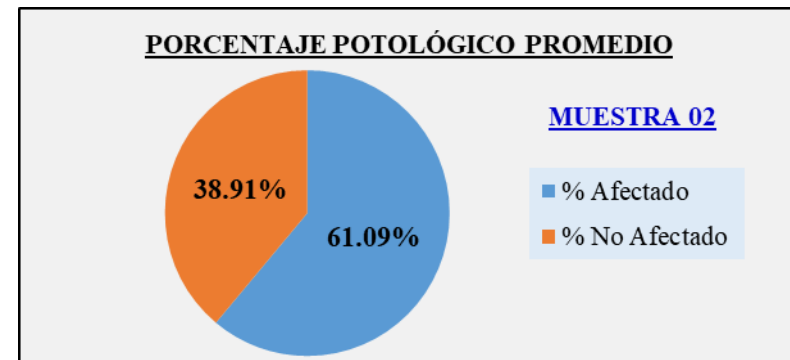
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 6: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 02



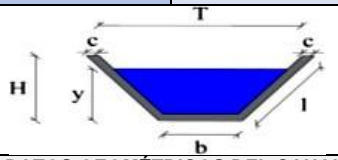
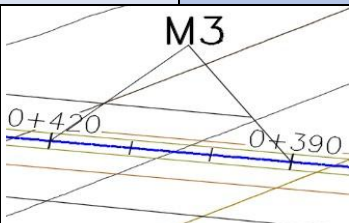


Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 7: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 02



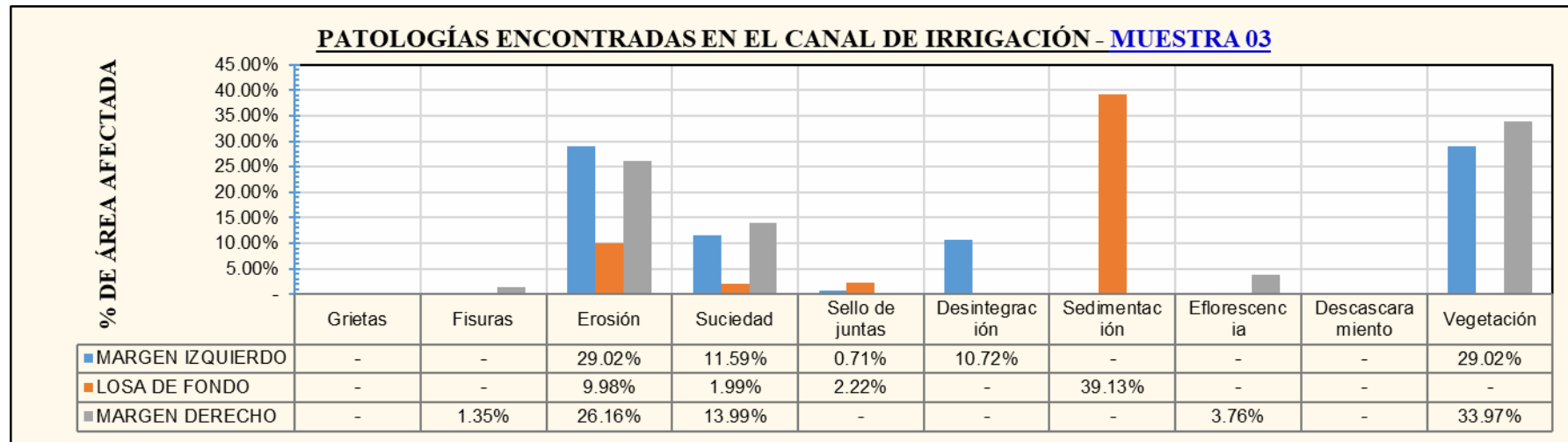
Fuente: Elaboración propia (2018)

Tabla 4. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 03

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA											MUESTRA			
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA										FECHA: 15/12/2018		03		
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales			PROVINCIA: Tumbes			REGIÓN: Tumbes				
	DATOS HIDROLÓGICOS			PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
	Caudal → Q = 18.0 m3/s		Tirante de agua → y = 1.58 m		KM 0 + 390	KM 0 + 420	Antigüedad = 22 años	f'c = 210 kg/cm²						
	TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS	NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS	NIVEL DE SEVERIDAD								
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL		Leve	Moderada	Severa	Leve	Moderada	Severa	PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA						
Altura de Canal → h = 1.80 m	Grietas	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Desintegración	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Longitud de la muestra → L = 30.00 m					
Base mayor → T = 3.00 m	Fisuras	0% < X ≤ 15%	15% < X ≤ 45%	X > 45%	Sedimentación	0% < X ≤ 20%	20% < X ≤ 40%	X > 40%	Junta de dilatación → J = 3.00 m					
Talud → Z = 1 en 1	Erosión	0% < X ≤ 20%	20% < X ≤ 50%	X > 50%	Eflorescencia	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 70%	X > 70%						
Lado lateral → l = 2.40 m	Suciedad	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 70%	X > 70%	Descascaramiento	0% < X ≤ 15%	15% < X ≤ 45%	X > 45%						
Ancho de corona → c = 0.15 m	Sello de juntas	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Vegetación	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 55%	X > 55%						
														
														
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO						
Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad
Erosión	76.5 m2	22.20 m2	29.02	Moderada	Sedimentación	90.00 m2	35.22 m2	39.13	Moderada	Erosión	76.5 m2	20.01 m2	26.16	Moderada
Vegetación		22.20 m2	29.02	Leve	Erosión		8.98 m2	9.98	Leve	Vegetación		25.99 m2	33.97	Moderada
Desintegración		8.20 m2	10.72	Moderada	Sello de juntas		2.00 m2	2.22	Leve	Fisuras		1.03 m2	1.35	Leve
Sello de juntas		0.54 m2	0.71	Leve	Suciedad		1.79 m2	1.99	Leve	Eflorescencia		2.88 m2	3.76	Leve
Suciedad		8.87 m2	11.59	Leve	-		-	-	-	Suciedad		10.70 m2	13.99	Leve
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico		Nivel de Severidad				
								% Afectado		% No Afectado				
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m2		62.01 m2		14.49 m2		81.06		18.94		Moderada		
LOSA DE FONDO		90.00 m2		47.99 m2		42.01 m2		53.32		46.68		Moderada		
MARGEN DERECHO		76.50 m2		60.61 m2		15.89 m2		79.23		20.77		Moderada		
TOTAL		243.00 m2		170.61 m2		72.39 m2		Nivel de Severidad Predominante		MODERADA				

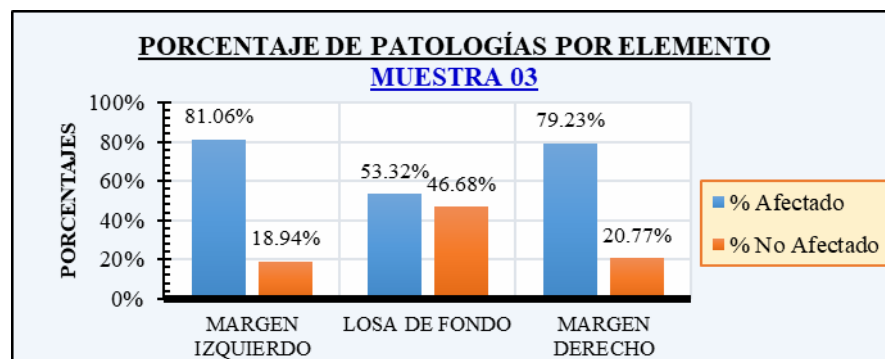
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 8: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 03



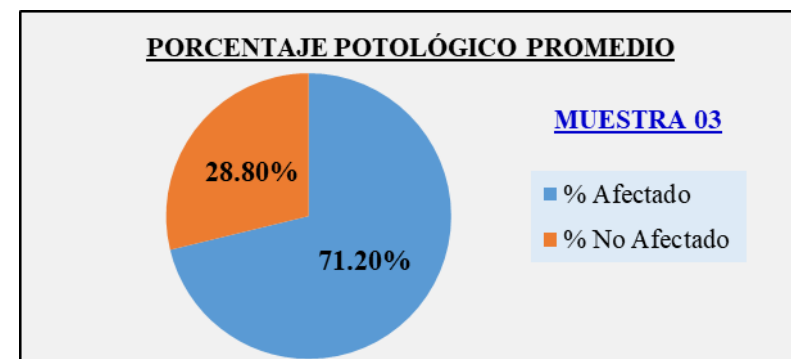
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 9: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 03



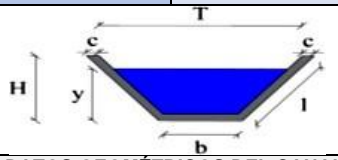
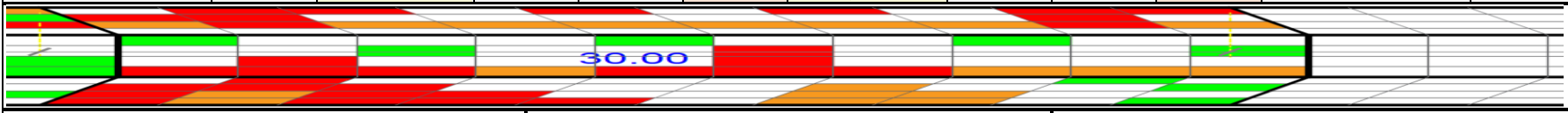


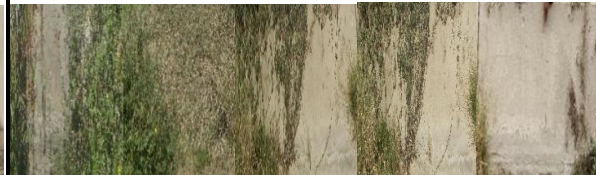
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 10: Porcentaje patológico promedio del canal - MUESTRA 03



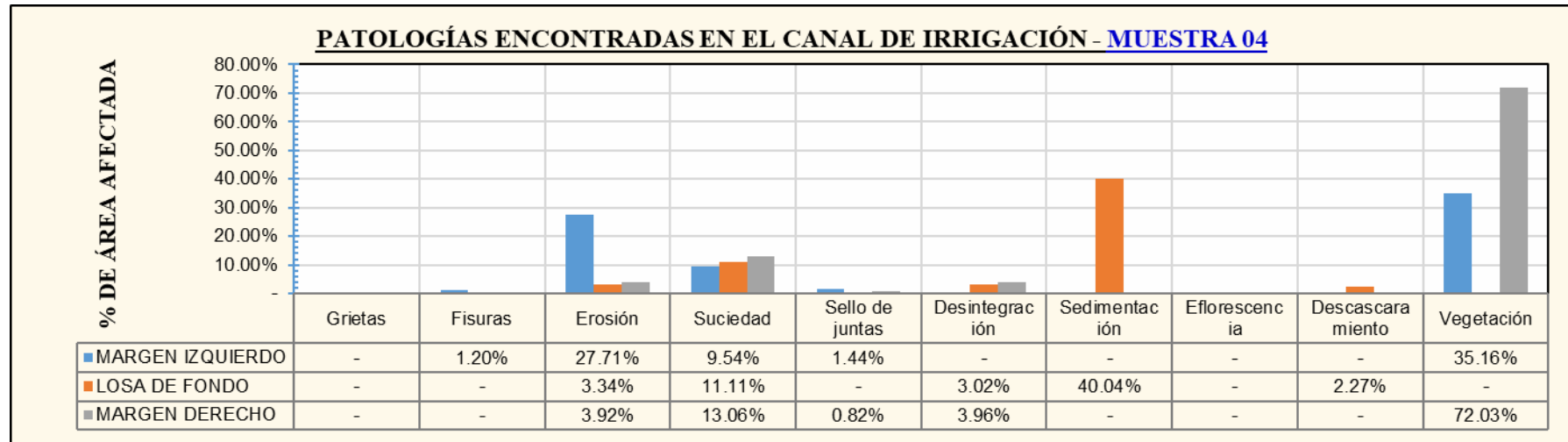
Fuente: Elaboración propia (2018)

Tabla 5. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 04

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA										MUESTRA							
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA								FECHA: 15/12/2018		04							
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales		PROVINCIA: Tumbes		REGIÓN: Tumbes									
	DATOS HIDROLÓGICOS		PROGRESIVA INICIAL		PROGRESIVA FINAL		ESPECIFICACIONES TÉCNICAS										
	Caudal → Q = 18.0 m3/s		KM 0 + 450		KM 0 + 480		Antigüedad = 22 años		f'c = 210 kg/cm²								
Tirante de agua → y = 1.58 m																	
TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD										
Leve		Moderada			Severa		Leve			Moderada		Severa					
Grietas		0% < X ≤ 10%			10% < X ≤ 30%		X > 30%		Desintegración		0% < X ≤ 10%		10% < X ≤ 30%		X > 30%		
Fisuras		0% < X ≤ 15%			15% < X ≤ 45%		X > 45%		Sedimentación		0% < X ≤ 20%		20% < X ≤ 40%		X > 40%		
Erosión		0% < X ≤ 20%			20% < X ≤ 50%		X > 50%		Eflorescencia		0% < X ≤ 30%		30% < X ≤ 70%		X > 70%		
Suciedad		0% < X ≤ 30%			30% < X ≤ 70%		X > 70%		Descascaramiento		0% < X ≤ 15%		15% < X ≤ 45%		X > 45%		
Sello de juntas		0% < X ≤ 10%			10% < X ≤ 30%		X > 30%		Vegetación		0% < X ≤ 30%		30% < X ≤ 55%		X > 55%		
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL		Altura de Canal → h = 1.80 m		Base mayor → T = 3.00 m		Talud → Z = 1 en 1		Lado lateral → l = 2.40 m		Ancho de corona → c = 0.15 m		PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA					
												Longitud de la muestra → L = 30.00 m		Junta de dilatación → J = 3.00 m			
																	
MARGEN IZQUIERDO					LOSA DE FONDO					MARGEN DERECHO							
Patologías Descripción		Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción		Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción		Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad
Erosión		76.5 m2	21.20 m2	27.71	Moderada	Sedimentación		90.00 m2	36.04 m2	40.04	Severo	Vegetación		76.5 m2	55.10 m2	72.03	Severo
Vegetación			26.90 m2	35.16	Moderada	Desintegración			2.72 m2	3.02	Leve	Erosión			3.00 m2	3.92	Leve
Fisuras			0.92 m2	1.20	Leve	Descascaramiento			2.04 m2	2.27	Leve	Desintegración			3.03 m2	3.96	Leve
Sello de juntas			1.10 m2	1.44	Leve	Erosión			3.01 m2	3.34	Leve	Sello de juntas			0.63 m2	0.82	Leve
Suciedad			7.30 m2	9.54	Leve	Suciedad			10.00 m2	11.11	Leve	Suciedad			9.99 m2	13.06	Leve
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico				Nivel de Severidad					
								% Afectado		% No Afectado							
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m2		57.42 m2		19.08 m2		75.06		24.94		Moderada					
LOSA DE FONDO		90.00 m2		53.81 m2		36.19 m2		59.79		40.21		Severo					
MARGEN DERECHO		76.50 m2		71.75 m2		4.75 m2		93.79		6.21		Severo					
TOTAL		243.00 m2		182.98 m2		60.02 m2		Nivel de Severidad Predominante				SEVERO					

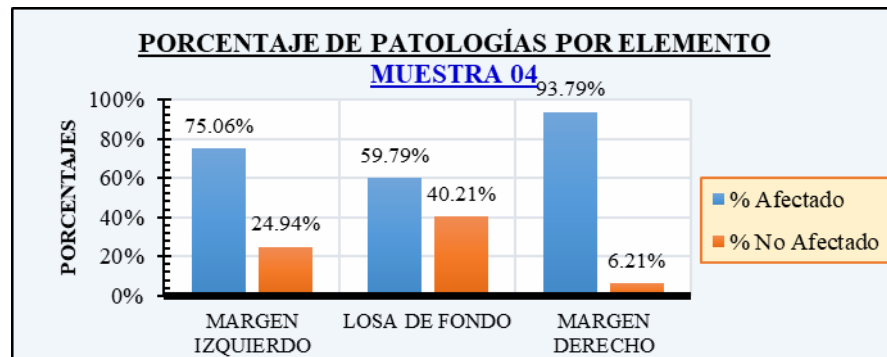
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 11: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 04



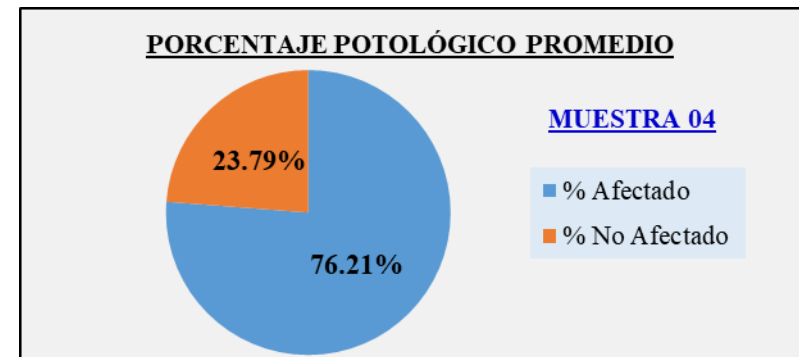
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 12: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 04



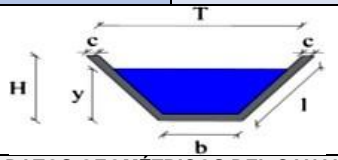
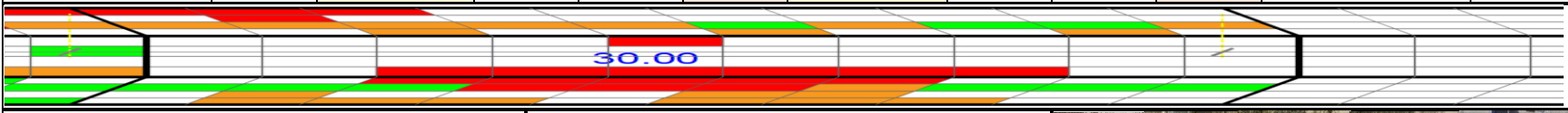
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 13: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 04



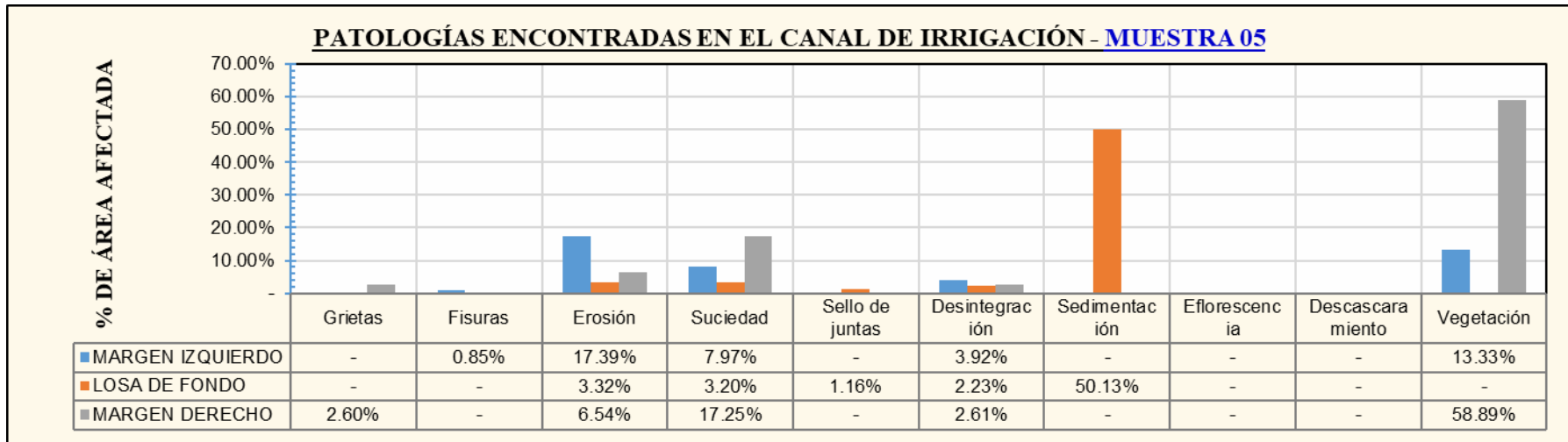
Fuente: Elaboración propia (2018)

Tabla 6. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 05

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA										MUESTRA		
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA								FECHA: 15/12/2018		05		
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales		PROVINCIA: Tumbes		REGIÓN: Tumbes				
	DATOS HIDROLÓGICOS		PROGRESIVA INICIAL		PROGRESIVA FINAL		ESPECIFICACIONES TÉCNICAS					
	Caudal → Q = 18.0 m3/s		KM 0 + 510		KM 0 + 540		Antigüedad = 22 años		f 'c = 210 kg/cm²			
Tirante de agua → y = 1.58 m												
TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD					
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL		Leve			Moderada		Severa					
Altura de Canal → h = 1.80 m		Grietas			Desintegración		Sedimentación					
Base mayor → T = 3.00 m		Fisuras			Erosión		Eflorescencia					
Talud → Z = 1 en 1		Erosión			Descascaramiento		Vegetación					
Lado lateral → l = 2.40 m		Suciedad										
Ancho de corona → c = 0.15 m		Sello de juntas										
										PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA		
										Longitud de la muestra → L = 30.00 m		
										Junta de dilatación → J = 3.00 m		
												
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO				
Patologías Descripción		Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción		Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	
Erosión		76.5 m2	13.30 m2	17.39	Leve	Sedimentación		90.00 m2	45.12 m2	50.13	Severo	
Vegetación			10.20 m2	13.33	Leve	Erosión			2.99 m2	3.32	Leve	Severo
Fisuras			0.65 m2	0.85	Leve	Desintegración			2.01 m2	2.23	Leve	Leve
Desintegración			3.00 m2	3.92	Leve	Sello de juntas			1.04 m2	1.16	Leve	Leve
Suciedad			6.10 m2	7.97	Leve	Suciedad			2.88 m2	3.20	Leve	Leve
						Vegetación		76.5 m2	45.05 m2	58.89	Severo	
						Grietas			1.99 m2	2.60	Leve	
						Erosión			5.00 m2	6.54	Leve	
						Desintegración			2.00 m2	2.61	Leve	
						Suciedad			13.20 m2	17.25	Leve	
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico		Nivel de Severidad		
								% Afectado		% No Afectado		
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m2		33.25 m2		43.25 m2		43.46		56.54		
LOSA DE FONDO		90.00 m2		54.04 m2		35.96 m2		60.04		39.96		
MARGEN DERECHO		76.50 m2		67.24 m2		9.26 m2		87.90		12.10		
TOTAL		243.00 m2		154.53 m2		88.47 m2		Nivel de Severidad Predominante		SEVERO		

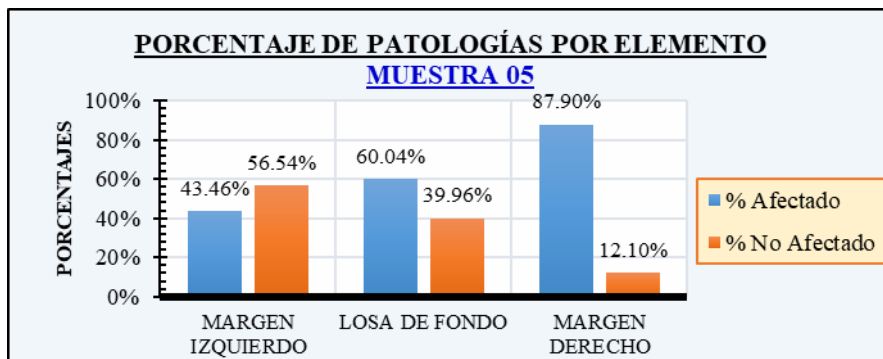
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 14: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 05



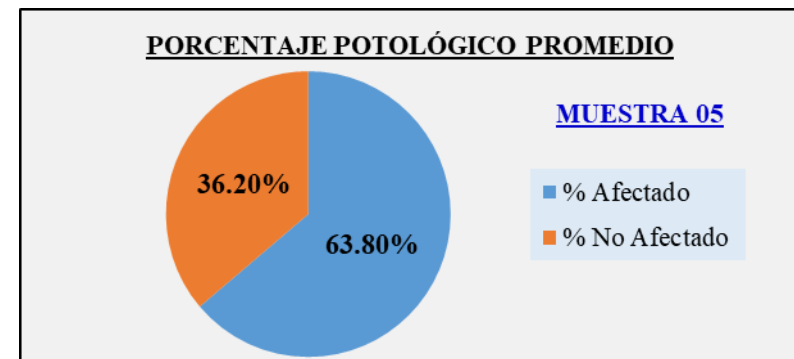
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 15: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 05



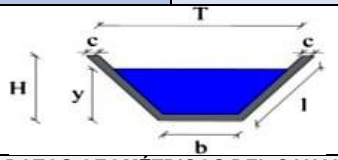
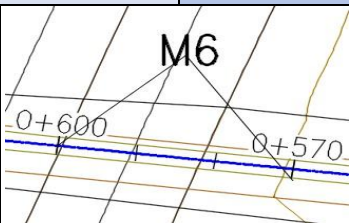


Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 16: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 05



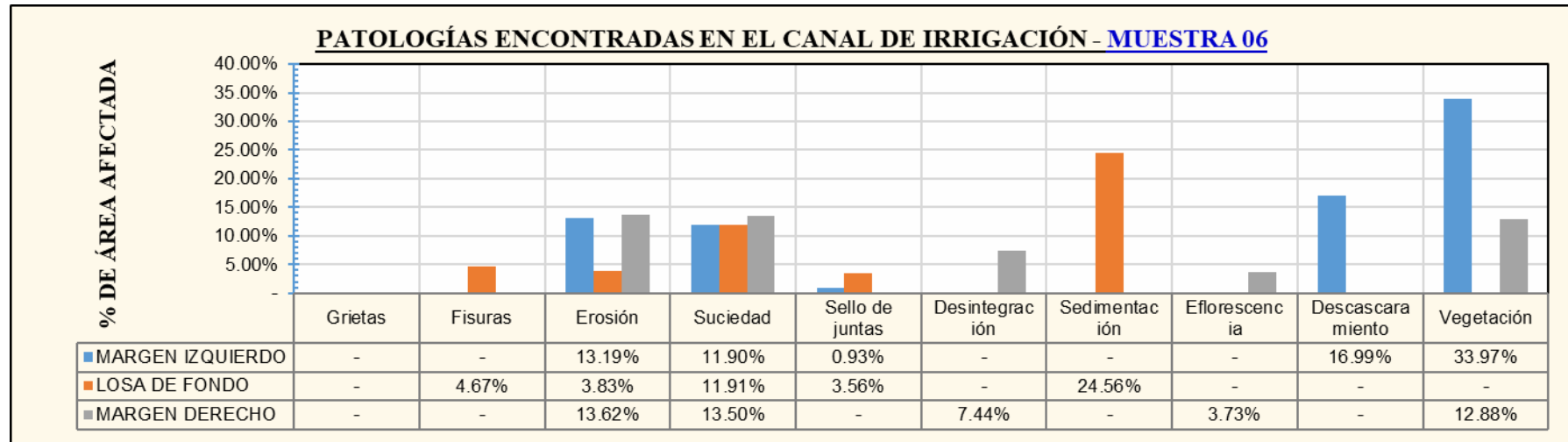
Fuente: Elaboración propia (2018)

Tabla 7. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 06

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA										MUESTRA				
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA								FECHA: 15/12/2018		06				
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales		PROVINCIA: Tumbes		REGIÓN: Tumbes						
	DATOS HIDROLÓGICOS		PROGRESIVA INICIAL		PROGRESIVA FINAL		ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
	Caudal → Q = 18.0 m3/s		KM 0 + 570		KM 0 + 600		Antigüedad = 22 años		f'c = 210 kg/cm²					
Tirante de agua → y = 1.58 m		NIVEL DE SEVERIDAD			NIVEL DE SEVERIDAD									
TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		Leve Moderada Severa			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS						Leve Moderada Severa			
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL		Grietas		Fisuras		Erosión		Suciedad		Sello de juntas				
Altura de Canal → h = 1.80 m		0% < X ≤ 10% 10% < X ≤ 30% X > 30%		0% < X ≤ 15% 15% < X ≤ 45% X > 45%		0% < X ≤ 20% 20% < X ≤ 50% X > 50%		0% < X ≤ 30% 30% < X ≤ 70% X > 70%		Longitud de la muestra → L = 30.00 m				
Base mayor → T = 3.00 m		Desintegración		Sedimentación		Eflorescencia		Descascaramiento		Junta de dilatación → J = 3.00 m				
Talud → Z = 1 en 1		0% < X ≤ 10% 10% < X ≤ 30% X > 30%		0% < X ≤ 15% 15% < X ≤ 45% X > 45%		0% < X ≤ 20% 20% < X ≤ 50% X > 50%		0% < X ≤ 30% 30% < X ≤ 70% X > 70%		PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA				
Lado lateral → l = 2.40 m		Desintegración		Sedimentación		Eflorescencia		Descascaramiento		Longitud de la muestra → L = 30.00 m				
Ancho de corona → c = 0.15 m		0% < X ≤ 10% 10% < X ≤ 30% X > 30%		0% < X ≤ 15% 15% < X ≤ 45% X > 45%		0% < X ≤ 20% 20% < X ≤ 50% X > 50%		0% < X ≤ 30% 30% < X ≤ 70% X > 70%		Junta de dilatación → J = 3.00 m				
Sello de juntas		0% < X ≤ 10% 10% < X ≤ 30% X > 30%		0% < X ≤ 15% 15% < X ≤ 45% X > 45%		0% < X ≤ 20% 20% < X ≤ 50% X > 50%		0% < X ≤ 30% 30% < X ≤ 70% X > 70%		Junta de dilatación → J = 3.00 m				
														
														
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO						
Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad
Erosión	76.5 m2	10.09 m2	13.19	Leve	Sedimentación	90.00 m2	22.10 m2	24.56	Moderada	Erosión	76.5 m2	10.42 m2	13.62	Leve
Vegetación		25.99 m2	33.97	Moderada	Erosión		3.45 m2	3.83	Leve	Vegetación		9.85 m2	12.88	Leve
Descascaramiento		13.00 m2	16.99	Moderada	Suciedad		10.72 m2	11.91	Leve	Desintegración		5.69 m2	7.44	Leve
Sello de juntas		0.71 m2	0.93	Leve	Sello de juntas		3.20 m2	3.56	Leve	Eflorescencia		2.85 m2	3.73	Leve
Suciedad		9.10 m2	11.90	Leve	Fisuras		4.20 m2	4.67	Leve	Suciedad		10.33 m2	13.50	Leve
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico		Nivel de Severidad				
								% Afectado % No Afectado						
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m2		58.89 m2		17.61 m2		76.98 23.02		Moderada				
LOSA DE FONDO		90.00 m2		43.67 m2		46.33 m2		48.52 51.48		Moderada				
MARGEN DERECHO		76.50 m2		39.14 m2		37.36 m2		51.16 48.84		Leve				
TOTAL		243.00 m2		141.70 m2		101.30 m2		Nivel de Severidad Predominante		MODERADA				

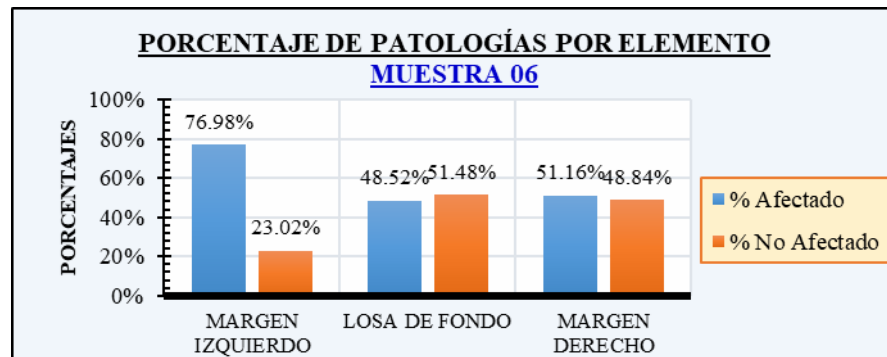
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 17: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 06



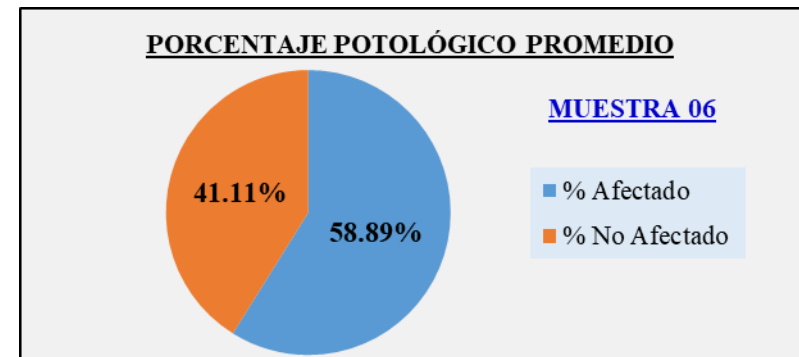
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 18: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 06



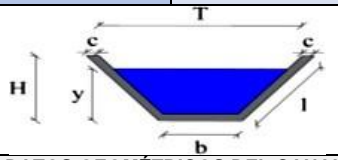
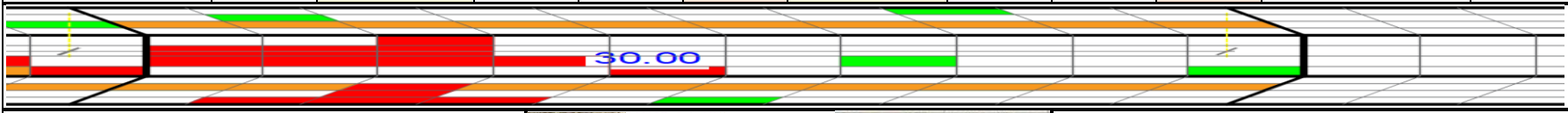
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 19: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 06



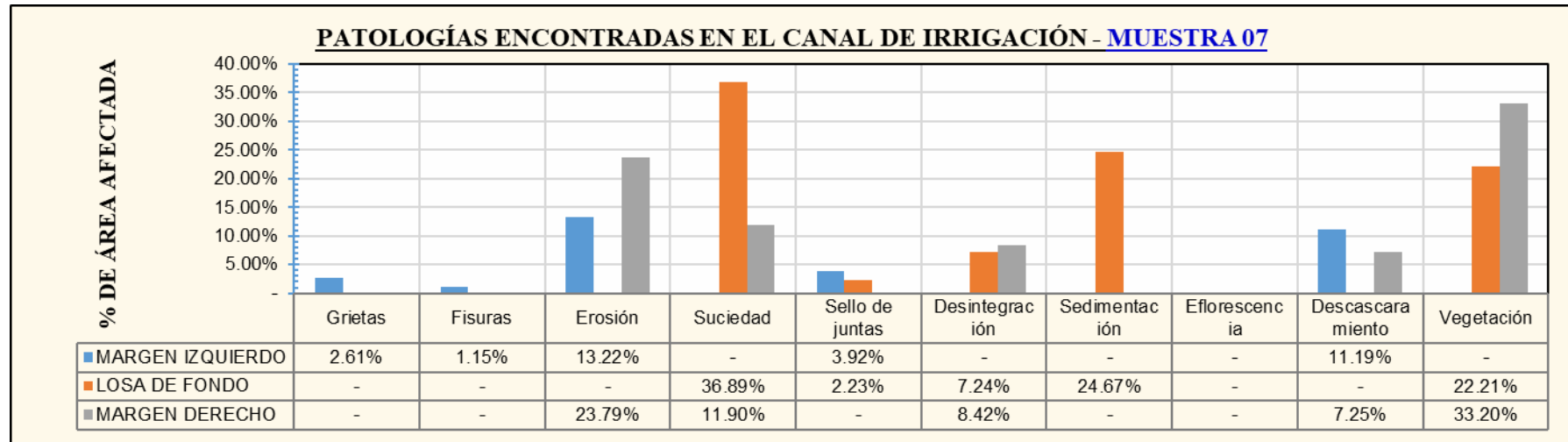
Fuente: Elaboración propia (2018)

Tabla 8. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 07

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA										MUESTRA				
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA								FECHA: 15/12/2018		07				
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales		PROVINCIA: Tumbes		REGIÓN: Tumbes						
	DATOS HIDROLÓGICOS		PROGRESIVA INICIAL		PROGRESIVA FINAL		ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
	Caudal → Q = 18.0 m3/s		KM 0 + 630		KM 0 + 660		Antigüedad = 22 años		f'c = 210 kg/cm²					
Tirante de agua → y = 1.58 m														
TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD							
		Leve	Moderada	Severa			Leve	Moderada	Severa					
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL		Grietas		0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Desintegración		0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%			
Altura de Canal → h = 1.80 m		Fisuras		0% < X ≤ 15%	15% < X ≤ 45%	X > 45%	Sedimentación		0% < X ≤ 20%	20% < X ≤ 40%	X > 40%			
Base mayor → T = 3.00 m		Erosión		0% < X ≤ 20%	20% < X ≤ 50%	X > 50%	Eflorescencia		0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 70%	X > 70%			
Talud → Z = 1 en 1		Suciedad		0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 70%	X > 70%	Descascaramiento		0% < X ≤ 15%	15% < X ≤ 45%	X > 45%			
Lado lateral → l = 2.40 m		Sello de juntas		0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Vegetación		0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 55%	X > 55%			
Ancho de corona → c = 0.15 m										PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA				
										Longitud de la muestra → L = 30.00 m				
										Junta de dilatación → J = 3.00 m				
														
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO						
Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad
Grietas	76.5 m2	2.00 m2	2.61	Leve	Vegetación	90.00 m2	19.99 m2	22.21	Leve	Vegetación	76.5 m2	25.40 m2	33.20	Moderada
Erosión		10.11 m2	13.22	Leve	Sedimentación		22.20 m2	24.67	Moderada	Erosión		18.20 m2	23.79	Moderada
Fisuras		0.88 m2	1.15	Leve	Desintegración		6.52 m2	7.24	Leve	Descascaramiento		5.55 m2	7.25	Leve
Sello de juntas		3.00 m2	3.92	Leve	Sello de juntas		2.01 m2	2.23	Leve	Desintegración		6.44 m2	8.42	Leve
Descascaramiento		8.56 m2	11.19	Leve	Suciedad		33.20 m2	36.89	Moderada	Suciedad		9.10 m2	11.90	Leve
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico		Nivel de Severidad				
								% Afectado		% No Afectado				
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m2		24.55 m2		51.95 m2		32.09		67.91				
LOSA DE FONDO		90.00 m2		83.92 m2		6.08 m2		93.24		6.76				
MARGEN DERECHO		76.50 m2		64.69 m2		11.81 m2		84.56		15.44				
TOTAL		243.00 m2		173.16 m2		69.84 m2		Nivel de Severidad Predominante		MODERADA				

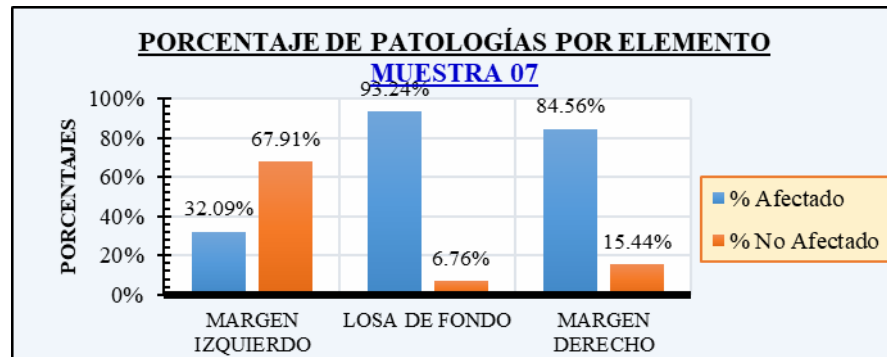
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 20: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 07



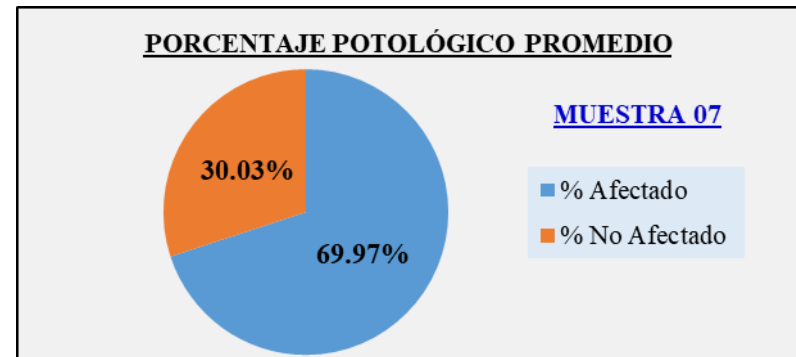
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 21: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 07



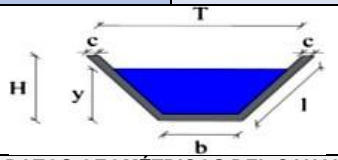
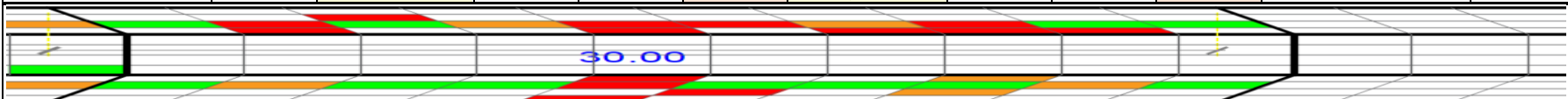
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 22: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 07



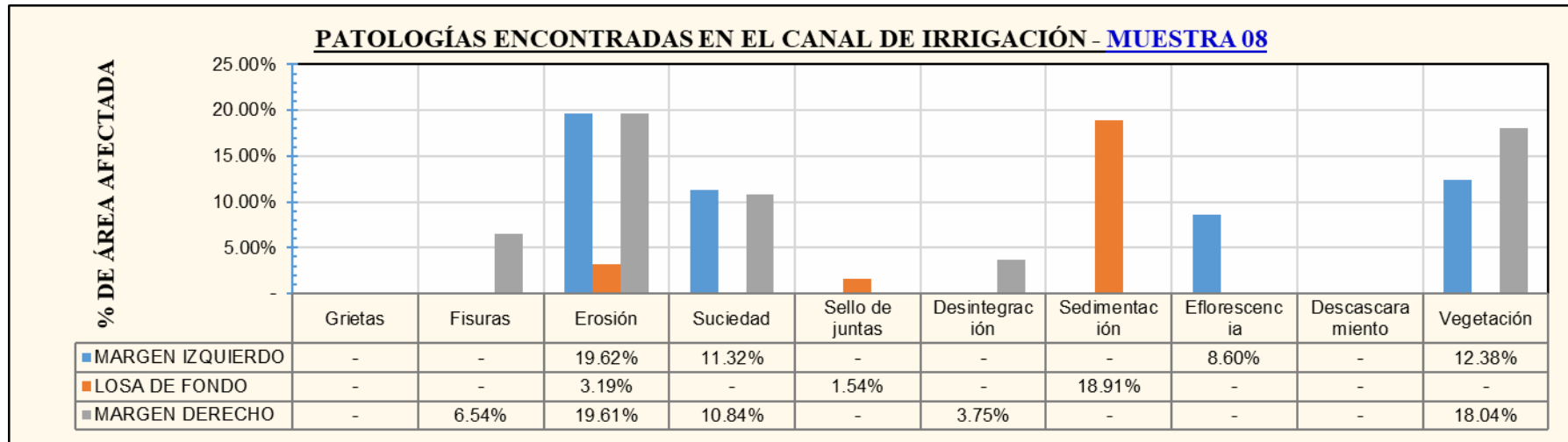
Fuente: Elaboración propia (2018)

Tabla 9. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 08

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA										MUESTRA				
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA								FECHA: 15/12/2018		08				
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales		PROVINCIA: Tumbes		REGIÓN: Tumbes						
	DATOS HIDROLÓGICOS		PROGRESIVA INICIAL		PROGRESIVA FINAL		ESPECIFICACIONES TÉCNICAS							
	Caudal → Q = 18.0 m3/s		KM 0 + 690		KM 0 + 720		Antigüedad = 22 años		f'c = 210 kg/cm²					
Tirante de agua → y = 1.58 m														
TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD							
Leve		Moderada			Severa		Leve			Moderada		Severa		
Grietas		0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Desintegración	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%						
Fisuras		0% < X ≤ 15%	15% < X ≤ 45%	X > 45%	Sedimentación	0% < X ≤ 20%	20% < X ≤ 40%	X > 40%						
Erosión		0% < X ≤ 20%	20% < X ≤ 50%	X > 50%	Eflorescencia	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 70%	X > 70%						
Suciedad		0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 70%	X > 70%	Descascaramiento	0% < X ≤ 15%	15% < X ≤ 45%	X > 45%	PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA		Longitud de la muestra → L = 30.00 m			
Sello de juntas		0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Vegetación	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 55%	X > 55%	Junta de dilatación → J = 3.00 m					
														
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO						
Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad
Erosión		15.01 m2	19.62	Leve	Sedimentación		17.02 m2	18.91	Leve	Erosión		15.00 m2	19.61	Leve
Vegetación		9.47 m2	12.38	Leve	Erosión		2.87 m2	3.19	Leve	Vegetación		13.80 m2	18.04	Leve
Eflorescencia		6.58 m2	8.60	Leve	Sello de juntas		1.39 m2	1.54	Leve	Fisuras		5.00 m2	6.54	Leve
Suciedad		8.66 m2	11.32	Leve					-	Desintegración		2.87 m2	3.75	Leve
										Suciedad		8.29 m2	10.84	Leve
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico		Nivel de Severidad				
								% Afectado		% No Afectado				
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m2		39.72 m2		36.78 m2		51.92		48.08				
LOSA DE FONDO		90.00 m2		21.28 m2		68.73 m2		23.64		76.36				
MARGEN DERECHO		76.50 m2		44.96 m2		31.54 m2		58.77		41.23				
TOTAL		243.00 m2		105.95 m2		137.05 m2		Nivel de Severidad Predominante		LEVE				

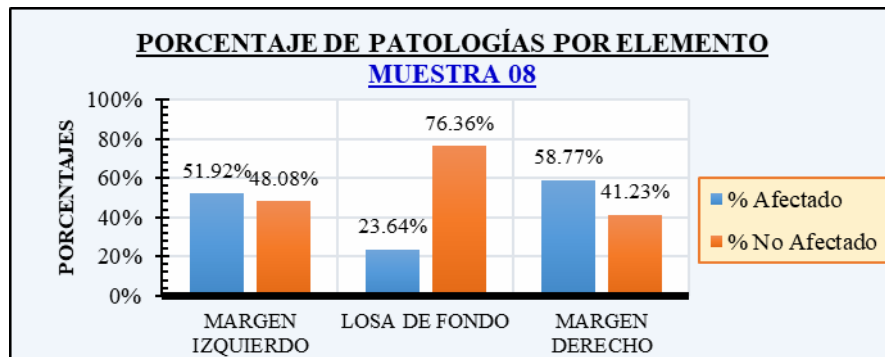
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 23: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 08



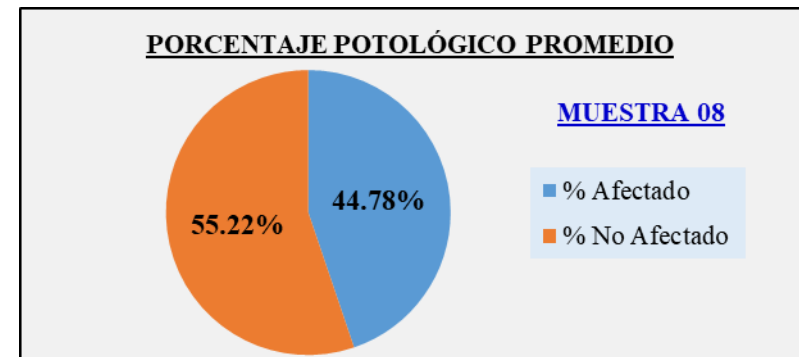
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 24: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 08



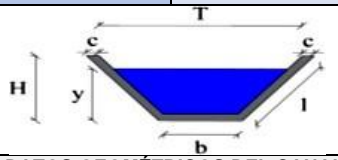




Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 25: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 08



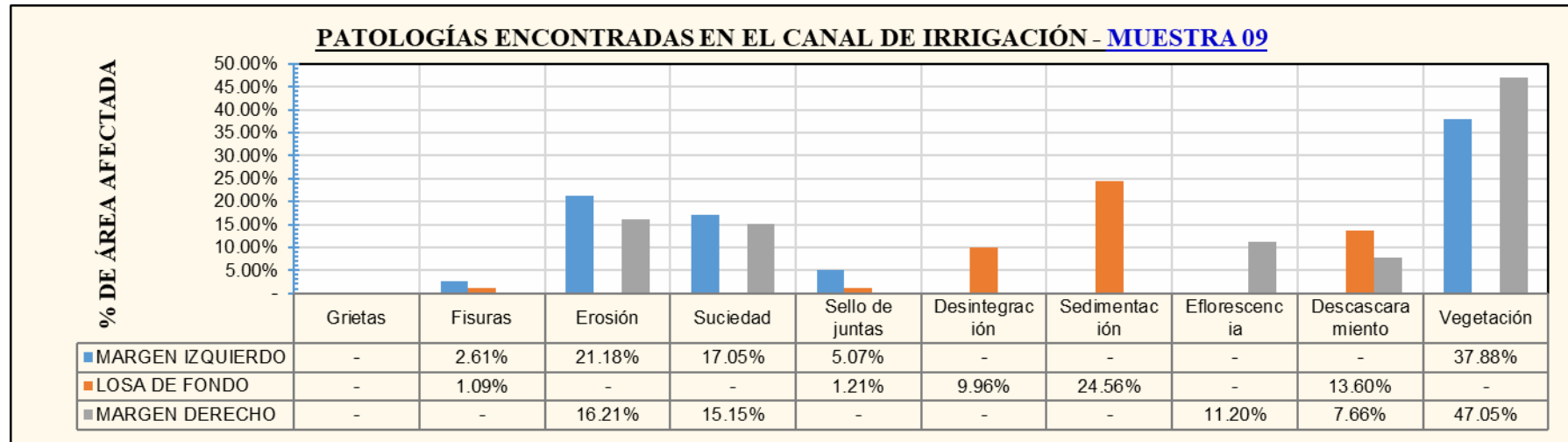
Fuente: Elaboración propia (2018)

Tabla 10. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 09

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA										MUESTRA									
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA								FECHA: 15/12/2018		09									
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales		PROVINCIA: Tumbes		REGIÓN: Tumbes											
	DATOS HIDROLÓGICOS		PROGRESIVA INICIAL		PROGRESIVA FINAL		ESPECIFICACIONES TÉCNICAS												
	Caudal → Q = 18.0 m3/s		KM 0 + 750		KM 0 + 780		Antigüedad = 22 años		f'c = 210 kg/cm²										
Tirante de agua → y = 1.58 m																			
TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD												
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL		Leve			Moderada		Severa												
Altura de Canal → h = 1.80 m		Grietas			Desintegración		0% < X ≤ 10%												
Base mayor → T = 3.00 m		Fisuras			Sedimentación		10% < X ≤ 30%												
Talud → Z = 1 en 1		Erosión			Eflorescencia		20% < X ≤ 40%												
Lado lateral → l = 2.40 m		Suciedad			Descascaramiento		30% < X ≤ 70%												
Ancho de corona → c = 0.15 m		Sello de juntas			Vegetación		0% < X ≤ 15%												
							15% < X ≤ 45%												
							X > 30%												
							0% < X ≤ 30%												
							30% < X ≤ 70%												
							X > 70%												
							0% < X ≤ 30%												
							30% < X ≤ 55%												
							X > 55%												
										PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA									
										Longitud de la muestra → L = 30.00 m		Junta de dilatación → J = 3.00 m							
																			
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO											
Patologías Descripción		Área Total		Área Afectada		% Afectado		Nivel de Severidad		Patologías Descripción		Área Total		Área Afectada		% Afectado		Nivel de Severidad	
Vegetación		76.5		28.98 m2		37.88		Moderada		Vegetación		76.5		35.99 m2		47.05		Moderada	
Erosión		76.5		16.20 m2		21.18		Moderada		Erosión		76.5		12.40 m2		16.21		Leve	
Fisuras		76.5		2.00 m2		2.61		Leve		Descascaramiento		76.5		5.86 m2		7.66		Leve	
Sello de juntas		76.5		3.88 m2		5.07		Leve		Eflorescencia		76.5		8.57 m2		11.20		Leve	
Suciedad		76.5		13.04 m2		17.05		Leve		Suciedad		76.5		11.59 m2		15.15		Leve	
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico				Nivel de Severidad							
								% Afectado		% No Afectado									
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m2		64.10 m2		12.40 m2		83.79		16.21		Moderada							
LOSA DE FONDO		90.00 m2		45.37 m2		44.63 m2		50.41		49.59		Moderada							
MARGEN DERECHO		76.50 m2		74.41 m2		2.09 m2		97.27		2.73		Moderada							
TOTAL		243.00 m2		183.88 m2		59.12 m2		Nivel de Severidad Predominante				MODERADA							

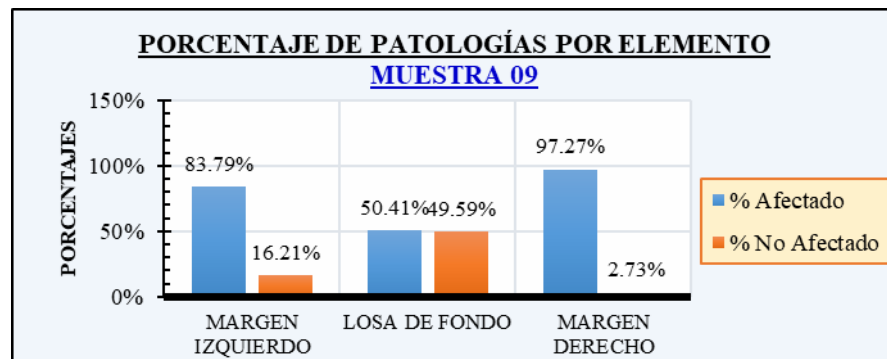
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 26: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 09



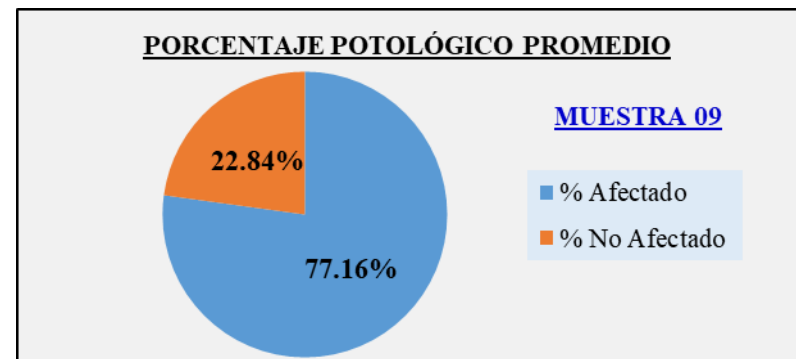
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 27: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 09



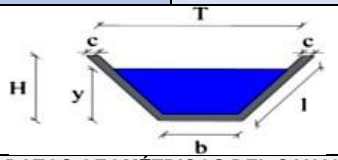
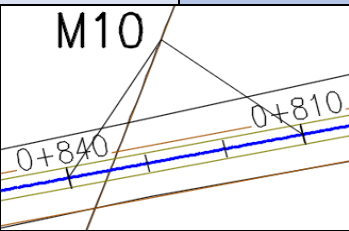
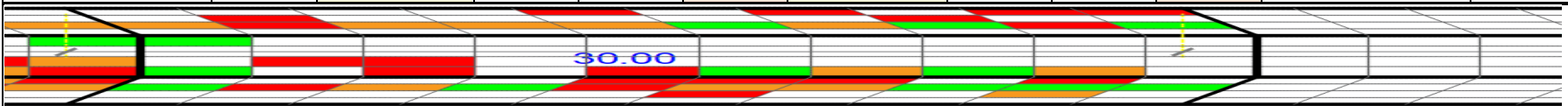



Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 28: Porcentaje patológico promedio del canal - MUESTRA 09



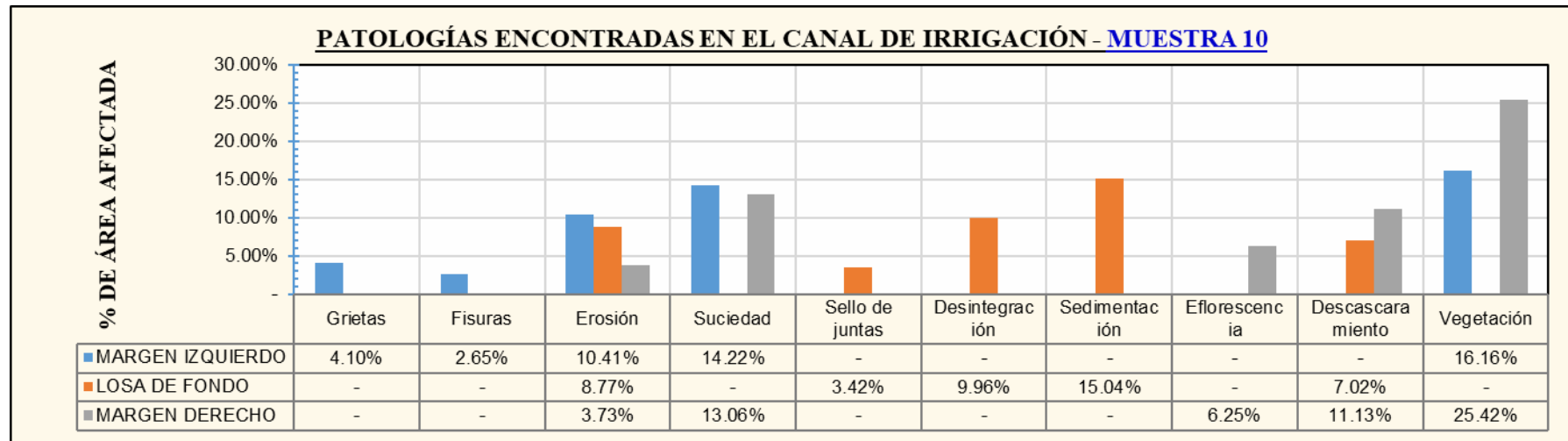
Fuente: Elaboración propia (2018)

Tabla 11. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 10

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA										MUESTRA				
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA								FECHA: 15/12/2018		10				
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales		PROVINCIA: Tumbes		REGIÓN: Tumbes						
	DATOS HIDROLÓGICOS		PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS									
	Caudal → Q = 18.0 m3/s		KM 0+810	KM 0+840	Antigüedad = 22 años	f'c = 210 kg/cm²								
Tirante de agua → y = 1.58 m		NIVEL DE SEVERIDAD			NIVEL DE SEVERIDAD									
TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD			NIVEL DE SEVERIDAD									
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL		Leve	Moderada	Severa	Leve	Moderada	Severa	PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA						
Altura de Canal → h = 1.80 m	Grietas	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Desintegración	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Longitud de la muestra → L = 30.00 m					
Base mayor → T = 3.00 m	Fisuras	0% < X ≤ 15%	15% < X ≤ 45%	X > 45%	Sedimentación	0% < X ≤ 20%	20% < X ≤ 40%	X > 40%	Junta de dilatación → J = 3.00 m					
Talud → Z = 1 en 1	Erosión	0% < X ≤ 20%	20% < X ≤ 50%	X > 50%	Eflorescencia	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 70%	X > 70%						
Lado lateral → l = 2.40 m	Suciedad	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 70%	X > 70%	Descascaramiento	0% < X ≤ 15%	15% < X ≤ 45%	X > 45%						
Ancho de corona → c = 0.15 m	Sello de juntas	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Vegetación	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 55%	X > 55%						
														
														
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO						
Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad
Grietas	76.5 m2	3.14 m2	4.10	Leve	Sedimentación	90.00 m2	13.54 m2	15.04	Leve	Erosión	76.5 m2	2.85 m2	3.73	Leve
Erosión		7.96 m2	10.41	Leve	Sello de juntas		3.08 m2	3.42	Leve	Descascaramiento		8.51 m2	11.13	Leve
Fisuras		2.03 m2	2.65	Leve	Erosión		7.89 m2	8.77	Leve	Vegetación		19.45 m2	25.42	Leve
Vegetación		12.36 m2	16.16	Leve	Desintegración		8.96 m2	9.96	Leve	Eflorescencia		4.78 m2	6.25	Leve
Suciedad		10.88 m2	14.22	Leve	Descascaramiento		6.32 m2	7.02	Leve	Suciedad		9.99 m2	13.06	Leve
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico		Nivel de Severidad				
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m2		36.37 m2		40.13 m2		% Afectado 47.54		% No Afectado 52.46		Leve		
LOSA DE FONDO		90.00 m2		39.79 m2		50.21 m2		44.21		55.79		Leve		
MARGEN DERECHO		76.50 m2		45.58 m2		30.92 m2		59.58		40.42		Leve		
TOTAL		243.00 m2		121.74 m2		121.26 m2		Nivel de Severidad Predominante		LEVE				

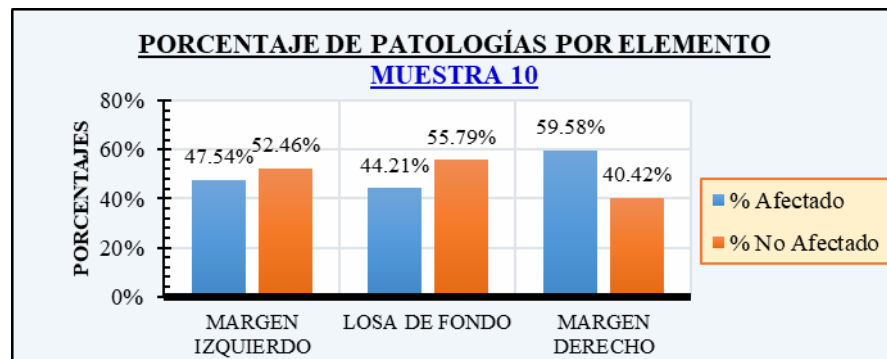
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 29: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 10



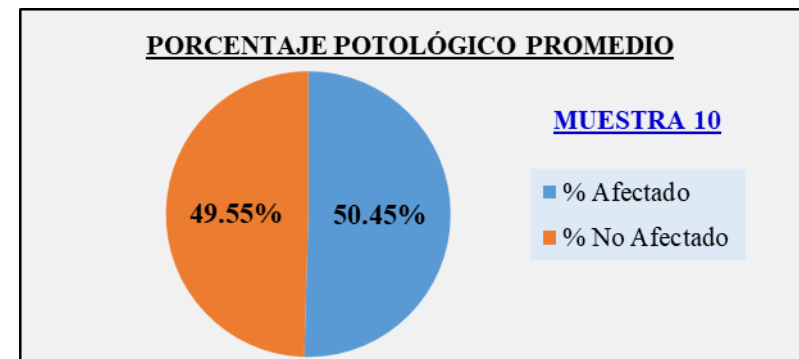
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 30: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 10



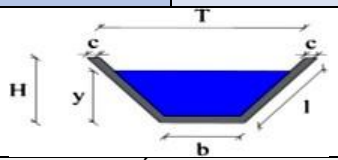
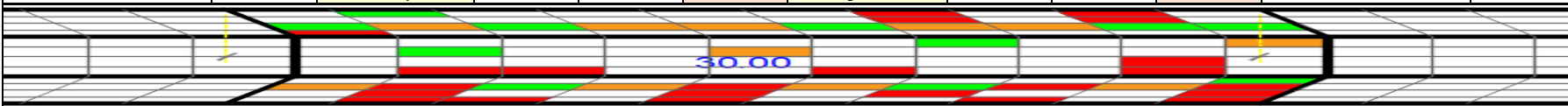


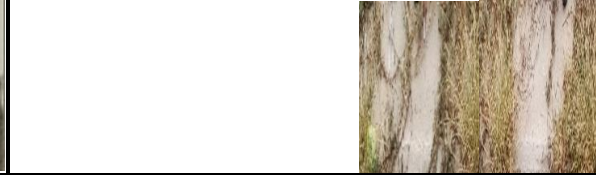
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 31: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 10



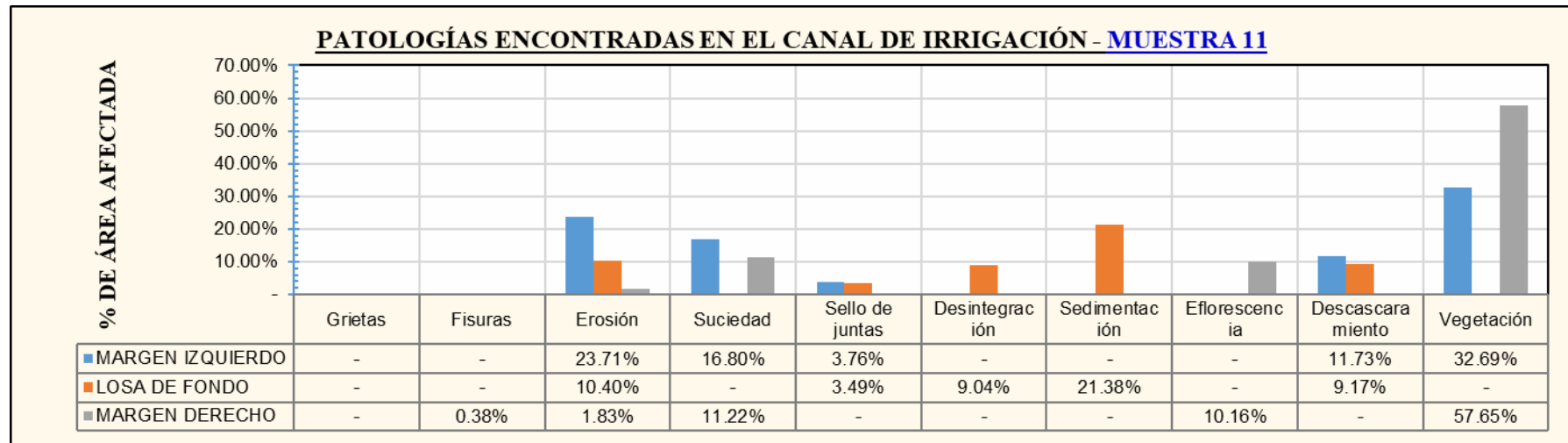
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 12. Ficha de evaluación de la MUESTRA – 11

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA										MUESTRA				
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA								FECHA: 15/12/2018		11				
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales		PROVINCIA: Tumbes		REGIÓN: Tumbes						
	DATOS HIDROLÓGICOS			PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
	Caudal → Q = 18.0 m ³ /s			KM 0+870	KM 0+900	Antigüedad = 22 años								
	Tirante de agua → y = 1.58 m					f'c = 210 kg/cm ²								
TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD							
		Leve	Moderada	Severa			Leve	Moderada	Severa					
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL														
Altura de Canal → h = 1.80 m		Grietas			Desintegración			PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA						
Base mayor → T = 3.00 m		Fisuras			Sedimentación			Longitud de la muestra → L = 30.00 m						
Talud → Z = 1 en 1		Erosión			Eflorescencia			Junta de dilatación → J = 3.00 m						
Lado lateral → l = 2.40 m		Suciedad			Descascaramiento									
Ancho de corona → c = 0.15 m		Sello de juntas			Vegetación									
														
														
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO						
Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad
Erosión	76.5 m ²	18.14 m ²	23.71	Moderada	Sedimentación	90.00 m ²	19.24 m ²	21.38	Moderada	Vegetación	76.5 m ²	44.10 m ²	57.65	Severo
Vegetación		25.01 m ²	32.69	Moderada	Sello de juntas		3.14 m ²	3.49	Leve	Erosión		1.40 m ²	1.83	Leve
Descascaramiento		8.97 m ²	11.73	Leve	Erosión		9.36 m ²	10.40	Leve	Fisuras		0.29 m ²	0.38	Leve
Sello de juntas		2.88 m ²	3.76	Leve	Desintegración		8.14 m ²	9.04	Leve	Eflorescencia		7.77 m ²	10.16	Leve
Suciedad		12.85 m ²	16.80	Leve	Descascaramiento		8.25 m ²	9.17	Leve	Suciedad		8.58 m ²	11.22	Leve
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico		Nivel de Severidad				
								% Afectado		% No Afectado				
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m ²		67.85 m ²		8.65 m ²		88.69		11.31		Moderada		
LOSA DE FONDO		90.00 m ²		48.13 m ²		41.87 m ²		53.48		46.52		Moderada		
MARGEN DERECHO		76.50 m ²		62.14 m ²		14.36 m ²		81.23		18.77		Severo		
TOTAL		243.00 m ²		178.12 m ²		64.88 m ²		Nivel de Severidad Predominante		SEVERO				

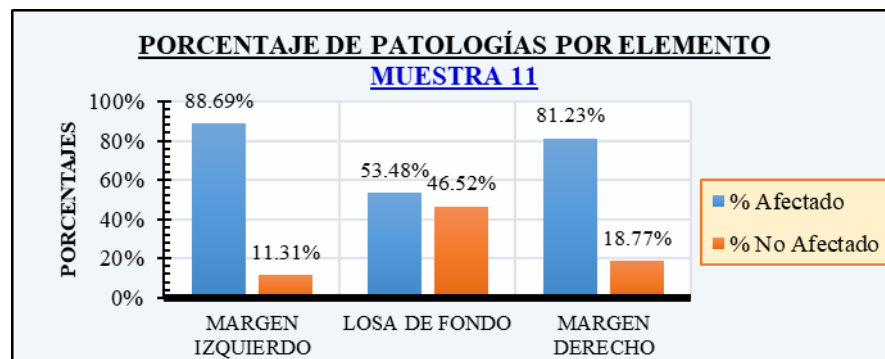
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 32: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 11



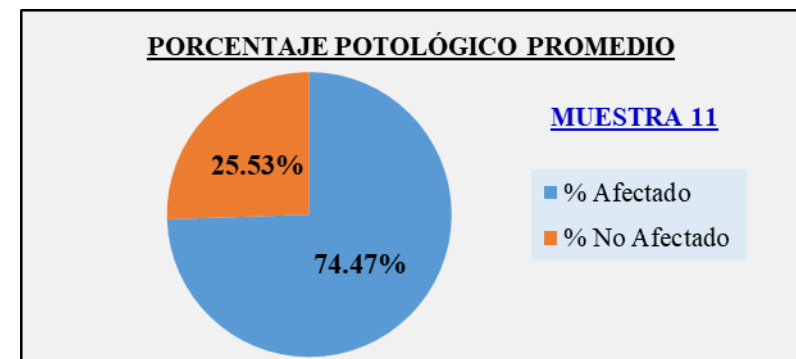
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 33: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 11



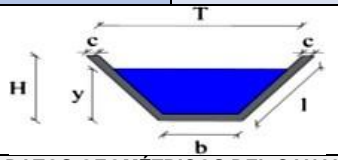
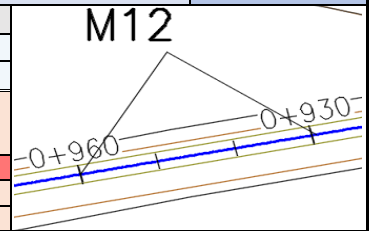




Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 34: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 11



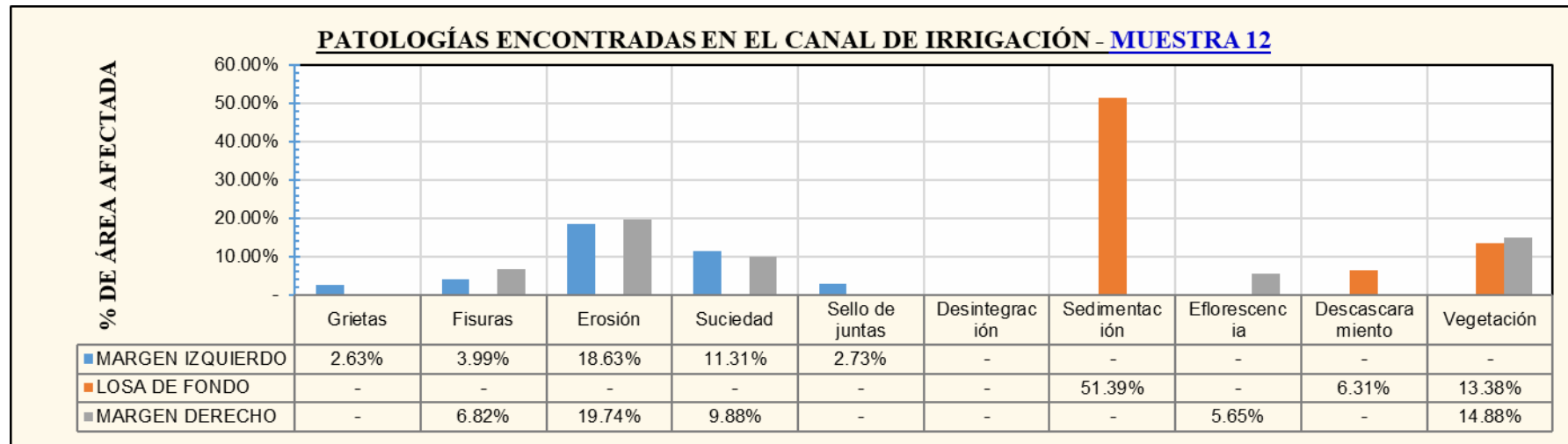
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 13. Ficha de evaluación de las MUESTRAS – 12

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA										MUESTRA				
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA								FECHA: 15/12/2018		12				
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales		PROVINCIA: Tumbes		REGIÓN: Tumbes						
	DATOS HIDROLÓGICOS			PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
	Caudal → Q = 18.0 m3/s		Tirante de agua → y = 1.58 m		KM 0+930	KM 0+960	Antigüedad = 22 años			f'c = 210 kg/cm²				
TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD							
		Leve	Moderada	Severa			Leve	Moderada		Severa				
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL		Grietas		Desintegración		Erosión		Sedimentación		PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA Longitud de la muestra → L = 30.00 m Junta de dilatación → J = 3.00 m				
Altura de Canal → h = 1.80 m		Fisuras		Eflorescencia		Sudiedad		Descascaramiento						
Base mayor → T = 3.00 m		Erosión		Vegetación		Sello de juntas								
Talud → Z = 1 en 1														
Lado lateral → l = 2.40 m														
Ancho de corona → c = 0.15 m														
														
														
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO						
Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad
Erosión	76.5	14.25 m2	18.63	Leve	Sedimentación	90.00	46.25 m2	51.39	Severo	Erosión	76.5	15.10 m2	19.74	Leve
Grietas		2.01 m2	2.63	Leve	Vegetación		12.04 m2	13.38	Leve	Fisuras		5.22 m2	6.82	Leve
Fisuras		3.05 m2	3.99	Leve	Descascaramiento		5.68 m2	6.31	Leve	Vegetación		11.38 m2	14.88	Leve
Sello de juntas		2.09 m2	2.73	Leve					-	Eflorescencia		4.32 m2	5.65	Leve
Sudiedad		8.65 m2	11.31	Leve					-	Sudiedad		7.56 m2	9.88	Leve
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico				Nivel de Severidad		
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m2		30.05 m2		46.45 m2		% Afectado		% No Afectado		Leve		
LOSA DE FONDO		90.00 m2		63.97 m2		26.03 m2		71.08		28.92		Severo		
MARGEN DERECHO		76.50 m2		43.58 m2		32.92 m2		56.97		43.03		Leve		
TOTAL		243.00 m2		137.60 m2		105.40 m2		Nivel de Severidad Predominante				SEVERO		

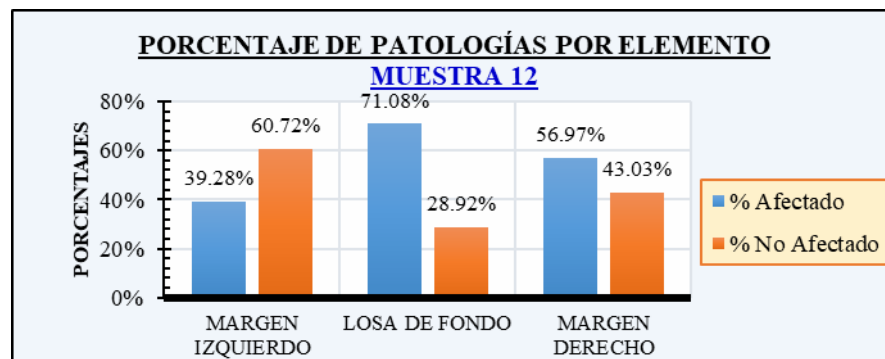
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 35: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 12



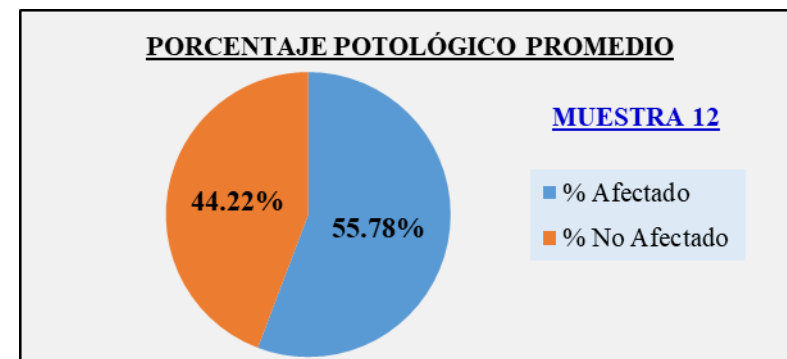
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 36: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 12



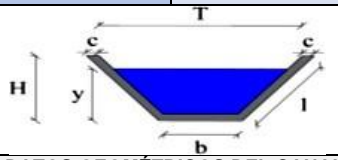

Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 37: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 12



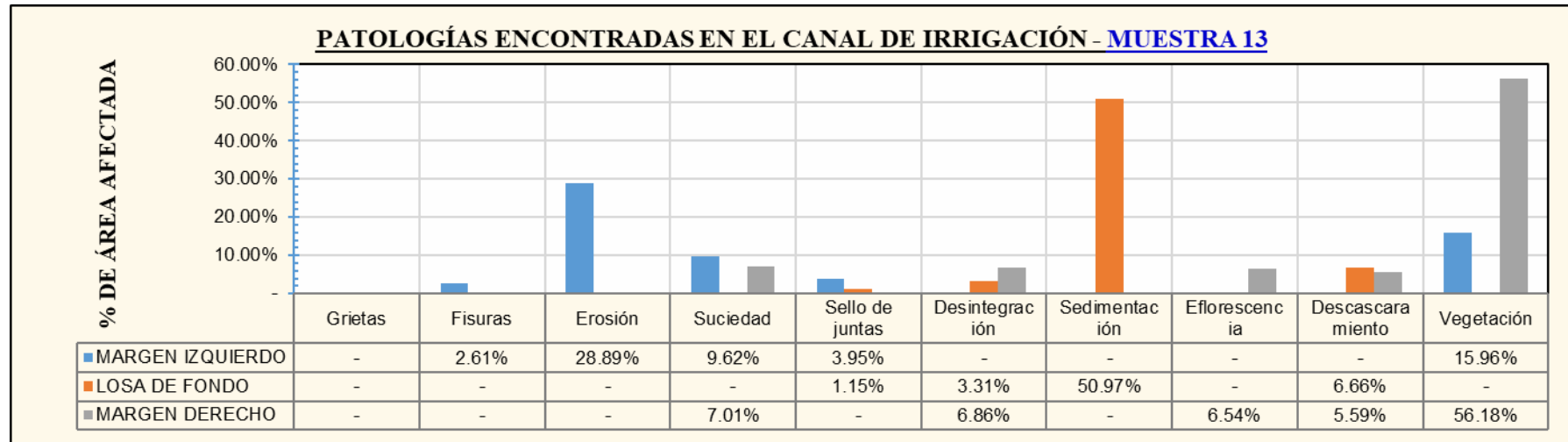
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 14. Ficha de evaluación de las MUESTRA – 13

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA										MUESTRA									
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA								FECHA: 15/12/2018		13									
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales		PROVINCIA: Tumbes		REGIÓN: Tumbes											
	DATOS HIDROLÓGICOS		PROGRESIVA INICIAL		PROGRESIVA FINAL		ESPECIFICACIONES TÉCNICAS												
	Caudal → Q = 18.0 m3/s		KM 0+990		KM 1+020		Antigüedad = 22 años		f'c = 210 kg/cm²										
Tirante de agua → y = 1.58 m																			
TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD												
Leve		Moderada			Severa		Leve			Moderada		Severa							
Grietas		0% < X ≤ 10%			10% < X ≤ 30%		X > 30%		Desintegración		0% < X ≤ 10%		10% < X ≤ 30%		X > 30%				
Fisuras		0% < X ≤ 15%			15% < X ≤ 45%		X > 45%		Sedimentación		0% < X ≤ 20%		20% < X ≤ 40%		X > 40%				
Erosión		0% < X ≤ 20%			20% < X ≤ 50%		X > 50%		Eflorescencia		0% < X ≤ 30%		30% < X ≤ 70%		X > 70%				
Suciedad		0% < X ≤ 30%			30% < X ≤ 70%		X > 70%		Descascaramiento		0% < X ≤ 15%		15% < X ≤ 45%		X > 45%				
Sello de juntas		0% < X ≤ 10%			10% < X ≤ 30%		X > 30%		Vegetación		0% < X ≤ 30%		30% < X ≤ 55%		X > 55%				
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL		Altura de Canal → h = 1.80 m		Base mayor → T = 3.00 m		Talud → Z = 1 en 1		Lado lateral → l = 2.40 m		Ancho de corona → c = 0.15 m									
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO											
Patologías Descripción		Área Total		Área Afectada		% Afectado		Nivel de Severidad		Patologías Descripción		Área Total		Área Afectada		% Afectado		Nivel de Severidad	
Erosión		76.5		22.10 m2		28.89		Moderada		Vegetación		76.5		42.98 m2		56.18		Severo	
Vegetación		76.5		12.21 m2		15.96		Leve		Desintegración		76.5		5.25 m2		6.86		Leve	
Fisuras		76.5		2.00 m2		2.61		Leve		Eflorescencia		76.5		5.00 m2		6.54		Leve	
Sello de juntas		76.5		3.03 m2		3.95		Leve		Descascaramiento		76.5		4.28 m2		5.59		Leve	
Suciedad		76.5		7.36 m2		9.62		Leve		Suciedad		76.5		5.36 m2		7.01		Leve	
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico				Nivel de Severidad							
								% Afectado		% No Afectado									
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m2		46.70 m2		29.81 m2		61.04		38.96		Moderada							
LOSA DE FONDO		90.00 m2		55.88 m2		34.12 m2		62.08		37.92		Severo							
MARGEN DERECHO		76.50 m2		62.87 m2		13.63 m2		82.18		17.82		Severo							
TOTAL		243.00 m2		165.44 m2		77.56 m2		Nivel de Severidad Predominante				SEVERO							

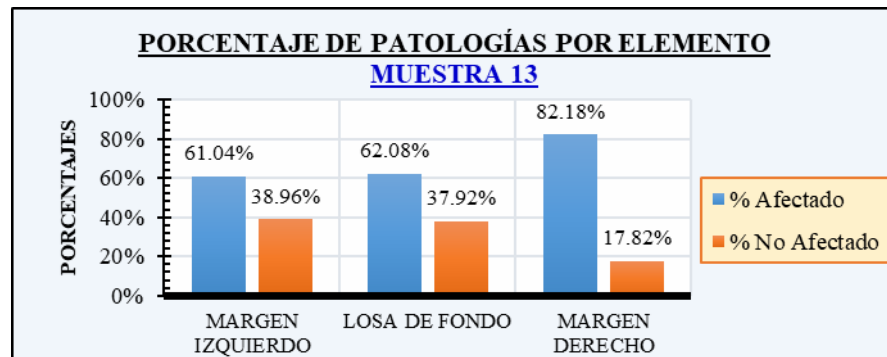
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 38: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 13



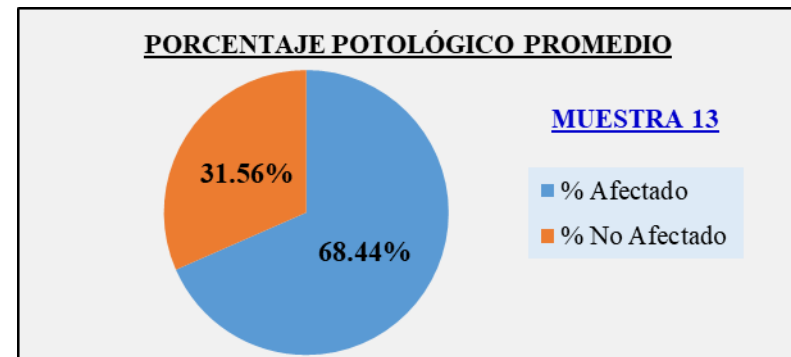
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 39: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 13



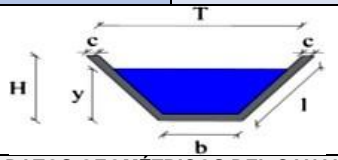
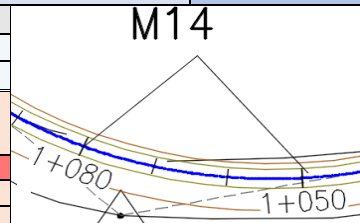


Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 40: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 13



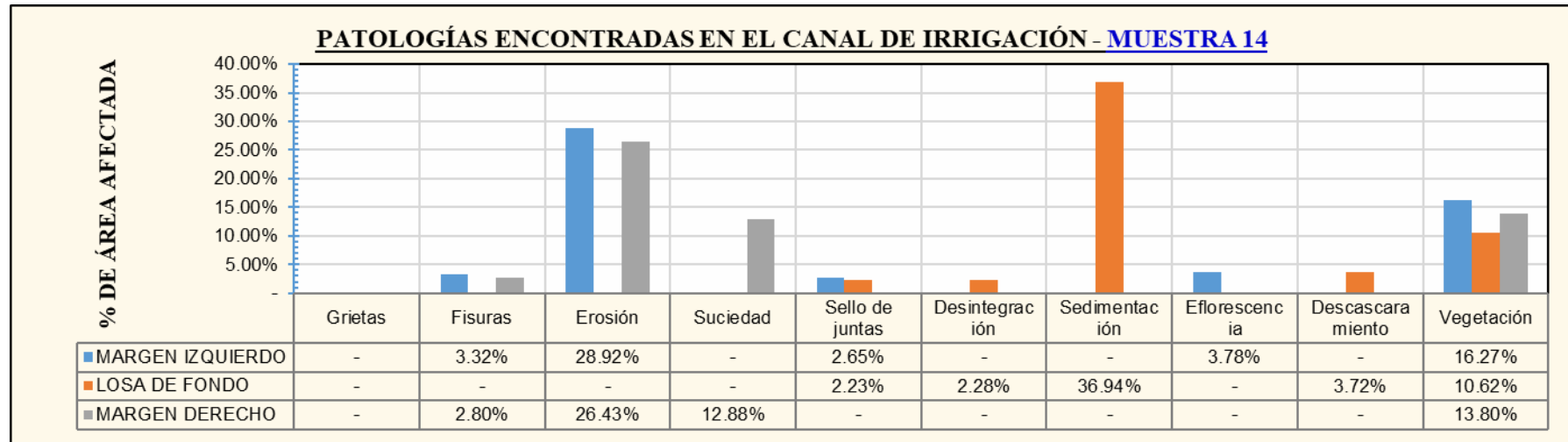
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 15. Ficha de evaluación de las MUESTRA – 14

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA										MUESTRA				
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA								FECHA: 15/12/2018		14				
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales		PROVINCIA: Tumbes		REGIÓN: Tumbes						
	DATOS HIDROLÓGICOS			PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
	Caudal → Q = 18.0 m3/s		Tirante de agua → y = 1.58 m		KM 1+050	KM 1+080	Antigüedad = 22 años			f'c = 210 kg/cm²				
TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD							
		Leve	Moderada	Severa			Leve	Moderada		Severa				
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL		Grietas		Desintegración		Erosión		Sedimentación		PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA				
Altura de Canal → h = 1.80 m		Fisuras		Vegetación		Sociedad		Eflorescencia		Longitud de la muestra → L = 30.00 m				
Base mayor → T = 3.00 m		Sello de juntas		Vegetación		Sociedad		Eflorescencia		Junta de dilatación → J = 3.00 m				
Talud → Z = 1 en 1														
Lado lateral → l = 2.40 m														
Ancho de corona → c = 0.15 m														
														
														
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO						
Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad
Erosión	76.5	22.12 m2	28.92	Moderada	Sedimentación	90.00	33.25 m2	36.94	Moderada	Erosión	76.5	20.22 m2	26.43	Moderada
Vegetación		12.45 m2	16.27	Leve	Vegetación		9.56 m2	10.62	Leve	Vegetación		10.56 m2	13.80	Leve
Fisuras		2.54 m2	3.32	Leve	Sello de juntas		2.01 m2	2.23	Leve	Fisuras		2.14 m2	2.80	Leve
Sello de juntas		2.03 m2	2.65	Leve	Desintegración		2.05 m2	2.28	Leve	Sociedad		9.85 m2	12.88	Leve
Eflorescencia		2.89 m2	3.78	Leve	Descascaramiento		3.35 m2	3.72	Leve					-
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico				Nivel de Severidad		
								% Afectado		% No Afectado				
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m2		42.03 m2		34.47 m2		54.94		45.06		Moderada		
LOSA DE FONDO		90.00 m2		50.22 m2		39.78 m2		55.80		44.20		Moderada		
MARGEN DERECHO		76.50 m2		42.77 m2		33.73 m2		55.91		44.09		Moderada		
TOTAL		243.00 m2		135.02 m2		107.98 m2		Nivel de Severidad Predominante				MODERADA		

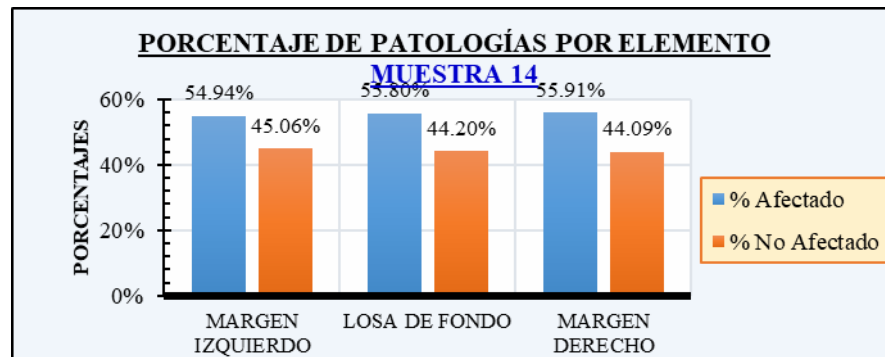
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 41: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 14



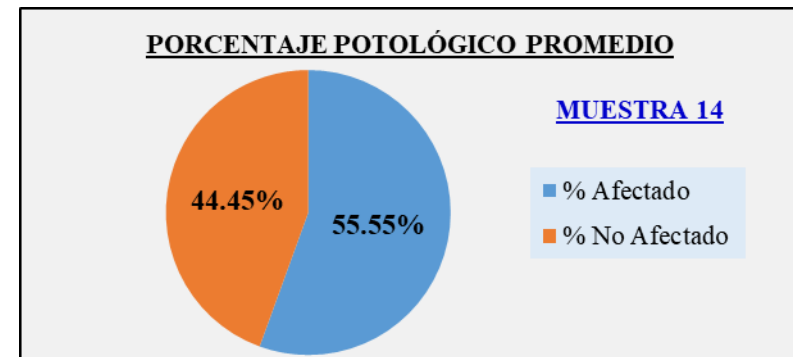
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 42: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 14



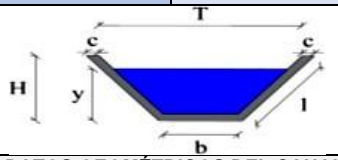
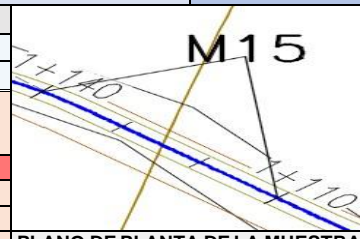

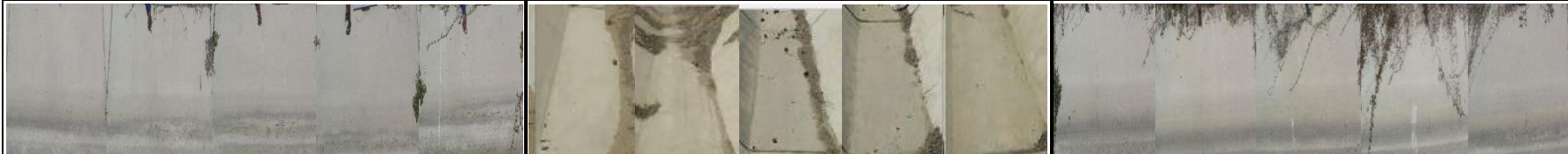
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 43: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 14



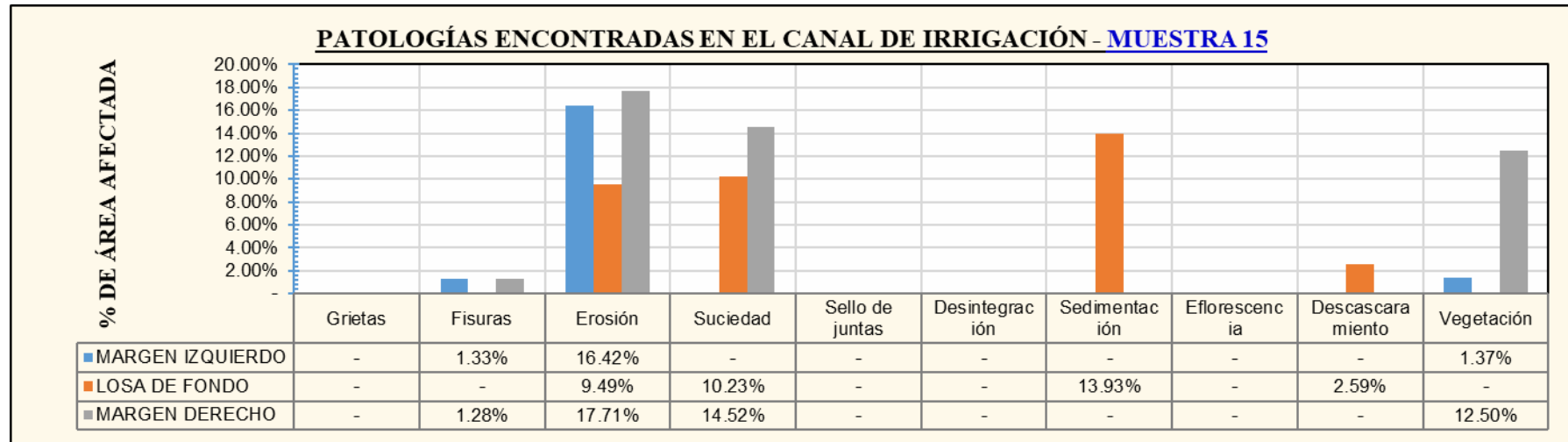
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 16. Ficha de evaluación de las MUESTRA – 15

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA										MUESTRA				
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA								FECHA: 15/12/2018		15				
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales		PROVINCIA: Tumbes		REGIÓN: Tumbes						
	DATOS HIDROLÓGICOS		PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS									
	Caudal → Q = 18.0 m3/s		KM 1+110	KM 1+140	Antigüedad = 22 años	f'c = 210 kg/cm²								
Tirante de agua → y = 1.58 m		NIVEL DE SEVERIDAD			NIVEL DE SEVERIDAD									
TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD			NIVEL DE SEVERIDAD									
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL		Leve	Moderada	Severa	Leve	Moderada	Severa	PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA						
Altura de Canal → h = 1.80 m	Grietas	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Desintegración	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Longitud de la muestra → L = 30.00 m					
Base mayor → T = 3.00 m	Fisuras	0% < X ≤ 15%	15% < X ≤ 45%	X > 45%	Sedimentación	0% < X ≤ 20%	20% < X ≤ 40%	X > 40%	Junta de dilatación → J = 3.00 m					
Talud → Z = 1 en 1	Erosión	0% < X ≤ 20%	20% < X ≤ 50%	X > 50%	Eflorescencia	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 70%	X > 70%						
Lado lateral → l = 2.40 m	Suciedad	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 70%	X > 70%	Descascaramiento	0% < X ≤ 15%	15% < X ≤ 45%	X > 45%						
Ancho de corona → c = 0.15 m	Sello de juntas	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Vegetación	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 55%	X > 55%						
														
														
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO						
Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad
Erosión	76.5 m2	12.56 m2	16.42	Leve	Sedimentación	90.00 m2	12.54 m2	13.93	Leve	Erosión	76.5 m2	13.55 m2	17.71	Leve
Vegetación		1.05 m2	1.37	Leve	Erosión		8.54 m2	9.49	Leve	Vegetación		9.56 m2	12.50	Leve
Fisuras		1.02 m2	1.33	Leve	Descascaramiento		2.33 m2	2.59	Leve	Fisuras		0.98 m2	1.28	Leve
				-	Suciedad		9.21 m2	10.23	Leve	Suciedad		11.11 m2	14.52	Leve
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio	Área Total Afectada	Área Total Sin Patología	Porcentaje Patológico		Nivel de Severidad							
					% Afectado	% No Afectado								
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m2	14.63 m2	61.87 m2	19.12	80.88		Leve						
LOSA DE FONDO		90.00 m2	32.62 m2	57.38 m2	36.24	63.76		Leve						
MARGEN DERECHO		76.50 m2	35.20 m2	41.30 m2	46.01	53.99		Leve						
TOTAL		243.00 m2	82.45 m2	160.55 m2	Nivel de Severidad Predominante		LEVE							

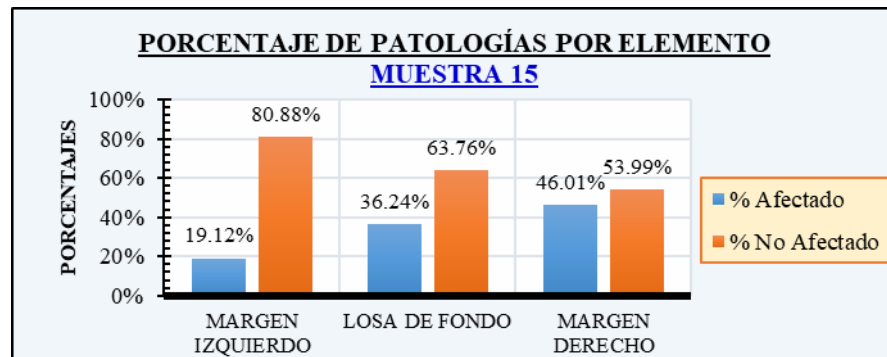
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 44: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 15



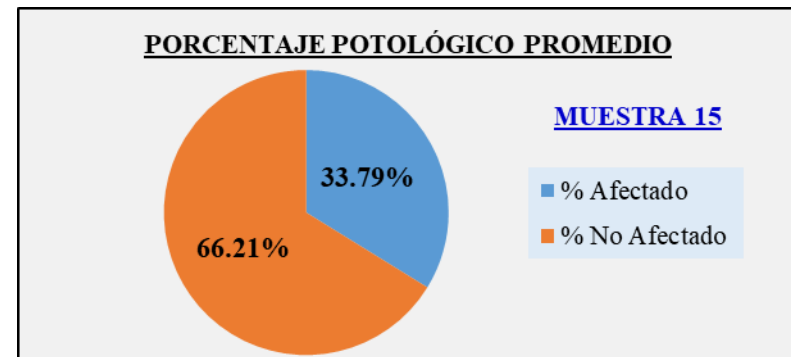
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 45: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 15



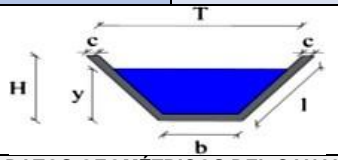
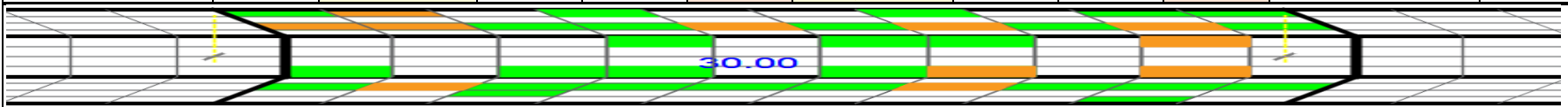
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 46: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 15



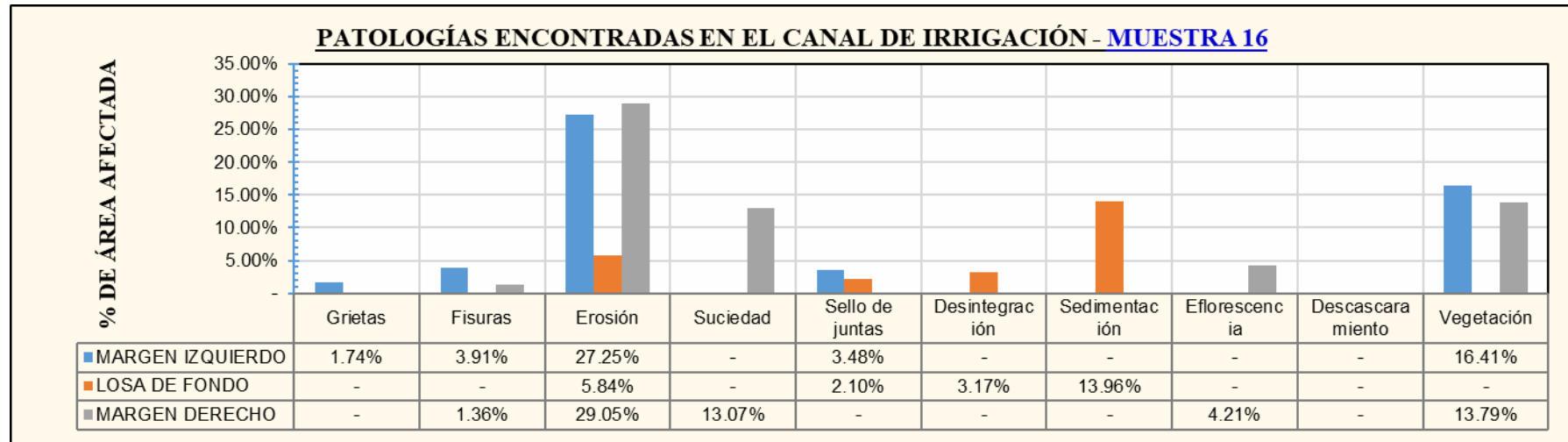
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 17. Ficha de evaluación de las MUESTRA – 16

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA										MUESTRA						
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA								FECHA: 15/12/2018		16						
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales		PROVINCIA: Tumbes		REGIÓN: Tumbes								
	DATOS HIDROLÓGICOS		PROGRESIVA INICIAL		PROGRESIVA FINAL		ESPECIFICACIONES TÉCNICAS									
	Caudal → Q = 18.0 m3/s		KM 1+170		KM 1+200		Antigüedad = 22 años		f'c = 210 kg/cm²							
Tirante de agua → y = 1.58 m																
TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD									
Leve		Moderada			Severa		Leve			Moderada		Severa				
Grietas		0% < X ≤ 10%			10% < X ≤ 30%		X > 30%		Desintegración		0% < X ≤ 10%		10% < X ≤ 30%		X > 30%	
Fisuras		0% < X ≤ 15%			15% < X ≤ 45%		X > 45%		Sedimentación		0% < X ≤ 20%		20% < X ≤ 40%		X > 40%	
Erosión		0% < X ≤ 20%			20% < X ≤ 50%		X > 50%		Eflorescencia		0% < X ≤ 30%		30% < X ≤ 70%		X > 70%	
Suciedad		0% < X ≤ 30%			30% < X ≤ 70%		X > 70%		Descascaramiento		0% < X ≤ 15%		15% < X ≤ 45%		X > 45%	
Sello de juntas		0% < X ≤ 10%			10% < X ≤ 30%		X > 30%		Vegetación		0% < X ≤ 30%		30% < X ≤ 55%		X > 55%	
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL		Altura de Canal → h = 1.80 m		Base mayor → T = 3.00 m		Talud → Z = 1 en 1		Lado lateral → l = 2.40 m		Ancho de corona → c = 0.15 m		PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA				
																
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO								
Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad		
Erosión	76.5 m2	20.85 m2	27.25	Moderada	Sedimentación	90.00 m2	12.56 m2	13.96	Leve	Erosión	76.5 m2	22.22 m2	29.05	Moderada		
Grietas		1.33 m2	1.74	Leve	Erosión		5.26 m2	5.84	Leve	Vegetación		10.55 m2	13.79	Leve		
Fisuras		2.99 m2	3.91	Leve	Sello de juntas		1.89 m2	2.10	Leve	Fisuras		1.04 m2	1.36	Leve		
Sello de juntas		2.66 m2	3.48	Leve	Desintegración		2.85 m2	3.17	Leve	Eflorescencia		3.22 m2	4.21	Leve		
Vegetación		12.55 m2	16.41	Leve	-		-	-	-	Suciedad		10.00 m2	13.07	Leve		
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico		Nivel de Severidad						
								% Afectado		% No Afectado						
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m2		40.38 m2		36.12 m2		52.78		47.22		Moderada				
LOSA DE FONDO		90.00 m2		22.56 m2		67.44 m2		25.07		74.93		Leve				
MARGEN DERECHO		76.50 m2		47.03 m2		29.47 m2		61.48		38.52		Moderada				
TOTAL		243.00 m2		109.97 m2		133.03 m2		Nivel de Severidad Predominante		MODERADA						

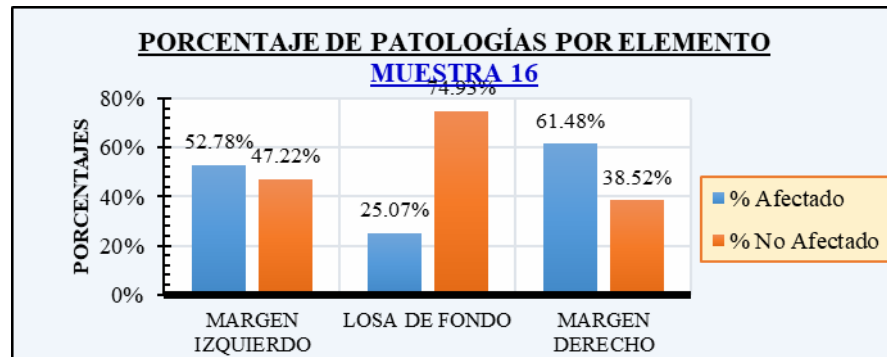
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 47: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 16



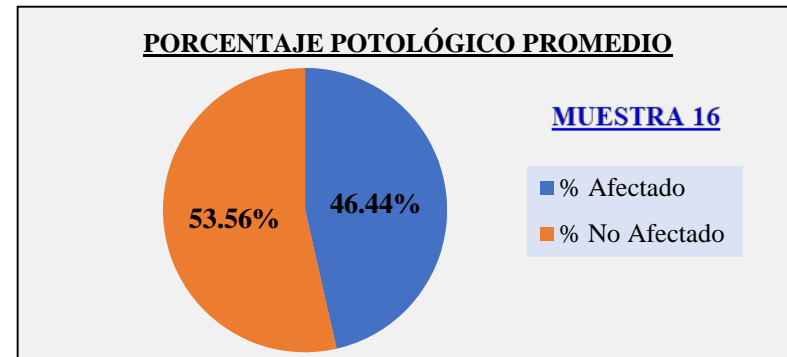
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 48: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 16



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 49: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 16



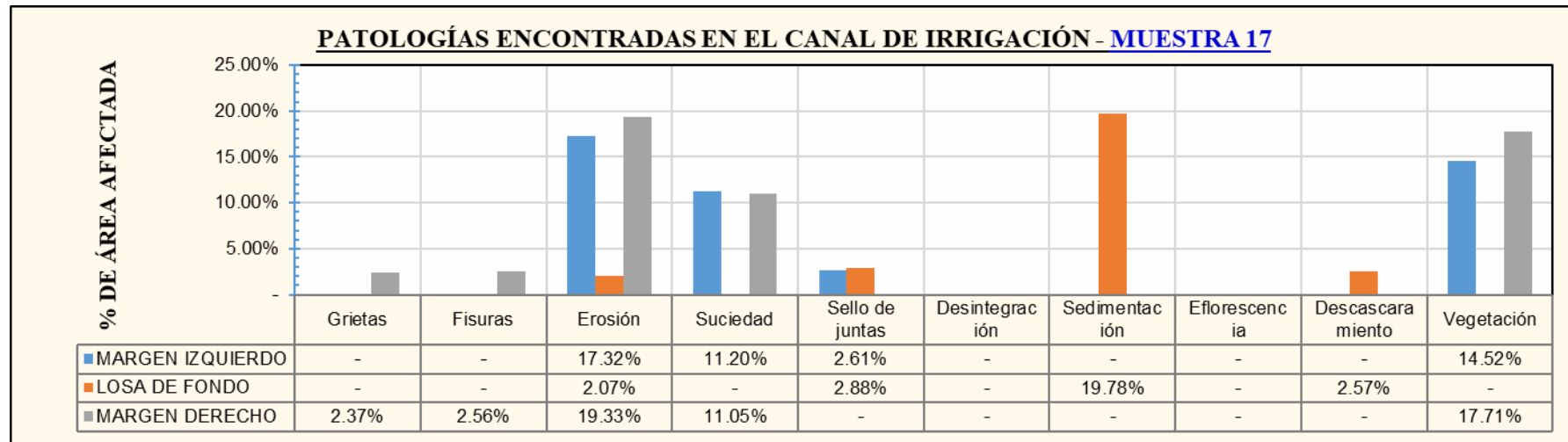
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 18. Ficha de evaluación de las MUESTRA – 17

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA												MUESTRA		
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA										FECHA: 15/12/2018		17		
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales			PROVINCIA: Tumbes			REGIÓN: Tumbes				
	DATOS HIDROLÓGICOS			PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
	Caudal → Q = 18.0 m3/s				KM 1+230	KM 1+260	Antigüedad = 22 años					f'c = 210 kg/cm²		
	Tirante de agua → y = 1.58 m													
	TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS			NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS					NIVEL DE SEVERIDAD		
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL			Leve	Moderada	Severa				Leve	Moderada	Severa			
Altura de Canal → h = 1.80 m	Grietas	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Desintegración	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA Longitud de la muestra → L = 30.00 m Junta de dilatación → J = 3.00 m					
Base mayor → T = 3.00 m	Fisuras	0% < X ≤ 15%	15% < X ≤ 45%	X > 45%	Sedimentación	0% < X ≤ 20%	20% < X ≤ 40%	X > 40%						
Talud → Z = 1 en 1	Erosión	0% < X ≤ 20%	20% < X ≤ 50%	X > 50%	Eflorescencia	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 70%	X > 70%						
Lado lateral → I = 2.40 m	Suciedad	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 70%	X > 70%	Descascaramiento	0% < X ≤ 15%	15% < X ≤ 45%	X > 45%						
Ancho de corona → c = 0.15 m	Sello de juntas	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Vegetación	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 55%	X > 55%						
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO						
Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad
Erosión	76.5 m2	13.25 m2	17.32	Leve	Sedimentación	90.00 m2	17.80 m2	19.78	Leve	Erosión	76.5 m2	14.79 m2	19.33	Leve
Vegetación		11.11 m2	14.52	Leve	Erosión		1.86 m2	2.07	Leve	Vegetación		13.55 m2	17.71	Leve
Sello de juntas		2.00 m2	2.61	Leve	Sello de juntas		2.59 m2	2.88	Leve	Grietas		1.81 m2	2.37	Leve
Suciedad		8.57 m2	11.20	Leve	Descascaramiento		2.31 m2	2.57	Leve	Fisuras		1.96 m2	2.56	Leve
										Suciedad		8.45 m2	11.05	Leve
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico				Nivel de Severidad		
								% Afectado		% No Afectado				
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m2		34.93 m2		41.57 m2		45.66		54.34		Leve		
LOSA DE FONDO		90.00 m2		24.56 m2		65.44 m2		27.29		72.71		Leve		
MARGEN DERECHO		76.50 m2		40.56 m2		35.94 m2		53.02		46.98		Leve		
TOTAL		243.00 m2		100.05 m2		142.95 m2		Nivel de Severidad Predominante				LEVE		

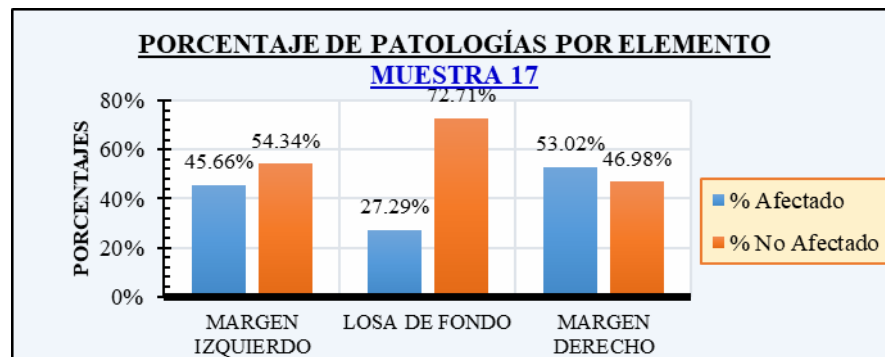
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 50: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 17



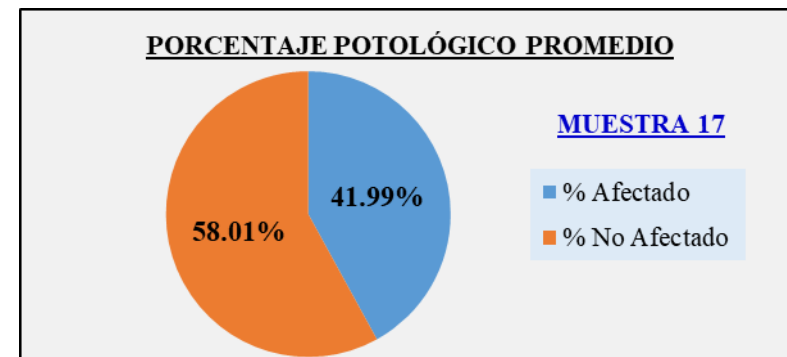
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 51: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 17



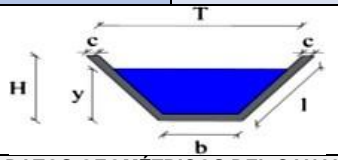

Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 52: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 17



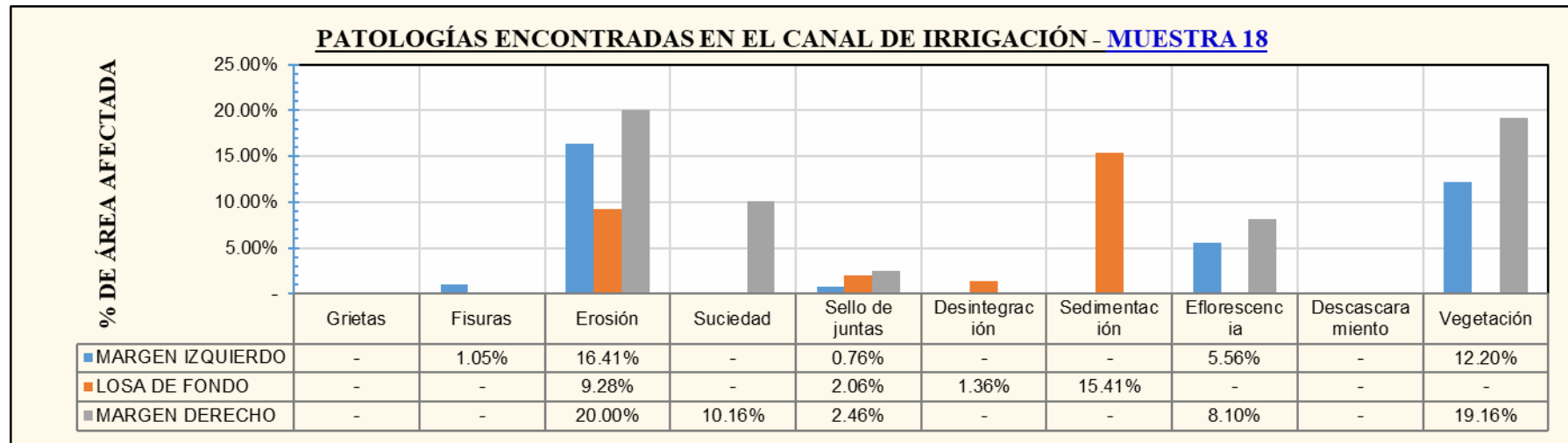
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 19. Ficha de evaluación de las MUESTRA – 18

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA										MUESTRA							
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA								FECHA: 15/12/2018		18							
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales		PROVINCIA: Tumbes		REGIÓN: Tumbes									
	DATOS HIDROLÓGICOS		PROGRESIVA INICIAL		PROGRESIVA FINAL		ESPECIFICACIONES TÉCNICAS										
	Caudal → Q = 18.0 m3/s		KM 1+290		KM 1+320		Antigüedad = 22 años		f'c = 210 kg/cm²								
Tirante de agua → y = 1.58 m																	
TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD										
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL		Leve		Moderada		Severa		Leve		Moderada		Severa					
Altura de Canal → h = 1.80 m		Grietas		0% < X ≤ 10%		10% < X ≤ 30%		X > 30%		Desintegración		0% < X ≤ 10%		10% < X ≤ 30%		X > 30%	
Base mayor → T = 3.00 m		Fisuras		0% < X ≤ 15%		15% < X ≤ 45%		X > 45%		Sedimentación		0% < X ≤ 20%		20% < X ≤ 40%		X > 40%	
Talud → Z = 1 en 1		Erosión		0% < X ≤ 20%		20% < X ≤ 50%		X > 50%		Eflorescencia		0% < X ≤ 30%		30% < X ≤ 70%		X > 70%	
Lado lateral → l = 2.40 m		Suciedad		0% < X ≤ 30%		30% < X ≤ 70%		X > 70%		Descascaramiento		0% < X ≤ 15%		15% < X ≤ 45%		X > 45%	
Ancho de corona → c = 0.15 m		Sello de juntas		0% < X ≤ 10%		10% < X ≤ 30%		X > 30%		Vegetación		0% < X ≤ 30%		30% < X ≤ 55%		X > 55%	
										PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA							
										Longitud de la muestra → L = 30.00 m							
										Junta de dilatación → J = 3.00 m							
																	
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO									
Patologías Descripción		Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción		Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción		Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad
Erosión		76.5 m2	12.55 m2	16.41	Leve	Sedimentación		90.00 m2	13.87 m2	15.41	Leve	Erosión		76.5 m2	15.30 m2	20.00	Leve
Vegetación			9.33 m2	12.20	Leve	Erosión			8.35 m2	9.28	Leve	Vegetación			14.66 m2	19.16	Leve
Fisuras			0.80 m2	1.05	Leve	Desintegración			1.22 m2	1.36	Leve	Sello de juntas			1.88 m2	2.46	Leve
Sello de juntas			0.58 m2	0.76	Leve	Sello de juntas			1.85 m2	2.06	Leve	Eflorescencia			6.20 m2	8.10	Leve
Eflorescencia			4.25 m2	5.56	Leve							Suciedad			7.77 m2	10.16	Leve
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico				Nivel de Severidad					
								% Afectado		% No Afectado							
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m2		27.51 m2		48.99 m2		35.96		64.04		Leve					
LOSA DE FONDO		90.00 m2		25.29 m2		64.71 m2		28.10		71.90		Leve					
MARGEN DERECHO		76.50 m2		45.81 m2		30.69 m2		59.88		40.12		Leve					
TOTAL		243.00 m2		98.61 m2		144.39 m2		Nivel de Severidad Predominante				LEVE					

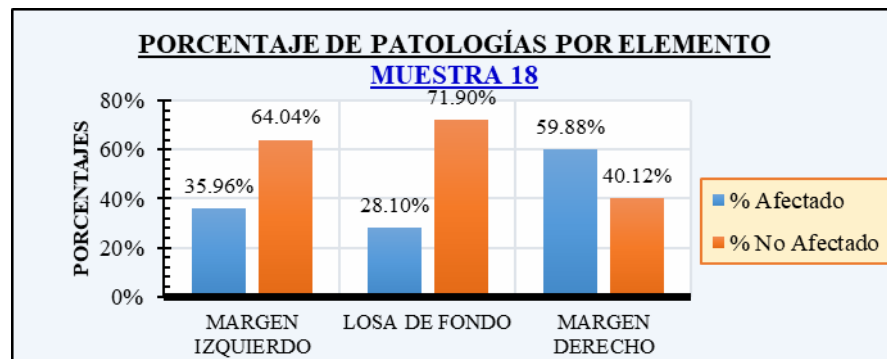
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 53: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 18



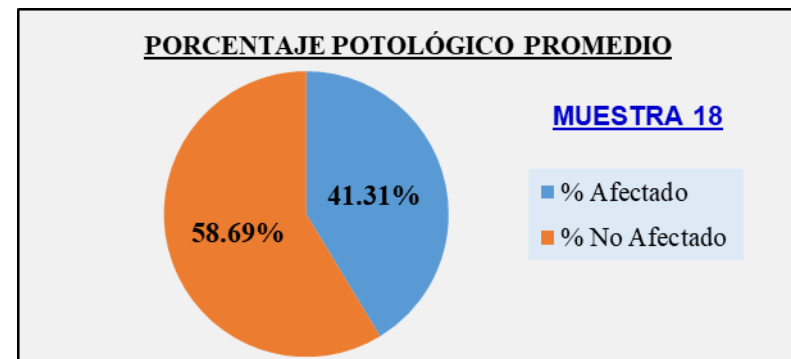
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 54: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 18



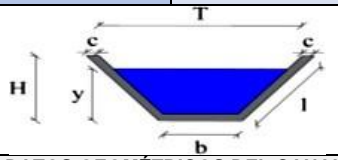
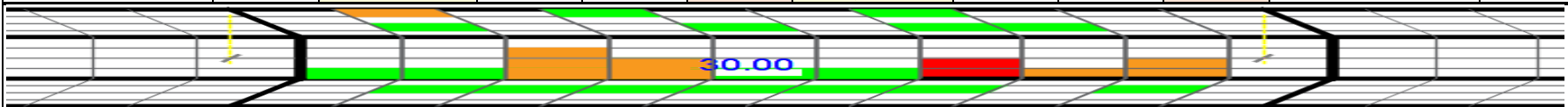
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 55: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 18



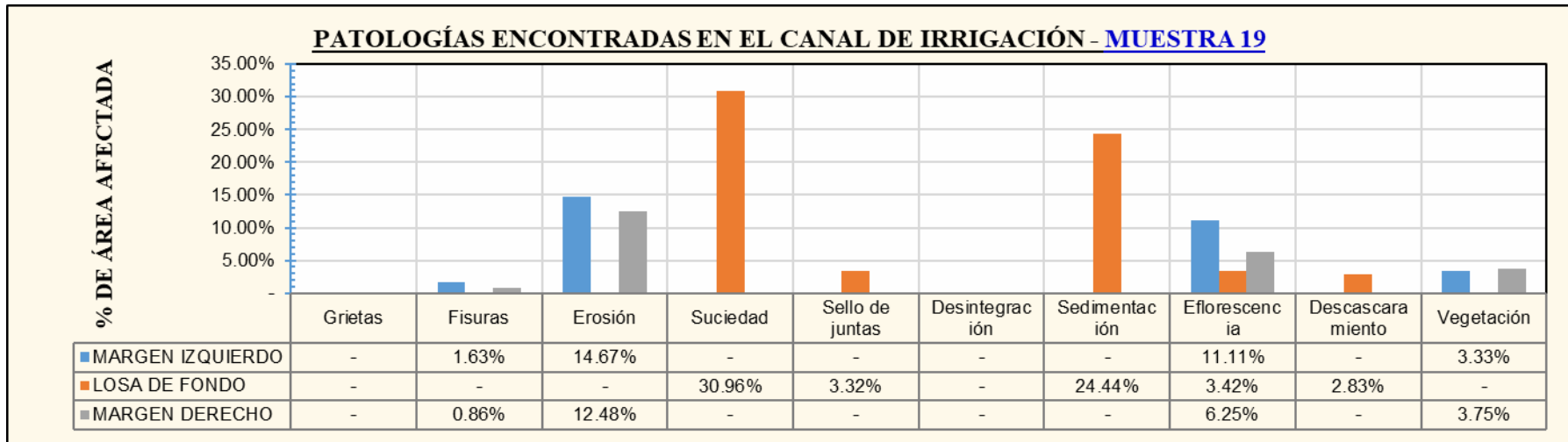
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 20. Ficha de evaluación de las MUESTRA – 19

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA										MUESTRA									
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA								FECHA: 15/12/2018		19									
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales		PROVINCIA: Tumbes		REGIÓN: Tumbes											
	DATOS HIDROLÓGICOS		PROGRESIVA INICIAL		PROGRESIVA FINAL		ESPECIFICACIONES TÉCNICAS												
	Caudal → Q = 18.0 m3/s		KM 1+350		KM 1+380		Antigüedad = 22 años		f'c = 210 kg/cm²										
Tirante de agua → y = 1.58 m																			
TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD												
Leve		Moderada			Severa		Leve			Moderada		Severa							
Grietas		0% < X ≤ 10%			10% < X ≤ 30%		X > 30%		Desintegración		0% < X ≤ 10%		10% < X ≤ 30%		X > 30%				
Fisuras		0% < X ≤ 15%			15% < X ≤ 45%		X > 45%		Sedimentación		0% < X ≤ 20%		20% < X ≤ 40%		X > 40%				
Erosión		0% < X ≤ 20%			20% < X ≤ 50%		X > 50%		Eflorescencia		0% < X ≤ 30%		30% < X ≤ 70%		X > 70%				
Suciedad		0% < X ≤ 30%			30% < X ≤ 70%		X > 70%		Descascaramiento		0% < X ≤ 15%		15% < X ≤ 45%		X > 45%				
Sello de juntas		0% < X ≤ 10%			10% < X ≤ 30%		X > 30%		Vegetación		0% < X ≤ 30%		30% < X ≤ 55%		X > 55%				
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL		Altura de Canal → h = 1.80 m		Base mayor → T = 3.00 m		Talud → Z = 1 en 1		Lado lateral → l = 2.40 m		Ancho de corona → c = 0.15 m		PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA							
																			
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO											
Patologías Descripción		Área Total		Área Afectada		% Afectado		Nivel de Severidad		Patologías Descripción		Área Total		Área Afectada		% Afectado		Nivel de Severidad	
Erosión		76.5		11.22 m2		14.67		Leve		Sedimentación		90.00		22.00 m2		24.44		Moderada	
Eflorescencia		76.5		8.50 m2		11.11		Leve		Sello de juntas		90.00		2.99 m2		3.32		Leve	
Fisuras		76.5		1.25 m2		1.63		Leve		Descascaramiento		90.00		2.55 m2		2.83		Leve	
Vegetación		76.5		2.55 m2		3.33		Leve		Suciedad		90.00		27.87 m2		30.96		Moderada	
										Eflorescencia		90.00		3.08 m2		3.42		Leve	
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico		Nivel de Severidad									
								% Afectado		% No Afectado									
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m2		23.52 m2		52.98 m2		30.75		69.25		Leve							
LOSA DE FONDO		90.00 m2		58.49 m2		31.51 m2		64.98		35.02		Moderada							
MARGEN DERECHO		76.50 m2		17.86 m2		58.64 m2		23.35		76.65		Leve							
TOTAL		243.00 m2		99.87 m2		143.13 m2		Nivel de Severidad Predominante		MODERADA									

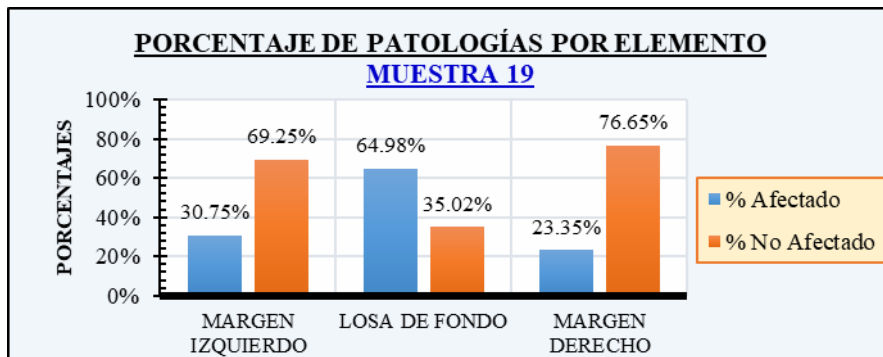
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 56: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación – MUESTRA 19



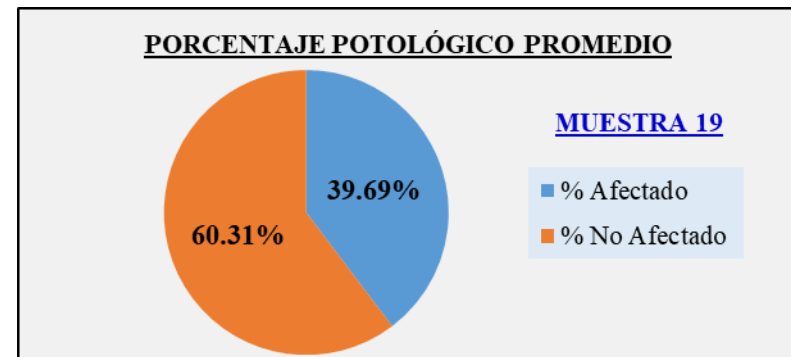
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 57: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 19



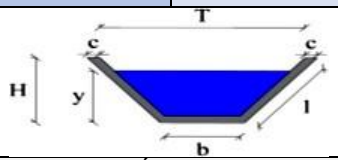
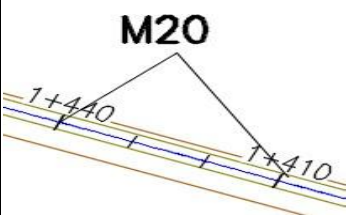


Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 58: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 19



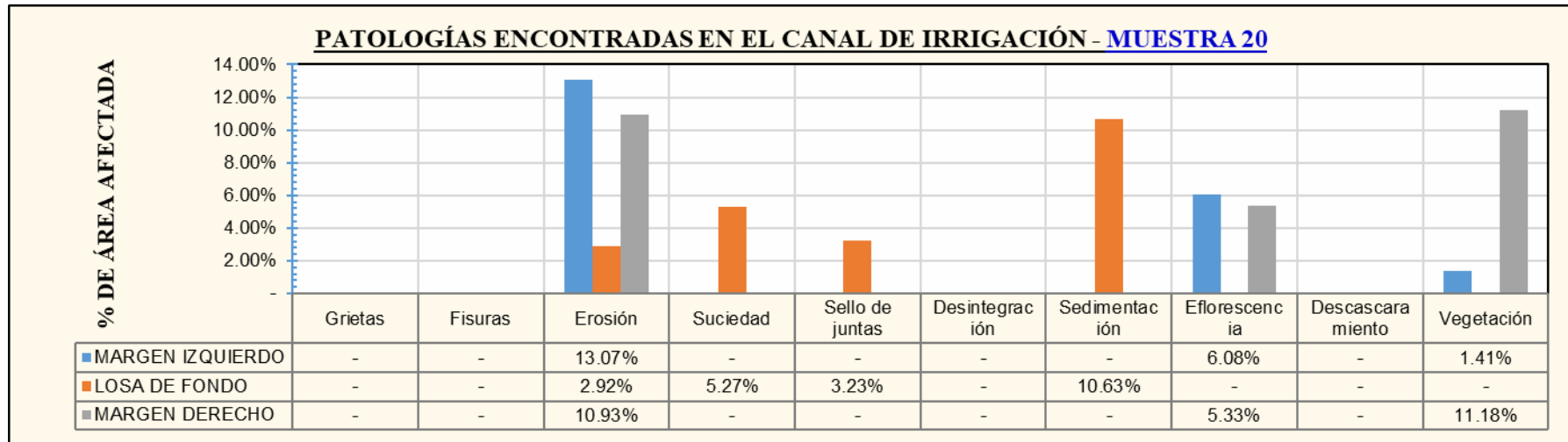
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 21: Ficha de evaluación de las MUESTRA – 20

FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA										MUESTRA				
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA								FECHA: 15/12/2018		20				
EVALUADOR: Bach. Calero Alemán Cristian Arnaldo				DISTRITO: Corrales		PROVINCIA: Tumbes		REGIÓN: Tumbes						
	DATOS HIDROLÓGICOS			PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS								
	Caudal → Q = 18.0 m ³ /s			KM 1+410	KM 1+440	Antigüedad = 22 años		f'c = 210 kg/cm ²						
	Tirante de agua → y = 1.58 m													
TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS		NIVEL DE SEVERIDAD							
		Leve	Moderada	Severa			Leve	Moderada	Severa					
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL														
Altura de Canal → h	= 1.80 m	Grietas	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Desintegración	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%					
Base mayor → T	= 3.00 m	Fisuras	0% < X ≤ 15%	15% < X ≤ 45%	X > 45%	Sedimentación	0% < X ≤ 20%	20% < X ≤ 40%	X > 40%					
Talud → Z	1 en 1	Erosión	0% < X ≤ 20%	20% < X ≤ 50%	X > 50%	Eflorescencia	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 70%	X > 70%					
Lado lateral → l	= 2.40 m	Suciedad	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 70%	X > 70%	Descascaramiento	0% < X ≤ 15%	15% < X ≤ 45%	X > 45%					
Ancho de corona → c	= 0.15 m	Sello de juntas	0% < X ≤ 10%	10% < X ≤ 30%	X > 30%	Vegetación	0% < X ≤ 30%	30% < X ≤ 55%	X > 55%					
							PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA							
							Longitud de la muestra → L = 30.00 m							
							Junta de dilatación → J = 3.00 m							
														
														
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO				MARGEN DERECHO						
Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad
Erosión	76.5 m ²	10.00 m ²	13.07	Leve	Sedimentación	90.00 m ²	9.57 m ²	10.63	Leve	Erosión	76.5 m ²	8.36 m ²	10.93	Leve
Eflorescencia		4.65 m ²	6.08	Leve	Erosión		2.63 m ²	2.92	Leve	Vegetación		8.55 m ²	11.18	Leve
Vegetación		1.08 m ²	1.41	Leve	Sello de juntas		2.91 m ²	3.23	Leve	Eflorescencia		4.08 m ²	5.33	Leve
		-	-	-	Suciedad		4.74 m ²	5.27	Leve			-	-	-
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio	Área Total Afectada	Área Total Sin Patología	Porcentaje Patológico				Nivel de Severidad					
					% Afectado	% No Afectado								
MARGEN IZQUIERDO		76.50 m ²	15.73 m ²	60.77 m ²	20.56	79.44			Leve					
LOSA DE FONDO		90.00 m ²	19.85 m ²	70.15 m ²	22.06	77.94			Leve					
MARGEN DERECHO		76.50 m ²	20.99 m ²	55.51 m ²	27.44	72.56			Leve					
TOTAL		243.00 m ²	56.57 m ²	186.43 m ²	Nivel de Severidad Predominante				LEVE					

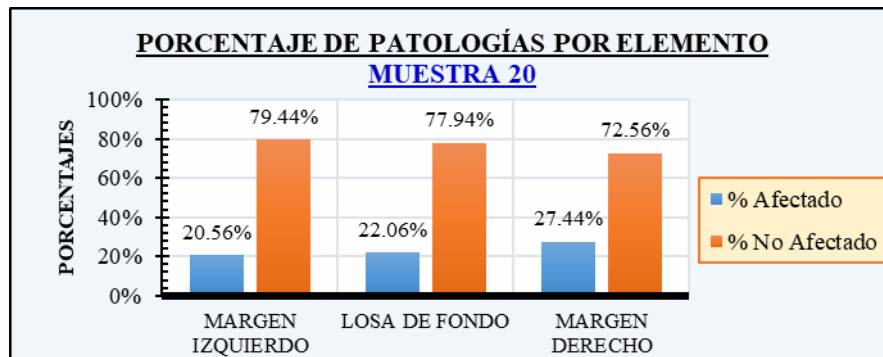
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 59: Resultados estadísticos de los tipos de patologías encontradas en las losas de concreto del canal de irrigación - MUESTRA 20



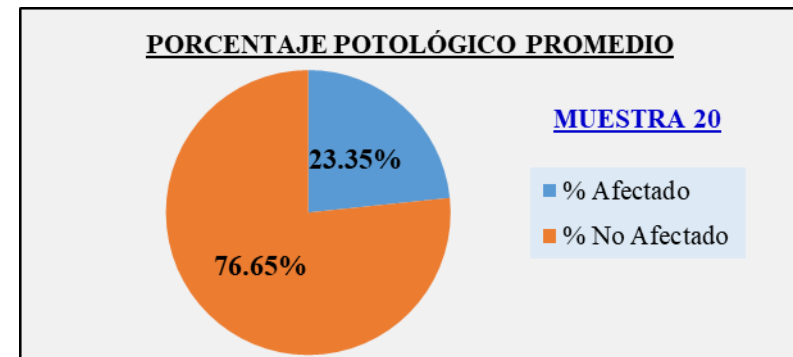
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 60: Porcentaje de patologías por elemento del canal - MUESTRA 20



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 61: Porcentaje patológico promedio del canal- MUESTRA 20



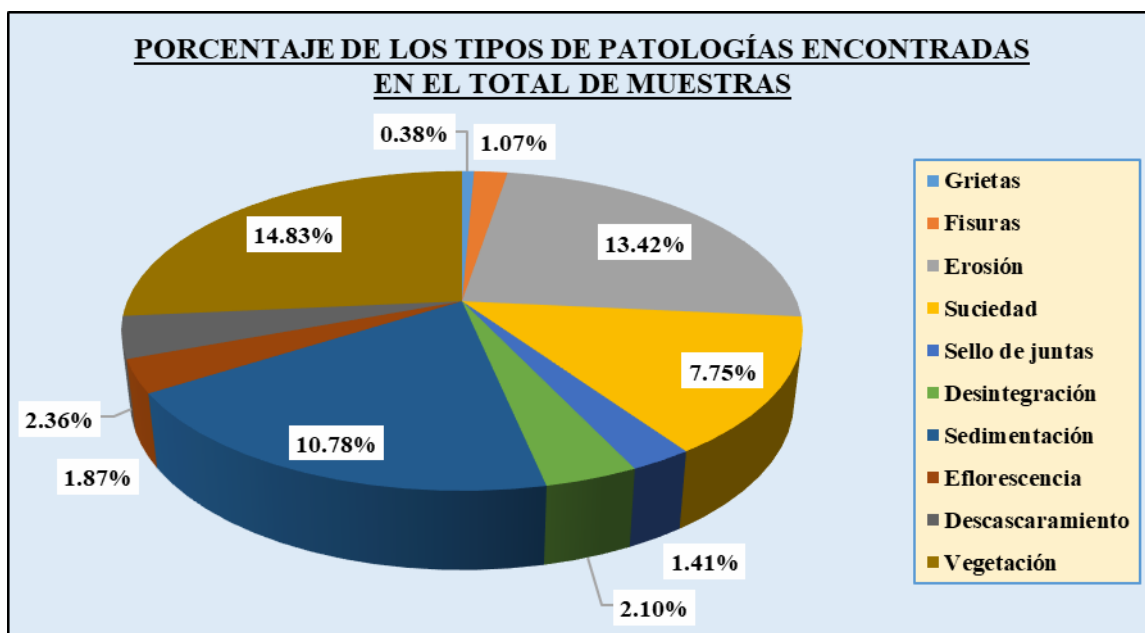
Fuente: Elaboración propia (2018).

Cuadro 2. Resultados de los tipos de patologías en cada muestra evaluada.

RESULTADOS DE LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS EXISTENTES EN LAS MUESTRAS EVALUADAS												
MUESTRAS	Grietas	Fisuras	Erosión	Suciedad	Sello de juntas	Desintegración	Sedimentación	Eflorescencia	Descascaramiento	Vegetación	NIVEL DE SEVERIDAD	
M - 1	3.97 m2	3.03 m2	48.79 m2	7.10 m2	7.07 m2	19.20 m2	34.56 m2	-	8.88 m2	41.22 m2	MODERADA	
M - 2	2.34 m2	5.10 m2	57.60 m2	16.10 m2	2.45 m2	-	43.20 m2	6.39 m2	-	15.12 m2	SEVERO	
M - 3	-	1.03 m2	51.19 m2	21.36 m2	2.54 m2	8.20 m2	35.22 m2	2.88 m2	-	48.19 m2	MODERADA	
M - 4	-	0.92 m2	27.21 m2	27.29 m2	1.73 m2	5.75 m2	36.04 m2	-	2.04 m2	82.00 m2	SEVERO	
M - 5	1.99 m2	0.65 m2	21.29 m2	22.18 m2	1.04 m2	7.01 m2	45.12 m2	-	-	55.25 m2	SEVERO	
M - 6	-	4.20 m2	23.96 m2	30.15 m2	3.91 m2	5.69 m2	22.10 m2	2.85 m2	13.00 m2	35.84 m2	MODERADA	
M - 7	2.00 m2	0.88 m2	28.31 m2	42.30 m2	5.01 m2	12.96 m2	22.20 m2	-	14.11 m2	45.39 m2	MODERADA	
M - 8	-	5.00 m2	32.88 m2	16.95 m2	1.39 m2	2.87 m2	17.02 m2	6.58 m2	-	23.27 m2	LEVE	
M - 9	-	2.98 m2	28.60 m2	24.63 m2	4.97 m2	8.96 m2	22.10 m2	8.57 m2	18.10 m2	64.97 m2	MODERADA	
M - 10	3.14 m2	2.03 m2	18.70 m2	20.87 m2	3.08 m2	8.96 m2	13.54 m2	4.78 m2	14.83 m2	31.81 m2	LEVE	
M - 11	-	0.29 m2	28.90 m2	21.43 m2	6.02 m2	8.14 m2	19.24 m2	7.77 m2	17.22 m2	69.11 m2	SEVERO	
M - 12	2.01 m2	8.27 m2	29.35 m2	16.21 m2	2.09 m2	-	46.25 m2	4.32 m2	5.68 m2	23.42 m2	SEVERO	
M - 13	-	2.00 m2	22.10 m2	12.72 m2	4.06 m2	8.23 m2	45.87 m2	5.00 m2	10.27 m2	55.19 m2	SEVERO	
M - 14	-	4.68 m2	42.34 m2	9.85 m2	4.04 m2	2.05 m2	33.25 m2	2.89 m2	3.35 m2	32.57 m2	MODERADA	
M - 15	-	2.00 m2	34.65 m2	20.32 m2	-	-	12.54 m2	-	2.33 m2	10.61 m2	LEVE	
M - 16	1.33 m2	4.03 m2	48.33 m2	10.00 m2	4.55 m2	2.85 m2	12.56 m2	3.22 m2	-	23.10 m2	MODERADA	
M - 17	1.81 m2	1.96 m2	29.90 m2	17.02 m2	4.59 m2	-	17.80 m2	-	2.31 m2	24.66 m2	LEVE	
M - 18	-	0.80 m2	36.20 m2	7.77 m2	4.31 m2	1.22 m2	13.87 m2	10.45 m2	-	23.99 m2	LEVE	
M - 19	-	1.91 m2	20.77 m2	27.87 m2	2.99 m2	-	22.00 m2	16.36 m2	2.55 m2	5.42 m2	MODERADA	
M - 20	-	-	20.99 m2	4.74 m2	2.91 m2	-	9.57 m2	8.73 m2	-	9.63 m2	LEVE	
TOTAL	18.59 m2	51.76 m2	652.06 m2	376.85 m2	68.75 m2	102.1 m2	524.05 m2	90.79 m2	114.67 m2	720.76 m2	ÁREA TOTAL DEL TRAMO	
	0.38%	1.07%	13.42%	7.75%	1.41%	2.10%	10.78%	1.87%	2.36%	14.83%	4860.000 m2	

Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 62: Resultados de los tipos de patologías en cada muestra evaluada.



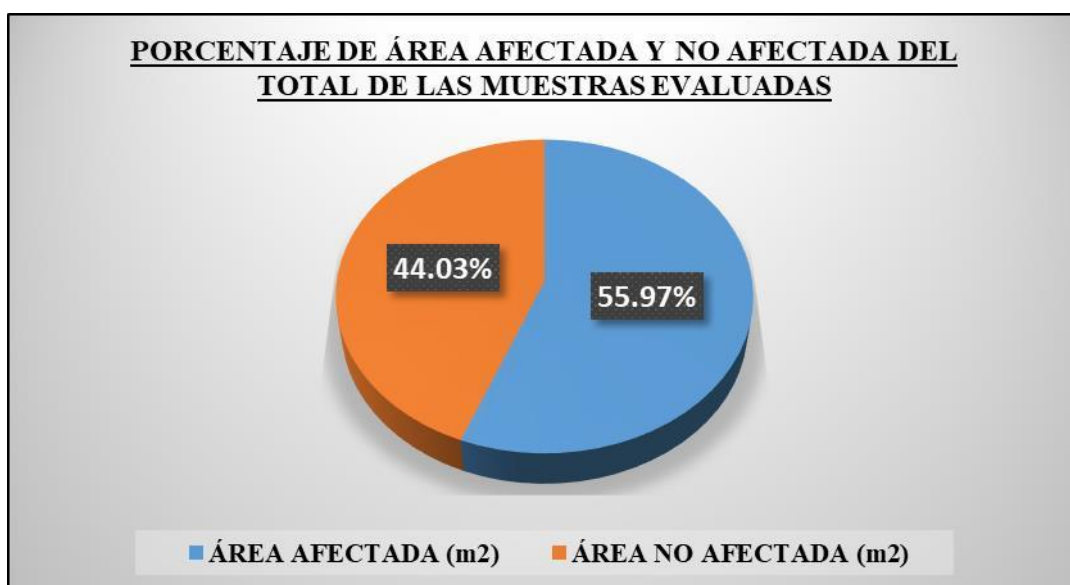
Fuente: Elaboración propia (2018).

Cuadro 3. Resumen de las áreas afectadas y no afectadas en cada muestra evaluada.

RESULTADOS DE LAS ÁREAS AFECTADAS EN CADA UNIDAD DE MUESTRA EVALUADA							
MUESTRAS	ÁREA EVALUADA (m2)	ÁREA AFECTADA (m2)	ÁREA NO AFECTADA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD			NIVEL DE SEVERIDAD FINAL
				Margen Izquierdo	Losa de Fondo	Margen Derecho	
M - 1	243.00 m2	173.82 m2	69.18 m2	Leve	Moderada	Moderada	MODERADA
M - 2	243.00 m2	148.30 m2	94.70 m2	Moderada	Severo	Moderada	SEVERO
M - 3	243.00 m2	170.61 m2	72.39 m2	Moderada	Moderada	Moderada	MODERADA
M - 4	243.00 m2	182.98 m2	60.02 m2	Moderada	Severo	Severo	SEVERO
M - 5	243.00 m2	154.53 m2	88.47 m2	Leve	Severo	Severo	SEVERO
M - 6	243.00 m2	141.70 m2	101.30 m2	Moderada	Moderada	Leve	MODERADA
M - 7	243.00 m2	173.16 m2	69.84 m2	Leve	Moderada	Moderada	MODERADA
M - 8	243.00 m2	105.95 m2	137.05 m2	Leve	Leve	Leve	LEVE
M - 9	243.00 m2	183.88 m2	59.12 m2	Moderada	Moderada	Moderada	MODERADA
M - 10	243.00 m2	121.74 m2	121.26 m2	Leve	Leve	Leve	LEVE
M - 11	243.00 m2	178.12 m2	64.88 m2	Moderada	Moderada	Severo	SEVERO
M - 12	243.00 m2	137.60 m2	105.40 m2	Leve	Severo	Leve	SEVERO
M - 13	243.00 m2	165.44 m2	77.56 m2	Moderada	Severo	Severo	SEVERO
M - 14	243.00 m2	135.02 m2	107.98 m2	Moderada	Moderada	Moderada	MODERADA
M - 15	243.00 m2	82.45 m2	160.55 m2	Leve	Leve	Leve	LEVE
M - 16	243.00 m2	109.97 m2	133.03 m2	Moderada	Leve	Moderada	MODERADA
M - 17	243.00 m2	100.05 m2	142.95 m2	Leve	Leve	Leve	LEVE
M - 18	243.00 m2	98.61 m2	144.39 m2	Leve	Leve	Leve	LEVE
M - 19	243.00 m2	99.87 m2	143.13 m2	Leve	Moderada	Leve	MODERADA
M - 20	243.00 m2	56.57 m2	186.43 m2	Leve	Leve	Leve	LEVE
TOTAL	4860.00 m2	2720.37 m2	2139.63 m2	NIVEL DE SEVERIDAD PROMEDIO			
TOTAL	100%	55.97%	44.03%	SEVERO			

Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 63: Porcentaje patológico promedio del canal de las muestras evaluadas



Fuente: Elaboración propia (2018).

Análisis de Resultados

El análisis de los resultados presentados anteriormente son los siguiente:

1. Unidad de Muestra - 01

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 173.82 m², equivalente en porcentaje al 71.53%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Erosión:	12.32%	6. Descascaramiento:	2.24%
2. Vegetación:	10.41%	7. Sello de Juntas:	1.22%
3. Sedimentación:	8.73%	8. Grietas:	1.00%
4. Desintegración:	4.85%	9. Fisuras:	0.77%
5. Suciedad:	1.79%		
- El nivel de severidad predominante obtenido fue MODERADO.

2. Unidad de Muestra - 02

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 148.30 m², equivalente en porcentaje al 61.03%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Erosión:	12.93%	5. Fisuras:	1.29%
2. Sedimentación:	10.91%	6. Sello de Juntas:	0.62%
3. Vegetación:	3.82%	7. Grietas:	0.59%
4. Suciedad:	4.07%	8. Eflorescencia:	0.52%
- El nivel de severidad predominante obtenido fue SEVERO.

3. Unidad de Muestra - 03

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 170.61 m², equivalente en porcentaje al 70.21%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Vegetación:	12.17%	5. Desintegración:	2.07%
2. Erosión:	12.93%	6. Eflorescencia:	0.73%
3. Suciedad:	5.39%	7. Sello de Juntas:	0.64%
4. Sedimentación:	8.89%	8. Fisuras:	0.26%
- El nivel de severidad predominante obtenido fue MODERADA.

4. Unidad de Muestra - 04

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 182.98 m², equivalente en porcentaje al 75.30%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Vegetación:	20.71%	5. Desintegración:	1.45%
2. Erosión:	6.87%	6. Descascaramiento:	0.52%
3. Sedimentación:	9.10%	7. Sello de Juntas	0.44%
4. Suciedad:	6.89%	8. Fisuras:	0.23%
- El nivel de severidad predominante obtenido fue SEVERO.

5. Unidad de Muestra - 05

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 154.53 m², equivalente en porcentaje al 63.59%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Vegetación:	13.95%	5. Desintegración:	1.77%
2. Sedimentación	11.39%	6. Grietas:	0.50%
3. Erosión:	5.38%	7. Sello de Juntas:	0.26%
4. Suciedad:	5.60%	8. Fisuras:	0.16%
- El nivel de severidad predominante obtenido fue SEVERO.

6. Unidad de Muestra - 06

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 141.70 m², equivalente en porcentaje al 58.31%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Vegetación:	9.05%	6. Desintegración:	1.44%
2. Erosión	6.05%	7. Fisuras:	1.06%
3. Suciedad	7.61%	8. Sello de Juntas:	0.99%
4. Descascaramiento:	3.28%	9. Eflorescencia	0.72%
5. Sedimentación:	5.58%		
- El nivel de severidad predominante obtenido fue MODERADA.

7. Unidad de Muestra - 07

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 173.16 m², equivalente en porcentaje al 71.26%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Vegetación:	11.46%	6. Desintegración:	3.27%
2. Erosión	7.15%	7. Sello de Juntas:	1.27%
3. Sedimentación:	5.61%	8. Grietas:	0.51%
4. Suciedad:	10.68%	9. Fisuras:	0.22%
5. Descascaramiento:	3.56%		
- El nivel de severidad predominante obtenido fue MODERADA.

8. Unidad de Muestra - 08

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 105.95 m², equivalente en porcentaje al 43.60%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Erosión:	8.30%	5. Eflorescencia:	1.66%
2. Vegetación:	5.88%	6. Fisuras:	1.26%
3. Sedimentación:	4.30%	7. Desintegración:	0.72%
4. Suciedad:	4.28%	8. Sello de Juntas:	0.35%
- El nivel de severidad predominante obtenido fue LEVE.

9. Unidad de Muestra - 09

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 183.88 m², equivalente en porcentaje al 75.67%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Vegetación:	16.41%	6. Desintegración:	2.26%
2. Erosión	7.22%	7. Eflorescencia:	2.16%
3. Suciedad:	6.22%	8. Sellos d Juntas	1.26%
4. Sedimentación:	5.58%	9. Fisuras:	0.75%
5. Descascaramiento:	4.57%		
- El nivel de severidad predominante obtenido fue MODERADA.

10. Unidad de Muestra - 10

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 121.74 m², equivalente en porcentaje al 50.10%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Vegetación:	8.03%	6. Desintegración:	2.26%
2. Suciedad:	5.27%	7. Sellos de Juntas:	0.78%
3. Erosión:	4.72%	8. Eflorescencia:	1.21%
4. Sedimentación:	3.42%	9. Grietas:	0.79%
5. Descascaramiento:	3.75%	10. Fisuras:	0.51%
- El nivel de severidad predominante obtenido fue LEVE.

11. Unidad de Muestra - 11

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 178.12 m², equivalente en porcentaje al 73.30%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Vegetación:	17.45%	6. Desintegración:	2.06%
2. Erosión:	7.30%	7. Eflorescencia:	1.96%
3. Suciedad:	5.41%	8. Sellos de Juntas:	1.52%
4. Sedimentación:	4.86%	9. Fisuras:	0.07%
5. Descascaramiento:	4.35%		
- El nivel de severidad predominante obtenido fue SEVERO.

12. Unidad de Muestra - 12

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 137.70 m², equivalente en porcentaje al 56.63%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Sedimentación:	11.68%	5. Descascaramiento:	1.43%
2. Erosión:	7.41%	6. Eflorescencia:	1.09%
3. Vegetación:	5.91%	7. Sellos de Juntas:	0.53%
4. Fisuras:	2.09%	8. Grietas:	0.51%
- El nivel de severidad predominante obtenido fue SEVERO.

13. Unidad de Muestra - 13

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 165.44 m², equivalente en porcentaje al 68.08%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Vegetación:	13.94%	6. Descascaramiento:	2.59%
2. Sedimentación:	10.58%	7. Eflorescencia:	1.26%
3. Erosión:	5.58%	8. Sellos de Juntas:	1.03%
4. Suciedad:	3.21%	9. Fisuras:	0.51%
5. Desintegración:	2.08%		
- El nivel de severidad predominante obtenido fue SEVERO.

14. Unidad de Muestra - 14

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 135.02 m², equivalente en porcentaje al 55.56%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Vegetación:	8.22%	6. Sellos de Juntas:	1.02%
2. Erosión:	10.69%	7. Descascaramiento:	0.85%
3. Sedimentación:	8.40%	8. Eflorescencia:	0.73%
4. Suciedad:	2.49%	9. Desintegración:	0.52%
5. Fisuras:	1.18%		
- El nivel de severidad predominante obtenido fue MODERADA.

15. Unidad de Muestra - 15

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 82.45 m², equivalente en porcentaje al 33.93%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Erosión:	8.75%	4. Vegetación:	2.68%
2. Suciedad:	5.13%	5. Descascaramiento:	0.59%
3. Sedimentación:	3.17%	6. Fisuras:	0.51%
- El nivel de severidad predominante obtenido fue MODERADA.

16. Unidad de Muestra - 16

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 109.97 m², equivalente en porcentaje al 45.26%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Erosión:	12.20%	6. Fisuras:	1.02%
2. Vegetación:	5.83%	7. Eflorescencia:	0.81%
3. Sedimentación:	3.17%	8. Desintegración:	0.72%
4. Suciedad:	2.53%	9. Grietas:	0.34%
5. Sellos de Juntas:	1.15%		
- El nivel de severidad predominante obtenido fue MODERADA.

17. Unidad de Muestra - 17

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 100.05 m², equivalente en porcentaje al 41.17%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Erosión::	7.55%	5. Sellos de Juntas:	1.16%
2. Vegetación	6.23%	6. Descascaramiento:	0.58%
3. Sedimentación:	4.49%	7. Fisuras	0.49%
4. Suciedad:	4.30%	8. Grietas:	0.46%
- El nivel de severidad predominante obtenido fue LEVE.

18. Unidad de Muestra - 18

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 98.61 m², equivalente en porcentaje al 40.58%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Erosión:	9.14%	5. Suciedad:	1.96%
2. Vegetación	6.06%	6. Sello de Juntas:	1.09%
3. Sedimentación:	3.50%	7. Desintegración:	0.31%
4. Eflorescencia:	2.64%	8. Fisuras:	0.20%
- El nivel de severidad predominante obtenido fue LEVE.

19. Unidad de Muestra - 19

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 99.87 m², equivalente en porcentaje al 41.10%.
- Las patologías identificadas fueron:

1. Sedimentación:	5.56%	5. Vegetación:	1.37%
2. Erosión:	5.24%	6. Sello de Juntas:	0.76%
3. Eflorescencia:	4.13%	7. Descascaramiento:	0.64%
4. Suciedad:	7.04%	8. Fisuras:	0.48%
- El nivel de severidad predominante obtenido fue MODERADA.

20. Unidad de Muestra - 20

- Presenta un área total de 243.00 m².
- El área con patología es de 56.57 m², equivalente en porcentaje al 23.28%.
- Las patologías identificadas fueron:

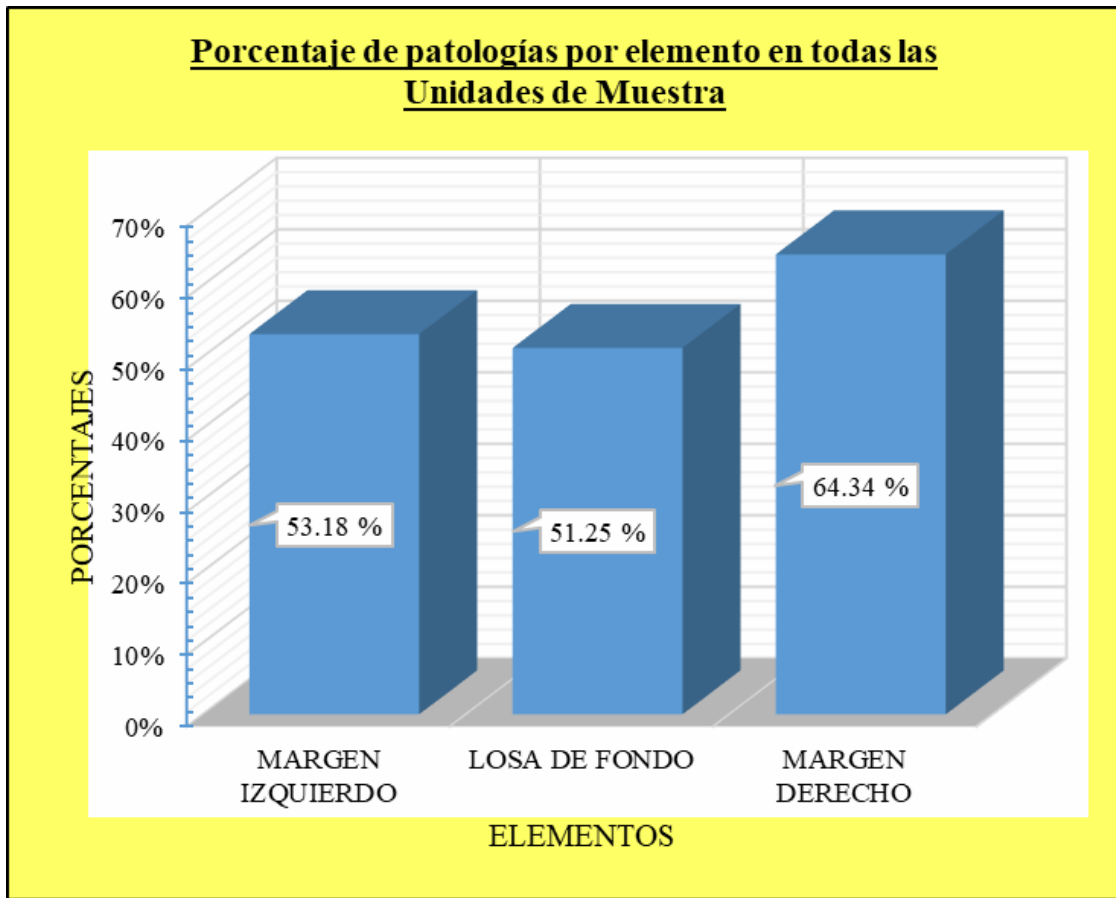
1. Erosión:	5.30%	4. Eflorescencia:	2.20%
2. Vegetación:::	2.43%	5. Suciedad:	1.20%
3. Sedimentación:	2.42%	6. Sello de Juntas	0.73%
- El nivel de severidad predominante obtenido fue LEVE.

Cuadro 4: Análisis de resultados Totales de las muestras evaluadas.

Análisis de Resultados Totales									
Descripción	Área Total	Área Afectada	Área sin Patologías	% Afectado	% No Afectado	Nivel de Severidad			
MARGEN IZQUIERDO	1530.00 m ²	813.58 m ²	716.42 m ²	53.18 %	46.82 %	MODERADA			
LOSA DE FONDO	1800.00 m ²	922.44 m ²	877.56 m ²	51.25 %	48.75 %	SEVERO			
MARGEN DERECHO	1530.00 m ²	984.35 m ²	545.65 m ²	64.34 %	35.66 %	SEVERO			
TOTAL	4860.00 m²	2720.37 m²	2139.63 m²	56.25 %	43.75 %	SEVERO			
<i>Patologías encontradas en el total de Muestras</i>									
<i>Grietas</i>	<i>Fisuras</i>	<i>Erosión</i>	<i>Suciedad</i>	<i>Sello de juntas</i>	<i>Desintegración</i>	<i>Sedimentación</i>	<i>Eflorescencia</i>	<i>Descascaramiento</i>	<i>Vegetación</i>
0.38%	1.07%	13.42%	7.75%	1.41%	2.10%	10.78%	1.87%	2.36%	14.83%

Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 64: Porcentaje de patologías por elemento en todas las Unidades de Muestra



Fuente: Elaboración propia (2018).

V. Conclusiones

Se evaluaron 20 unidades de muestras, del Canal Cabeza de Vaca, desde el km 0+270 hasta el km 1+470, del Distrito de Corrales, con un total de área estudiada de 4860 m². Se obtuvo un área afectada de 2720.37 m² siendo un porcentaje de 56.25% y de área no afectada 2139.63 m² siendo un porcentaje de 43.75%.

1. Los resultados de los tipos de patologías evaluadas en todo el cerco perimétrico son:

Por causas Físicas	Sedimentación con un porcentaje del 10.78%
	Erosión con un porcentaje del 13.42%
	Suciedad con un porcentaje del 7.75%
Por causas Mecánicas	Grietas con un porcentaje del 0.38 %
	Fisuras con un porcentaje del 1.07%
	Desintegración con un porcentaje del 2.10%
	Sello de Juntas con un porcentaje de 1.41%
Por causas Químicas	Eflorescencia con un porcentaje del 1.87%
	Descascaramiento con un porcentaje del 2.36%
	Vegetación con un porcentaje del 14.83%

2. El porcentaje de las patologías más representativa en el canal de concreto evaluado fue la **VEGETACIÓN** y tiene un porcentaje de **14.83%**. y en segunda instancia la patología más representativa fue la **EROSION** que tiene un porcentaje de **13.42%**.

3. El grado de severidad promedio que presento el total de muestras evaluadas del canal de irrigación fue **SEVERA**.

Aspectos Complementarios

Recomendaciones:

Para evitar futuros daños provocados en el canal de irrigación Cabeza de Vaca, desde el km 0+270 hasta el km 1+470, del Distrito de Corrales – Tumbes, teniendo en cuenta las causas que ocasionan las patologías más frecuentes, se recomienda las siguientes alternativas de reparación:

- Para la **VEGETACIÓN** que es la patología más predominante ocasionada por las malezas existentes en dicho canal. La reparación de esta patología simplemente se debe realizar la limpieza de la estructura con corte de la vegetación y en áreas de juntas además de corte, con agua a presión y una escobilla, luego se debe realizar cada 6 meses mantenimientos periódicos a toda la estructura o trabajos de limpieza, para de ese modo evitar posibles defectos que provoque Vegetación. Realizando esto las estructuras del concreto armado del canal se mantendrán en buen estado y podrán cumplir con su vida útil estimada.
- Para la segunda patología que es la **EROSIÓN FÍSICA**, causada por los agentes climatológicos especialmente el viento. Se recomienda picar la losa hasta encontrar superficie buena, ésta debe estar rugosa, luego se debe aplicar un aditivo pegador de concreto y aplicar con brocha o pulverizado sobre la superficie preparada, a continuación, se debe vaciar el concreto en las losas además con su posterior aditivo impermeabilizante, finalmente ejecutar el curado respectivo.
- Otra de las patologías que afectan la estructura del canal es la **SEDIMENTACIÓN DE SÓLIDOS**. Esta patología es causada por los sólidos transportados por las mismas aguas del canal, basuras de los pobladores y otros causantes de la naturaleza. La solución de esta patología es la remoción hacia fuera del canal mediante

maquinaria y/o trabajadores preparados y calificados en dicha obra de limpieza del canal.

- Para la **SUCIEDAD** que es la patología más predominante ocasionada por agua de lluvia y propia del canal. La reparación de esta patología simplemente se debe realizar la limpieza de la estructura con agua presión y una escobilla, luego se debe realizar cada 6 meses mantenimientos periódicos a toda la estructura o trabajos de limpieza, para de ese modo evitar posibles defectos que provoque suciedad. Realizando esto las estructuras del canal de concreto, se mantendrán en buen estado y podrán cumplir con su vida útil estimada.
- Otra de las patologías que afectan las estructuras del canal de concreto es el **DESCASCARAMIENTO**, patología causa por humedad, cambios de temperaturas, asolamiento, la antigüedad de la institución o a la mala ejecución de los elementos constructivos y sus calidades; como alternativa de solución se tendrán que sustituir los tramos dañados por unos nuevos, añadiendo un mortero nuevo que cumpla los requisitos requeridos y con su posterior aditivo impermeabilizante, para ejecutar el curado para que dicha área aplicada no siga siendo perjudicada por las aguas del canal.

Referencias Bibliográficas

1. Villón Béjar M. Canales y conceptos generales. Taller de Hidraulica 2. In Béjar MV. Hidráulica de Canales. Lima: Villón; 2007. p. 255.
2. Palacios L. Scribd. [Online].; 2006 [cited 2018 Octubre 14. Available from: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L>.
3. Santiago M. Análisis del nivel e incidencia de las patologías del concreto en los canales de San Bartolomé del departamento de Santander, Bogotá, Colombia 2015. Tesis. , Bogotá; 2015.
4. Torres V. Mantenimiento superficial del concreto del canal de regadío Puce, a raíz de las lesiones de fisuración y agrietamiento, Estado Tolima, Colombia, 2015. Tesis. Colombia;; 2015.
5. García JE. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Sub Lateral Miraflores, entre las progresivas km. 0+050 hasta km. 1+175 distrito de Bellavista, provincia de Piura, región Piura, abril del año 2018. Tesis de Titulación. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2018.
6. Cornejo BA. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío San Bernardo, tramo 6+000 hasta 7+000, Distrito de Chiclayo, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque- febrero 2015. Chiclayo;; 2015.
7. Calero Gutierrez JE. Determinación y Evaluacion de las Patologías del Concreto del canal de regadío San Jacinto Entre las progresivas km 2+000 y km 3+300, Ubicado

en el Distrito de San Jacinto, Provincia de Tumbes, Región Tumbes. Tesis. Tumbes;; 2014.

8. Aleman Gutiérrez MA. Determinación y Evaluación de las Patologías del concreto del Canal de Regadio, entre las progresivas km 0+00 y km 1+00, Centro Poblado de Huaquilla, Provincia de Tumbes, Región Tumbes. Tesis. Tumbes;; 2015.
9. Morán LJ. Análisis de las estructuras hidráulicas. Tesis. Lima: Universidad Católica del Perú; 2013.
10. Vargas R. Comentarios a la norma para el diseño de canales de irrigación. [Online].; 2018. Available from: <http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2008/01/C02-Definiciones.pdf>.
11. Araujo M. Canales de Concreto. [Online].; 2012 [cited 2018 Diciembre 18]. Available from: <http://es.slideshare.net/FiReKaiZeR/unidades-de-albaliaria>.
12. Avalos Cardenas A. jimcontent. [Online]. Santa Cruz - Bolivia; 2015 [cited 2017 Diciembre 22]. Available from: <http://s3a20d602e17d661f.jimcontent.com/download/version/1446940930/module/11884924131/name/Clase%205.1%20Sobrecimientos.pdf>.
13. Rivera Zambrano R. Fundamentos de concreto armado. In tecnología. Ey, editor..; 2009. p. 16.
14. Meneses Castro O. Construcción de canales. In Concreto armado.; 2011. p. 7.

15. Rodriguez D. INDUSTRIA Y MATERIALES. [Online].; 2018 [cited 219 Enero 9].
Available from: http://html.rincondelvago.com/concreto_1.html.
16. Montero M. Diseño de canales. Tercera ed. Lima: Instituto de la construcción y gerencia (ICG); 2016.
17. Acuña Pariona C. SCRIBD. [Online].; 2011 [cited 2018 Octubre 14. Available from:
<https://es.scribd.com/doc/106531687/Proceso-Constructivo>.
18. Manuel Girona P. Caudalímetros.es. [Online].; 2010 [cited 2019 Enero 9.
19. Rivera C. ICAP. [Online].; 2012 [cited 2018 Octubre 19. Available from:
<file:///C:/Users/Dander/Downloads/Clase%205.1%20Sobrecimientos.pdf>.
20. AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA A. CRITERIOS DE DISEÑOS DE OBRAS HIDRAULICAS PARA LA FORMULACION DE PROYECTOS HIDRAULICOS MULTISECTORIALES Y DE AFIANZAMIENTO HIDRICO
Lima; 2010.
21. Rojas R. Cemento. In Manual De Construcción Para Maestros De Obra.: Nueva Vía De Comunicaciones, SA; 2005. p. 23.
22. Construmática. Construmática Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción. [Online].; 2014 [cited 2017 Diciembre 22. Available from:
http://www.construmatica.com/construpedia/El_Acero_en_Construcción_para_el_Desarrollo.

23. Rojas R. Concreto. In Manual De Construcción Para Maestros De Obra.: Nueva Vía De Comunicaciones SA; 2005. p. 25-26.
24. Gegdyszman S. Vivienda. [Online].; 2007 [cited 2017 Diciembre 22. Available from: www.revistavivienda.com.ar/actualidad/gacetillas/patologia-de-la-construccion.
25. Fiol F. Determinación y Evaluación de las patologías del cerco perimétrico de la institución educativa Pedro Ruiz Gallo. Tesis. Ancash: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015.
26. Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción Lima: Megabyte; 2012.
27. GÓMEZ FERIA CA. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL LATERAL SANTA LUCÍA, ENTRE LAS PROGRESIVAS KM 0+100 HASTA KM 1+120, UBICADO EN EL DISTRITO DE RINCONADA - LLICUAR, PROVINCIA DE SECHURA Y REGIÓN PIURA, AGOSTO – 2018. TESIS. Piura: ULADECH, Piura; 2018.
28. Rosalva López G. La Laguna. In. Durango; 2017.
29. Blog.paqsa.com. [Online].; 2018 [cited 2018 Octubre 19.

Anexos

ANEXO 1: FOTOGRAFÍAS DEL FRONTIS Y SUS TRAMOS EVALUADOS

Imagen 12. Vista N°01 del Canal Cabeza de Vaca.



Fuente: Elaboración propia (2018)

Imagen 13. Vista N°02 del Canal Cabeza de Vaca.



Fuente: Elaboración propia (2018)

Imagen 14. Vista N° 03 del Canal Cabeza de Vaca.



Fuente: Elaboración propia (2018)

Imagen 15. Vista N° 05 determinación de la Vegetación en la losa lateral del canal.



Fuente: Elaboración propia (2018)

Imagen 16. Vista N° 05 obteniendo las medidas del Canal Cabeza de Vaca.



Fuente: Elaboración propia (2018)

ANEXO 2: FICHA DE INSPECCIÓN PARA EL CÁLCULO DE LAS MUESTRAS EVALUADAS

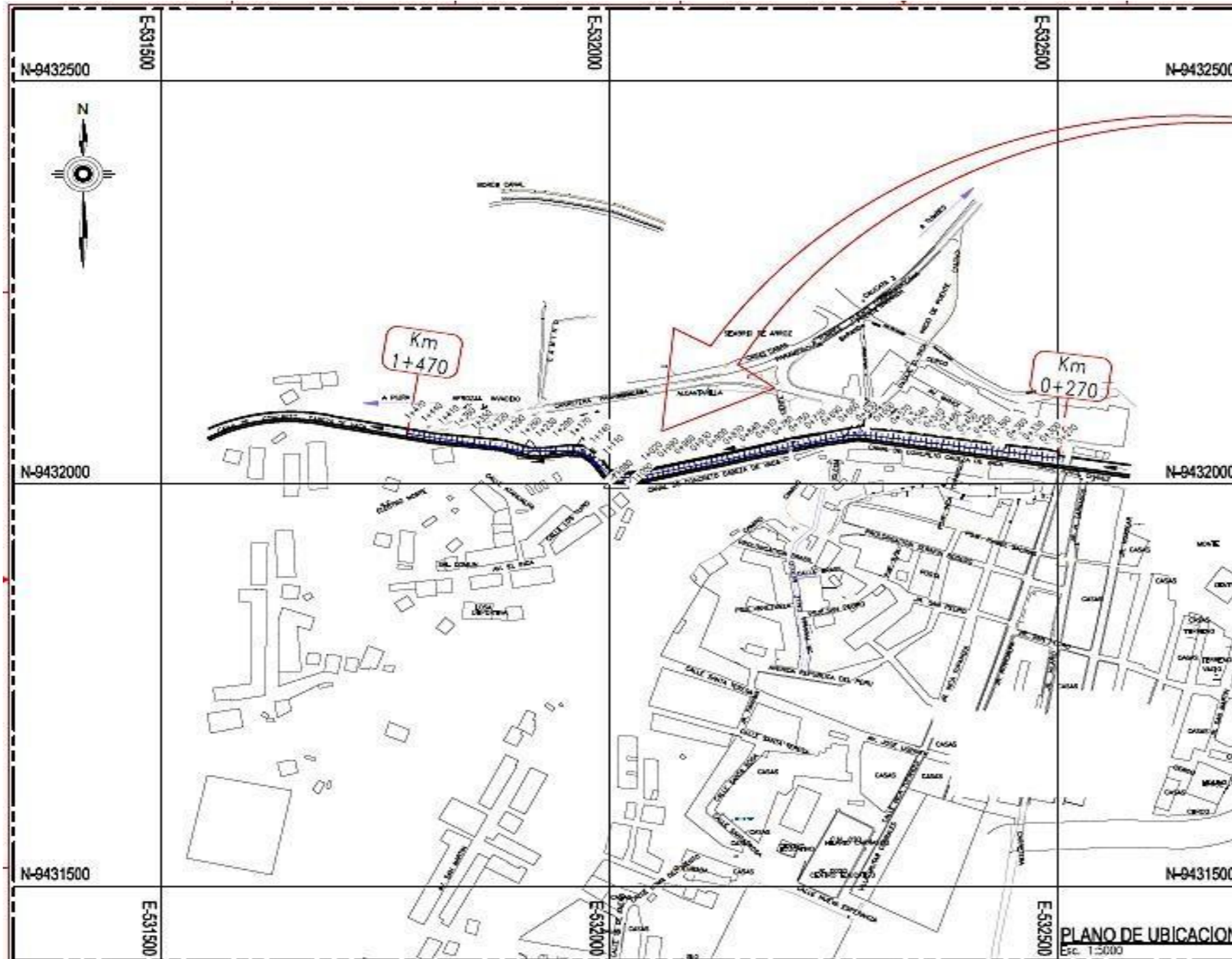
FICHA DE INSPECCIÓN PATOLÓGICA												MUESTRA								
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA										FECHA:										
EVALUADOR:				DISTRITO:				PROVINCIA:				REGIÓN:								
			DATOS HIDROLÓGICOS			PROGRESIVA INICIAL		PROGRESIVA FINAL		ESPECIFICACIONES TÉCNICAS										
			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS			NIVEL DE SEVERIDAD			TIPO DE PATOLOGÍAS A SER EVALUADAS			NIVEL DE SEVERIDAD								
DATOS GEOMÉTRICOS DEL CANAL			Leve			Moderada			Severa			Leve			Moderada			Severa		
															PLANO DE PLANTA DE LA MUESTRA					
MARGEN IZQUIERDO				LOSA DE FONDO						MARGEN DERECHO										
Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad	Patologías Descripción	Área Total	Área Afectada	% Afectado	Nivel de Severidad						
Elementos Estructurales Evaluados		Área Total de Estudio		Área Total Afectada		Área Total Sin Patología		Porcentaje Patológico				Nivel de Severidad								
								% Afectado		% No Afectado										

Fuente: Elaboración propia (2018)

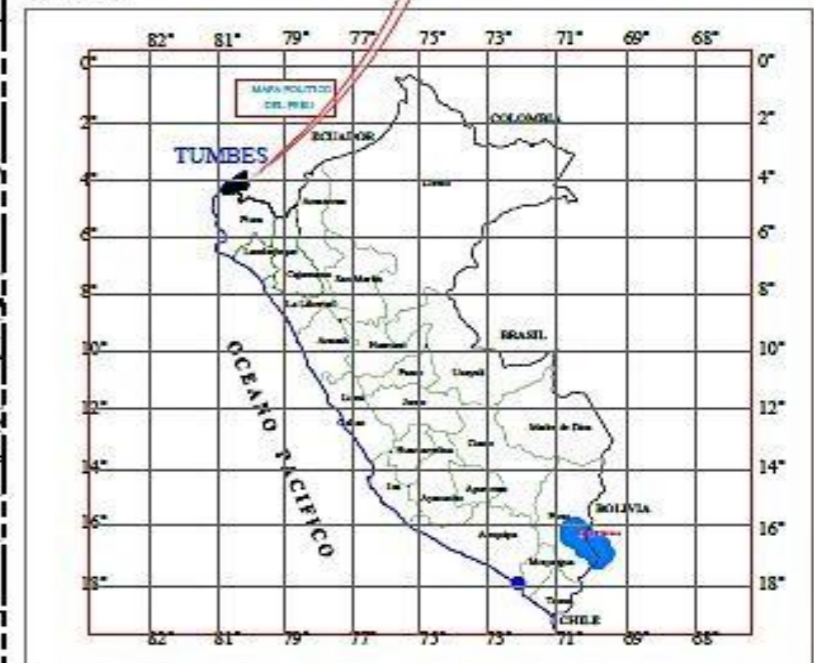
ANEXO 3:

**PLANOS DEL PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN**

- ✓ (U-1) _ PLANO DE UBICACIÓN Y ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN
- ✓ (M-2) _ PLANO EN PLANTA CON UNIDADES DE MUESTRA
- ✓ (A-3) _ PLANO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA



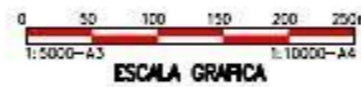
ESQUEMA DE LOCALIZACION
Esc. 1:20000



PLANO DE LOCALIZACION
Esc. 1:1000000

NOTAS:

- 1.- EL PLANO PERIMETRICO ESTA GEORREFERENCIADO AL REGION.
- 2.- PUNTO DEL IGN DE ENLACE AL REGION.
- 3.- EL LEVANTAMIENTO PERIMETRICO FUE REALIZADO CON EL METODO DIRECTO A TRAVES DE EQUIPO GEODESICO - GPS DIFERENCIAL.
- 4.- EL PLANO ESTA ELABORADO SOBRE UNA CARTOGRAFIA BASE.
- 5.- BASE CARTOGRAFICA DE COPROPI.



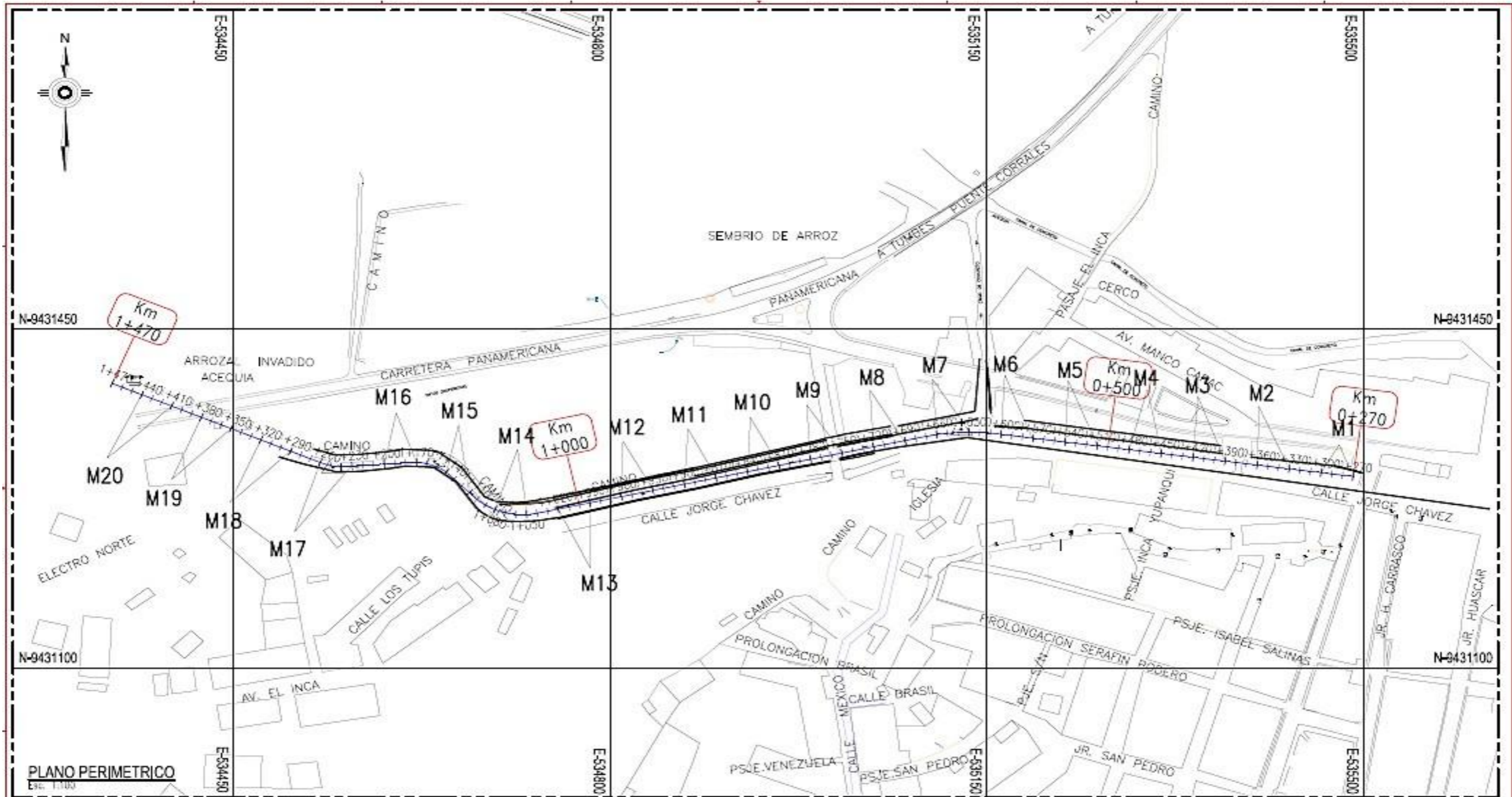
TESIS:
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA DESDE EL KM 0+270 HASTA EL KM 1+470 DEL DISTRITO DE CORRALES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES, OCTUBRE - 2018.

PLANO: UBICACION Y LOCALIZACION

DISUADO POR: CALERO ALEMAN CRISTIN ARNALDO

UBICACION: DISTRITO: CORRALES PROVINCIA: TUMBES REGION: TUMBES	SISTEMA: PROYECCION: UTM DATUM: WGS-84 ZONA: 17SJR BANDA: V	FECHA: 17/12/2018	Nº PLANO: U-1
--	--	-----------------------------	-------------------------





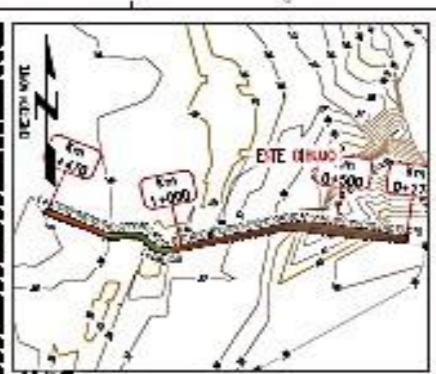
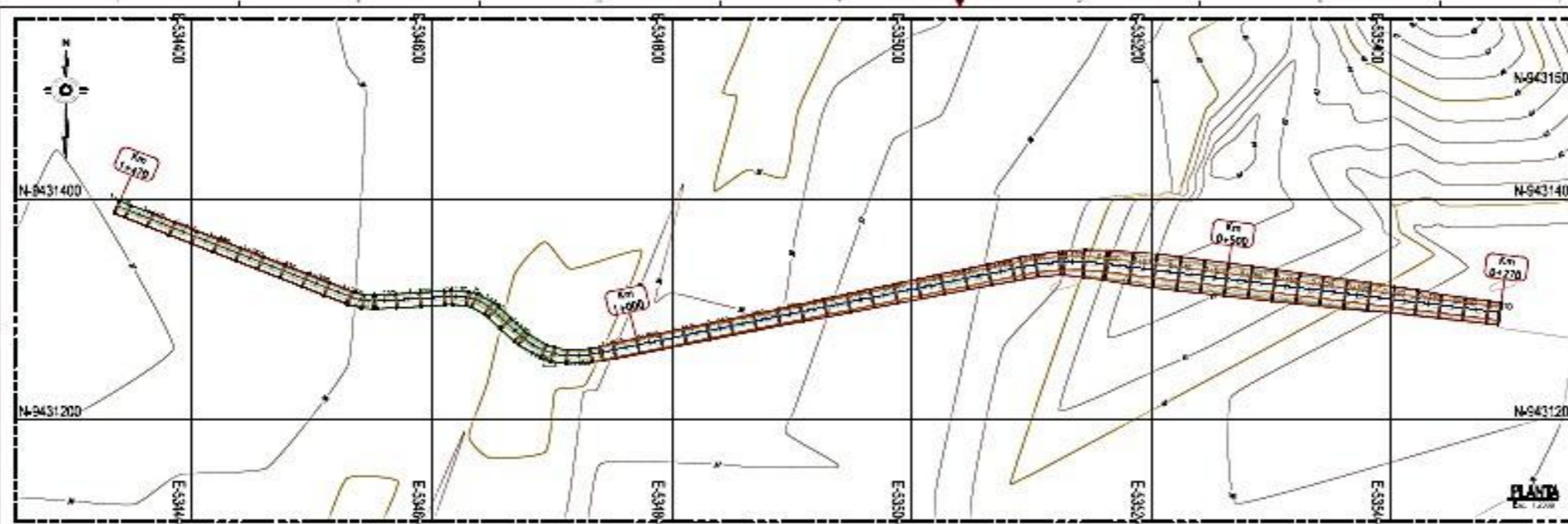
TESIS:
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE
IRRIGACIÓN CABEZA DE VACA DESDE EL KM 0+270 HASTA EL KM 1+470 DEL DISTRITO
DE CORRALES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES, OCTUBRE - 2018.

PLANO: NUMERO DE MUESTRAS A EVALUAR

DESEÑADO POR: CIEIRO ALEJAN CRISTIAN ARNALDO

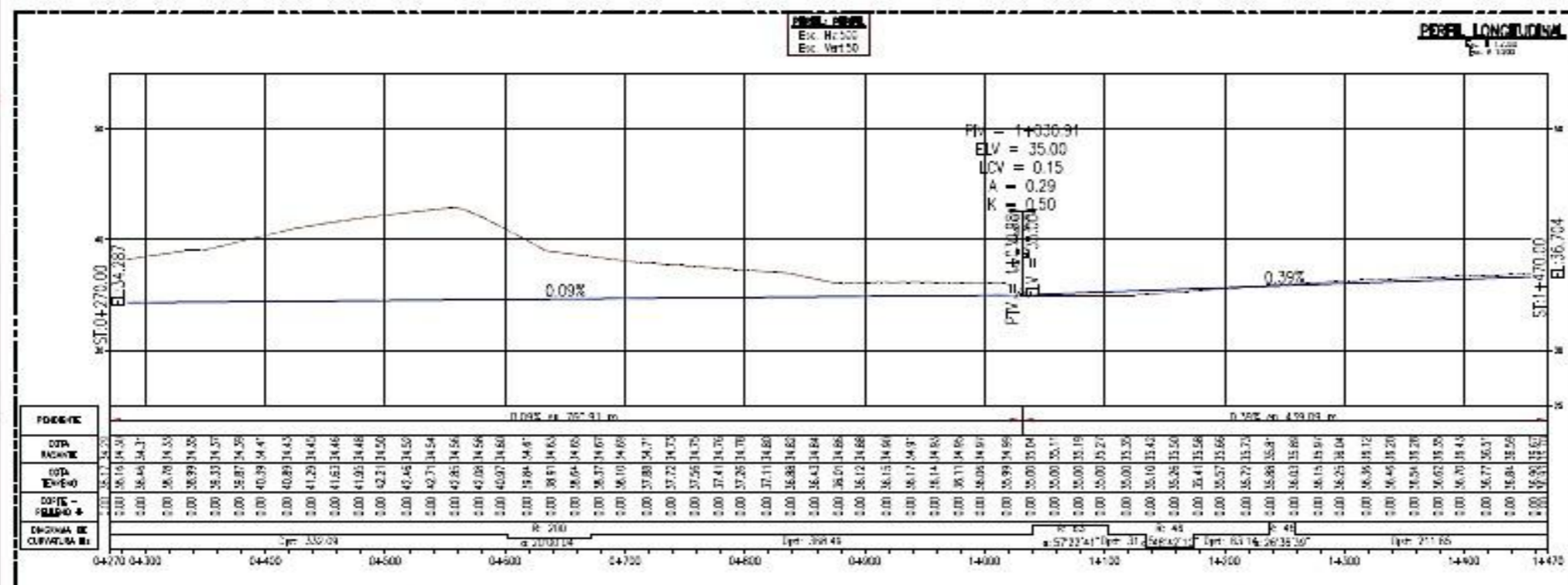
UBICACION	DISTRITO	CORRALES	SISTEMA	PROYCCION	UTM	FECHA	17/17/2018	Nº PLANO	M-2
PROVINCIA	TUMBES		DATUM	WGS - 84		ESCALA	INDICADA	de	CIEIRO
REGION	TUMBES		ZONA	17/SUR					
			BANDA	N					





LEYENDA

- Canal Abast 1/5000m
- Canal Abast 1/2000m
- Plano de Corredor
- Plano de Bto
- Drenaje de Mandado
- Drenaje de Veda
- Drenaje de Desbord
- Frente de Aterro
- Dique de Contorno
- Dique
- Canal
- Acceso
- En Proyecto

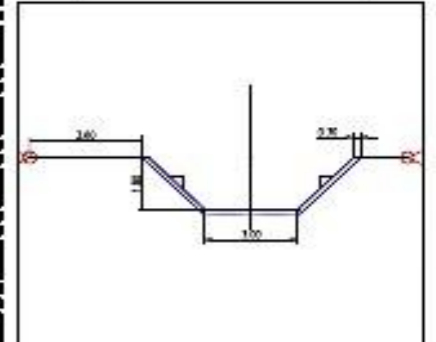


MITOS

- 1- EL DISEÑO DEL TRAZADO ESTÁ HECHO AL 1:50000
- 2- SE ADOPTÓ EN VEDA
- 3- LA CULMINA DE LAS CURVAS DE RAYOS ES DE UN METRO

ESCALA GRÁFICA

ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR



ESTACION	COTA INICIAL	COTA FINAL	COTA DE FONDO
04270	35.77	35.77	35.77
04300	36.16	36.16	36.16
04350	36.46	36.46	36.46
04400	36.70	36.70	36.70
04450	36.99	36.99	36.99
04500	37.24	37.24	37.24
04550	37.47	37.47	37.47
04600	37.68	37.68	37.68
04650	37.86	37.86	37.86
04700	38.02	38.02	38.02
04750	38.16	38.16	38.16
04800	38.27	38.27	38.27
04850	38.36	38.36	38.36
04900	38.43	38.43	38.43
04950	38.47	38.47	38.47
05000	38.49	38.49	38.49
05050	38.49	38.49	38.49
05100	38.47	38.47	38.47
05150	38.43	38.43	38.43
05200	38.36	38.36	38.36
05250	38.27	38.27	38.27
05300	38.16	38.16	38.16
05350	38.02	38.02	38.02
05400	37.86	37.86	37.86
05450	37.68	37.68	37.68
05500	37.47	37.47	37.47
05550	37.24	37.24	37.24
05600	36.99	36.99	36.99
05650	36.70	36.70	36.70
05700	36.36	36.36	36.36
05750	36.02	36.02	36.02
05800	35.77	35.77	35.77
05850	35.77	35.77	35.77
05900	35.77	35.77	35.77
05950	35.77	35.77	35.77
06000	35.77	35.77	35.77
06050	35.77	35.77	35.77
06100	35.77	35.77	35.77
06150	35.77	35.77	35.77
06200	35.77	35.77	35.77
06250	35.77	35.77	35.77
06300	35.77	35.77	35.77
06350	35.77	35.77	35.77
06400	35.77	35.77	35.77
06450	35.77	35.77	35.77
06500	35.77	35.77	35.77
06550	35.77	35.77	35.77
06600	35.77	35.77	35.77
06650	35.77	35.77	35.77
06700	35.77	35.77	35.77
06750	35.77	35.77	35.77
06800	35.77	35.77	35.77
06850	35.77	35.77	35.77
06900	35.77	35.77	35.77
06950	35.77	35.77	35.77
07000	35.77	35.77	35.77

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

BACH. CALERO ALEMÁN CRISTIAN ARNALDO

C-4 / RUCAMA / 03 / A