



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

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 PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. CARLOS ARTURO GÓMEZ FERIA

ASESOR:

MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

PIURA - PERÚ
2018

1. Título de la tesis.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal lateral Santa Lucia, entre las progresivas Km 0+100 hasta Km 1+120, ubicado en el Distrito de Rinconada - Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura, agosto - 2018,

2. Hoja de firma del jurado y asesor.

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia

Presidente

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

Miembro

Ing. Orlando Valeriano Suárez Elías

Miembro

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

Asesor

3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.

Agradecimiento.

A Dios y a mi familia, por estar siempre a mi lado, dándome la fuerza para no rendirme en el camino

A todos los catedráticos, ya que siempre estuvieron a mi lado, prestos a darme la guía y a mi asesor por la perseverancia en el seguimiento de esta tesis.

Dedicatoria.

A Dios, por darme la vida, fuerza y voluntad.

A mis padres, mis hermanos, gracias por su gran amor y apoyo.

4. Resumen y abstract.

Resumen.

La problemática que se formuló en la presente tesis fue: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto el canal lateral Santa Lucía, ¿permitió conocer el nivel de severidad de dicha estructura? Para responder dicha interrogante se tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto que presentan las estructuras del canal, para luego definir los objetivos específicos como el proceso que se sigue según sea el desarrollo, así tenemos en primer lugar identificar y analizar las patologías que presenta la estructura del canal y finalmente 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 lateral Santa Lucía, la cual se analizó la estructura accesible de la parte exterior del canal lateral Santa Lucía desde la progresiva km 0+100 hasta km 1+120, el mismo que se ha dividido en diecisiete unidades de muestra, para un mejor desarrollo analítico. 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 lateral es la vegetación, concluyendo que presenta un área de afectación total de 477.63 m² correspondiente a un porcentaje de 13.19% de afectación de la estructura y manifestando a la vez que se encuentra en un nivel de severidad leve.

Palabras clave: Determinación de patologías, patología, patologías del concreto.

Abstract.

The problem that was formulated in the present thesis was: To what extent the determination and evaluation of the pathologies of the concrete Santa Lucia side channel, did it allow to know the level of severity of said 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 define the specific objectives as the process that is followed according to the development, so we have to first identify and analyze the pathologies that presents the structure of the channel and finally obtain the level of severity in which the channel structure is found. The methodology used was descriptive-qualitative, non-experimental and cross-sectional. The population was made up of the entire infrastructure of the Santa Lucia side canal, which analyzed the accessible structure of the outer part of the Santa Lucia side canal from the progressive km 0 + 100 to km 1 + 120, the same that has been divided into seventeen sample units, for better analytical development. For data collection, an evaluation form was used, which recorded all the pathological lesions found in the field. The obtained results revealed that the most frequent pathology in the structure of the lateral channel is the vegetation, concluding that it presents an area of total affectation of 477.63 m² corresponding to a percentage of 13.19% of affectation of the structure and manifesting at the same time that it is at a level of mild severity.

Key words: pathology determination, pathology, concrete pathologies.

Contenido.

1. Título de la tesis.	ii
2. Hoja de firma del jurado y asesor.	iii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.	iv
4. Resumen y abstract.	vi
5. Contenido.	viii
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.	xi
I. Introducción.	1
II. Revisión de la literatura.	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	6
2.1.3. Antecedentes locales.	8
2.2. Marco conceptual.	10
2.2.1. Estructuras hidráulicas.	10
2.2.2. Canal.....	11
2.2.3. Tipos de canales.	11
a) Canales naturales.....	11
b) Canales artificiales.....	12
2.2.4. Tipos de canales artificiales.	12
a) Canal revestido de concreto.....	12
b) Canal revestido con mampostería o piedra.	13
c) Canal revestido de mortero	13

d) Canal revestido de asfalto	14
2.2.5. Clasificación según su geometría.....	14
a) Canal de sección trapezoidal.....	14
b) Canal de sección rectangular.....	15
c) Canal de sección triangular.....	15
2.2.6. Canal lateral Santa Lucia.	16
2.2.7. Patología	17
2.2.8. Patología del concreto.	17
2.2.9. Importancia de la patología del concreto.	18
2.2.10. Lesiones.....	19
2.2.11. Tipos de lesiones.	19
2.2.12. Cuadro de lesiones a evaluar según su tipología.....	20
2.2.13. Definiciones de lesiones patológicas según su tipología.	20
a) Lesiones físicas.....	20
1. Sedimentación de sólidos.....	20
2. Erosión.	21
b) Lesiones mecánicas.....	22
1. Desprendimientos.	22
2. Fisuras.	22
3. Grietas.	23
c) Lesiones químicas.....	24
1. Vegetación.....	24
2.2.14. Cuadro de especificaciones del nivel de severidad de las patologías encontradas.....	24

III. Metodología.	26
3.1. Diseño de la investigación.....	26
3.2. Universo, Población y muestra.....	27
3.2.1. Universo.....	29
3.2.1. Población.....	29
3.2.2. Muestra.....	29
3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	30
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30
3.4.1. Técnica de recolección de datos.....	30
3.4.2. Instrumento de recolección de datos.	30
3.5. Plan de análisis.....	31
3.6. Matriz de consistencia.....	32
3.7. Principios éticos.....	33
IV. Resultados.	34
4.1. Resultados.....	34
4.2. Análisis de resultados.....	111
V. Conclusiones.	116
Aspectos complementarios.....	117
Referencias bibliográficas.....	119
Anexos.....	123

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Índice de gráficos.

Gráfico 1: Estructura hidráulica.....	10
Gráfico 2: Canal.	11
Gráfico 3: Canal de concreto.	13
Gráfico 4: Canal trapezoidal.....	14
Gráfico 5: Canal rectangular.....	15
Gráfico 6: Inicio del canal lateral santa lucia.	16
Gráfico 7: Sedimentación de sólidos.....	21
Gráfico 8: Erosión en el fono de canal de concreto.	21
Gráfico 9: Desprendimiento en concreto.....	22
Gráfico 10: Fisuración en losa lateral del canal.....	23
Gráfico 11: Grieta en estructura de canal.	23
Gráfico 12: Vegetación en canal de concreto.....	24
Gráfico 13: Diseño de la investigación.	27
Gráfico 14: Plano de la unidad de muestra 1.	36
Gráfico 15: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 1.	38
Gráfico 16: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra1.....	39
Gráfico 17: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 1.	39
Gráfico 18: Plano de la unidad de muestra 2.	40
Gráfico 19: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 2.	42
Gráfico 20: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 2. ...	43
Gráfico 21: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 2.	43
Gráfico 22: Plano de la unidad de muestra 3.	44

Gráfico 23: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 3.	46
Gráfico 24: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 3.	47
Gráfico 25: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 3.	47
Gráfico 26: Plano de la unidad de muestra 4.	48
Gráfico 27: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 4.	50
Gráfico 28: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 4.	51
Gráfico 29: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 4.	51
Gráfico 30: Plano de la unidad de muestra 5.	52
Gráfico 31: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 5.	54
Gráfico 32: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 5.	55
Gráfico 33: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 5.	55
Gráfico 34: Plano de la unidad de muestra 6.	56
Gráfico 35: Porcentaje de patologías encontrados en la unidad de muestra 6.	58
Gráfico 36: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 6.	59
Gráfico 37: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 6.	59
Gráfico 38: Plano de la unidad de muestra 7.	60
Gráfico 39: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 7.	62
Gráfico 40: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 7.	63
Gráfico 41: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 7.	63

Gráfico 42: Plano de la unidad de muestra 8.	64
Gráfico 43: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 8.	66
Gráfico 44: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 8.	67
Gráfico 45: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 8.	67
Gráfico 46: Plano de la unidad de muestra 9.	68
Gráfico 47: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 9.	70
Gráfico 48: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 9.	71
Gráfico 49: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 9.	71
Gráfico 50: Plano de la unidad de muestra 10.	72
Gráfico 51: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 10.	74
Gráfico 52: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 10.	75
Gráfico 53: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 10.	75
Gráfico 54: Plano de la unidad de muestra 11.	76
Gráfico 55: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 11.	78
Gráfico 56: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 11.	79
Gráfico 57: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 11.	79
Gráfico 58: Plano de la unidad de muestra 12.	80
Gráfico 59: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 12.	82
Gráfico 60: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 12.	83

Gráfico 61: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 12.....	83
Gráfico 62: Plano de la unidad de muestra 13.....	84
Gráfico 63: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 13.....	86
Gráfico 64: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 13.....	87
Gráfico 65: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 13.....	87
Gráfico 66: Plano de la unidad de muestra 14.....	88
Gráfico 67: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 14.....	90
Gráfico 68: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 14.....	91
Gráfico 69: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 14.....	91
Gráfico 70: Plano de la unidad de muestra 15.....	92
Gráfico 71: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 15.....	94
Gráfico 72: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 15.....	95
Gráfico 73: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 15.....	95
Gráfico 74: Plano de la unidad de muestra 16.....	96
Gráfico 75: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 16.....	98
Gráfico 76: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 16.....	99
Gráfico 77: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 16.....	99
Gráfico 78: Plano de la unidad de muestra 17.....	100
Gráfico 79: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 17.....	102

Gráfico 80: Porcentaje de áreas dañadas por elemento de la unidad de muestra 17.....	103
Gráfico 81: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 17.....	103
Gráfico 82: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.....	106
Gráfico 83: Resumen de porcentaje de áreas dañadas por elementos en todas las unidades de muestra.....	107
Gráfico 84: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.....	108
Gráfico 85: Resumen final de afectación de cada unidad de muestra.....	110
Gráfico 86: Vista exterior del canal lateral Santa Lucia.....	124
Gráfico 87: Presencia de vegetación en las losas laterales del canal.....	125
Gráfico 88: Presencia de musgos en parte inferior lateral del canal.....	125
Gráfico 89: Agrietamiento del concreto en el canal.....	126
Gráfico 90: Sedimentación de sólidos en el canal.....	126
Gráfico 91: Erosión del concreto en el fondo del canal.....	127
Gráfico 92: Despredimiento del concreto en el canal.....	127
Gráfico 93: Obteniendo las dimensiones del canal.....	128
Gráfico 94: Determinación de la vegetación en la losa lateral del canal.....	128

Índice de tablas.

Tabla 1: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 1.	37
Tabla 2: Resultados de la unidad de muestra 1.....	38
Tabla 3: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 2.	41
Tabla 4: Resultados de la unidad de muestra 2.....	42
Tabla 5: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 3.	45
Tabla 6: Resultados de la unidad de muestra 3.....	46
Tabla 7: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 4.	49
Tabla 8: Resultados de la unidad de muestra 4.....	50
Tabla 9: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 5.	53
Tabla 10: Resultados de la unidad de muestra 5.....	54
Tabla 11: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 6.	57
Tabla 12: Resultados de la unidad de muestra 6.....	58
Tabla 13: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 7.	61
Tabla 14: Resultados de la unidad de muestra 7.....	62
Tabla 15: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 8.	65
Tabla 16: Resultados de la unidad de muestra 8.....	66
Tabla 17: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 9.	69
Tabla 18: Resultados de la unidad de muestra 9.....	70
Tabla 19: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 10.	73
Tabla 20: Resultados de la unidad de muestra 10.....	74
Tabla 21: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 11.	77
Tabla 22: Resultados de la unidad de muestra 11.....	78
Tabla 23: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 12.	81
Tabla 24: Resultados de la unidad de muestra 12.....	82

Tabla 25: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 13.	85
Tabla 26: Resultados de la unidad de muestra 13.....	86
Tabla 27: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 14.	89
Tabla 28: Resultados de la unidad de muestra 14.....	90
Tabla 29: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 15.	93
Tabla 30: Resultados de la unidad de muestra 15.....	94
Tabla 31: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 16.	97
Tabla 32: Resultados de la unidad de muestra 16.....	98
Tabla 33: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 17.	101
Tabla 34: Resultados de la unidad de muestra 17.....	102
Tabla 35: Ficha de evaluación del resumen de todas las unidades de muestra.	104
Tabla 36: Patologías resumen de todas las unidades de muestra.....	105
Tabla 37: Resumen de las unidades de muestra con sus respectivas afectaciones. ...	109

Índice de cuadros.

Cuadro 1: Lesiones patológicas según su tipología.	20
Cuadro 2: Especificaciones del nivel de severidad de las patologías.	25
Cuadro 3: Matriz de consistencia.....	32'

I. Introducción.

(Valladares)¹. Los canales son estructuras cuyo fin es proporcionar un adecuado encausamiento y conducción de forma ordenada de una masa de agua desde la captación hacia un punto determinado.

A lo largo de su vida útil sufren diferentes alteraciones en lo que respecta a su estructura ya que se van perpetuando una serie de patologías existentes debido a diversos factores.

(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 lateral Santa Lucia, ya que consta con una estructura lineal afectada con una serie de patologías y tiene una antigüedad de seis años. El problema de la investigación fue el siguiente: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal lateral Santa Lucia, ubicado en el Distrito de Rinconada Llicuar, perteneciente a la Provincia de Sechura, permitió conocer el 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 lateral Santa Lucia, ubicado en el Distrito de Rinconada Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura. Y siguiendo el objetivo general se trazaron conjuntamente los siguientes objetivos específicos, así como: Identificar los tipos de patologías del concreto en el canal lateral Santa Lucia; analizar los tipos de patologías del concreto

en el canal lateral Santa Lucia; obtener de una forma clara y específica el nivel de severidad en que se encuentra la estructura del canal ya mencionado. Asimismo, esta investigación se justificó en la necesidad de conocer el nivel de severidad de las patologías que se encuentran en la estructura del canal lateral. Además, como marco teórico se muestra una serie de antecedentes internacionales, nacionales y locales; conjuntamente se ha elaborado una investigación conceptual en función a las variables de investigación. La metodología utilizada fue descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal. La población estuvo conformada por la infraestructura del canal de riego Santa Lucia y la muestra compuesta por toda la estructura de mil treintaicinco metros de longitud escogidos para nuestro análisis respectivo. Cabe mencionar que, se hizo uso la técnica de la observación para la recolección de datos durante la inspección de campo; y como instrumento de evaluación una ficha en la cual se 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 hizo de acuerdo al plan de análisis establecido para este estudio. Dicha investigación se desarrolló en el Distrito de Rinconada Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura y la evaluación se realizó en agosto del año 2018. Entre los resultados se puede resaltar que las patologías predominantes son la vegetación y la sedimentación de sólidos, y como conclusiones tenemos que los porcentajes de afectación en el canal fueron los siguientes: sedimentación de sólidos (11.07%), erosión (10.97%), fisuras y grietas (0.44%), desprendimientos (0.08%), y vegetación (13.19%), el cual se observa que la que predomina es la vegetación, finalmente se concluye que el nivel de severidad es leve a nivel de todo el muestreo en general.

II. Revisión de literatura.

2.1. Antecedentes.

2.1.1. Antecedentes internacionales.

- a) Mantenimiento superficial del concreto del canal de regadío Puce, a raíz de las lesiones de fisuración y agrietamiento, Estado Tolima, Colombia, 2015.

(Torres)³

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 a los largo de un tramo de 100 mts 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.

- b) Análisis del nivel e incidencia de las patologías del concreto en los canales de San Bartolomé del departamento de Santander, Bogotá, Colombia 2015.

(Santiago)⁴

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 organismos vivos ha dado lugar a la aparición de grietas en las losas laterales y de fondo.
- 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.

2.1.2. Antecedentes nacionales.

- a) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las en las estructuras del canal Carlos Leigh ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, febrero-2015.

(Morales)⁵

Objetivo:

Determinar y evaluar las patologías del concreto en las estructuras del canal Carlos Leigh, ubicado en el Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

Metodología:

La metodología utilizada se basa en el cálculo de áreas por el método de promedios ponderados en lo que respecta a la mayor afectación según la clasificación de las patologías El procedimiento para el calculo del nivel de daño y porcentaje de afectación de cada patología encontrada en el canal Carlos Leigh.

Conclusiones:

- En las unidades analizadas, encontrados en todos los tramos, el 8.91% del área total, se encuentra afectado con patologías de manera leve.
- En algunas unidades del sector sur encontradas en todos los tramos el 8.19% del área total, se encuentra afectado con patologías de manera leve.

- En las unidades del lado norte, encontradas en todos los tramos el 5.30% del área total, se encuentra afectado con patologías de manera leve.

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)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 utilizo 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.

2.1.3. Antecedentes locales.

- a) Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío San José entre las progresivas km 3+000 y km 4+300, ubicado en el Distrito La Unión, Provincia de Piura, Región Piura
Febrero 2014
(Calderón)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 José, así podemos establecer un proceso metodológico basado en el diseño MOAER.

Conclusiones:

- Se concluye que el 40.65 % del análisis de las muestras del canal, se encuentran en el nivel moderado en vegetación.
- Se concluye que el 47.20 % del análisis de las muestras del canal se encuentran en el nivel moderado en la patología de vegetación y erosión
- Se concluye que el 70.2 % 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 El Valle, entre las progresivas km 0+900 y km 2+000, distrito de La Arena, Provincia de Piura, Región Piura, marzo - 2015

(Ramos)⁸

Objetivo:

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

Metodología:

La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del informe fue en forma cronológica 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 30.79 % de afectación en el fondo del canal debido a la erosión por parte del agua.
- Se concluye que el 69.45% 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 49.89% de afectación con respecto al descascaramiento del concreto que hay en las partes laterales del canal.

2.2. Marco teórico conceptual.

2.2.1. Estructuras hidráulicas.

(Ramírez)⁹. Se les denomina estructuras hidráulicas a aquellos elementos funcionales que tienen como objetivo, el adecuado manejo de los recursos hídricos, conservando sus propiedades y organizarlo de una forma optimizada para, una producción general ordenada y muy rentable. Asimismo, las estructuras hidráulicas se presentan de diferentes magnitudes y formas según sea el caso, así tenemos una gran variedad en la que podemos diferenciar según las condiciones en las que se encuentre, y las necesidades de la población.

Gráfico 1: Estructura hidráulica.



Fuente: Elaboración propia (2018).

2.2.2. Canal.

(Morán)¹⁰. 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.

Gráfico 2: Canal.



Fuente: Elaboración propia (2018).

2.2.3. Tipos de canales.

Entre los tipos de canales tenemos:

a) Canales naturales.

(Vargas)¹¹. 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.

(Araujo)¹². 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.

2.2.4. Tipos de canales artificiales.

(Olivares)¹³.

a) Canal revestido de concreto.

(Ávalos)¹⁴. Es aquel canal que presenta un mejoramiento en lo que respecta a su estructuración, ya que está 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.

Gráfico 3: Canal de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

b) Canal revestido con mampostería.

(Rivera)¹⁵. 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.

(Meneses)¹⁶. 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.

(Valladolid)¹⁷. 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.

2.2.5. Clasificación según su geometría.

Entre los tipos de canales tenemos:

a) Canal de sección trapezoidal.

(Montero)¹⁸. 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.

Gráfico 4: Canal trapezoidal.



Fuente: Elaboración propia (2018).

b) Canal de sección rectangular.

(Araujo)¹⁹. 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.

Gráfico 5: Canal rectangular.



Fuente: Elaboración propia (2018).

c) Canal de sección triangular.

(Rivera)²⁰. 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.

2.2.6. Canal lateral Santa Lucia

El canal lateral Santa Lucia es una estructura de concreto simple de medianas dimensiones y se construyó en el año 2012, cuyo cauce recorre el distrito de Rinconada Llicuar, tiene su punto de partida en el canal principal Biaggio Arbulu, durante todo el recorrido se puede manifestar la presencia de una sección transversal de forma trapezoidal. actualmente cuenta con un caudal mínimo de $0.67 \text{ m}^3/\text{s}$, y esto nos facilita el análisis externo de una forma más específica y puntual, ya que se puede analizar toda la superficie del canal sin ningún problema.

Gráfico 6: Inicio del canal lateral Santa Lucia



Fuente: Elaboración propia (2018).

2.2.7. Patología.

(Gonzaga)²¹. La patología, se dedica a estudiar las enfermedades en su más amplia aceptación, como estados o procesos fuera de lo común que pueden surgir por motivos conocidos o desconocidos. Para demostrar la presencia de una enfermedad se busca y se observa una lesión en sus niveles estructurales, se detecta la existencia de un microorganismo o se trabaja sobre la alteración de algún componente del organismo.

(Broto)²³. La palabra patología etimológicamente hablando procede de las raíces griegas “patos” y “logos” y se podría definir en términos generales como el estudio de las enfermedades. Por extensión la patología constructiva de la edificación es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en la infraestructura o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución.

2.2.8. Patología del concreto.

(Rivva)²². La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios, en resumen, se entiende por patología a aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras de concreto.

2.2.9. Importancia de la patología del concreto.

(Villarreal)²³. Cada día se conocen más los problemas de durabilidad que presentan el concreto en determinados entornos, se sabe más acerca de cómo trabajan las estructuras, se presta más atención a la ejecución, disponiendo en obras técnicos mejor formados, al control de calidad que se extiende al proyecto, materiales, ejecución, instalaciones, etc. se toman más precauciones para no provocar acciones que lleven a las estructuras a estados límites, etc. Puede decirse que hoy día no existe justificación para hacer una obra de mala calidad o mal construida y, sin embargo, la realidad demuestra que siguen haciéndose. La preparación técnica de nosotros mismos como ingenieros y constructores es el mejor camino que se puede seguir para minimizar los defectos y fallos en la construcción. Una buena preparación técnica unida a un buen control de calidad en todas las fases de la obra reducirá de una forma notable el número de fallas que presentan nuestras construcciones. Por último, la obra con el paso del tiempo envejece en un proceso continuo de degradaciones que puede ser más o menos lento de acuerdo con su adecuación al medio y con la calidad de los materiales empleados en ella. Al igual que ocurre con las personas hay estructuras sanas y estructuras enfermas. Estas últimas han sido que han tenido un desarrollo poco feliz, bien por defectos de gestación (planificación del proyecto), o bien por pocos cuidados y vigilancia en su crecimiento (materiales y ejecución) o durante su vida (uso y mantenimiento).

2.2.10. Lesiones.

(Broto)²⁴. Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico. Es de primordial conocer la tipología de las lesiones porque es el punto de partida de todo estudio patológico, y de su identificación depende la elección correcta del tratamiento.

2.2.11. Tipos de lesiones.

(Broto)²⁴. El conjunto de lesiones que pueden aparecer en un edificio es muy extenso debido a la diversidad de materiales y unidades constructivas que suelen utilizar, pero en líneas generales se pueden dividir en tres grandes familias en función del carácter y la tipología del proceso patológico: físicas, mecánicas y químicas.

- a) Lesiones físicas: Son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas condensaciones, etc. y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos.
- b) Lesiones mecánicas: Son aquellas en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgastes, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos.
- c) Lesiones químicas: Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico. El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad.

2.2.12. Cuadro de lesiones a evaluar según su tipología.

A continuación, se presentan las lesiones a evaluar en nuestro proyecto, clasificándolas de la siguiente manera.

Cuadro 1: Lesiones patológicas según su tipología.

Cuadro de lesiones patológicas	
Tipos	Lesión
Físicas	Sedimentación de sólidos
	Erosión
Mecánicas	Desprendimientos
	Fisuras
	Grietas
Químicas	Vegetación

Fuente: Elaboración propia (2018).

2.2.13. Definiciones de lesiones patológicas según su tipología.

(Broto)²⁴.

a) Lesiones físicas: dentro de estas tenemos:

1. Sedimentación de sólidos: 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.

Gráfico 7: Sedimentación de sólidos



Fuente: Elaboración propia (2018).

2. Erosión: Es la pérdida o transformación superficial de un material y puede ser total o parcial. La 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.

Gráfico 8: Erosión en fondo del canal de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

b) Lesiones mecánicas: Podemos dividir este tipo de lesiones en:

1. Desprendimiento: Es la separación entre un material de acabado y el soporte al que esta aplicado, por falta de adherencia entre ambos y suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas como humedades, grietas, etc.

Gráfico 9: Desprendimiento en concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

2. Fisuras: 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 concreto 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.

Gráfico 10: Fisuración en losa lateral de canal.



Fuente: Elaboración propia (2018).

3. Grietas: 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 en un elemento constructivo no se consideran grietas sino fisuras.

Gráfico 11: Grieta en estructura de canal.



Fuente: Elaboración propia (2018).

c) Lesiones químicas:

1. Vegetación: Es la aparición de organismos vegetales como los musgos y moho que aparecen en la parte exterior de los elementos de concreto en forma de pequeñas capas verdes de vegetal y que poco a poco van deteriorando la estética y morfología de las mismas estructuras iniciales, esto se produce debido al ambiente en que se encuentran dichas estructuras, y se va perpetuando de forma periódica con el tiempo.

Gráfico 12: Vegetación en canal de concreto.



Fuente: Elaboración propia (2018).

2.2.14. Cuadro de especificaciones del nivel de severidad de las patologías encontradas.

En el siguiente cuadro se describe el nivel de severidad de cada lesión que presenta la estructura del canal lateral, mostrando ciertas especificaciones que permiten optimizar y simplificar la recolección de datos en campo.

Cuadro 2: Especificaciones del nivel de severidad de las patologías.

NIVEL DE SEVERIDAD			
LESIONES	LEVE	MODERADO	SEVERO
FÍSICAS	% de área afectada del elemento (%AA)	% de área afectada del elemento (%AA)	% de área afectada del elemento (%AA)
Sedimentación de sólidos	$0\% \leq \%AA < 30\%$	$30\% \leq \%AA \leq 70\%$	$70\% < \%AA \leq 100\%$
Erosión	$0\% \leq \%AA < 20\%$	$20\% \leq \%AA \leq 60\%$	$60\% < \%AA \leq 100\%$
MECÁNICAS	% de área afectada del elemento (%AA)	% de área afectada del elemento (%AA)	% de área afectada del elemento (%AA)
Fisuras	$0\% \leq \%AA < 20\%$	$20\% \leq \%AA \leq 50\%$	$50\% < \%AA \leq 100\%$
Grietas	$0\% \leq \%AA < 20\%$	$20\% \leq \%AA \leq 50\%$	$50\% < \%AA \leq 100\%$
Desprendimiento	$0\% \leq \%AA < 25\%$	$25\% \leq \%AA \leq 60\%$	$60\% < \%AA \leq 100\%$
QUÍMICAS	% de área afectada del elemento (%AA)	% de área afectada del elemento (%AA)	% de área afectada del elemento (%AA)
Vegetación	$0\% \leq \%AA < 25\%$	$25\% \leq \%AA \leq 60\%$	$60\% < \%AA \leq 100\%$
LEYENDA : %AA = "PORCENTAJE DE AREA AFECTADA DEL ELEMENTO".			

Fuente: Santur Jiménez, Jeancarlo ²⁵ Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal sublateral San Cristóbal Bajo en las progresivas km 0+020 y km 0+920, ubicado en el Barrio Mishauaca, Distrito de Canchaque, Provincia de Huancabamba, Región Piura, marzo del año 2018.

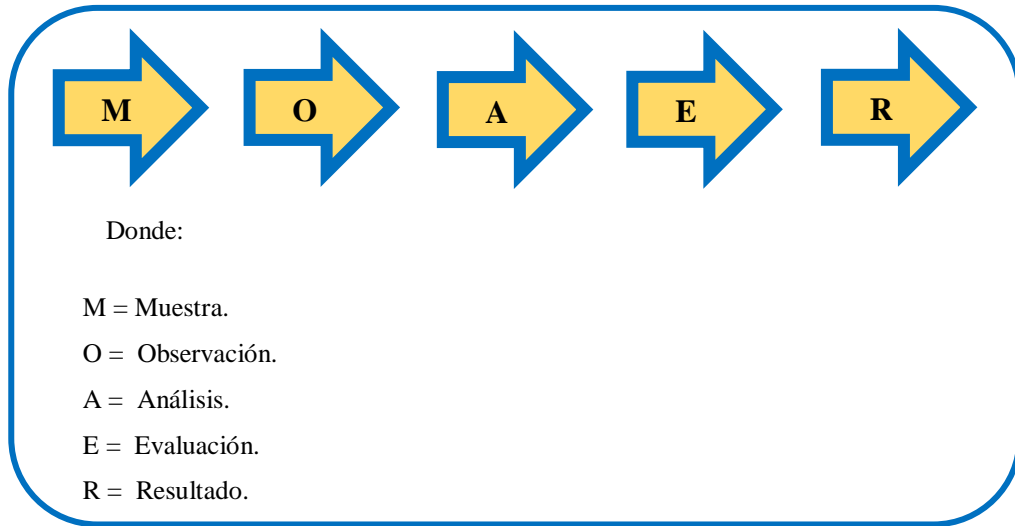
III. Metodología.

3.1. Diseño de la investigación.

La investigación fue de tipo descriptivo. El nivel de la investigación, fue cualitativo. El diseño de la investigación empleada fue no experimental, porque se estudió y se analizó las variables sin recurrir a laboratorio; y de corte transversal, porque se efectuó el análisis en el período de agosto del año 2018. La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del informe con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilación de información previa que nos inclina hacia la búsqueda y ordenamiento de datos existentes y toda la información necesaria que ayudó a cumplir los objetivos de la investigación, se desarrolló luego una inspección de campo y toma de datos utilizando una ficha de evaluación en el cual se registran aspectos como tipos de patologías, áreas afectadas, porcentajes de afectación niveles de severidad y evidencias de las lesiones, que nos conllevan a un óptimo procesamiento y posteriormente se realizó un análisis adecuado del estudio patológico y se establecieron resultados respectivos.

Por lo tanto el esquema del diseño de investigación que se aplicó fue el siguiente:

Gráfico 13: Diseño de la investigación.



Fuente: Elaboración propia (2018).

3.1.1. Metodología de muestreo de la estructura del canal

La metodología para el muestreo que se ha planteado en el presente ítem, se basa en un método referencial de determinación de patologías por medio de áreas, manifiesta que el número mínimo de secciones de muestreo que deben evaluarse se obtiene mediante la siguiente ecuación derivada para una confiabilidad del 95%.

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

Donde:

n = Número mínimo de secciones a muestrear.

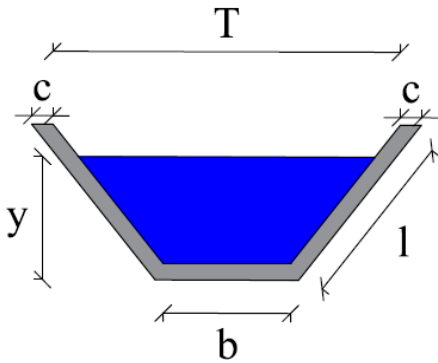
N = Número total de secciones en el tramo en estudio (área total / área de sección).

e = Error admisible en la estimación constante, normalmente es 5%.

σ = Desviación estándar, entre las secciones medidas, normalmente se asume un valor de 10.5%

teniendo los siguientes valores:

$$N = (\text{área total}) / (\text{área de sección})$$



➤ Área total = Perímetro de canal * Longitud de muestreo total.

➤ Área total = $(2c+2l+b)$ * Longitud de muestreo total.

➤ Área total = $(2*0.15+2*1.40+0.45)$ m * 1020.00 m

➤ Área total = 3621 m²

➤ Área de sección = Perímetro de canal * Longitud de cada paño

➤ Área de sección = $(2c+2l+b)$ * longitud de cada paño

➤ Área de sección = $(2*0.15+2*1.40+0.45)$ m * 3.00 m

➤ Área de sección = 10.65 m²

➤ Reemplazando valores entonces:

$$N = 3621/10.65 = 340$$

$$e = 0.05 \quad ; \quad \sigma = 0.105$$

➤ Reemplazando valores en la formula general entonces:

$$n = (340 * 0.105^2) / ((0.05^2/4) * (340-1) + 0.105^2)$$

$$n = 16.81$$

$$n = 17 \text{ muestras}$$

3.2. Universo, Población y muestra.

3.2.1. Universo.

El universo estuvo formado por todos los canales existentes ubicados dentro del margen territorial del Distrito de Rinconada Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura.

3.2.2. Población.

La población estuvo formada por toda la infraestructura de concreto del canal lateral Santa Lucía, con una longitud de 12 km, ubicado en el Distrito de Rinconada Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura.

3.2.3. Muestra.

La muestra de estudio estuvo compuesta por la estructura del canal lateral Santa Lucía considerada desde la progresiva km 0+100 hasta km 1+120, a la misma vez que para un adecuado análisis, se optó por dividir esta muestra en diecisiete (17) unidades de muestra, mediante un cálculo previo. Cada unidad de muestra está conformada por una longitud de 60 metros; así podemos establecer un seguimiento más a detalle y preciso del desarrollo del canal y sus diferentes deficiencias que presenta.

3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

En esta oportunidad no se realiza la clasificación de los términos de operacionalización de variables e indicadores ya que la presente tesis al tener un nivel cualitativo no consigna las variables para su posterior desarrollo, y las hipótesis por ende no se generan.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.4.1. Técnica de recolección de datos.

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica de la observación como paso fundamental de esta inspección visual in situ; de tal manera que se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectan a la estructura del canal lateral Santa Lucia, del Distrito de Rinconada Llicuar, Provincia de Sechura, Departamento Piura.

3.4.2. Instrumento de recolección de datos.

Para la recolección de información se empleó una ficha técnica de evaluación, en la cual se registraron las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad. Junto a ello se utilizaron los siguientes materiales que aportaron una óptima recolección de datos:

- Cámara fotográfica
- Wincha
- Calculadora
- Reglas
- Lapiceros

3.5. Plan de análisis.

Para el análisis de los datos recolectados en la inspección visual de esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cualitativa recurrimos a la elaboración de cuadros, gráficos de porcentajes y áreas de afectación de cada lesión patológica que afecte a las estructuras en estudio. Así como también por su nivel de severidad.

Los cuadros y gráficos antes mencionados fueron elaborados a través del programa Microsoft Excel e irán a acompañados de una interpretación fundamentada en el marco teórico.

3.6. Matriz de consistencia.

Cuadro 3: Matriz de consistencia.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal lateral Santa Lucía, entre las progresivas km 0+100 y km 1+120, ubicado en el Distrito de Rinconada Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura, agosto -2018.

Enunciado del Problema	Objetivos de la Investigación	Variables de la investigación	Metodología
<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías de las estructuras el canal lateral Santa Lucia, nos permitirá obtener el nivel de severidad de la infraestructura investigada?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar y Evaluar las Patologías del concreto del canal lateral Santa Lucia entre las progresivas km 0+100 y km 1+120, ubicado en el Distrito de Rinconada Llicuar, Provincia de Sechura y Región Piura, agosto del año 2018.</p> <p>Objetivo Especifico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los tipos de patologías del concreto en las estructuras del canal lateral Santa Lucia entre las progresivas km 0+100 y km 1+120, del Distrito de Rinconada Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura, agosto del año 2018. • Analizar las patologías encontradas en las estructuras del canal lateral Santa Lucia entre las progresivas km 0+100 y km 1+120, del Distrito de Rinconada Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura, agosto del año 2018. • Obtener los tipos de patologías que presentan las estructuras del canal lateral Santa Lucia entre las progresivas km 0+100 y km 1+120, del Distrito de Rinconada Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura, agosto del año 2018. 	<p>Variable independiente:</p> <p>Patologías de las estructuras del canal lateral</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Canal lateral Santa Lucia entre las progresivas km 0+100 y km 1+120.</p>	<p>Tipo de Investigación: Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación tipo descriptiva.</p> <p>Nivel de la investigación: El nivel es cualitativo de la investigación para el presente estudio, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio de tipo descriptivo.</p> <p>Diseño de la investigación: No experimental, de corte transversal y nivel cualitativo, agosto del año 2018.</p> <p>Universo, población y muestra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Universo: Todas las estructuras de canales del distrito Rinconada Llicuar. - Población: Toda la infraestructura del canal lateral Santa Lucia. - Muestra: Quince unidades de muestra que conforman la longitud entre las progresivas km 0+100 y km 1+120 del canal lateral Santa Lucia. <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>

Fuente: Elaboración propia (2018).

3.7. Principios éticos.

A. Ética en la recolección de datos

Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realice la toma de datos en la zona de evaluación. Para que de esa forma los análisis sean veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

B. Ética para el inicio de la evaluación

Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella, asimismo pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

C. Ética en la solución de resultados

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan. Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

D. Ética para la solución de análisis

Tener en conocimiento los daños por los cuales hayan sido alterados los elementos estudiados propios del proyecto, asimismo, tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación.

IV. Resultados.

4.1. Resultados.

A continuación, en el siguiente capítulo se presenta de forma didáctica y detallada los resultados que se obtuvieron en la presente investigación cuyo objetivo general fue determinar y evaluar las patologías del concreto que se presentan en el canal lateral Santa Lucia, entre las progresivas km 0+100 y km 1+120, ubicado en el Distrito de Rinconada Llicuar, Provincia de Sechura y Región Piura. Para el procesamiento se ha hecho uso del programa Microsoft Excel, del cual se han obtenido tablas y gráficos que muestran los respectivos resultados de nuestra investigación.

Teniendo como punto de estudio la muestra, osea la estructura del canal lateral Santa Lucia, entre las progresivas km 0+100 y km 1+120, se ha optado dividir en diecisiete unidades de muestra dicha estructura, mediante la utilización de un método referencial.

Los resultados mostrados inicialmente son de cada unidad de muestra (en nuestra caso hemos creído conveniente tomar como una unidad de muestra (Um) a la conformación de paños de canal de una longitud de sesenta metros), y luego al final se ha hecho un resumen de todas las unidades de muestra que conforman la longitud propuesta total (osea el resultado final de la muestra), para establecer aspectos y resultados generales tales como: tipos de patologías, áreas de afectación, nivel de severidad, etc.

Para obtener el nivel de severidad se recurrió a un cuadro en donde se muestran todas las patologías en estudio y sus respectivos niveles de severidad de acuerdo a su afectación en la estructura, con un respectivo criterio técnico (Cuadro 2).

Para el siguiente calculo se tomaron en cuenta las siguientes fórmulas, las cuales se plasmaron los resultados que se muestran a continuación en las tablas del análisis que se da en cada unidad de muestra.

- Análisis de cada patología en el elemento.

$$\% \text{ Área con patología} = (\text{Área con patología} / \text{Área del elemento}) * 100$$

- Área total de la muestra analizada (ATMA).

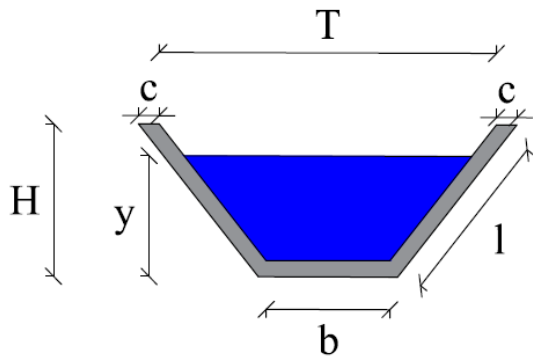
$$\text{ATMA} = \text{Área de margen izquierdo} + \text{área de fondo de canal} + \text{área de margen derecho.}$$

- Análisis general de cada elemento.

$$\% \text{ Área total con patología por elemento} = (\text{Área total por elemento} / \text{ATMA}) * 100$$

Gráfico 14: Plano de la unidad de muestra 1.

PLANO: SECCIÓN TRAPEZOIDAL



DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
T =	Base mayor	2.60 m
b =	Base menor	0.45 m
H =	Altura de canal	0.85 m
l =	Lado lateral	1.40 m
c =	Ancho de corona	0.15 m
DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.60 m
Q =	Caudal	1.11 m ³ /s
ESPECIFICACIONES DEL CANAL		
Antigüedad =	6 años	
Material =	Concreto simple	
f'c =	175 kg/cm ²	
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
L =	Longitud de la muestra	60.00 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial		km 0+100
Progresiva Final		km 0+160

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	21.90
2	Erosión	22.92
3	Fisuras	0.70
4	Grietas	0.20
6	Vegetación	39.00

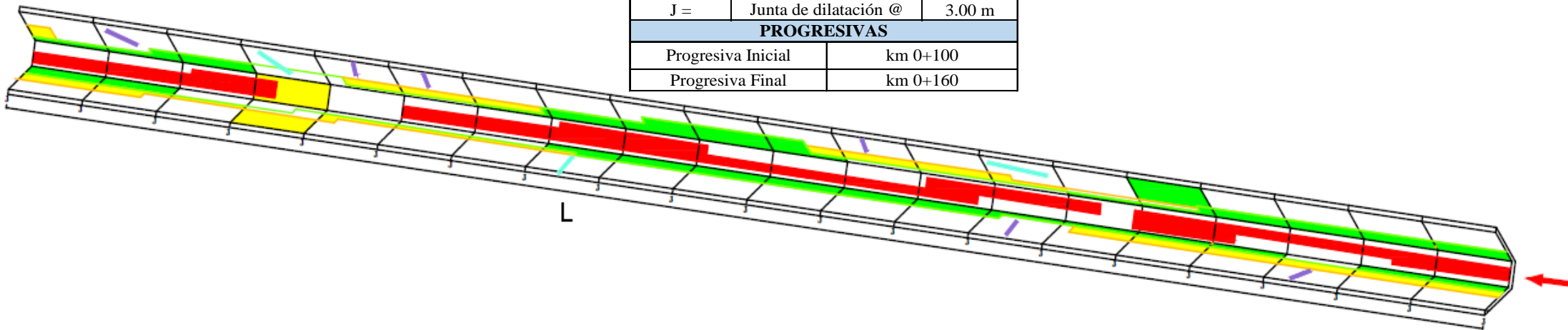

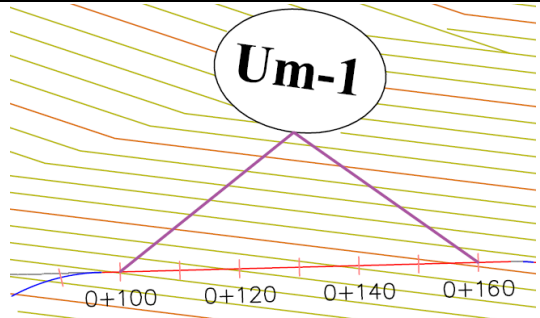



Tabla 1: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 1.

 Ficha de evaluación														
Título:		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.												
Autor:	Bach. Carlos Arturo Gómez Feria			Asesor:	Mgtr Carmen Chilón Muñoz		Progresiva Inicial	0+100	Progresiva Final	0+160	Área total:	213,00	m ²	
Unidad de Muestra 1														
Plano de planta de la Unidad de Muestra 1 (UM-1)						Tipos de patologías								
						Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología
						Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras	Químicas	6	Vegetación
							2	Erosión		4	Grietas			
							5	Desprendimiento						
Nivel de severidad		Leve			L	Moderado		M	Severo		S			
Elementos			Margen Izquierdo			Losa de fondo			Margen Derecho			Fotografía de unidad de muestra		
Tipos de patologías			Área:	93.00	m ²	Área:	27.00	m ²	Área:	93.00	m ²			
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología	L	Área con patología	% Área con patología	L	Área con patología	% Área con patología	L			
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	L	21.90	81.11%	S	0.00	0.00%	L			
	2	Erosión	12.58	13.53%	L	0.00	0.00%	L	10.34	11.12%	L			
mecánicas	3	Fisuras	0.40	0.43%	L	0.00	0.00%	L	0.30	0.32%	L			
	4	Grietas	0.20	0.22%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L			
	5	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L			
Químicas	6	Vegetación	18.60	20.00%	L	4.20	15.56%	L	16.20	17.42%	L			
Área total por elemento			31.78	14.92%	L	26.10	12.25%	L	26.84	12.60%	L			
Nivel de severidad predominante			Leve			Severo			Leve					

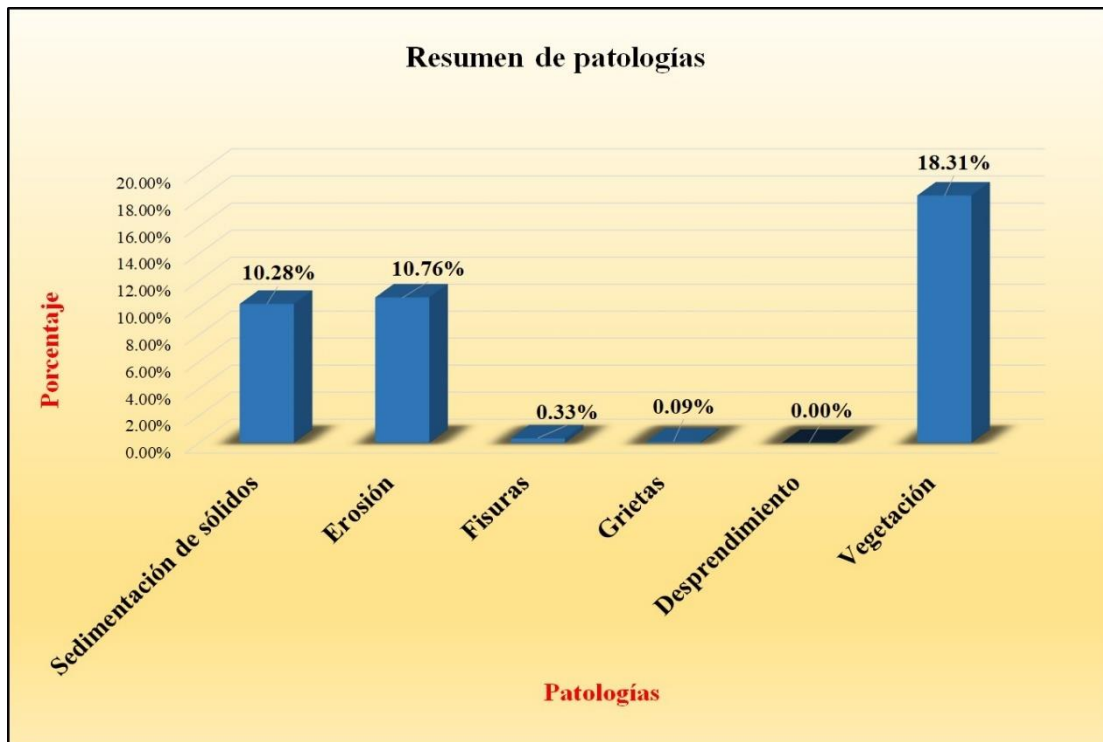
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 2: Resultados de la unidad de muestra 1.

Patologías identificadas		
Patologías	Área con patología (m2)	% de Área con patología
Sedimentación de sólidos	21.90	10.28%
Erosión	22.92	10.76%
Fisuras	0.70	0.33%
Grietas	0.20	0.09%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Vegetación	39.00	18.31%
	84.72	39.77%

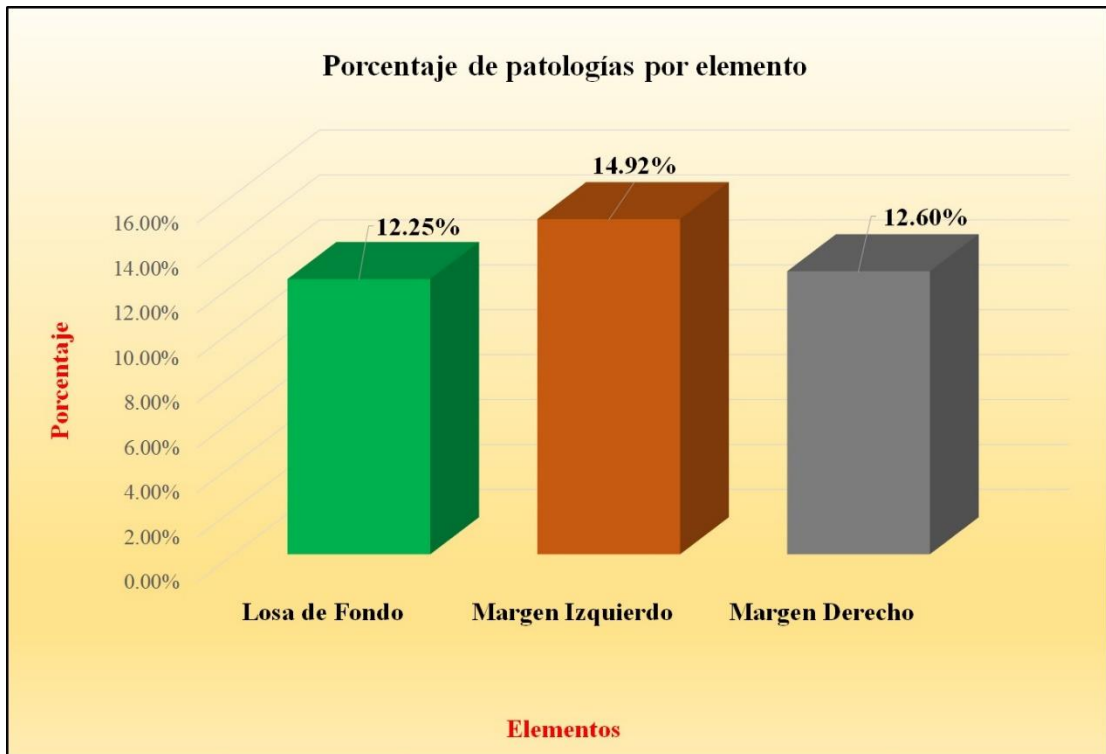
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 15: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 1.



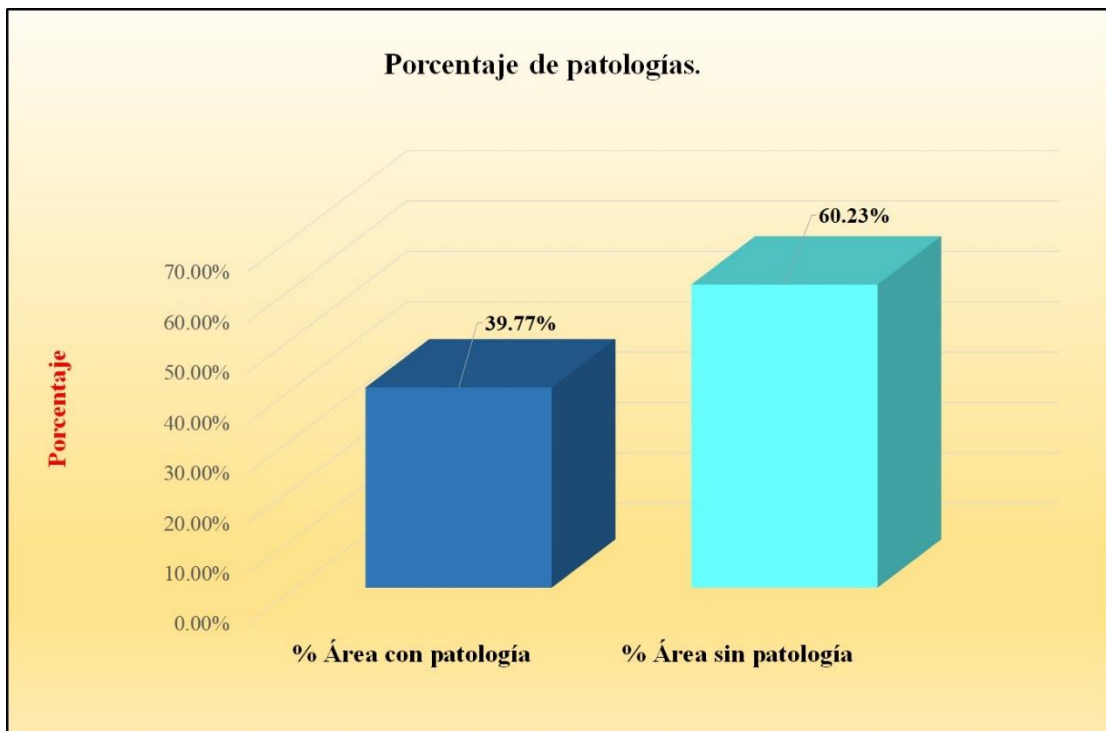
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 16: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 1



Fuente: Elaboración propia (2018).

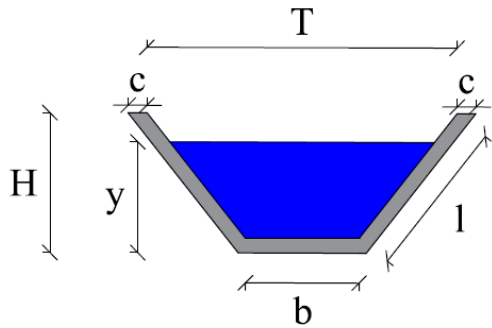
Gráfico 17: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 1.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 18: Plano de la unidad de muestra 2.

PLANO: SECCIÓN TRAPEZOIDAL



DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
T =	Base mayor	2.60 m
b =	Base menor	0.45 m
H =	Altura de canal	0.85 m
l =	Lado lateral	1.40 m
c =	Ancho de corona	0.15 m
DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.60 m
Q =	Caudal	1.11 m ³ /s
ESPECIFICACIONES DEL CANAL		
Antigüedad	6 años	
Material =	Concreto simple	
f 'c =	175 kg/cm ²	
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
L =	Longitud de la muestra	60.00 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial		km 0+160
Progresiva Final		km 0+220

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	20.30
2	Erosión	27.00
3	Fisuras	0.45
4	Grietas	0.40
6	Vegetación	37.87

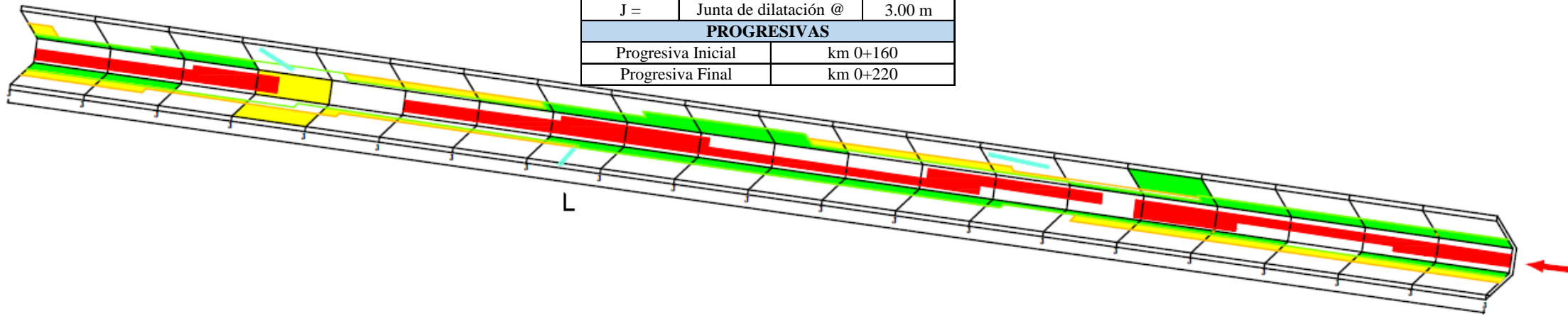

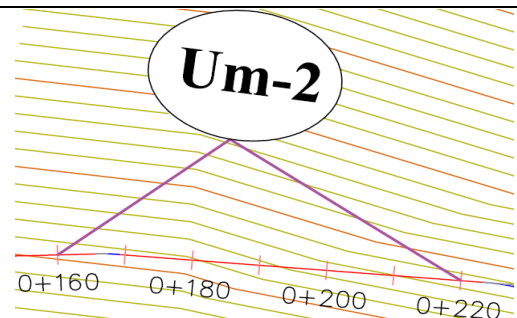



Tabla 3: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 2.

Ficha de evaluación																		
		Título: 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.																
Autor:	Bach. Carlos Arturo Gómez Feria			Asesor:	Mgtr Carmen Chilón Muñoz			Progresiva Inicial	0+160		Progresiva Final	0+220		Área total:	213.00		m2	
Unidad de Muestra 2																		
Plano de planta de la Unidad de Muestra 2 (UM-2)									Tipos de patologías									
									Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	
									Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras	Químicas	6	Vegetación	
										2	Erosión		4	Grietas				
										5	Desprendimiento							
Nivel de severidad	Leve			L	Moderado			M	Severo		S							
Elementos			Margen Izquierdo			Losa de fondo			Margen Derecho			Fotografía de unidad de muestra						
			Área:	93.00	m2	Área:	27.00	m2	Área:	93.00	m2							
Tipos de patologías			Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología								
Lesión	Símbolo	Patología																
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	L	20.30	75.19%	S	0.00	0.00%	L							
	2	Erosión	14.80	15.91%	L	0.00	0.00%	L	12.20	13.12%	L							
Mecánicas	3	Fisuras	0.30	0.32%	L	0.00	0.00%	L	0.15	0.16%	L							
	4	Grietas	0.30	0.32%	L	0.00	0.00%	L	0.10	0.11%	L							
	5	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L							
Químicas	6	Vegetación	18.40	19.78%	L	2.19	8.11%	L	17.28	18.58%	L							
Área total por elemento			33.80	15.87%		22.49	10.56%		29.73	13.96%								
Nivel de severidad predominante			Leve			Severo			Leve									

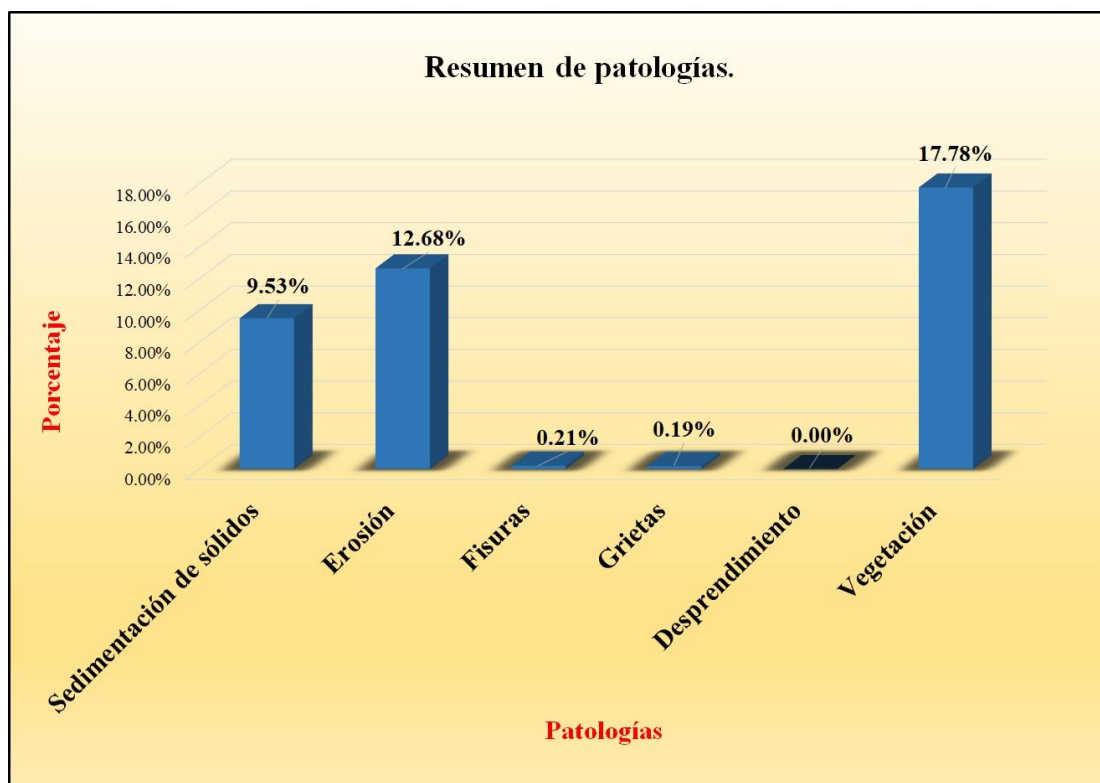
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 4: Resultados de la unidad de muestra 2.

Patologías identificadas		
Patologías	Área con patología (m2)	% de Área con patología
Sedimentación de sólidos	20.30	9.53%
Erosión	27.00	12.68%
Fisuras	0.45	0.21%
Grietas	0.40	0.19%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Vegetación	37.87	17.78%
	86.02	40.38%

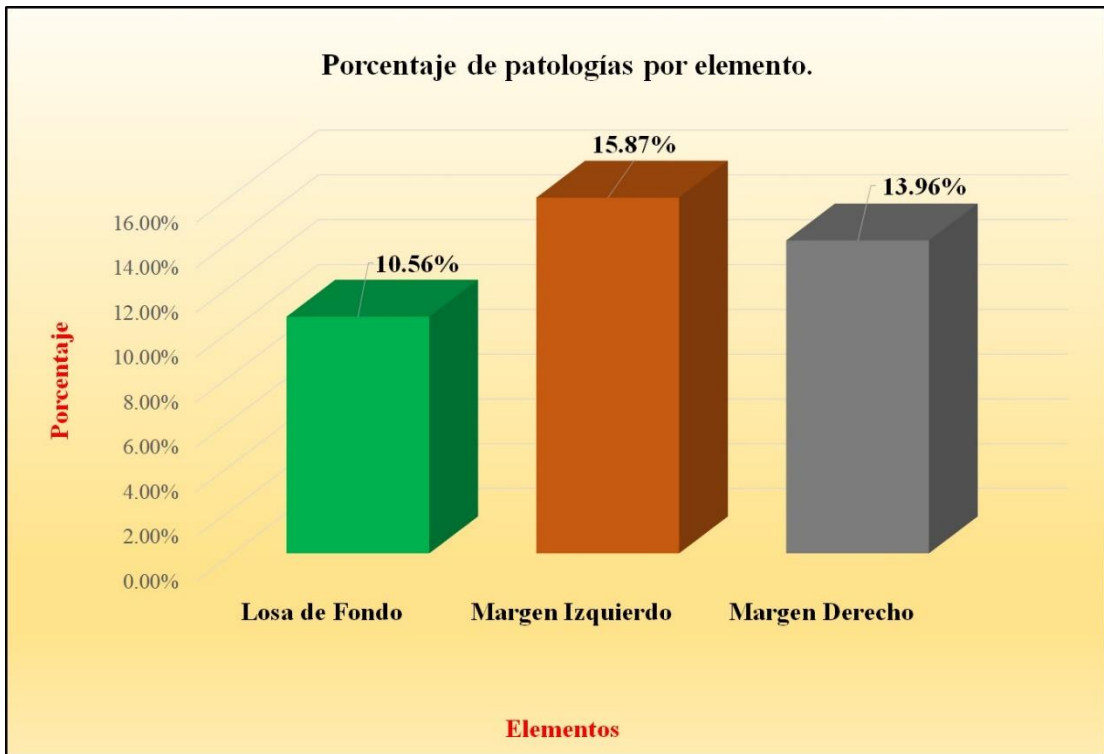
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 19: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 2.



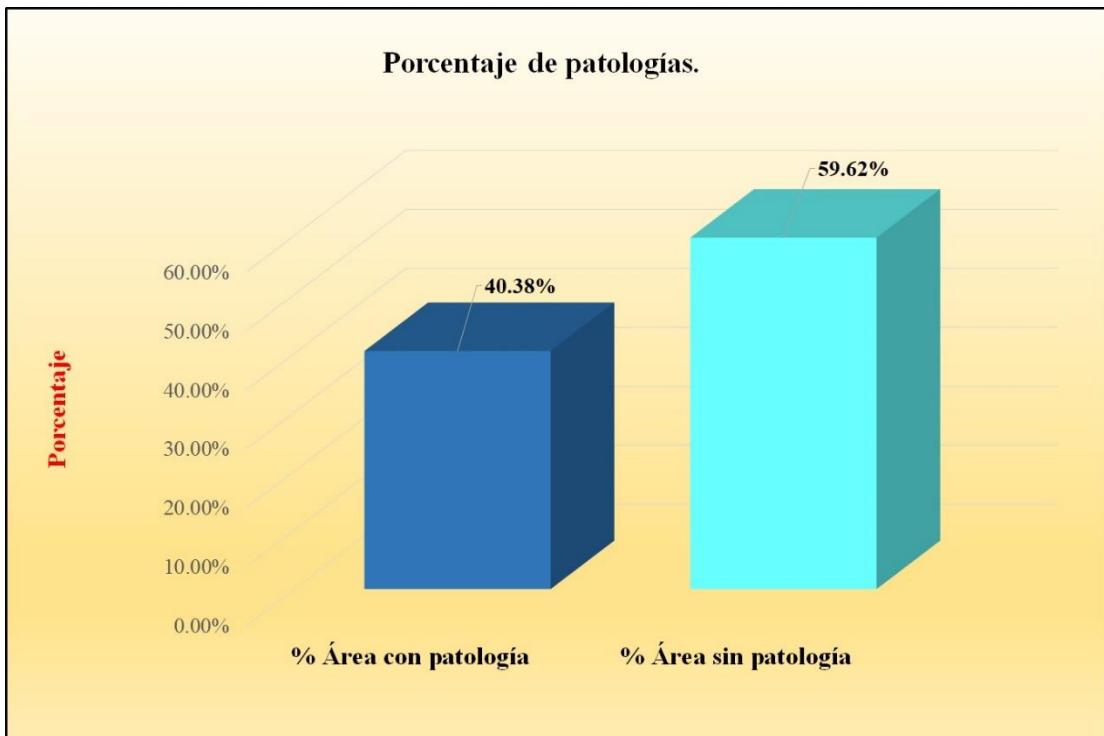
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 20: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 2.



Fuente: Elaboración propia (2018).

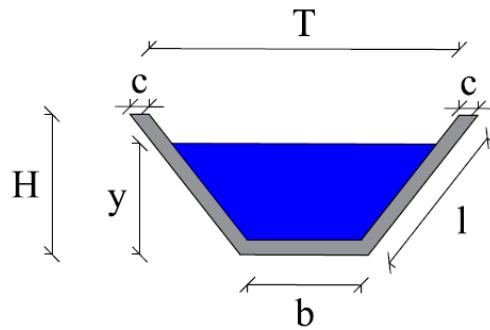
Gráfico 21: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 2.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 22: Plano de la unidad de muestra 3.

PLANO: SECCIÓN TRAPEZOIDAL



DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
T =	Base mayor	2.60 m
b =	Base menor	0.45 m
H =	Altura de canal	0.85 m
l =	Lado lateral	1.40 m
c =	Ancho de corona	0.15 m
DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.60 m
Q =	Caudal	1.11 m ³ /s
ESPECIFICACIONES DEL CANAL		
Antigüedad	6 años	
Material =	Concreto simple	
f'c =	175 kg/cm ²	
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
L =	Longitud de la muestra	60.00 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 0+220	
Progresiva Final	km 0+280	

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	21.34
2	Erosión	25.10
4	Grietas	0.40
6	Vegetación	34.59

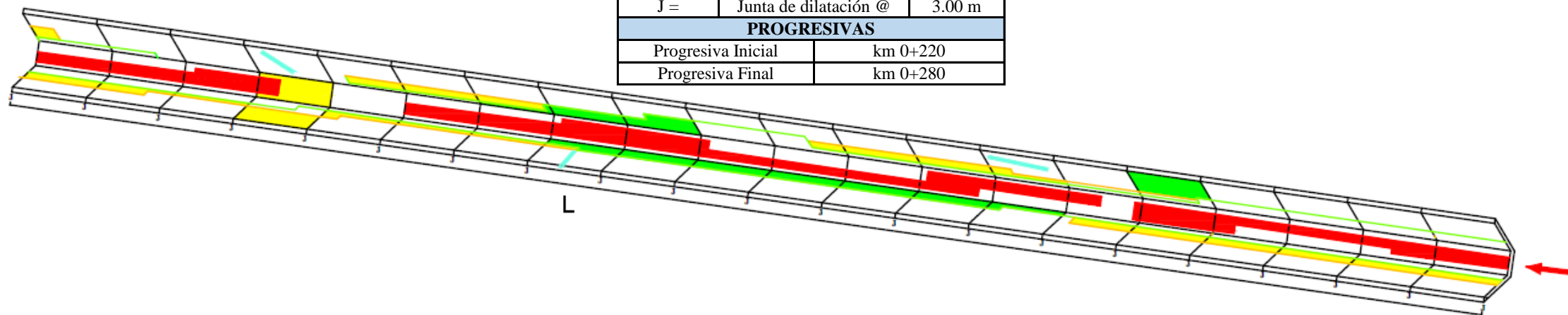

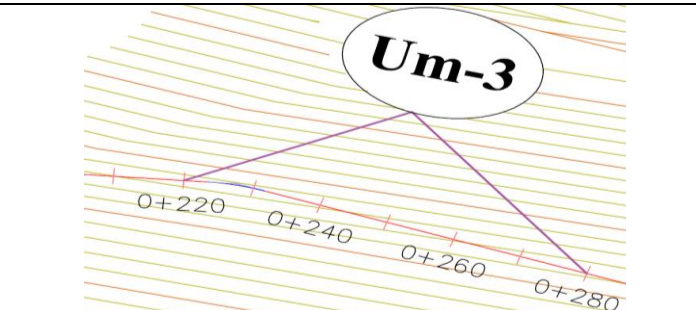



Tabla 5: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 3.

Ficha de evaluación																		
		Título: 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.																
Autor:	Bach. Carlos Arturo Gómez Feria			Asesor:	Mgrt Carmen Chilón Muñoz			Progresiva Inicial	0+220		Progresiva Final	0+280		Área total:	213.00		m2	
Unidad de Muestra 3																		
Plano de planta de la Unidad de Muestra 3 (UM-3)									Tipos de patologías									
									Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	
									Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras	Químicas	6	Vegetación	
										2	Erosión		4	Grietas				
									Nivel de severidad		Leve			L				Moderado
Elementos			Margen Izquierdo			Losa de fondo			Margen Derecho			Fotografía de unidad de muestra						
			Área:	93.00	m2	Área:	27.00	m2	Área:	93.00	m2							
Tipos de patologías			Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología								
Lesión	Símbolo	Patología																
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	L	21.34	79.04%	S	0.00	0.00%	L							
	2	Erosión	13.20	14.19%	L	0.00	0.00%	L	11.90	12.80%	L							
Mecánicas	3	Fisuras	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L							
	4	Grietas	0.30	0.32%	L	0.00	0.00%	L	0.10	0.11%	L							
	5	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L							
Químicas	6	Vegetación	17.10	18.39%	L	3.29	12.19%	L	14.20	15.27%	L							
Área total por elemento			30.60	14.37%		24.63	11.56%		26.20	12.30%								
Nivel de severidad predominante			Leve			Severo			Leve									

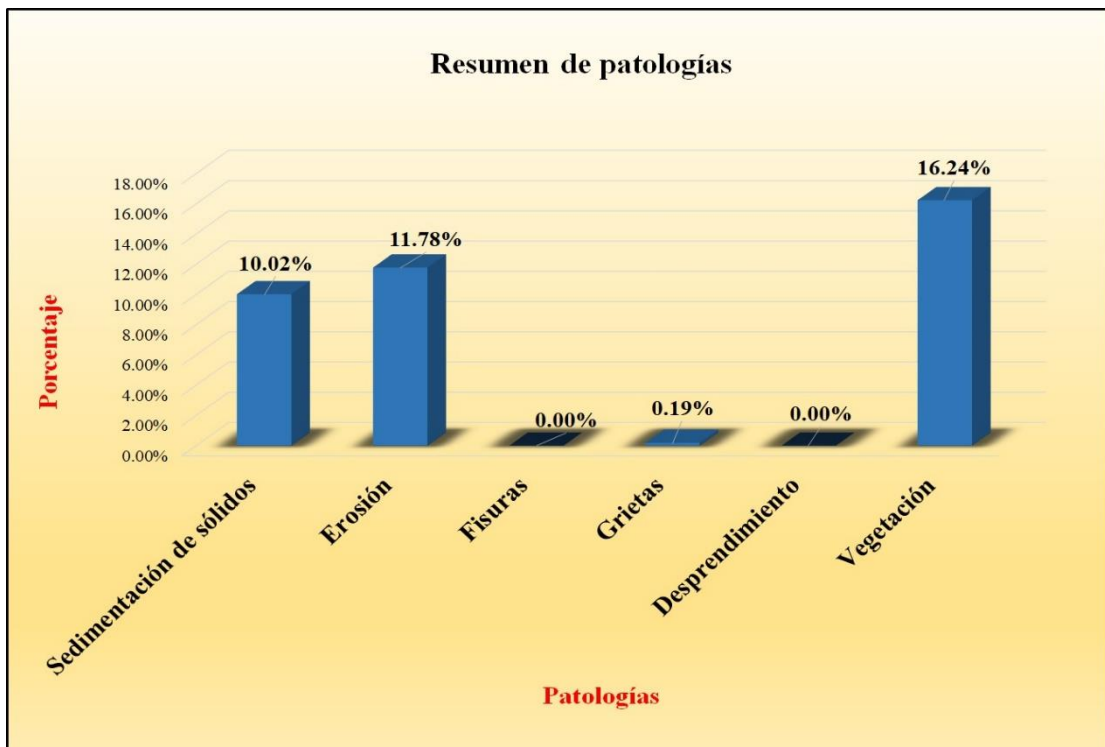
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 6: Resultados de la unidad de muestra 3.

Patologías identificadas		
Patologías	Área con patología (m2)	% de Área con patología
Sedimentación de sólidos	21.34	10.02%
Erosión	25.10	11.78%
Fisuras	0.00	0.00%
Grietas	0.40	0.19%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Vegetación	34.59	16.24%
	81.43	38.23%

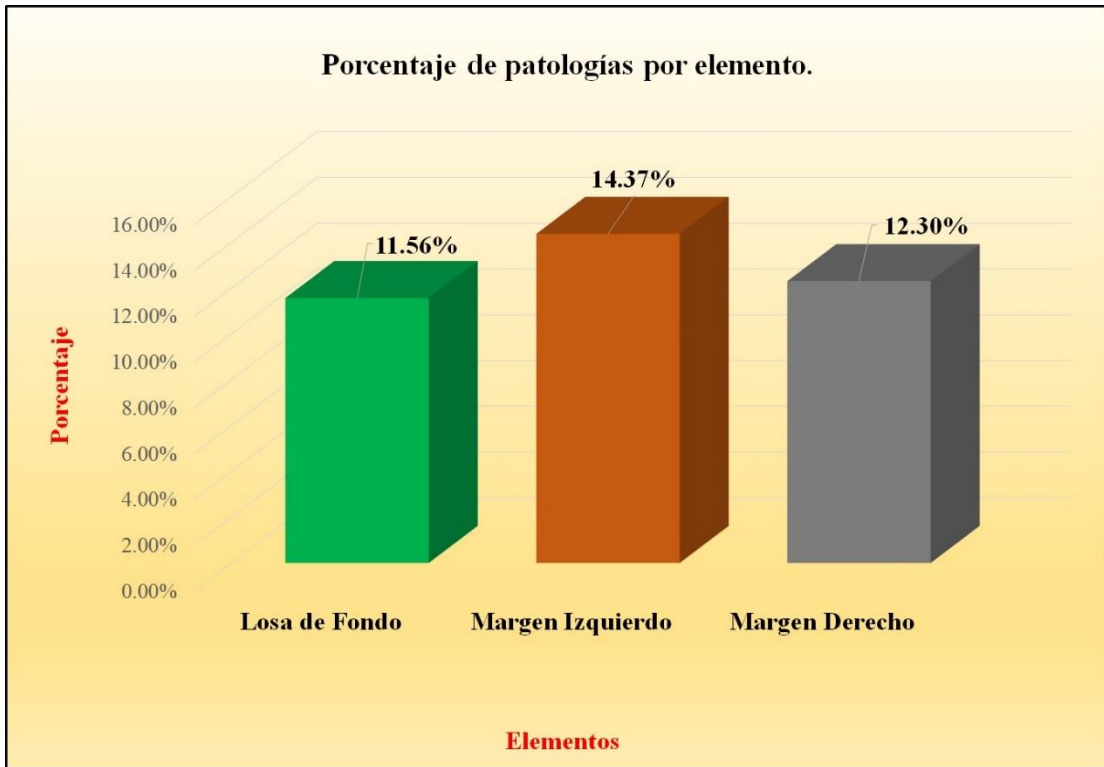
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 23: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 3.



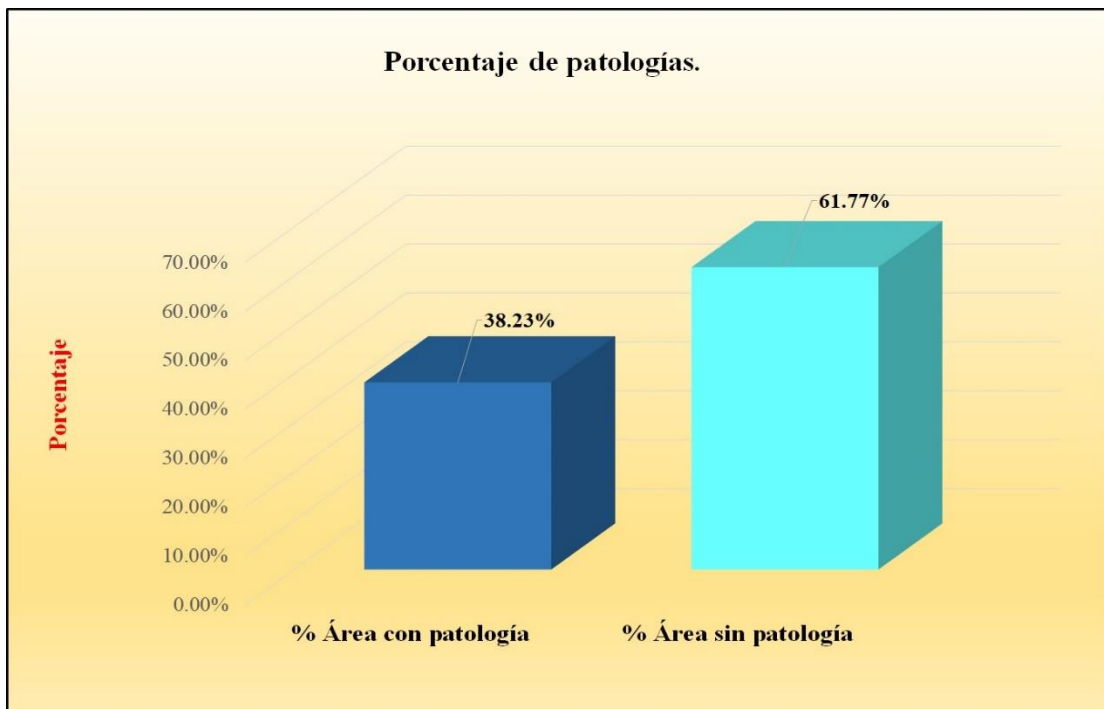
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 24: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 3.



Fuente: Elaboración propia (2018).

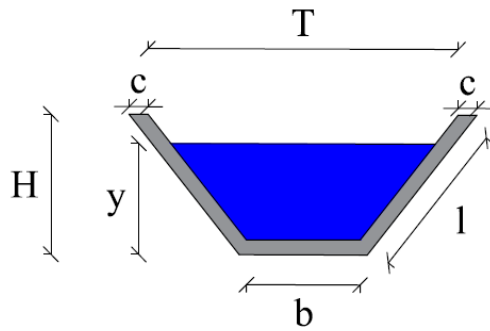
Gráfico 25: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 3.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 26: Plano de la unidad de muestra 4.

PLANO: SECCIÓN TRAPEZOIDAL



DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
T =	Base mayor	2.60 m
b =	Base menor	0.45 m
H =	Altura de canal	0.85 m
l =	Lado lateral	1.40 m
c =	Ancho de corona	0.15 m
DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.60 m
Q =	Caudal	1.11 m ³ /s
ESPECIFICACIONES DEL CANAL		
Antigüedad	6 años	
Material =	Concreto simple	
f'c =	175 kg/cm ²	
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
L =	Longitud de la muestra	60.00 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 0+280	
Progresiva Final	km 0+340	

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	18.74
2	Erosión	16.30
3	Fisuras	0.60
4	Grietas	0.40
5	Desprendimiento	0.30
6	Vegetación	42.36

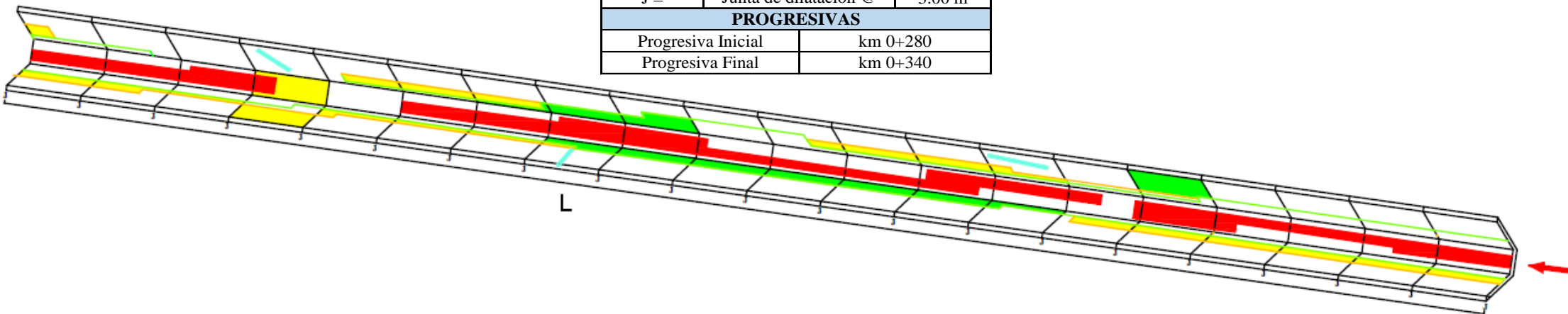

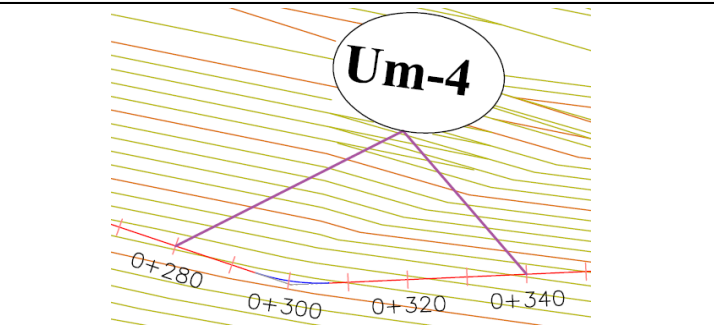



Tabla 7: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 4.

Ficha de evaluación																		
		Título: 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.																
Autor:	Bach. Carlos Arturo Gómez Feria			Asesor:	Mgtr Carmen Chilón Muñoz			Progresiva Inicial	0+280		Progresiva Final	0+340		Área total:	213.00		m2	
Unidad de Muestra 4																		
Plano de planta de la Unidad de Muestra 4 (UM-4)									Tipos de patologías									
									Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	
									Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras	Químicas	6	Vegetación	
										2	Erosión		4	Grietas				
									Nivel de severidad			Leve			L			Moderado
Elementos		Margen Izquierdo			Losa de fondo			Margen Derecho			Fotografía de unidad de muestra							
		Área:	93.00	m2	Área:	27.00	m2	Área:	93.00	m2								
Tipos de patologías		Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología									
Lesión	Símbolo	Patología																
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	L	18.74	69.41%	M	0.00	0.00%							L	
	2	Erosión	9.20	9.89%	L	0.00	0.00%	L	7.10	7.63%							L	
Mecánicas	3	Fisuras	0.40	0.43%	L	0.00	0.00%	L	0.20	0.22%							L	
	4	Grietas	0.20	0.22%	L	0.00	0.00%	L	0.20	0.22%							L	
	5	Desprendimiento	0.30	0.32%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%							L	
Químicas	6	Vegetación	20.10	21.61%	L	2.98	11.04%	L	19.28	20.73%	L							
Área total por elemento		30.20	14.18%		21.72	10.20%		26.78	12.57%									
Nivel de severidad predominante		Leve			Moderado			Leve										

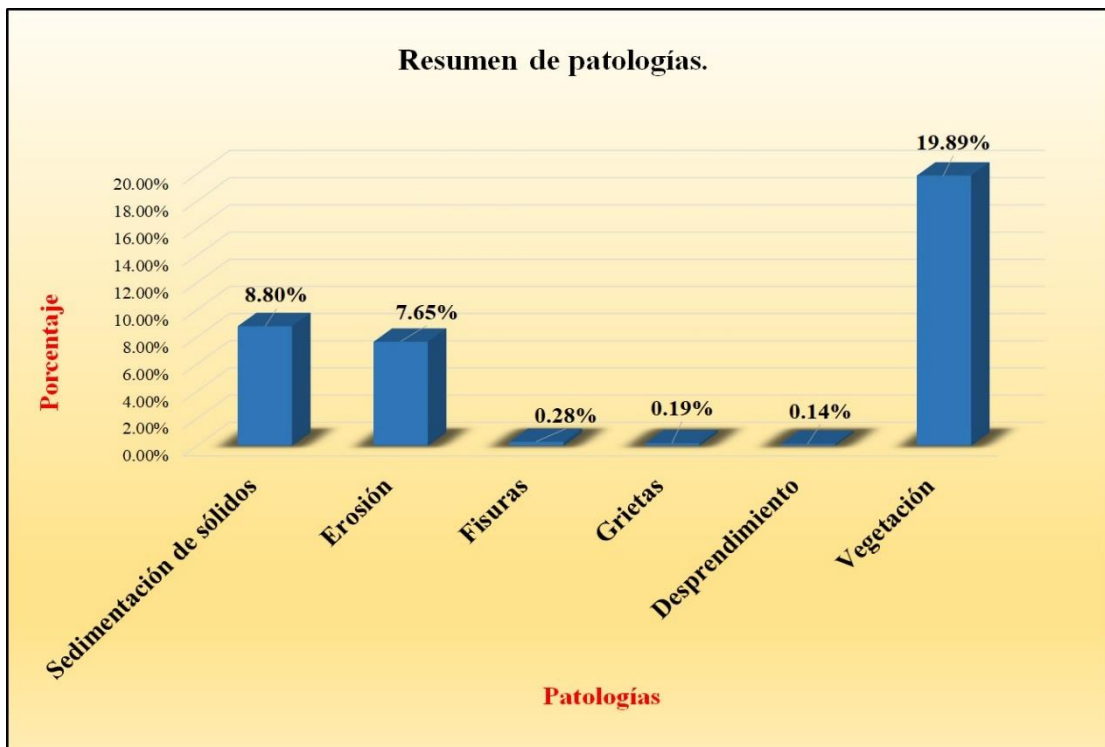
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 8: Resultados de la unidad de muestra 4.

Patologías identificadas		
Patologías	Área con patología (m2)	% de Área con patología
Sedimentación de sólidos	18.74	8.80%
Erosión	16.30	7.65%
Fisuras	0.60	0.28%
Grietas	0.40	0.19%
Desprendimiento	0.30	0.14%
Vegetación	42.36	19.89%
	78.70	36.95%

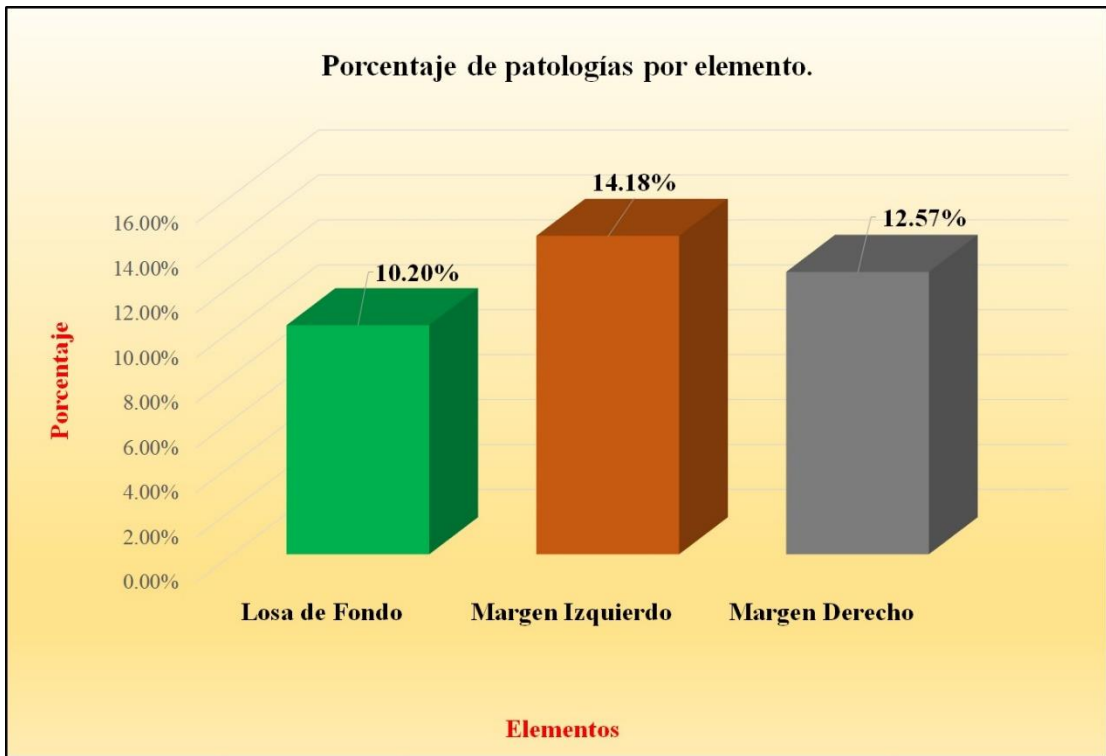
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 27: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 4.



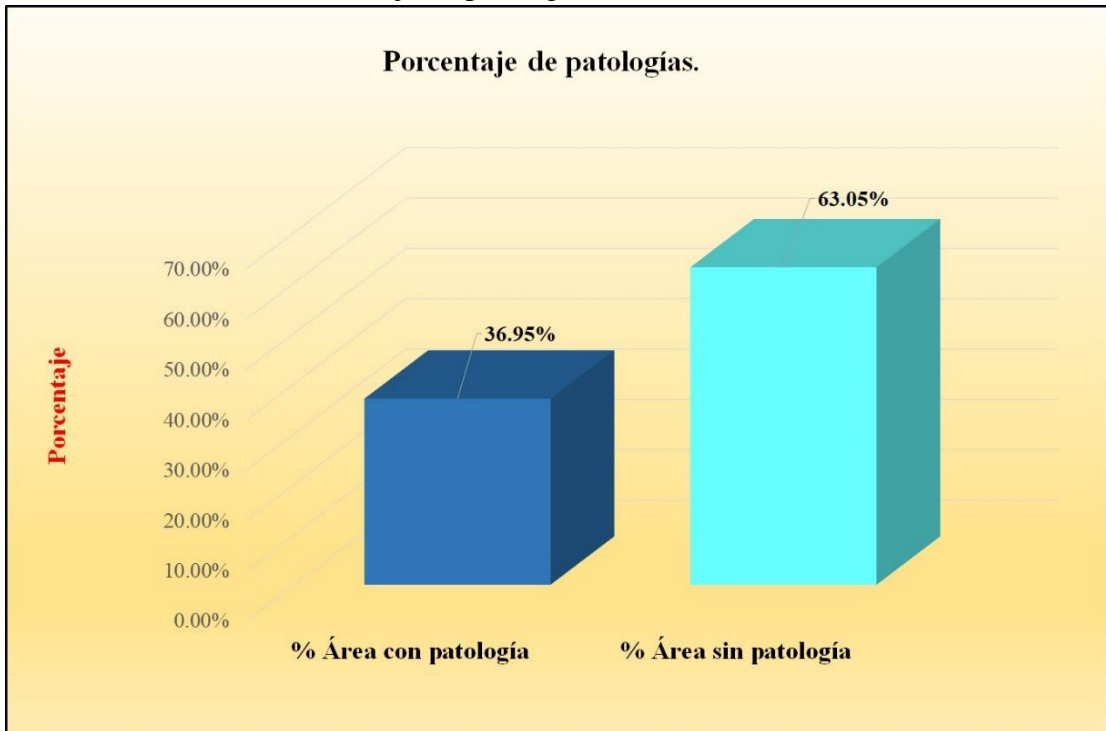
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 28: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 4



Fuente: Elaboración propia (2018).

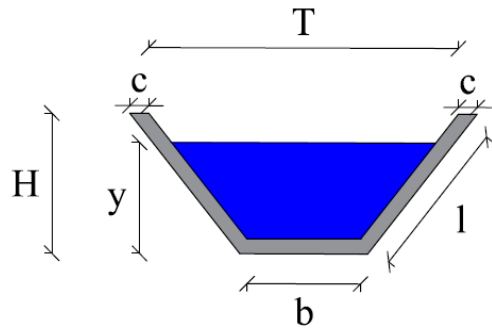
Gráfico 29: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 4.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 30: Plano de la unidad de muestra 5.

PLANO: SECCIÓN TRAPEZOIDAL



DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
T =	Base mayor	2.60 m
b =	Base menor	0.45 m
H =	Altura de canal	0.85 m
l =	Lado lateral	1.40 m
c =	Ancho de corona	0.15 m
DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.60 m
Q =	Caudal	1.11 m ³ /s
ESPECIFICACIONES DEL CANAL		
Antigüedad	6 años	
Material =	Concreto simple	
f'c =	175 kg/cm ²	
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
L =	Longitud de la muestra	60.00 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 0+340	
Progresiva Final	km 0+400	

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	18.16
2	Erosión	21.60
3	Fisuras	0.50
4	Grietas	0.26
6	Vegetación	44.38

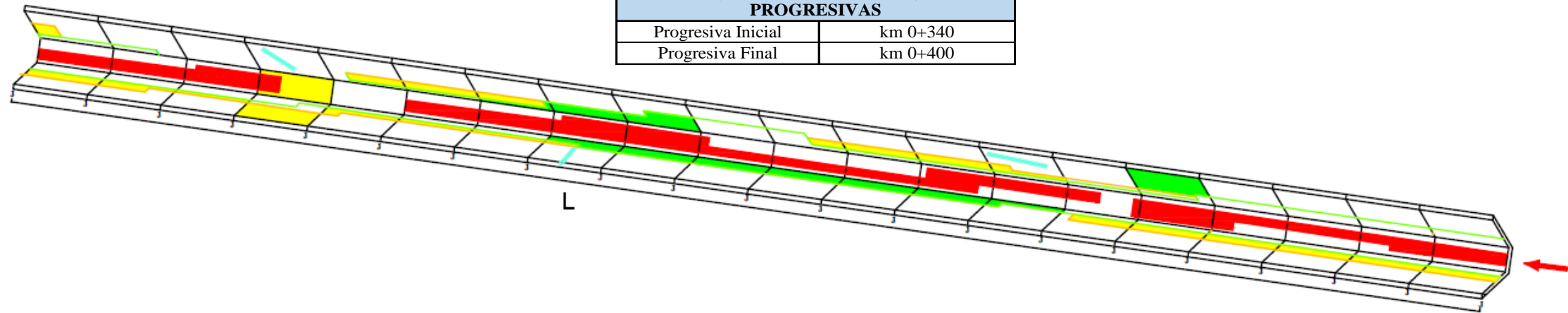

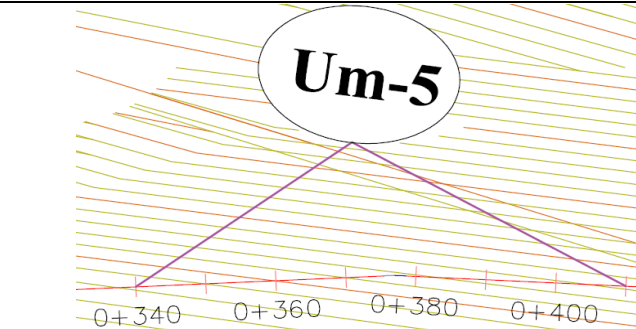



Tabla 9: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 5.

																	
Ficha de evaluación																	
Título:		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.															
Autor:	Bach. Carlos Arturo Gómez Feria			Asesor:	Mgrt Carmen Chilón Muñoz			Progresiva Inicial	0+340		Progresiva Final	0+400		Área total:	213.00		m2
Unidad de Muestra 5																	
Plano de planta de la Unidad de Muestra 5 (UM-5)									Tipos de patologías								
									Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología
									Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras	Químicas	6	Vegetación
										2	Erosión		4	Grietas			
									Nivel de severidad				Leve				
Elementos			Margen Izquierdo			Losa de fondo			Margen Derecho			Fotografía de unidad de muestra					
Tipos de patologías			Área:	93.00	m2	Área:	27.00	m2	Área:	93.00	m2						
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología	Nivel	Área con patología	% Área con patología	Nivel	Área con patología	% Área con patología	Nivel						
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	L	18.16	67.26%	M	0.00	0.00%	L						
	2	Erosión	11.20	12.04%	L	0.00	0.00%	L	10.40	11.18%	L						
Mecánicas	3	Fisuras	0.20	0.22%	L	0.00	0.00%	L	0.30	0.32%	L						
	4	Grietas	0.10	0.11%	L	0.00	0.00%	L	0.16	0.17%	L						
	5	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L						
Químicas	6	Vegetación	18.20	19.57%	L	3.28	12.15%	L	22.90	24.62%	L						
Área total por elemento			29.70	13.94%		21.44	10.07%		33.76	15.85%							
Nivel de severidad predominante			Leve			Moderado			Leve								

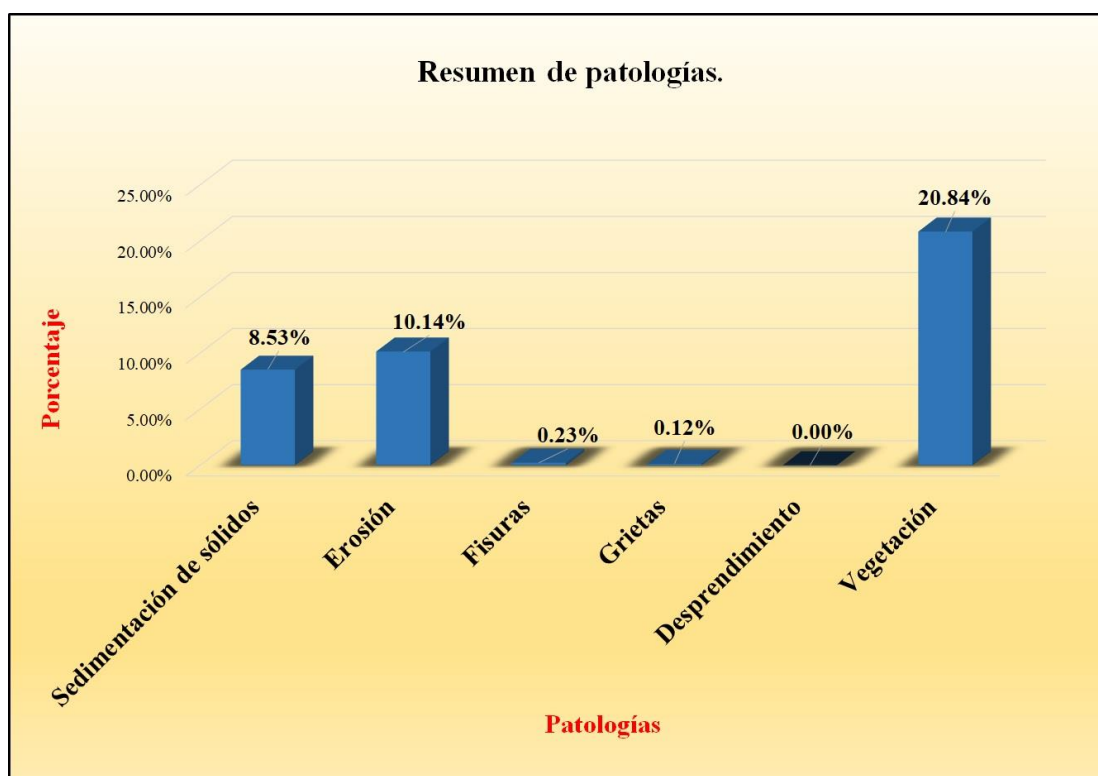
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 10: Resultados de la unidad de muestra 5.

Patologías identificadas		
Patologías	Área con patología (m2)	% de Área con patología
Sedimentación de sólidos	18.16	8.53%
Erosión	21.60	10.14%
Fisuras	0.50	0.23%
Grietas	0.26	0.12%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Vegetación	44.38	20.84%
	84.90	39.86%

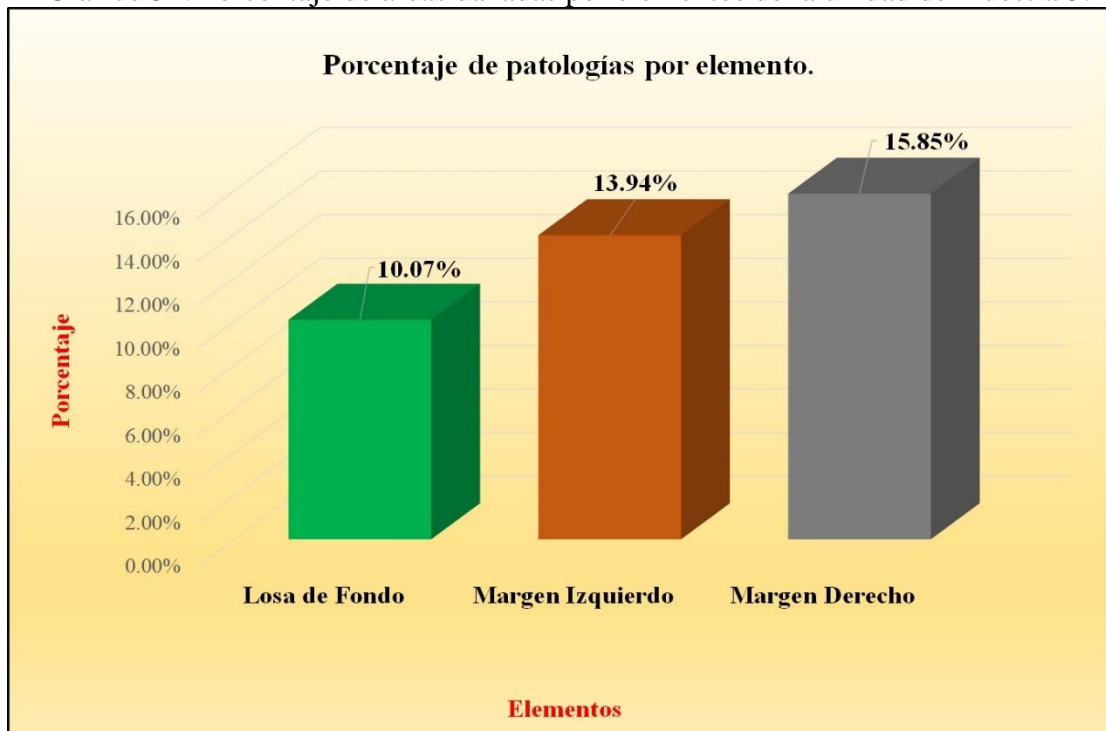
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 31: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 5.



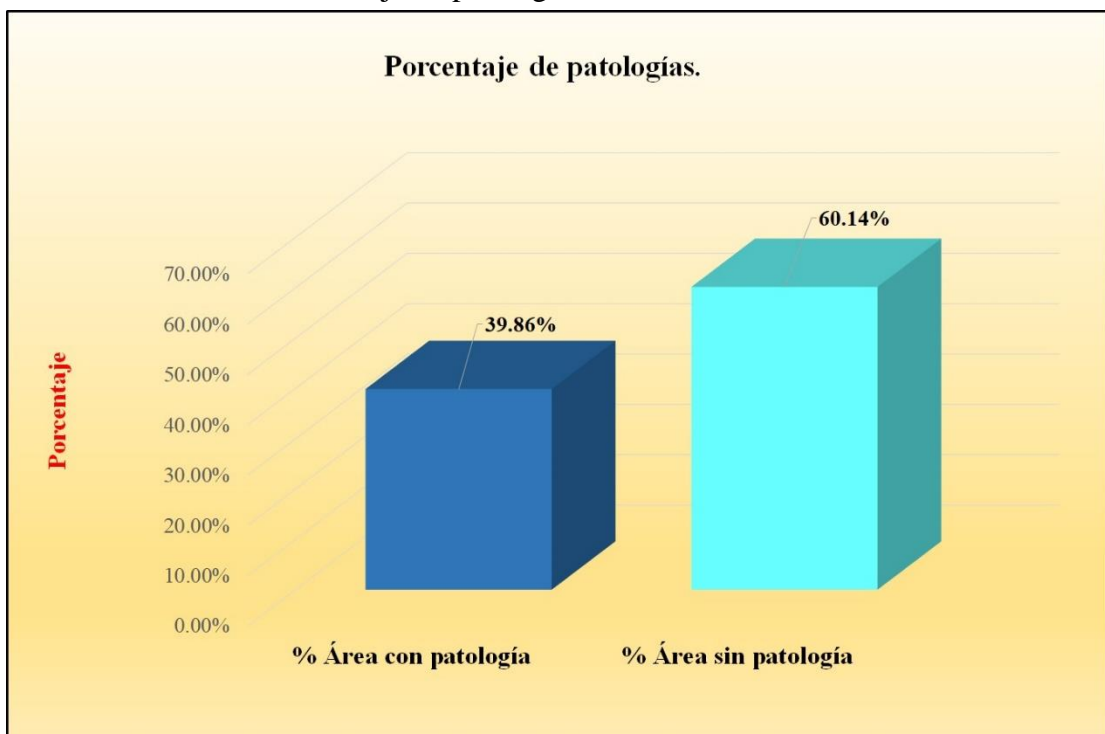
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 32: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 5.



Fuente: Elaboración propia (2018).

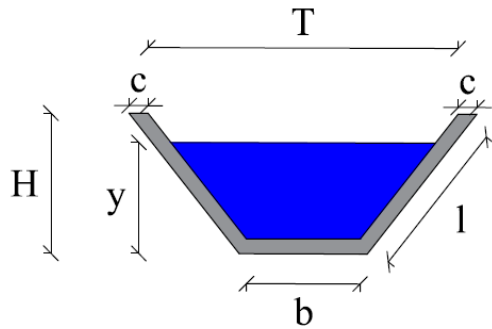
Gráfico 33: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 5.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 34: Plano de la unidad de muestra 6.

PLANO: SECCIÓN TRAPEZOIDAL



DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
T =	Base mayor	2.60 m
b =	Base menor	0.45 m
H =	Altura de canal	0.85 m
l =	Lado lateral	1.40 m
c =	Ancho de corona	0.15 m
DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.60 m
Q =	Caudal	1.11 m ³ /s
ESPECIFICACIONES DEL CANAL		
Antigüedad	6 años	
Material =	Concreto simple	
f'c =	175 kg/cm ²	
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
L =	Longitud de la muestra	60.00 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 0+400	
Progresiva Final	km 0+460	

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	22.06
2	Erosión	21.78
3	Fisuras	0.60
4	Grietas	0.16
6	Vegetación	39.38

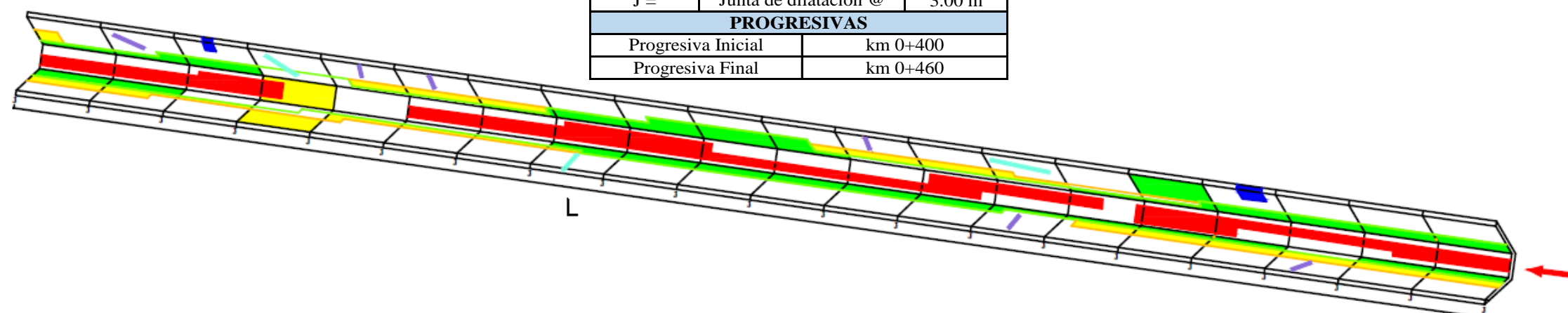

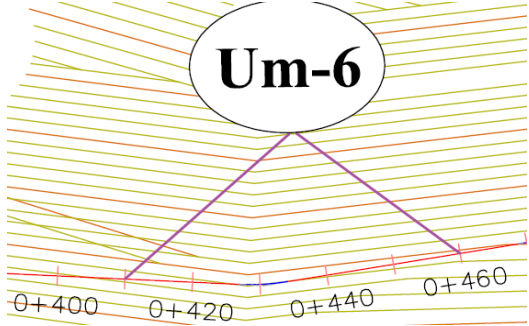



Tabla 11: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 6.

Ficha de evaluación																					
		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.																			
Autor:	Bach. Carlos Arturo Gómez Feria			Asesor:	Mgtr Carmen Chilón Muñoz			Progresiva Inicial	0+400		Progresiva Final	0+460		Área total:	213.00		m2				
Unidad de Muestra 6																					
Plano de planta de la Unidad de Muestra 6 (UM-6)									Tipos de patologías												
									Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología			Lesión	Símbolo	Patología		
									Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras			Químicas	6	Vegetación		
										2	Erosión		4	Grietas							
									Nivel de severidad				Leve			L					
Elementos		Margen Izquierdo			Losa de fondo			Margen Derecho			Fotografía de unidad de muestra										
Tipos de patologías		Área:	93.00	m2	Área:	27.00	m2	Área:	93.00	m2											
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología	Área con patología	% Área con patología	Área con patología	% Área con patología													
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	2.10	2.26%	L	16.76	62.07%	M	3.20	3.44%							L				
	2	Erosión	10.48	11.27%	L	0.00	0.00%	L	11.30	12.15%							L				
Mecánicas	3	Fisuras	0.40	0.43%	L	0.00	0.00%	L	0.20	0.22%							L				
	4	Grietas	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.16	0.17%							L				
	5	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%							L				
Químicas	6	Vegetación	16.20	17.42%	L	5.98	22.15%	L	17.20	18.49%							L				
Área total por elemento		29.18	13.70%	22.74	10.68%	32.06	15.05%														
Nivel de severidad predominante		Leve			Moderado			Leve													

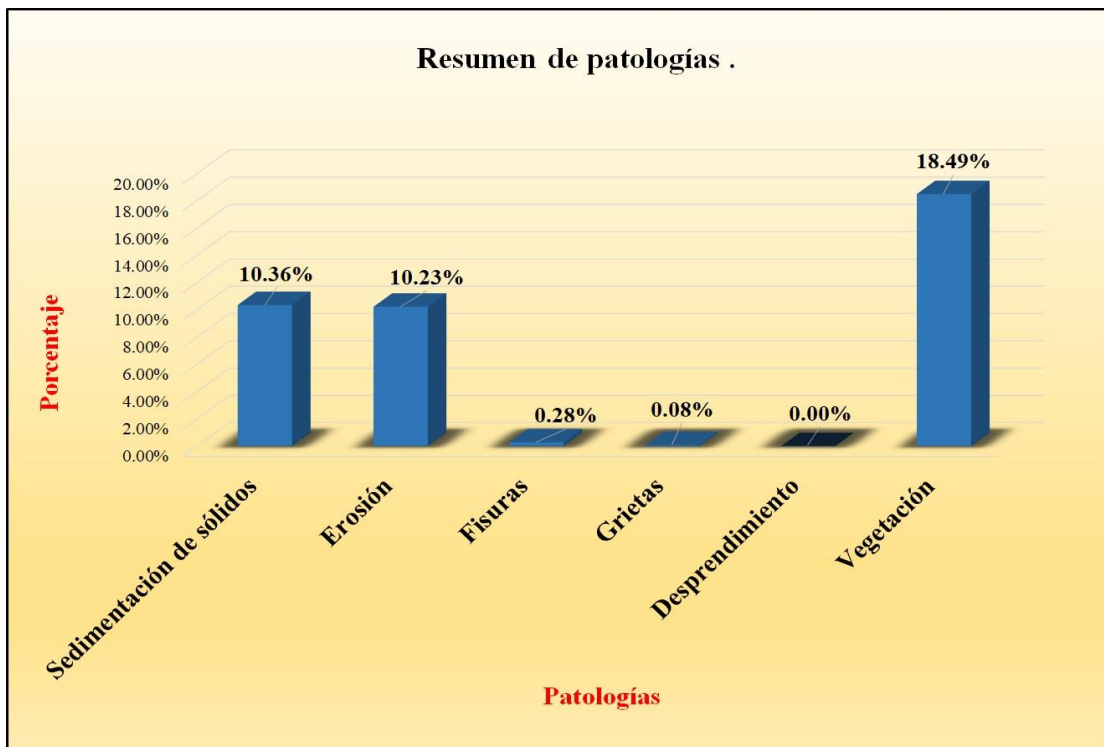
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 12: Resultados de la unidad de muestra 6.

Patologías identificadas		
Patologías	Área con patología (m2)	% de Área con patología
Sedimentación de sólidos	22.06	10.36%
Erosión	21.78	10.23%
Fisuras	0.60	0.28%
Grietas	0.16	0.08%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Vegetación	39.38	18.49%
	83.98	39.43%

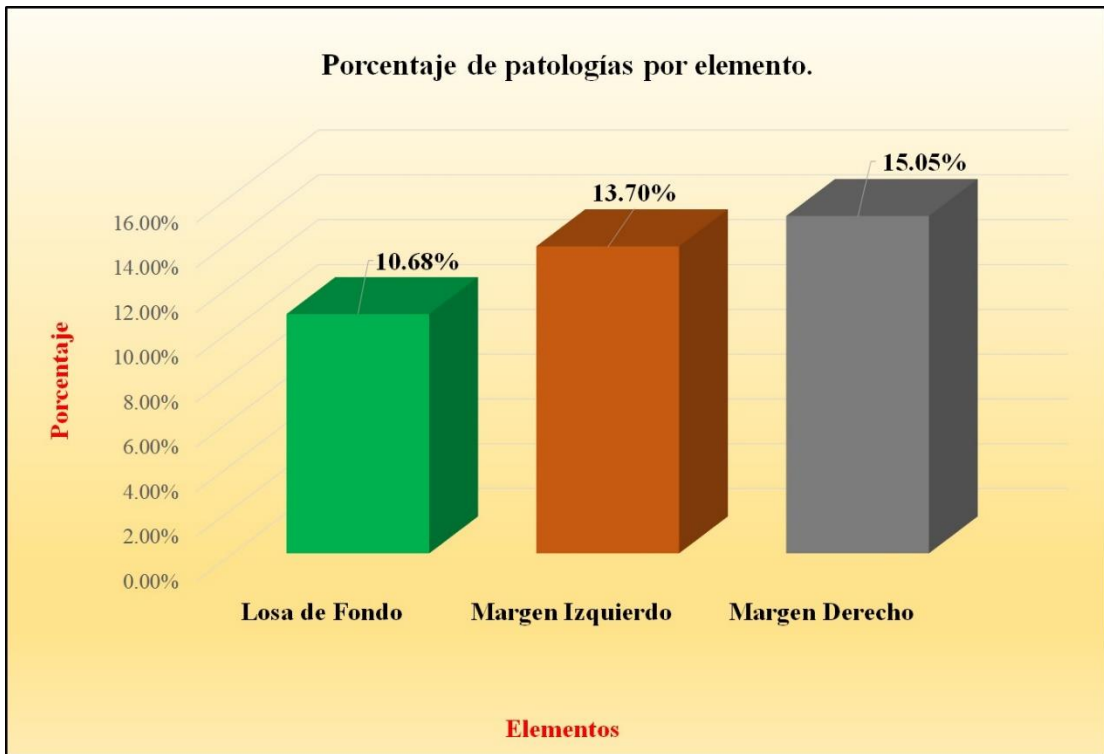
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 35: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 6.



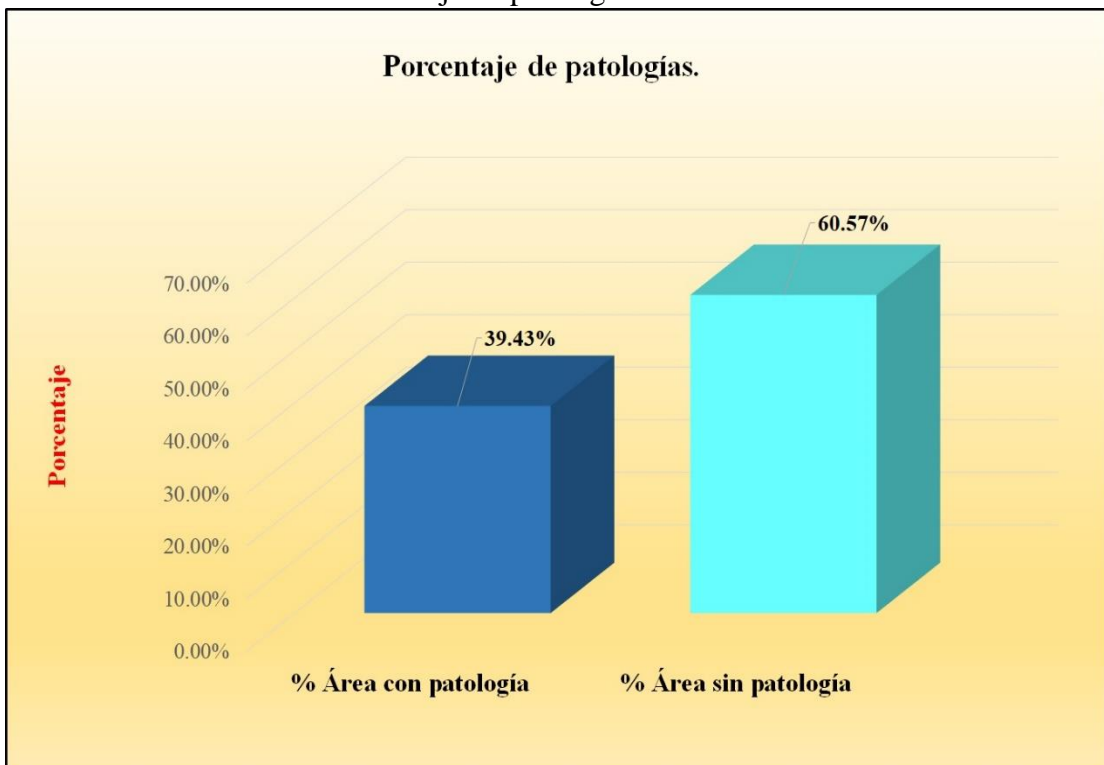
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 36: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 6.



Fuente: Elaboración propia (2018).

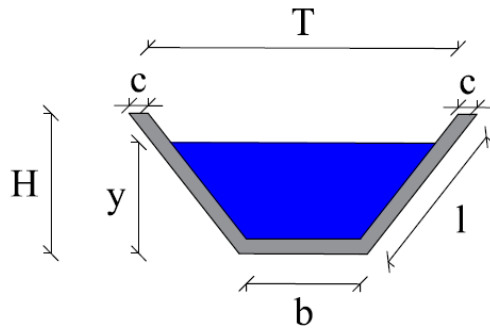
Gráfico 37: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 6.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 38: Plano de la unidad de muestra 7.

PLANO: SECCIÓN TRAPEZOIDAL



DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
T =	Base mayor	2.60 m
b =	Base menor	0.45 m
H =	Altura de canal	0.85 m
l =	Lado lateral	1.40 m
c =	Ancho de corona	0.15 m
DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.60 m
Q =	Caudal	1.11 m ³ /s
ESPECIFICACIONES DEL CANAL		
Antigüedad	6 años	
Material =	Concreto simple	
f 'c =	175 kg/cm ²	
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
L =	Longitud de la muestra	60.00 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 0+460	
Progresiva Final	km 0+520	

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	6.28
2	Erosión	43.53
3	Fisuras	0.38
4	Grietas	0.10
5	Desprendimiento	0.50
6	Vegetación	34.97

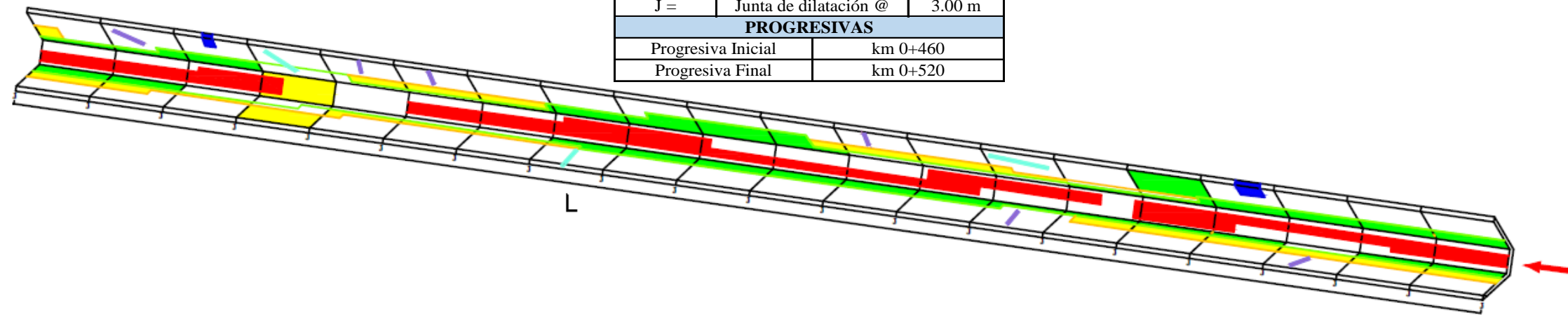

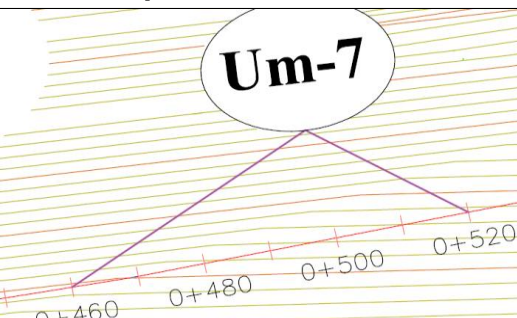



Tabla 13: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 7.

 Ficha de evaluación																						
Título:		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.																				
Autor:	Bach. Carlos Arturo Gómez Feria			Asesor:	Mgtr Carmen Chilón Muñoz			Progresiva Inicial	0+460		Progresiva Final	0+520		Área total:	213.00		m2					
Unidad de Muestra 7																						
Plano de planta de la Unidad de Muestra 7 (UM-7)										Tipos de patologías												
										Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología			Lesión	Símbolo	Patología		
										Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras			Químicas	6	Vegetación		
											2	Erosión		4	Grietas							
										Nivel de severidad				Leve			L					
Elementos		Margen Izquierdo			Losa de fondo			Margen Derecho			Fotografía de unidad de muestra											
Tipos de patologías		Área:	93.00	m2	Área:	27.00	m2	Área:	93.00	m2												
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología	Área con patología	% Área con patología	Área con patología	% Área con patología														
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	1.90	2.04%	L	3.18	11.78%	L	1.20	1.29%							L					
	2	Erosión	13.90	14.95%	L	16.96	62.81%	S	12.67	13.62%							L					
Mecánicas	3	Fisuras	0.20	0.22%	L	0.00	0.00%	L	0.18	0.19%							L					
	4	Grietas	0.10	0.11%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%							L					
	5	Desprendimiento	0.50	0.54%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%							L					
Químicas	6	Vegetación	16.50	17.74%	L	2.37	8.78%	L	16.10	17.31%	L											
Área total por elemento		33.10	15.54%	22.51	10.57%	30.15	14.15%															
Nivel de severidad predominante		Leve			Severo			Leve														

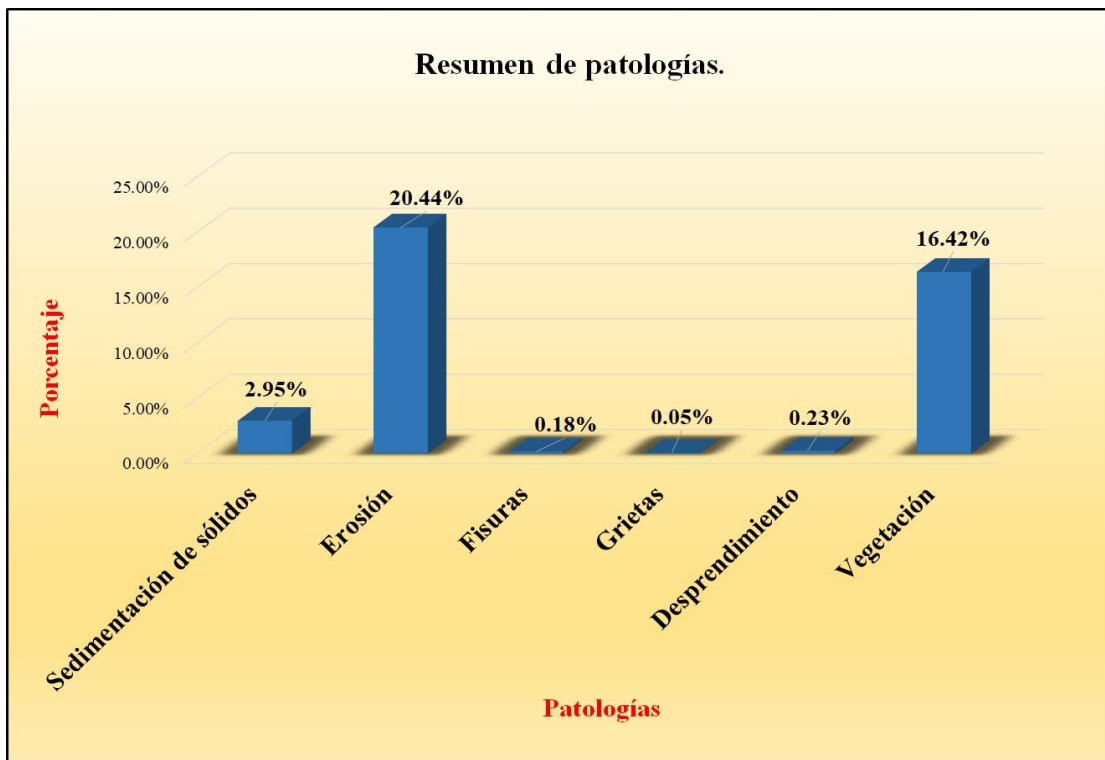
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 14: Resultados de la unidad de muestra 7.

Patologías identificadas		
Patologías	Área con patología (m2)	% de Área con patología
Sedimentación de sólidos	6.28	2.95%
Erosión	43.53	20.44%
Fisuras	0.38	0.18%
Grietas	0.10	0.05%
Desprendimiento	0.50	0.23%
Vegetación	34.97	16.42%
	85.76	40.26%

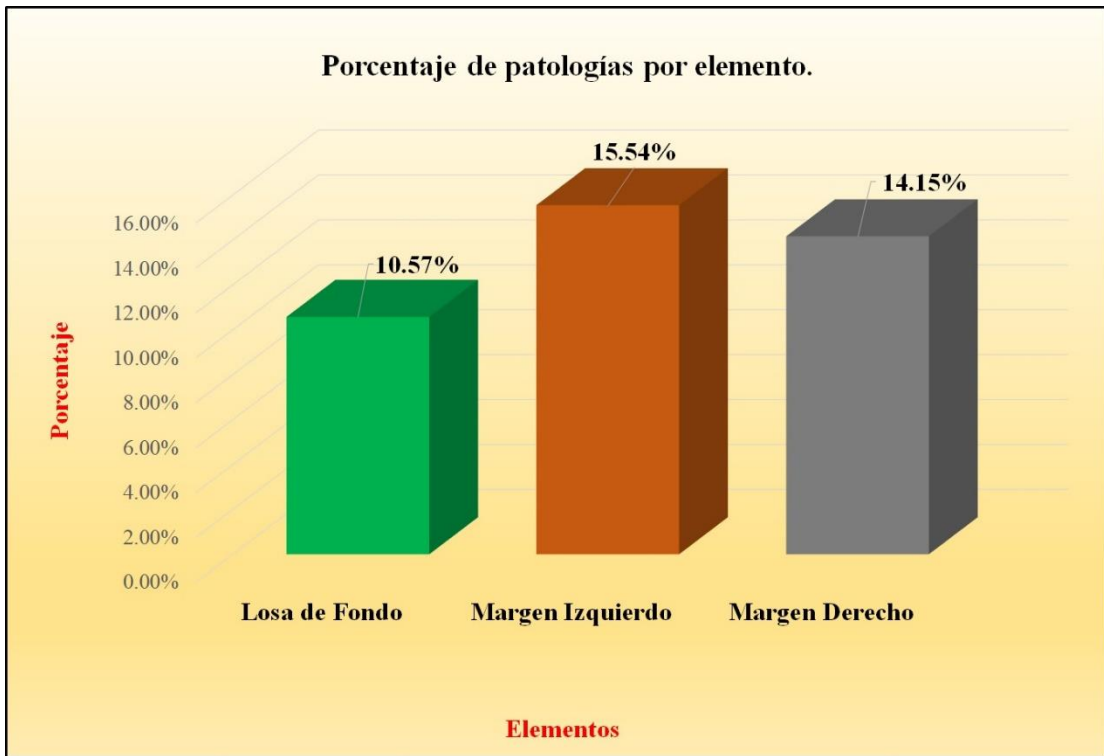
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 39: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 7.



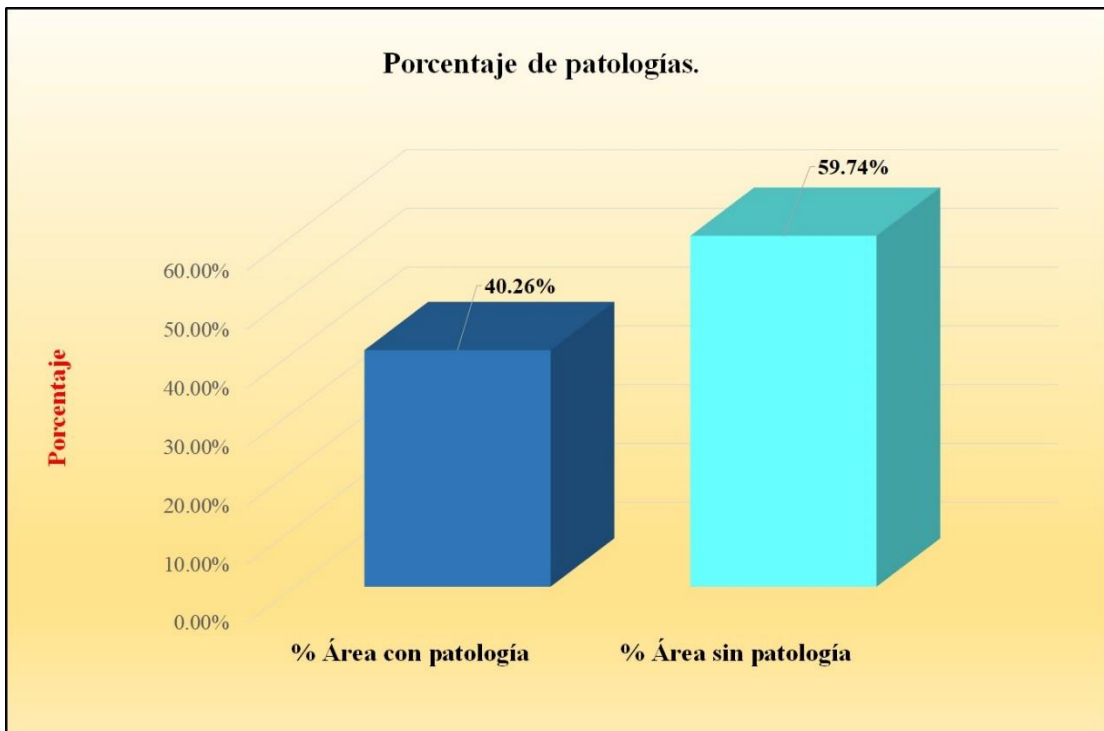
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 40: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 7.



Fuente: Elaboración propia (2018).

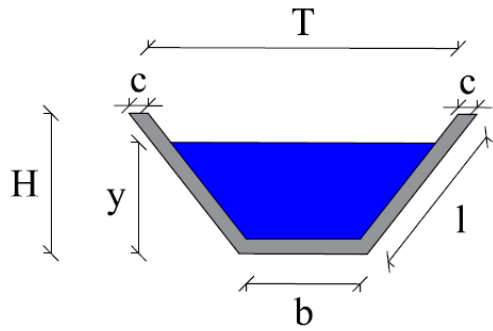
Gráfico 41: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 7.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 42: Plano de la unidad de muestra 8.

PLANO: SECCIÓN TRAPEZOIDAL



DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
T =	Base mayor	2.60 m
b =	Base menor	0.45 m
H =	Altura de canal	0.85 m
l =	Lado lateral	1.40 m
c =	Ancho de corona	0.15 m
DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.60 m
Q =	Caudal	1.11 m ³ /s
ESPECIFICACIONES DEL CANAL		
Antigüedad	6 años	
Material =	Concreto simple	
f 'c =	175 kg/cm ²	
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
L =	Longitud de la muestra	60.00 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 0+520	
Progresiva Final	km 0+580	

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	17.14
2	Erosión	21.20
3	Fisuras	0.10
4	Grietas	0.70
6	Vegetación	33.40

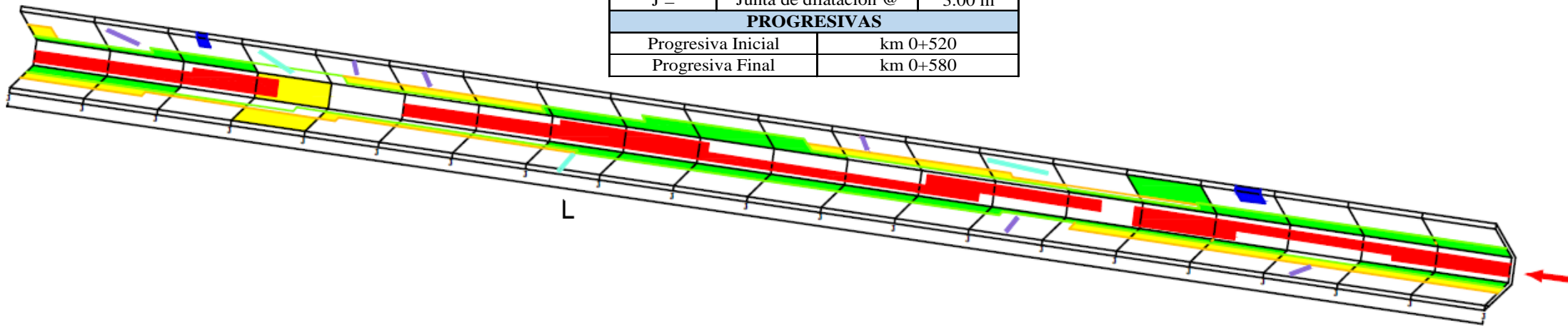

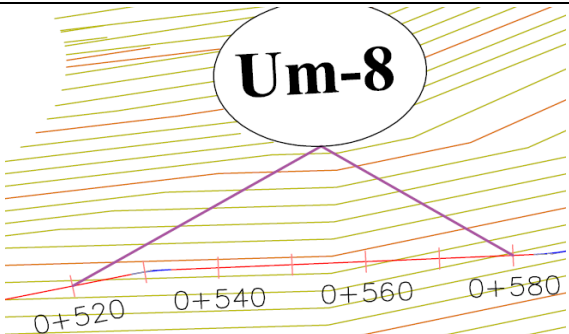



Tabla 15: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 8.

Ficha de evaluación													
		Título: 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.											
Autor:	Bach. Carlos Arturo Gómez Feria	Asesor:	Mgtr Carmen Chilón Muñoz	Progresiva Inicial	0+520	Progresiva Final	0+580	Área total:	213.00	m2			
Unidad de Muestra 8													
Plano de planta de la Unidad de Muestra 8 (UM-8)				Tipos de patologías									
				Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Simbolo	Patologia	
				Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras	Químicas	6	Vegetación	
								4	Grietas				
				2	Erosión	5		Desprendimiento					
Nivel de severidad		Leve		L	Moderado		M	Severo		S			
Elementos		Margen Izquierdo		Losa de fondo		Margen Derecho		Fotografía de unidad de muestra					
Tipos de patologías		Área:	93.00	m2	Área:	27.00	m2	Área:	93.00	m2			
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología	Área con patología	% Área con patología	Área con patología	% Área con patología					
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	2.10	2.26%	L	13.20	48.89%	M	1.84	1.98%			L
	2	Erosión	11.00	11.83%	L	0.00	0.00%	L	10.20	10.97%			L
Mecánicas	3	Fisuras	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.10	0.11%			L
	4	Grietas	0.40	0.43%	L	0.00	0.00%	L	0.30	0.32%			L
	5	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%			L
Químicas	6	Vegetación	12.10	13.01%	L	7.10	26.30%	L	14.20	15.27%	L		
Área total por elemento		25.60	12.02%	20.30	9.53%	26.64	12.51%						
Nivel de severidad predominante		Leve		Moderado		Leve							

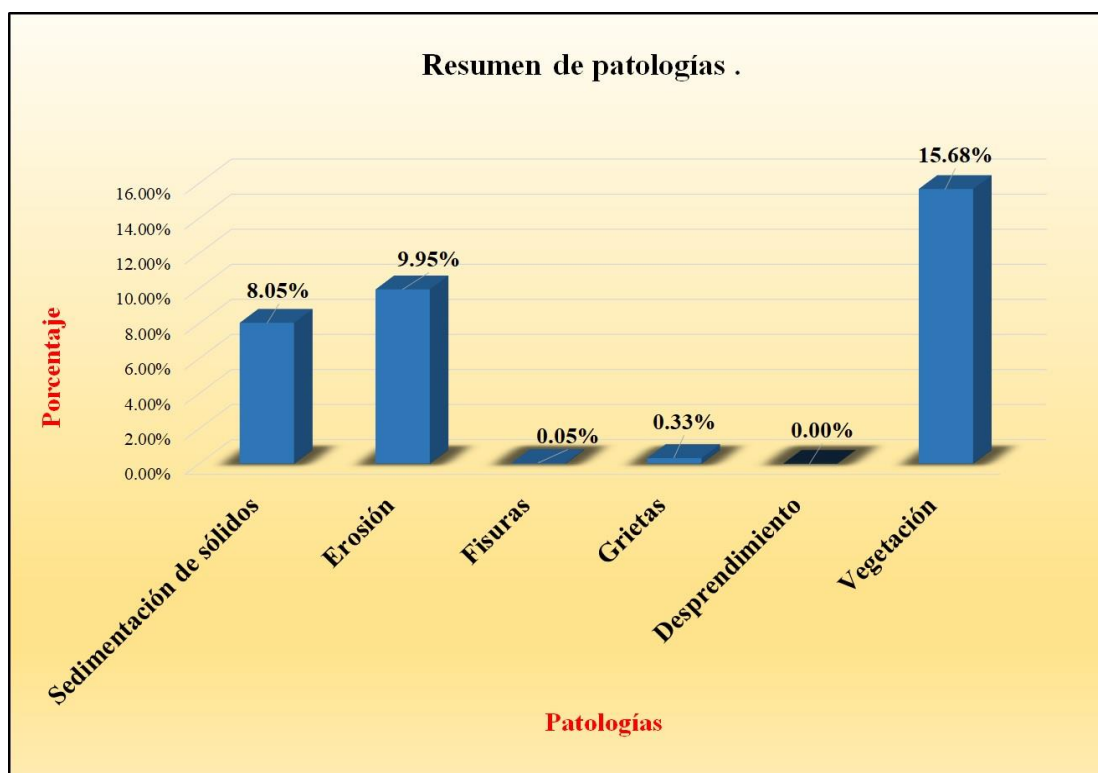
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 16: Resultados de la unidad de muestra 8.

Patologías identificadas		
Patologías	Área con patología (m2)	% de Área con patología
Sedimentación de sólidos	17.14	8.05%
Erosión	21.20	9.95%
Fisuras	0.10	0.05%
Grietas	0.70	0.33%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Vegetación	33.40	15.68%
	72.54	34.06%

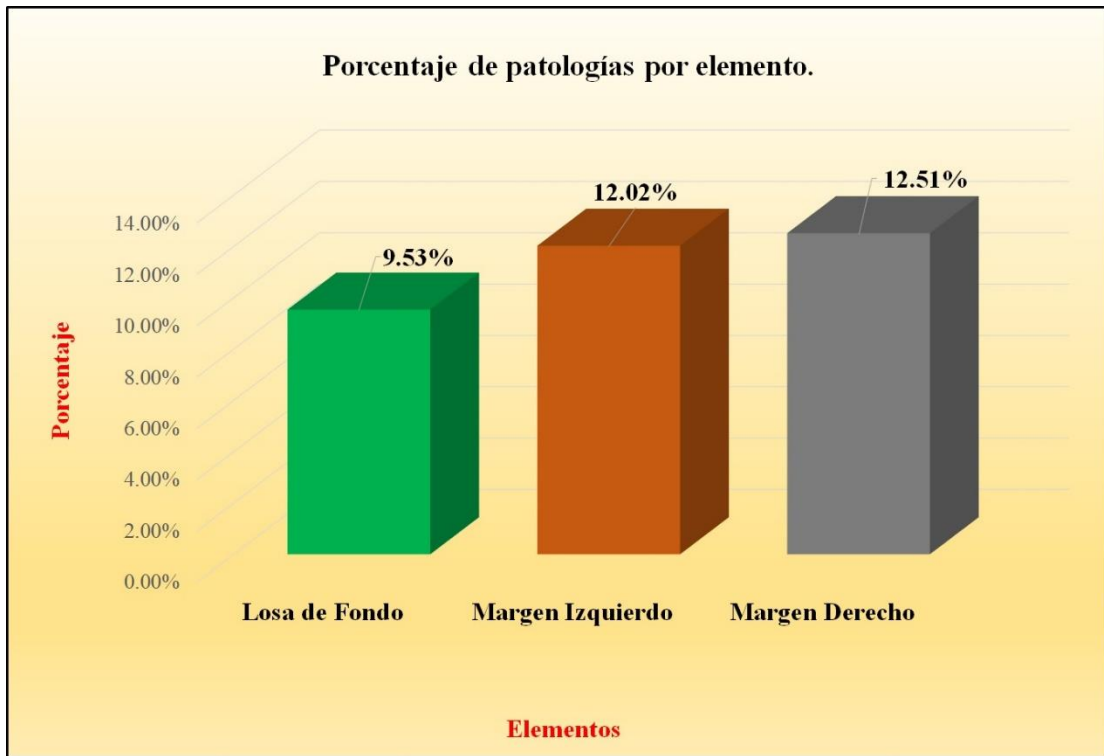
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 43: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 8.



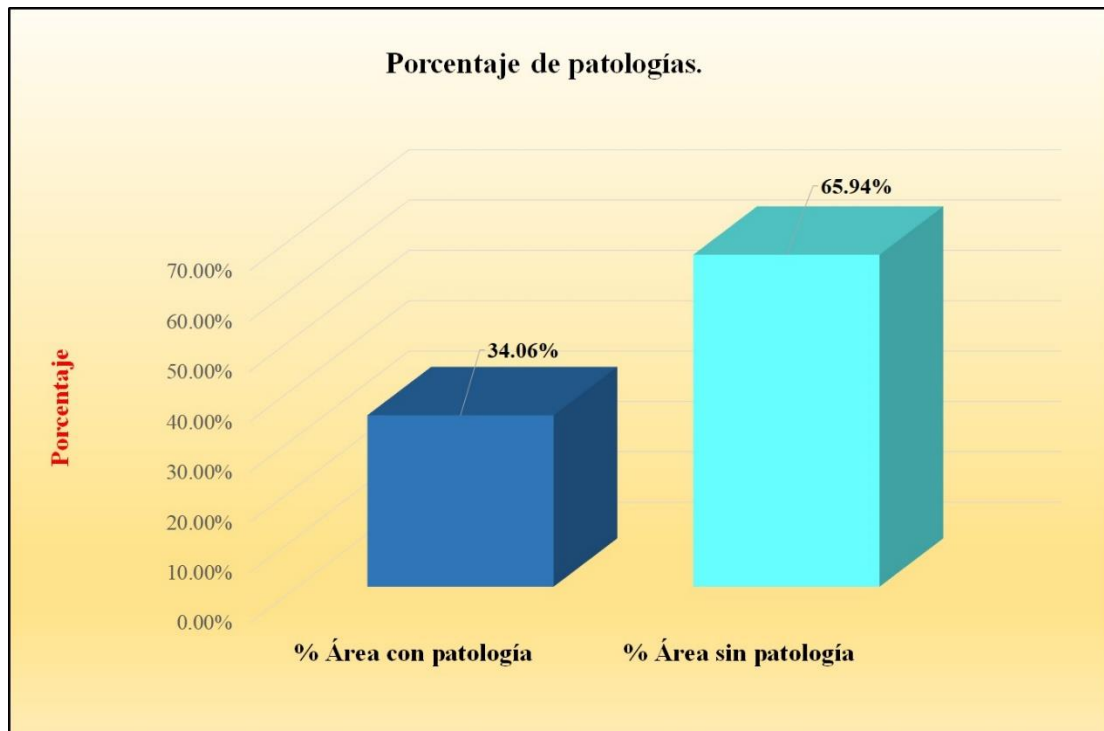
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 44: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 8



Fuente: Elaboración propia (2018).

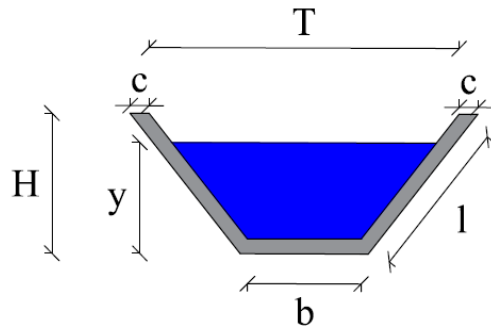
Gráfico 45: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 8.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 46: Plano de la unidad de muestra 9.

PLANO: SECCIÓN TRAPEZOIDAL



DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
T =	Base mayor	2.60 m
b =	Base menor	0.45 m
H =	Altura de canal	0.85 m
l =	Lado lateral	1.40 m
c =	Ancho de corona	0.15 m
DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.60 m
Q =	Caudal	1.11 m ³ /s
ESPECIFICACIONES DEL CANAL		
Antigüedad	6 años	
Material =	Concreto simple	
f 'c =	175 kg/cm ²	
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
L =	Longitud de la muestra	60.00 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 0+580	
Progresiva Final	km 0+640	

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	20.08
2	Erosión	24.16
3	Fisuras	0.38
4	Grietas	0.10
6	Vegetación	16.60

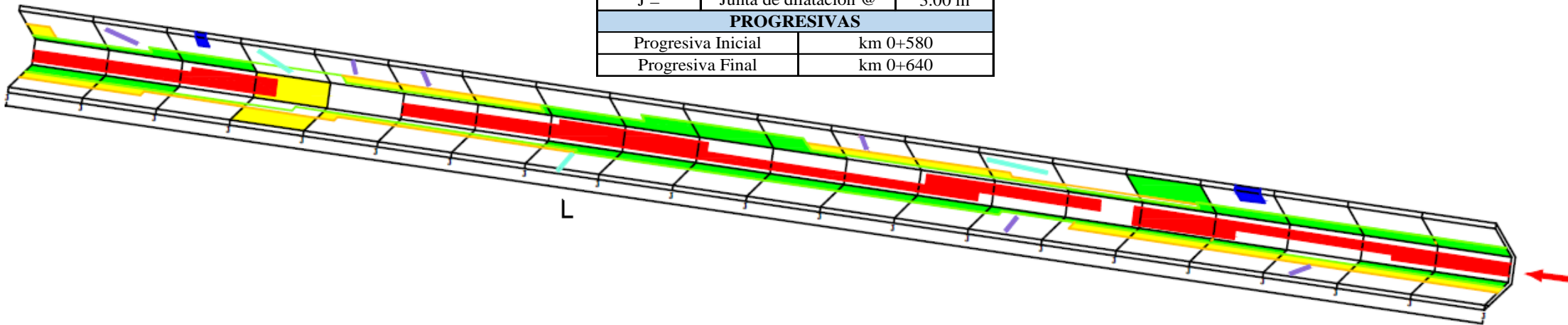

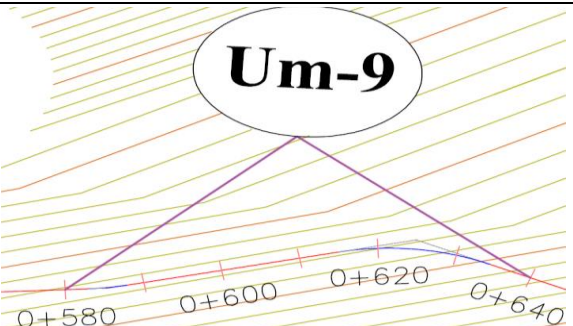



Tabla 17: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 9.

																
Ficha de evaluación																
Título:		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.														
Autor:	Bach. Carlos Arturo Gómez Feria			Asesor:	Mgtr Carmen Chilón Muñoz		Progresiva Inicial	0+580		Progresiva Final	0+640		Área total:	213.00		m2
Unidad de Muestra 9																
Plano de planta de la Unidad de Muestra 9 (UM-9)						Tipos de patologías										
						Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología		
						Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras	Químicas	6	Vegetación		
							2	Erosión		4	Grietas					
						Nivel de severidad		Leve			L				Moderado	
Elementos		Margen Izquierdo			Losa de fondo			Margen Derecho			Fotografía de unidad de muestra					
Tipos de patologías		Área:	93.00	m2	Área:	27.00	m2	Área:	93.00	m2						
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología	Área con patología	% Área con patología	Área con patología	% Área con patología								
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	1.98	2.13%	L	16.90	62.59%	M	1.20	1.29%						L
	2	Erosión	13.90	14.95%	L	0.00	0.00%	L	10.26	11.03%						L
Mecánicas	3	Fisuras	0.20	0.22%	L	0.00	0.00%	L	0.18	0.19%						L
	4	Grietas	0.10	0.11%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%						L
	5	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%						L
Químicas	6	Vegetación	4.20	4.52%	L	9.30	34.44%	M	3.10	3.33%	L					
Área total por elemento		20.38	9.57%		26.20	12.30%		14.74	6.92%							
Nivel de severidad predominante		Leve			Moderado			Leve								

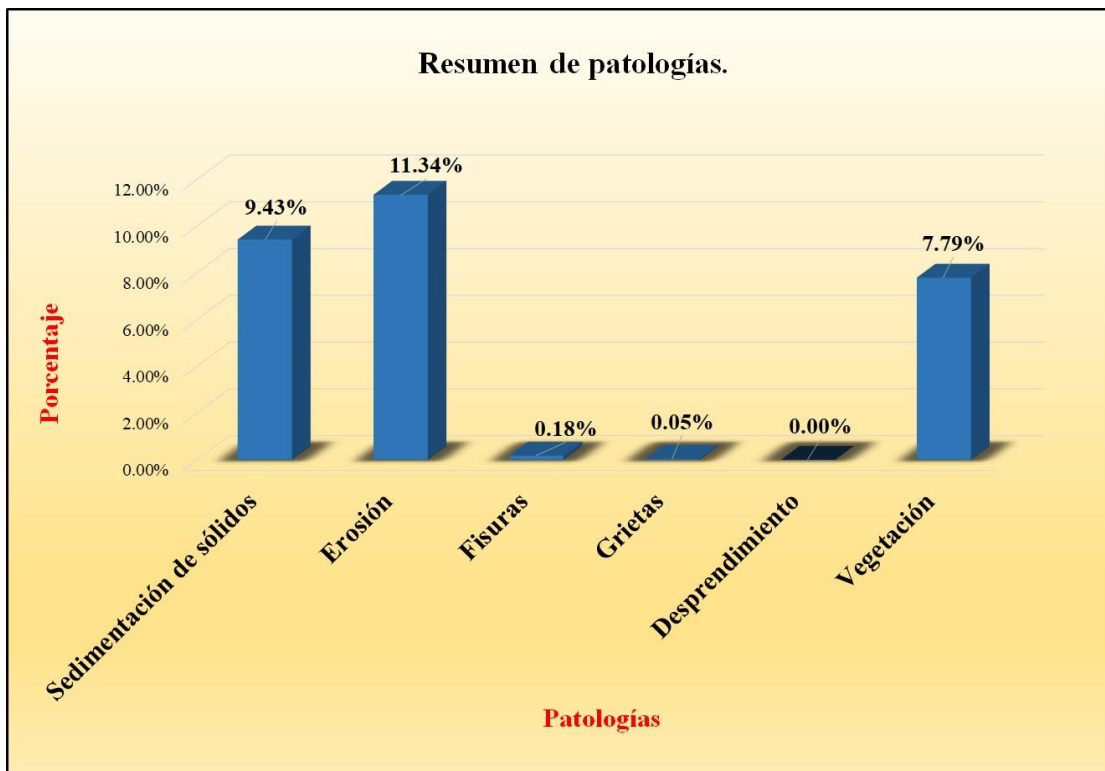
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 18: Resultados de la unidad de muestra 9.

Patologías identificadas		
Patologías	Área con patología (m2)	% de Área con patología
Sedimentación de sólidos	20.08	9.43%
Erosión	24.16	11.34%
Fisuras	0.38	0.18%
Grietas	0.10	0.05%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Vegetación	16.60	7.79%
	61.32	28.79%

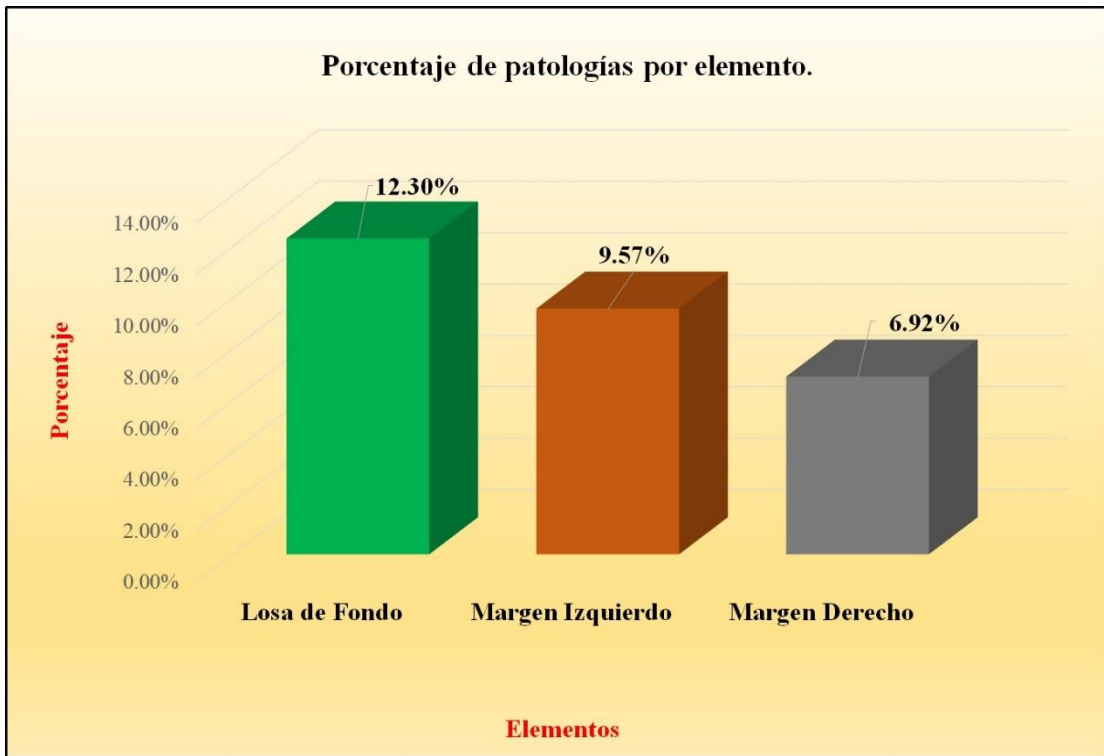
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 47: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 9.



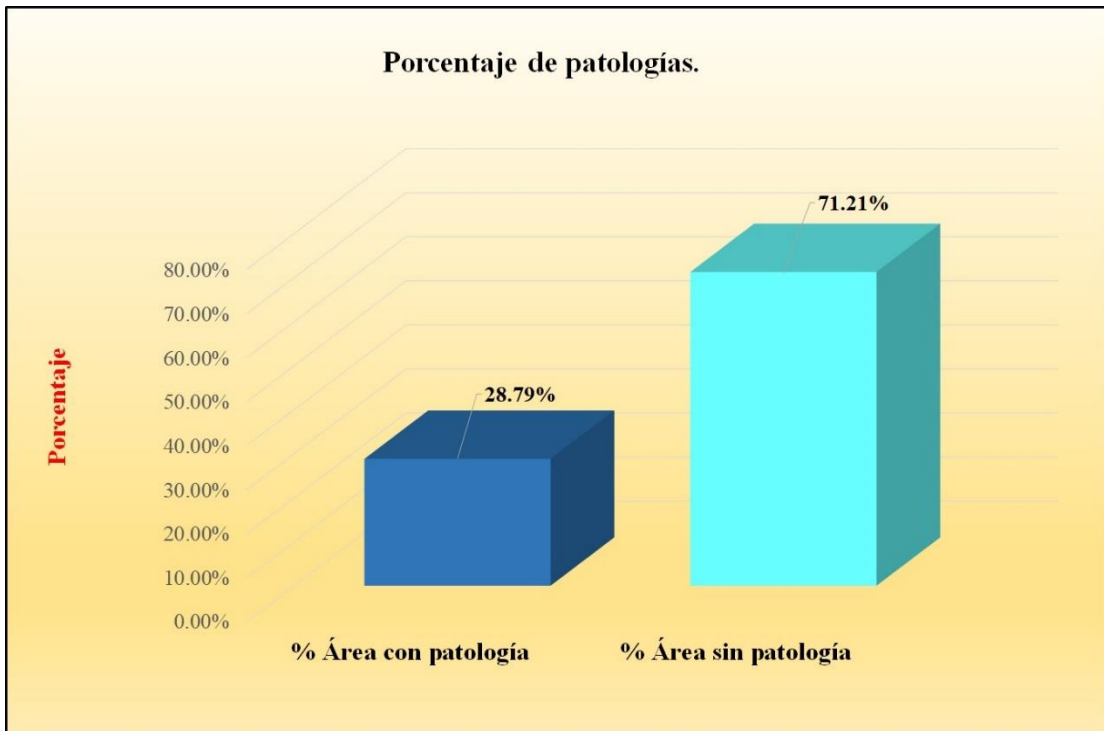
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 48: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 9.



Fuente: Elaboración propia (2018).

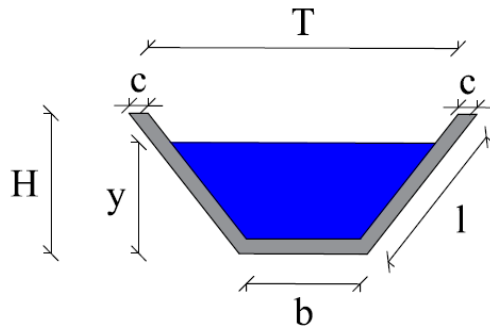
Gráfico 49: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 9.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 50: Plano de la unidad de muestra 10.

PLANO: SECCIÓN TRAPEZOIDAL



DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
T =	Base mayor	2.60 m
b =	Base menor	0.45 m
H =	Altura de canal	0.85 m
l =	Lado lateral	1.40 m
c =	Ancho de corona	0.15 m
DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.60 m
Q =	Caudal	1.11 m ³ /s
ESPECIFICACIONES DEL CANAL		
Antigüedad	6 años	
Material =	Concreto simple	
f 'c =	175 kg/cm ²	
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
L =	Longitud de la muestra	60.00 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 0+640	
Progresiva Final	km 0+700	

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	45.22
2	Erosión	20.58
3	Fisuras	0.60
4	Grietas	0.40
5	Desprendimiento	0.30
6	Vegetación	7.20

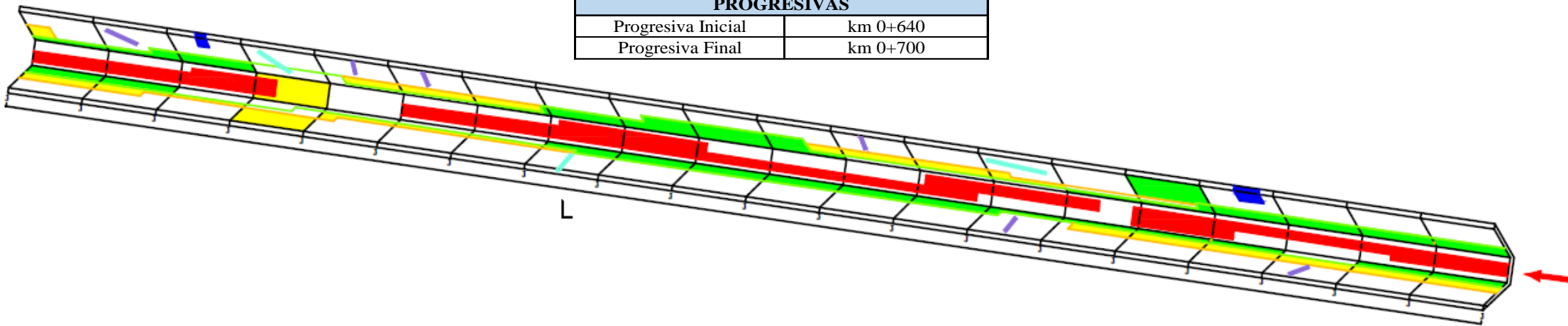

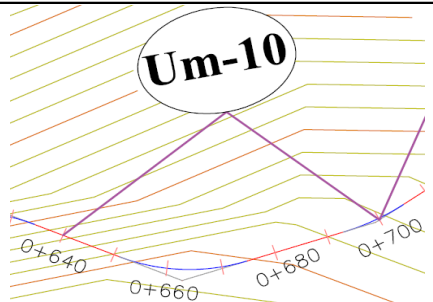



Tabla 19: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 10.

Ficha de evaluación																
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		Título: 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.														
Autor:	Bach. Carlos Arturo Gómez Feria		Asesor:	Mgrtr Carmen Chilón Muñoz		Progresiva Inicial	0+640		Progresiva Final	0+700		Área total:	213.00		m2	
Unidad de Muestra 10																
Plano de planta de la Unidad de Muestra 10 (UM-10)						Tipos de patologías										
						Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología		
						Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras	Químicas	6	Vegetación		
							2	Erosión		4	Grietas					
						Nivel de severidad		Leve			L				Moderado	
Elementos		Margen Izquierdo			Losa de fondo			Margen Derecho			Fotografía de unidad de muestra					
		Área:	93.00	m2	Área:	27.00	m2	Área:	93.00	m2						
Tipos de patologías		Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología							
Lesión	Símbolo	Patología														
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	15.27	16.42%	L	16.28	60.30%	M	13.67	14.70%						L
	2	Erosión	9.20	9.89%	L	4.28	15.85%	L	7.10	7.63%						L
Mecánicas	3	Fisuras	0.40	0.43%	L	0.00	0.00%	L	0.20	0.22%						L
	4	Grietas	0.20	0.22%	L	0.00	0.00%	L	0.20	0.22%						L
	5	Desprendimiento	0.30	0.32%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%						L
Químicas	6	Vegetación	2.90	3.12%	L	1.20	4.44%	L	3.10	3.33%	L					
Área total por elemento		28.27	13.27%		21.76	10.22%		24.27	11.39%							
Nivel de severidad predominante		Leve			Moderado			Leve								

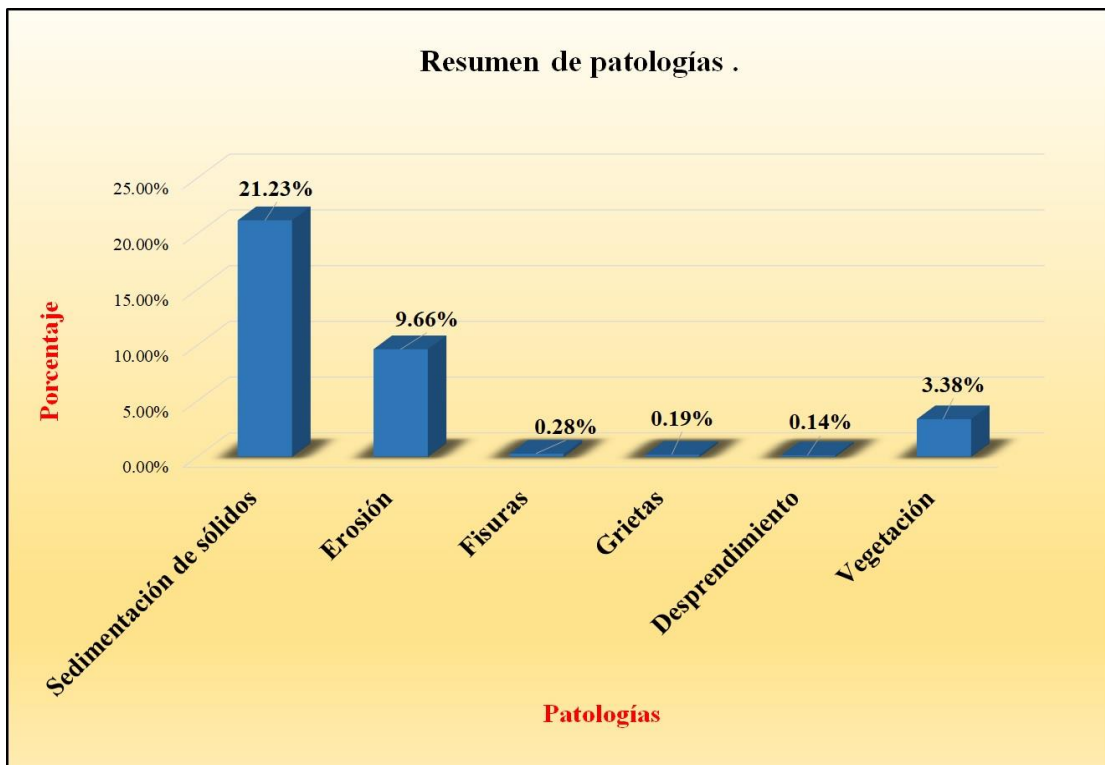
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 20: Resultados de la unidad de muestra 10.

Patologías identificadas		
Patologías	Área con patología (m2)	% de Área con patología
Sedimentación de sólidos	45.22	21.23%
Erosión	20.58	9.66%
Fisuras	0.60	0.28%
Grietas	0.40	0.19%
Desprendimiento	0.30	0.14%
Vegetación	7.20	3.38%
	74.30	34.88%

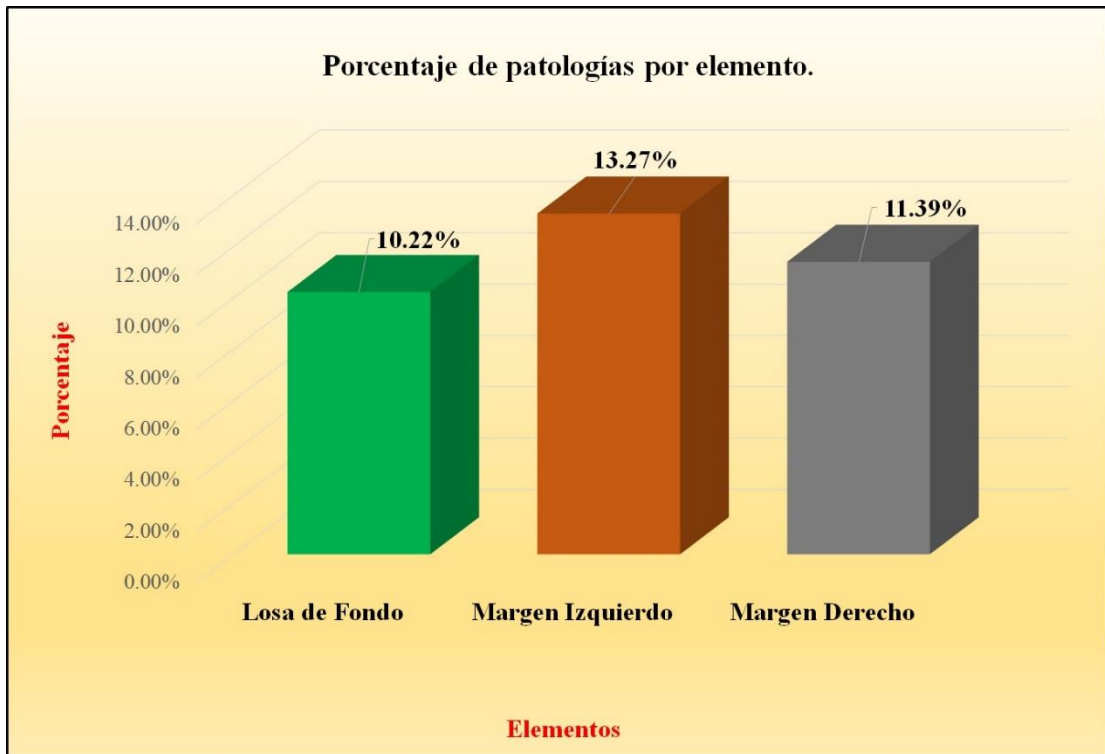
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 51: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 10.



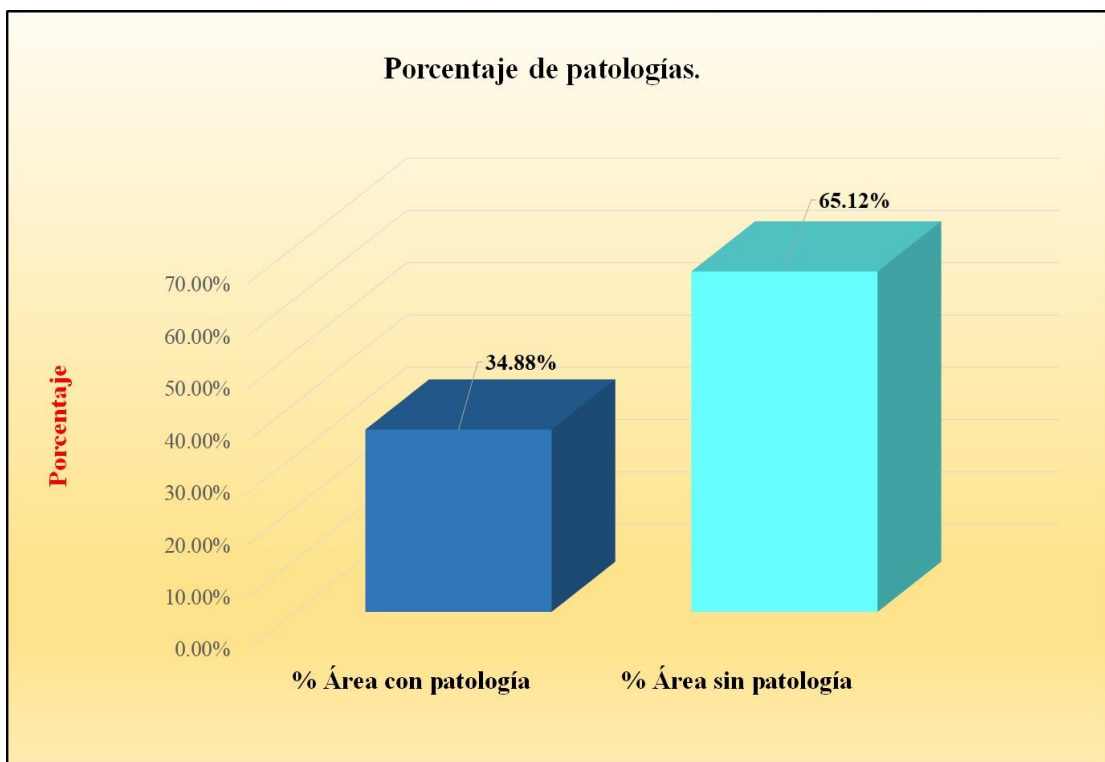
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 52: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 10.



Fuente: Elaboración propia (2018).

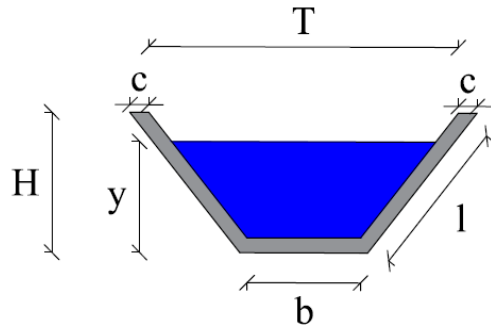
Gráfico 53: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 10.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 54: Plano de la unidad de muestra 11.

PLANO: SECCIÓN TRAPEZOIDAL



DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
T =	Base mayor	2.60 m
b =	Base menor	0.45 m
H =	Altura de canal	0.85 m
l =	Lado lateral	1.40 m
c =	Ancho de corona	0.15 m
DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.60 m
Q =	Caudal	1.11 m ³ /s
ESPECIFICACIONES DEL CANAL		
Antigüedad	6 años	
Material =	Concreto simple	
f 'c =	175 kg/cm ²	
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
L =	Longitud de la muestra	60.00 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 0+700	
Progresiva Final	km 0+760	

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	39.73
2	Erosión	20.88
3	Fisuras	0.50
4	Grietas	0.14
5	Desprendimiento	0.30
6	Vegetación	26.38

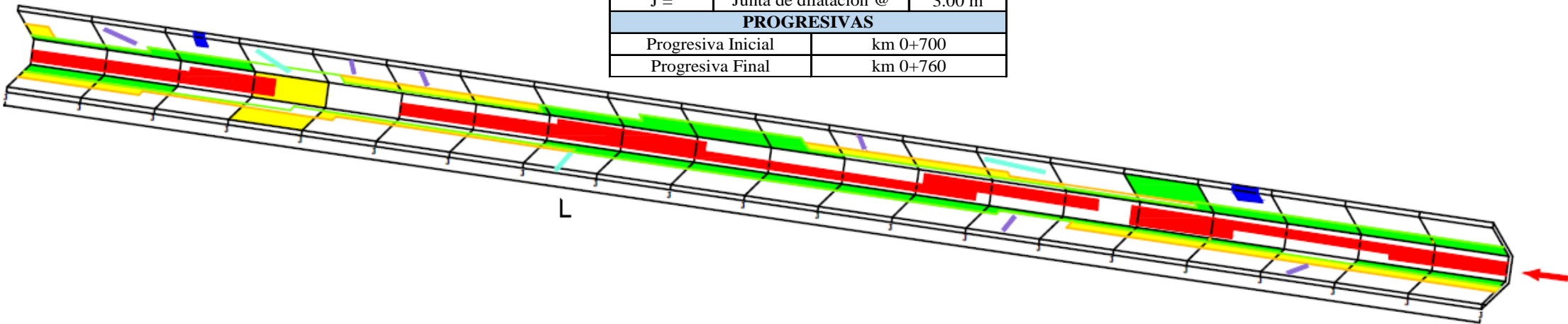

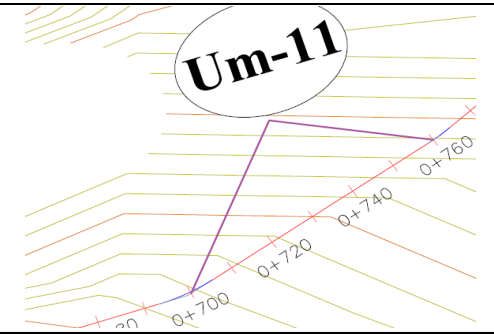



Tabla 21: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 11.

																			
Ficha de evaluación																			
Título:		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.																	
Autor:	Bach. Carlos Arturo Gómez Feria			Asesor:	Mgrt Carmen Chilón Muñoz			Progresiva Inicial	0+700		Progresiva Final	0+760		Área total:	213.00		m2		
Unidad de Muestra 11																			
Plano de planta de la Unidad de Muestra 11 (UM-11)									Tipos de patologías										
									Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología		
									Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras	Químicas	6	Vegetación		
										2	Erosión		4	Grietas					
									Nivel de severidad			Leve						L	
Elementos		Margen Izquierdo			Losa de fondo			Margen Derecho			Fotografía de unidad de muestra								
Tipos de patologías		Área:	93.00	m2	Área:	27.00	m2	Área:	93.00	m2									
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología	Área con patología	% Área con patología	Área con patología	% Área con patología											
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	8.19	8.81%	L	18.67	69.15%	M	12.87	13.84%							L		
	2	Erosión	10.48	11.27%	L	0.00	0.00%	L	10.40	11.18%							L		
Mecánicas	3	Fisuras	0.20	0.22%	L	0.00	0.00%	L	0.30	0.32%							L		
	4	Grietas	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.14	0.15%							L		
	5	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.30	0.32%							L		
Químicas	6	Vegetación	12.90	13.87%	L	4.28	15.85%	L	9.20	9.89%							L		
Área total por elemento		31.77			14.92%			22.95			10.77%			33.21			15.59%		
Nivel de severidad predominante		Leve			Moderado			Leve											

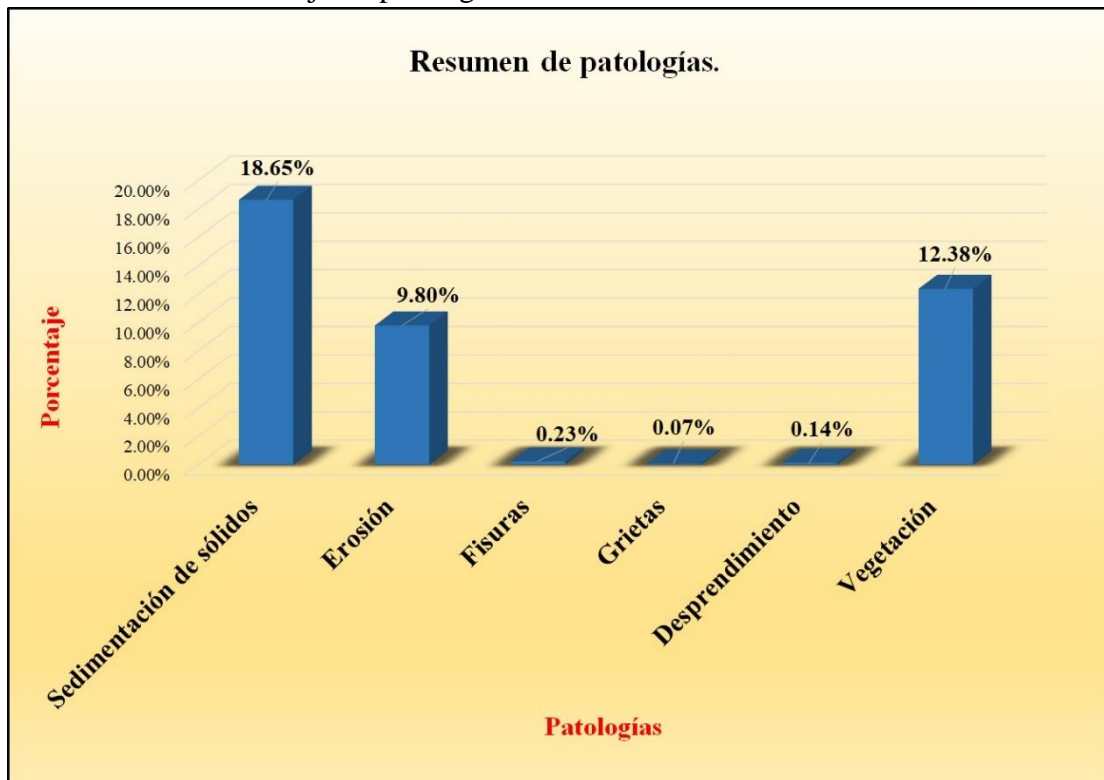
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 22: Resultados de la unidad de muestra 11.

Patologías identificadas		
Patologías	Área con patología (m2)	% de Área con patología
Sedimentación de sólidos	39.73	18.65%
Erosión	20.88	9.80%
Fisuras	0.50	0.23%
Grietas	0.14	0.07%
Desprendimiento	0.30	0.14%
Vegetación	26.38	12.38%
	87.93	41.28%

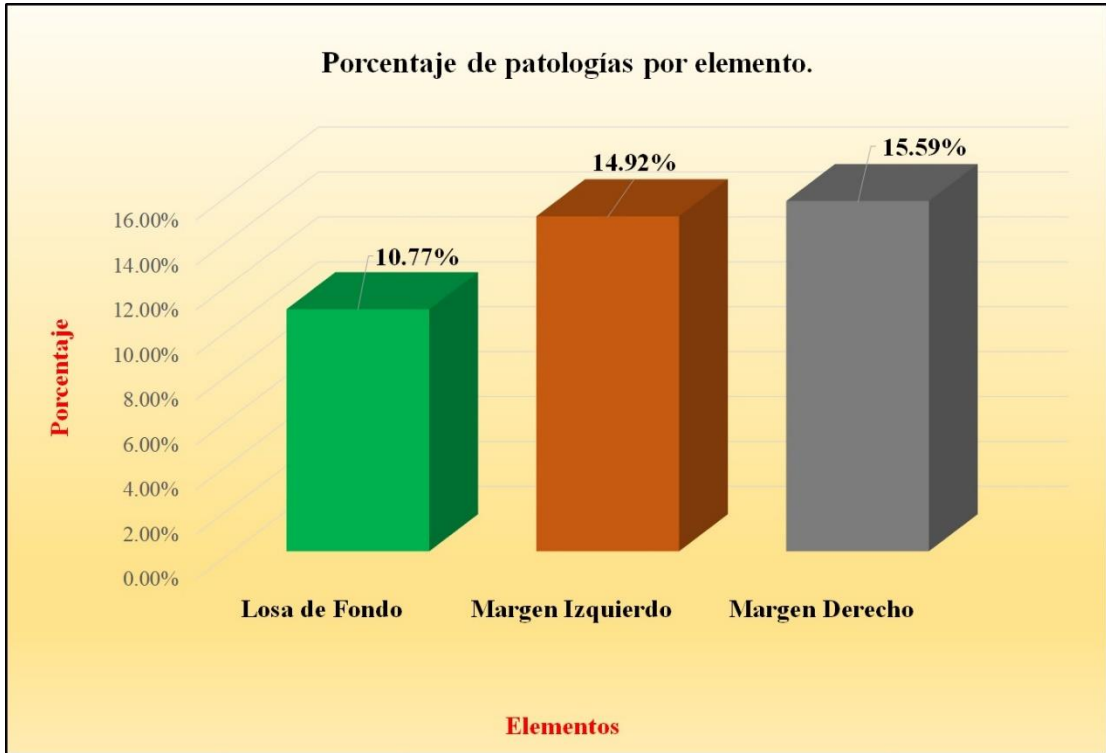
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 55: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 11.



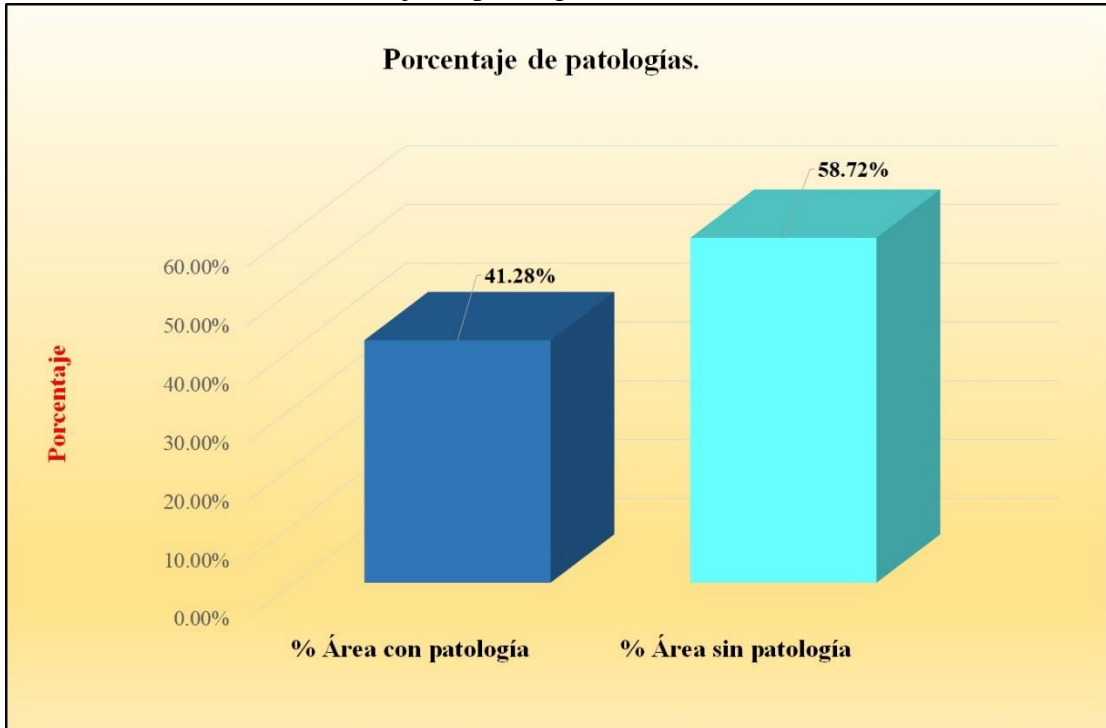
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 56: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 11.



Fuente: Elaboración propia (2018).

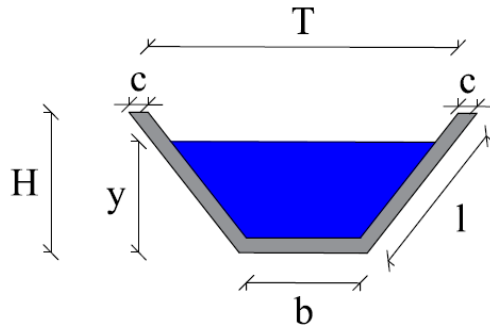
Gráfico 57: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 11.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 58: Plano de la unidad de muestra 12.

PLANO: SECCIÓN TRAPEZOIDAL



DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
T =	Base mayor	2.60 m
b =	Base menor	0.45 m
H =	Altura de canal	0.85 m
l =	Lado lateral	1.40 m
c =	Ancho de corona	0.15 m
DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.60 m
Q =	Caudal	1.11 m ³ /s
ESPECIFICACIONES DEL CANAL		
Antigüedad	6 años	
Material =	Concreto simple	
f'c =	175 kg/cm ²	
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
L =	Longitud de la muestra	60.00 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 0+760	
Progresiva Final	km 0+820	

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	17.89
2	Erosión	20.30
3	Fisuras	0.45
4	Grietas	0.84
6	Vegetación	31.55

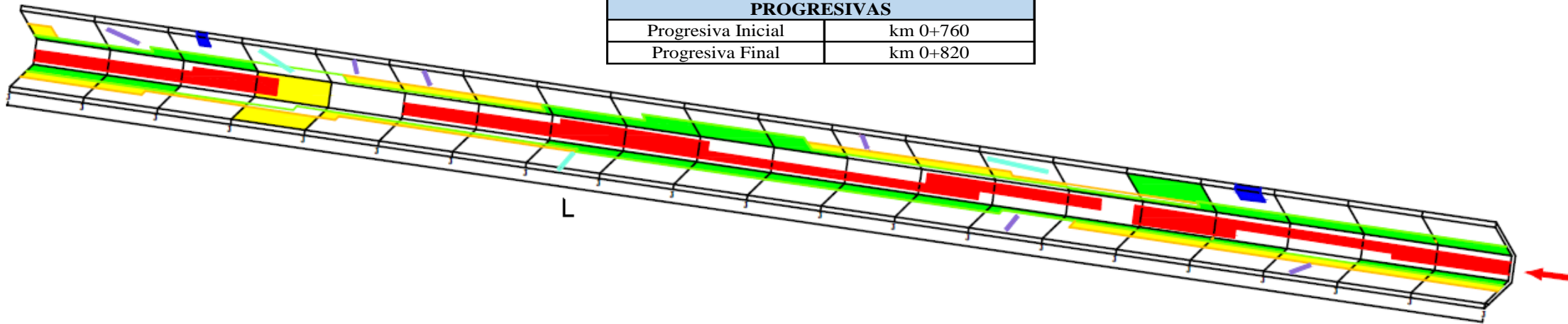

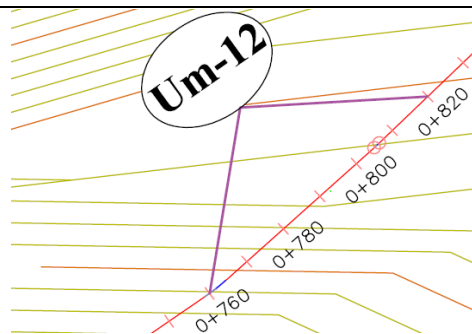



Tabla 23: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 12.

Ficha de evaluación																		
		Título: 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.																
Autor:	Bach. Carlos Arturo Gómez Feria			Asesor:	Mgrt Carmen Chilón Muñoz			Progresiva Inicial	0+760		Progresiva Final	0+820		Área total:	213.00		m2	
Unidad de Muestra 12																		
Plano de planta de la Unidad de Muestra 12 (UM-12)										Tipos de patologías								
										Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología
										Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras	Químicas	6	Vegetación
											2	Erosión		4	Grietas			
										Nivel de severidad				Leve				
Elementos		Margen Izquierdo			Losa de fondo			Margen Derecho			Fotografía de unidad de muestra							
Tipos de patologías			Área:	93.00	m2	Área:	27.00	m2	Área:	93.00	m2							
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología	Nivel	Área con patología	% Área con patología	Nivel	Área con patología	% Área con patología	Nivel							
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	0.00	0.00%	L	17.89	66.26%	M	0.00	0.00%	L							
	2	Erosión	8.20	8.82%	L	0.00	0.00%	L	12.10	13.01%	L							
Mecánicas	3	Fisuras	0.30	0.32%	L	0.00	0.00%	L	0.15	0.16%	L							
	4	Grietas	0.30	0.32%	L	0.00	0.00%	L	0.54	0.58%	L							
	5	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L							
Químicas	6	Vegetación	11.80	12.69%	L	7.45	27.59%	M	12.30	13.23%	L							
Área total por elemento			20.60	9.67%		25.34	11.90%		25.09	11.78%								
Nivel de severidad predominante			Leve			Moderado			Leve									

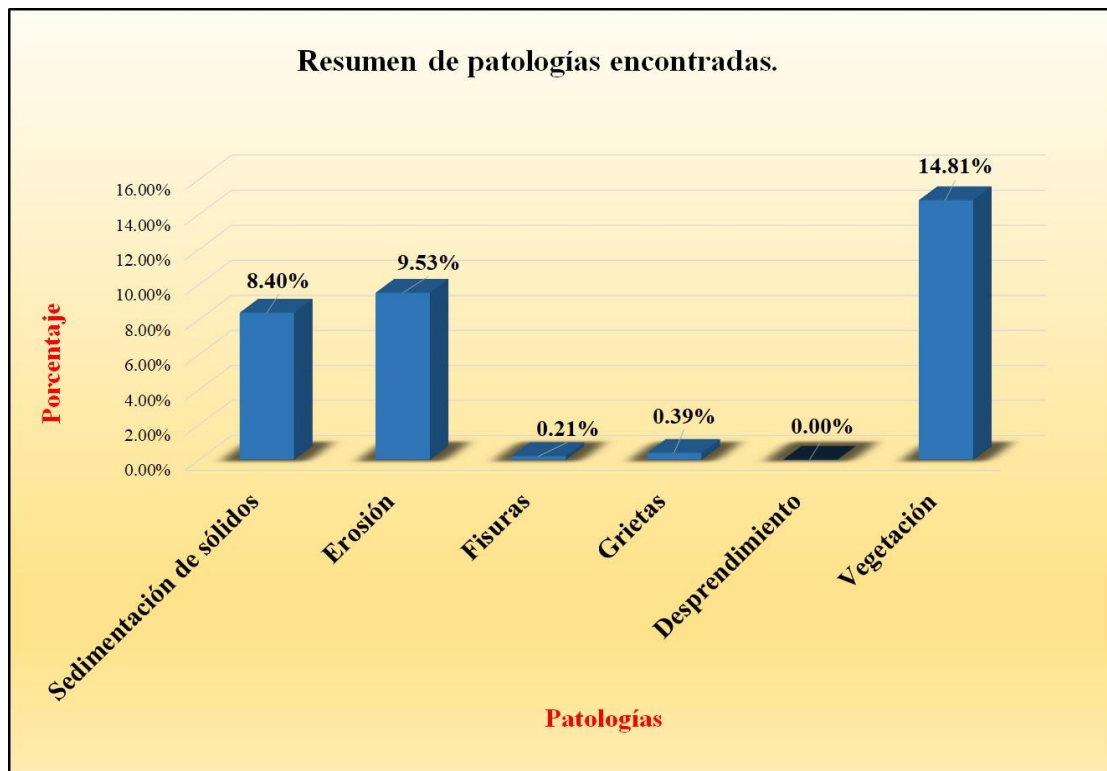
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 24: Resultados de la unidad de muestra 12.

Patologías identificadas		
Patologías	Área con patología (m2)	% de Área con patología
Sedimentación de sólidos	17.89	8.40%
Erosión	20.30	9.53%
Fisuras	0.45	0.21%
Grietas	0.84	0.39%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Vegetación	31.55	14.81%
	71.03	33.35%

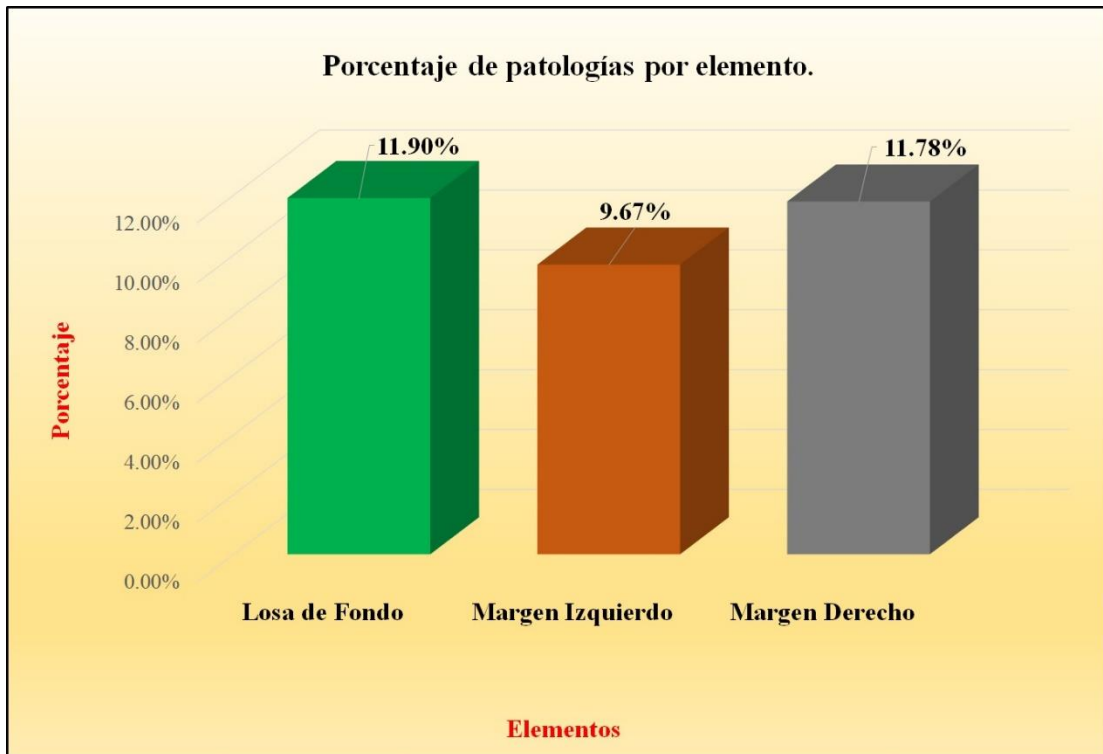
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 59: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 12.



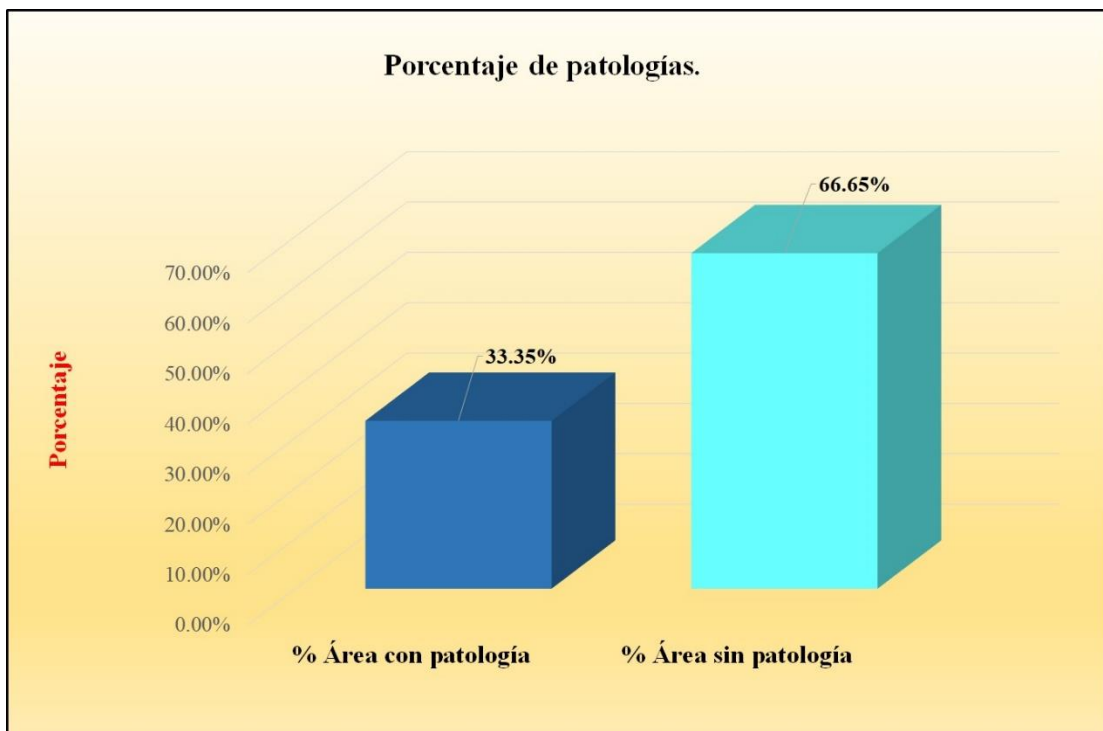
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 60: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 12.



Fuente: Elaboración propia (2018).

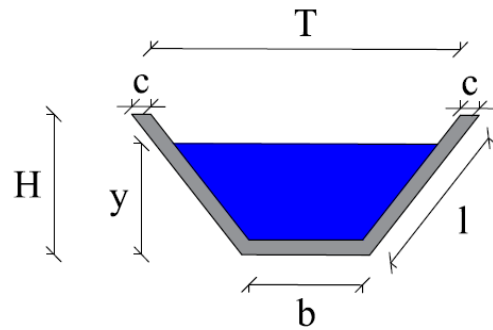
Gráfico 61: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 12.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 62: Plano de la unidad de muestra 13.

PLANO: SECCIÓN TRAPEZOIDAL



DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
T =	Base mayor	2.60 m
b =	Base menor	0.45 m
H =	Altura de canal	0.85 m
l =	Lado lateral	1.40 m
c =	Ancho de corona	0.15 m
DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.60 m
Q =	Caudal	1.11 m ³ /s
ESPECIFICACIONES DEL CANAL		
Antigüedad	6 años	
Material =	Concreto simple	
f'c =	175 kg/cm ²	
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
L =	Longitud de la muestra	60.00 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 0+820	
Progresiva Final	km 0+880	

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	21.84
2	Erosión	26.57
3	Fisuras	0.38
4	Grietas	1.00
6	Vegetación	33.97

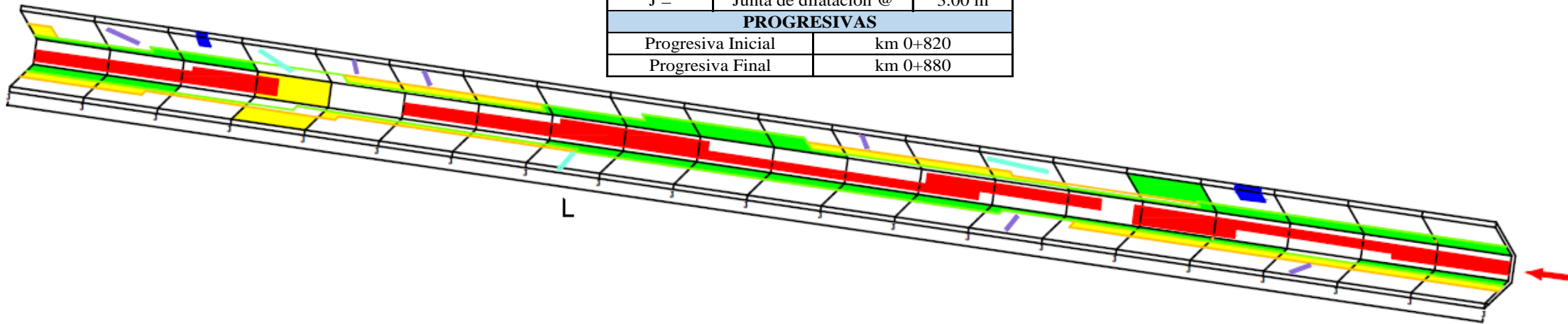

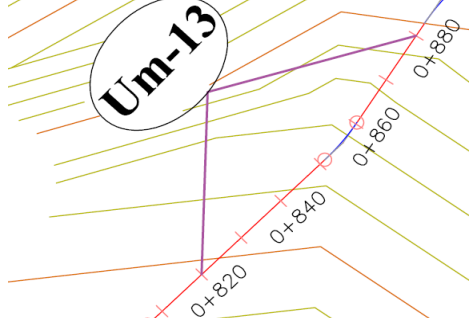



Tabla 25: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 13.

Ficha de evaluación																							
	Título:	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.																					
		Autor:		Bach. Carlos Arturo Gómez Feria		Asesor:		Mgtr Carmen Chilón Muñoz		Progresiva Inicial		0+820		Progresiva Final		0+880		Área total:		213.00		m2	
Unidad de Muestra 13																							
Plano de planta de la Unidad de Muestra 13 (UM-13)												Tipos de patologías											
												Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología
												Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras	Químicas	6	Vegetación			
													2	Erosión		4	Grietas						
												Nivel de severidad		Leve		L	Moderado				M	Severo	
												Elementos			Margen Izquierdo			Losa de fondo			Margen Derecho		
Tipos de patologías			Área:	93.00	m2	Área:	27.00	m2	Área:	93.00	m2												
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología	Nivel	Área con patología	% Área con patología	Nivel	Área con patología	% Área con patología	Nivel												
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	1.90	2.04%	L	18.74	69.41%	M	1.20	1.29%	L												
	2	Erosión	13.90	14.95%	L	0.00	0.00%	L	12.67	13.62%	L												
Mecánicas	3	Fisuras	0.22	0.24%	L	0.00	0.00%	L	0.16	0.17%	L												
	4	Grietas	0.40	0.43%	L	0.00	0.00%	L	0.60	0.65%	L												
	5	Desprendimiento	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L												
Químicas	6	Vegetación	15.11	16.25%	L	5.68	21.04%	L	13.18	14.17%	L												
Área total por elemento			31.53	14.80%		24.42	11.46%		27.81	13.06%													
Nivel de severidad predominante			Leve			Moderado			Leve														

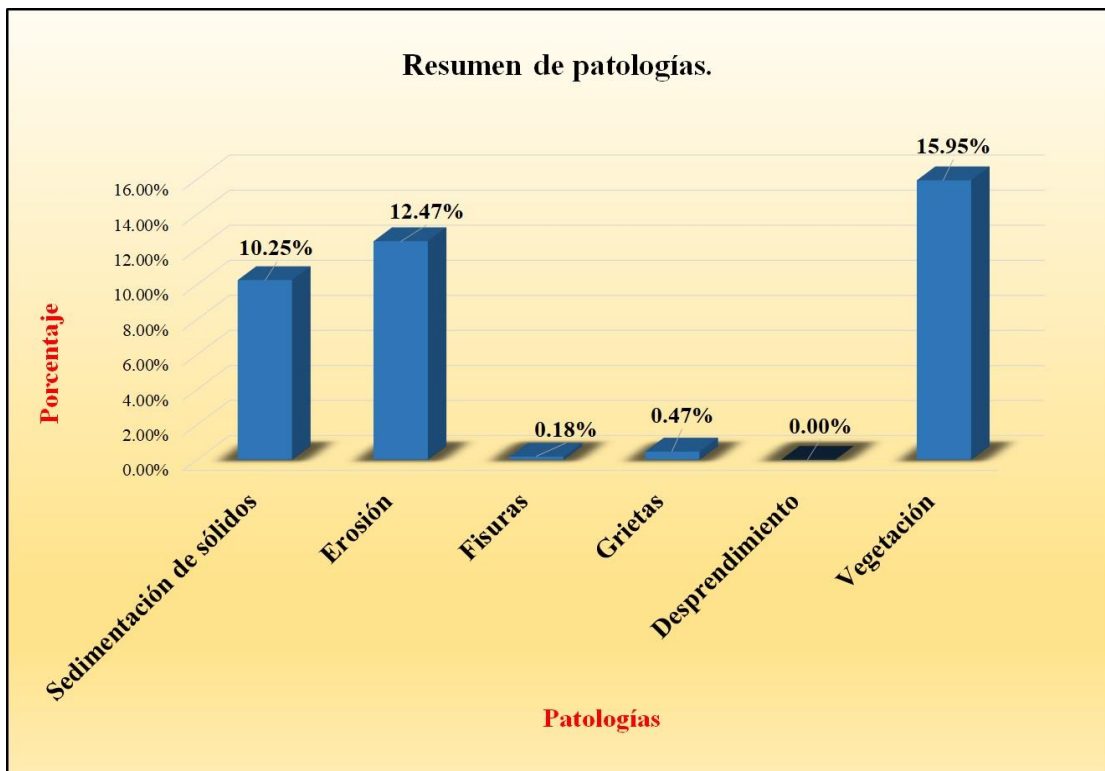
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 26: Resultados de la unidad de muestra 13.

Patologías identificadas		
Patologías	Área con patología (m2)	% de Área con patología
Sedimentación de sólidos	21.84	10.25%
Erosión	26.57	12.47%
Fisuras	0.38	0.18%
Grietas	1.00	0.47%
Desprendimiento	0.00	0.00%
Vegetación	33.97	15.95%
	83.76	39.32%

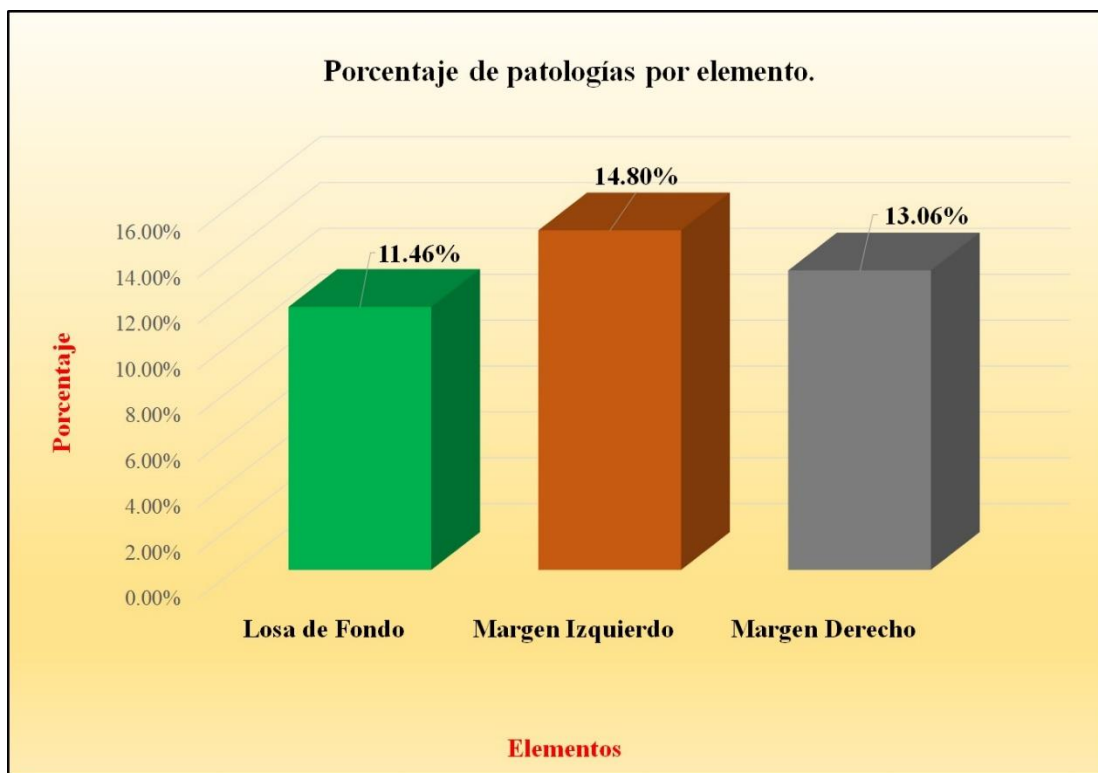
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 63: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 13.



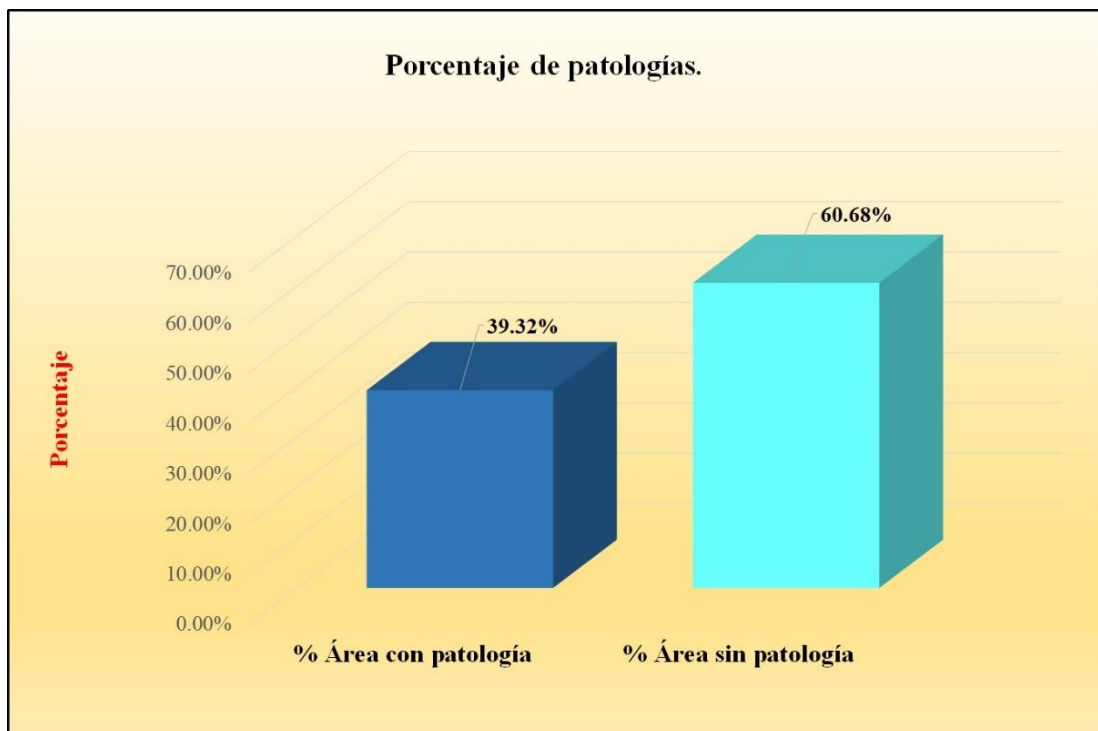
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 64: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 13



Fuente: Elaboración propia (2018).

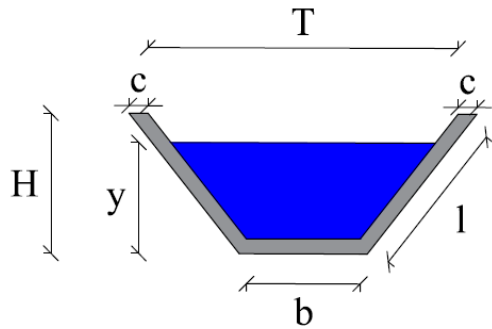
Gráfico 65: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 13.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 66: Plano de la unidad de muestra 14.

PLANO: SECCIÓN TRAPEZOIDAL



DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
T =	Base mayor	2.60 m
b =	Base menor	0.45 m
H =	Altura de canal	0.85 m
l =	Lado lateral	1.40 m
c =	Ancho de corona	0.15 m
DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.60 m
Q =	Caudal	1.11 m ³ /s
ESPECIFICACIONES DEL CANAL		
Antigüedad =	6 años	
Material =	Concreto simple	
f'c =	175 kg/cm ²	
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
L =	Longitud de la muestra	60.00 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 0+880	
Progresiva Final	km 0+940	

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	21.92
2	Erosión	19.54
3	Fisuras	0.70
4	Grietas	0.70
5	Desprendimiento	0.70
6	Vegetación	35.06

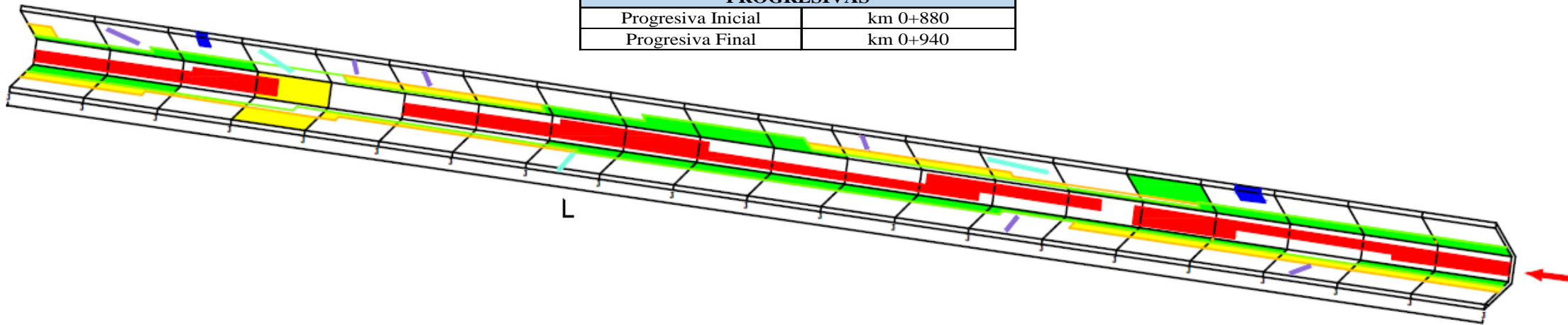

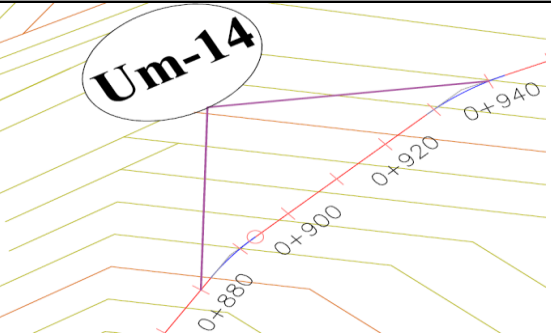



Tabla 27: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 14.

Ficha de evaluación																					
		Título: 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.																			
Autor:	Bach. Carlos Arturo Gómez Feria			Asesor:	Mgrt Carmen Chilón Muñoz			Progresiva Inicial	0+880		Progresiva Final	0+940		Área total:	213.00		m2				
Unidad de Muestra 14																					
Plano de planta de la Unidad de Muestra 14 (UM-14)									Tipos de patologías												
									Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología			Lesión	Símbolo	Patología		
									Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras			Químicas	6	Vegetación		
										2	Erosión		4	Grietas							
									Nivel de severidad			Leve			L	Moderado					
Elementos			Margen Izquierdo			Losa de fondo			Margen Derecho			Fotografía de unidad de muestra 									
Tipos de patologías			Área:	93.00	m2	Área:	27.00	m2	Área:	93.00	m2										
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología											
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	1.90	2.04%	L	18.42	68.22%	M	1.60	1.72%	L										
	2	Erosión	9.20	9.89%	L	0.00	0.00%	L	10.34	11.12%	L										
Mecánicas	3	Fisuras	0.40	0.43%	L	0.00	0.00%	L	0.30	0.32%	L										
	4	Grietas	0.20	0.22%	L	0.00	0.00%	L	0.50	0.54%	L										
	5	Desprendimiento	0.30	0.32%	L	0.00	0.00%	L	0.40	0.43%	L										
Químicas	6	Vegetación	18.30	19.68%	L	3.56	13.19%	L	13.20	14.19%	L										
Área total por elemento			30.30			14.23%			21.98			10.32%			26.34			12.37%			
Nivel de severidad predominante			Leve			Moderado			Leve												

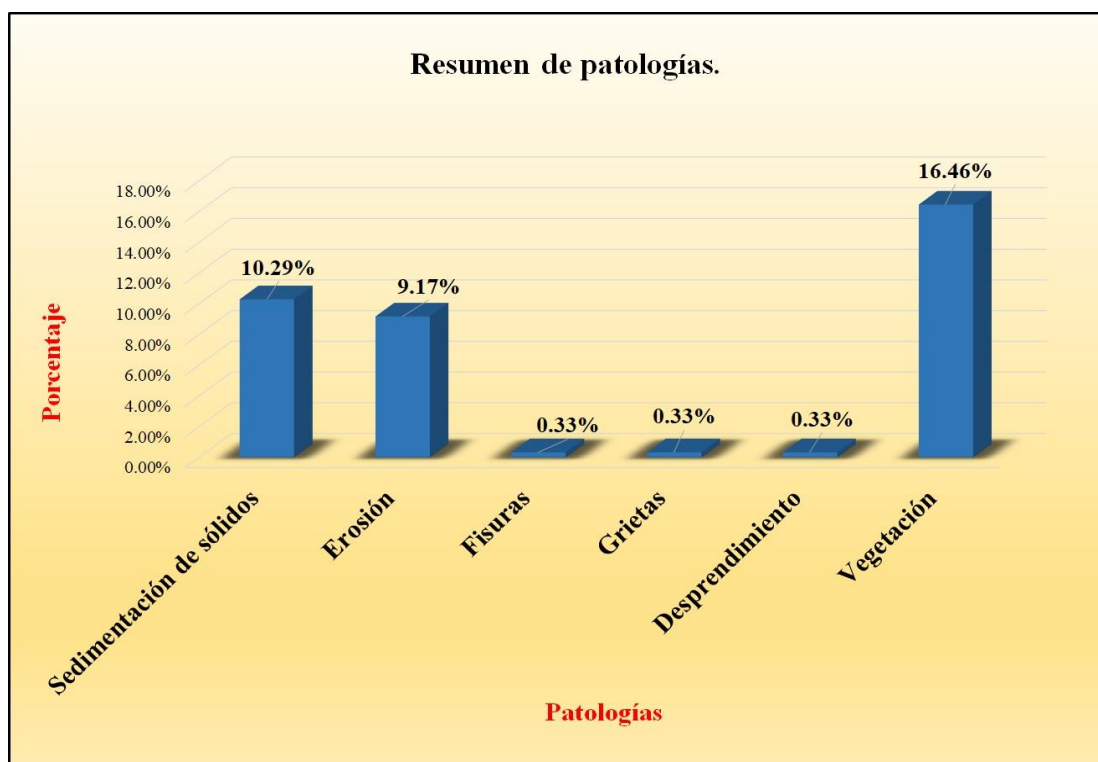
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 28: Resultados de la unidad de muestra 14.

Patologías identificadas		
Patologías	Área con patología (m2)	% de Área con patología
Sedimentación de sólidos	21.92	10.29%
Erosión	19.54	9.17%
Fisuras	0.70	0.33%
Grietas	0.70	0.33%
Desprendimiento	0.70	0.33%
Vegetación	35.06	16.46%
	78.62	36.91%

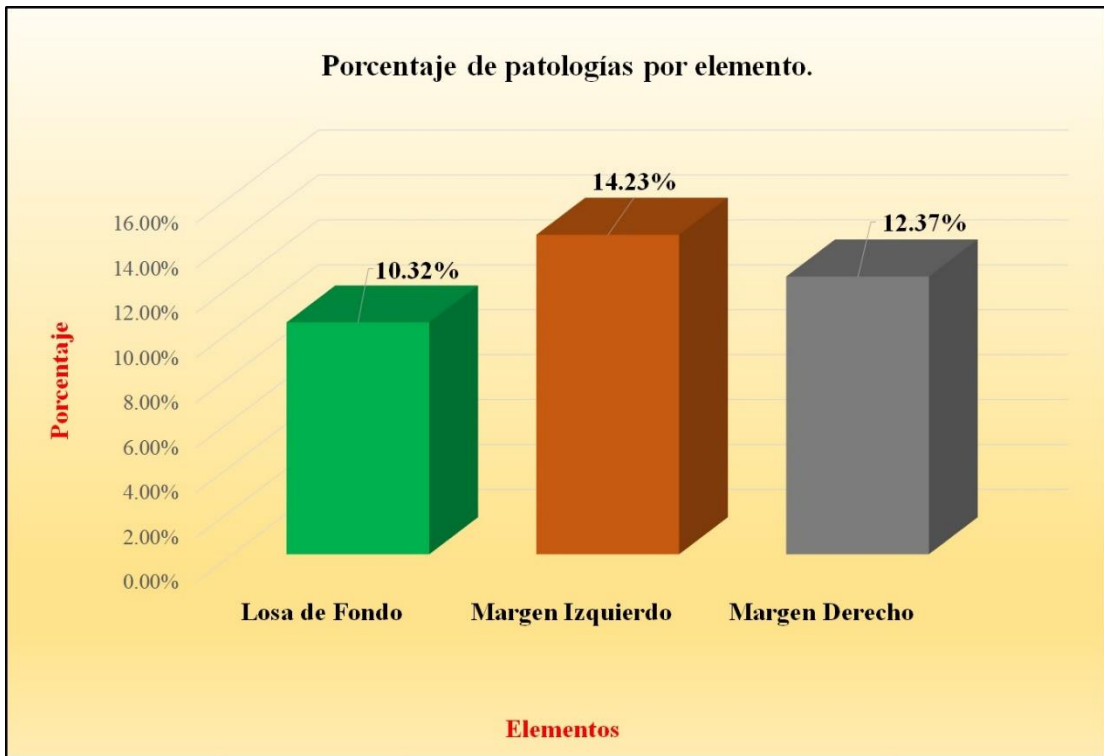
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 67: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 14.



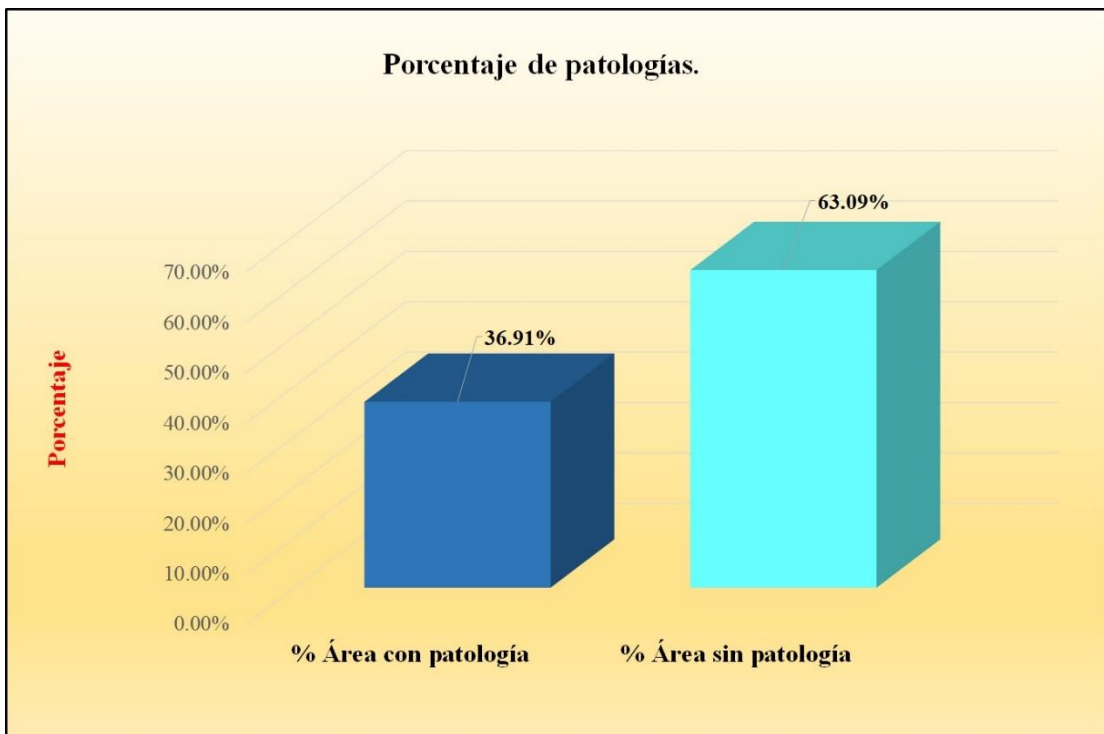
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 68: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 14



Fuente: Elaboración propia (2018).

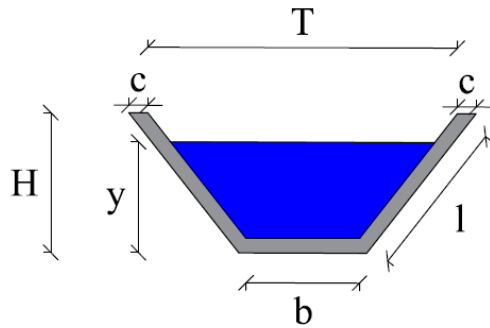
Gráfico 69: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 14.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 70: Plano de la unidad de muestra 15.

PLANO: SECCIÓN TRAPEZOIDAL



DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
T =	Base mayor	2.60 m
b =	Base menor	0.45 m
H =	Altura de canal	0.85 m
l =	Lado lateral	1.40 m
c =	Ancho de corona	0.15 m
DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.60 m
Q =	Caudal	1.11 m ³ /s
ESPECIFICACIONES DEL CANAL		
Antigüedad	6 años	
Material =	Concreto simple	
f 'c =	175 kg/cm ²	
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
L =	Longitud de la muestra	60.00 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 0+940	
Progresiva Final	km 1+000	

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	26.68
2	Erosión	21.87
3	Fisuras	0.42
5	Desprendimiento	0.30
6	Vegetación	4.34

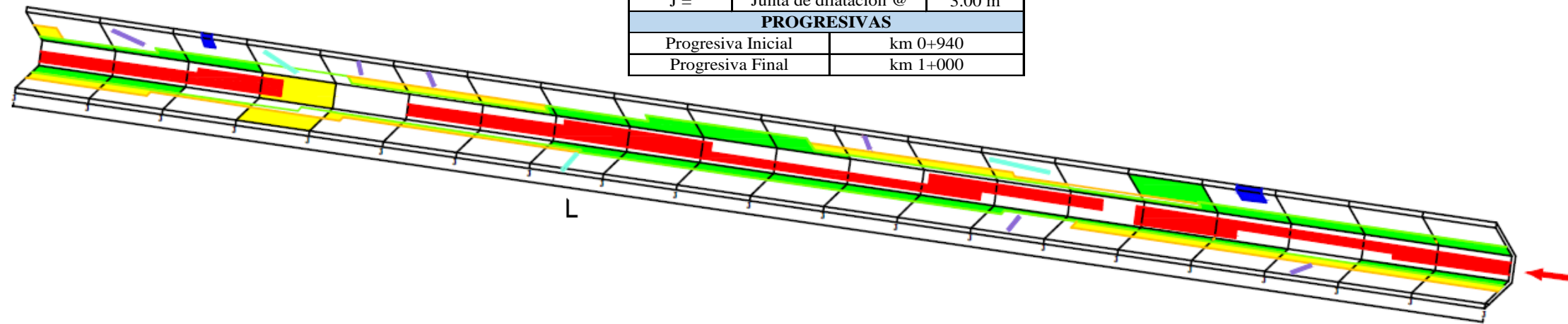

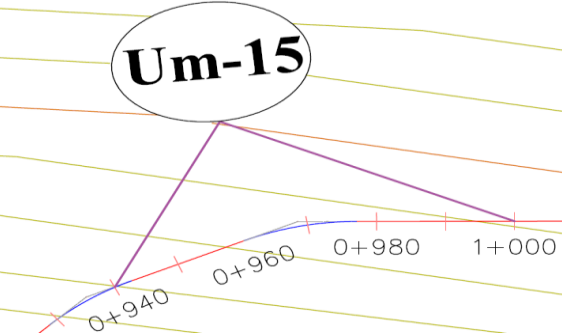



Tabla 29: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 15.

 Ficha de evaluación																	
Título:		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.															
Autor:	Bach. Carlos Arturo Gómez Feria			Asesor:	Mgtr Carmen Chilón Muñoz			Progresiva Inicial	0+940		Progresiva Final	1+000		Área total:	213.00		m2
Unidad de Muestra 15																	
Plano de planta de la Unidad de Muestra 15 (UM-15)									Tipos de patologías								
									Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología
									Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras	Químicas	6	Vegetación
										2	Erosión		4	Grietas			
									Nivel de severidad			Leve					
Elementos		Margen Izquierdo			Losa de fondo			Margen Derecho			Fotografía de unidad de muestra						
Tipos de patologías		Área:	93.00	m2	Área:	27.00	m2	Área:	93.00	m2							
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología	Área con patología	% Área con patología	Área con patología	% Área con patología									
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	6.18	6.65%	L	15.22	56.37%	M	5.28	5.68%							L
	2	Erosión	9.20	9.89%	L	0.00	0.00%	L	12.67	13.62%							L
Mecánicas	3	Fisuras	0.22	0.24%	L	0.00	0.00%	L	0.20	0.22%							L
	4	Grietas	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%							L
	5	Desprendimiento	0.30	0.32%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%							L
Químicas	6	Vegetación	1.10	1.18%	L	2.04	7.56%	L	1.20	1.29%							L
Área total por elemento		17.00		7.98%		17.26		8.10%		19.35		9.08%					
Nivel de severidad predominante		Leve			Moderado			Leve									

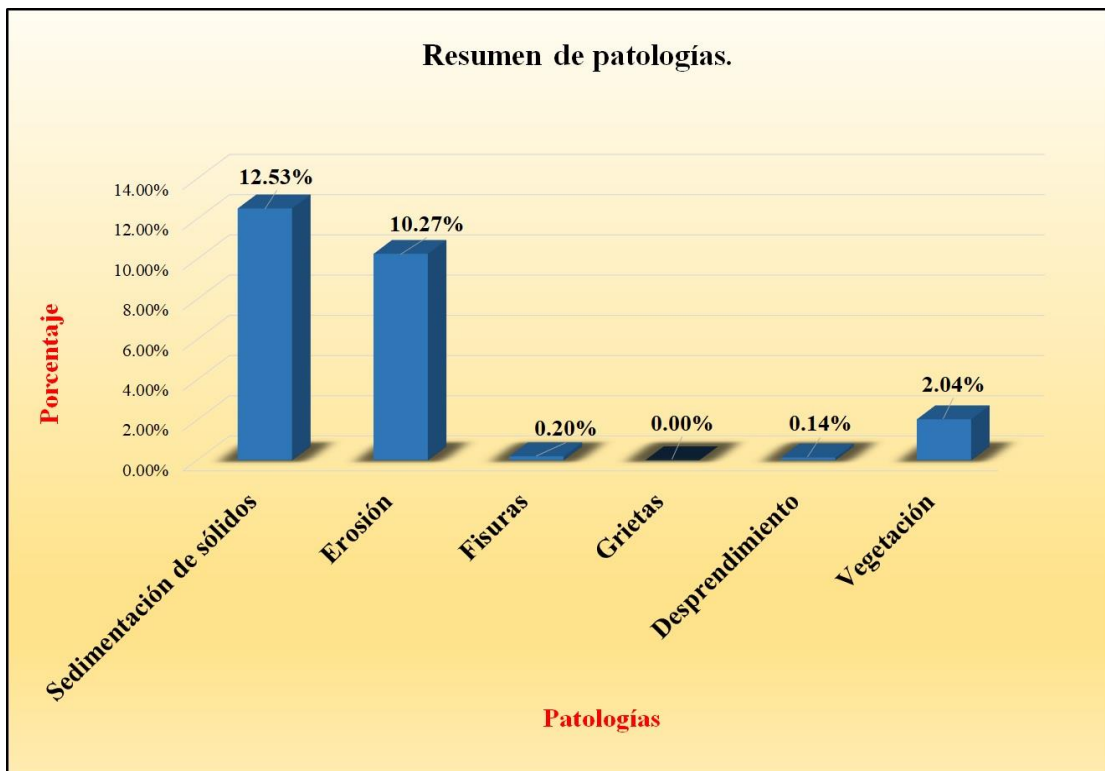
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 30: Resultados de la unidad de muestra 15.

Patologías identificadas		
Patologías	Área con patología (m2)	% de Área con patología
Sedimentación de sólidos	26.68	12.53%
Erosión	21.87	10.27%
Fisuras	0.42	0.20%
Grietas	0.00	0.00%
Desprendimiento	0.30	0.14%
Vegetación	4.34	2.04%
	53.61	25.17%

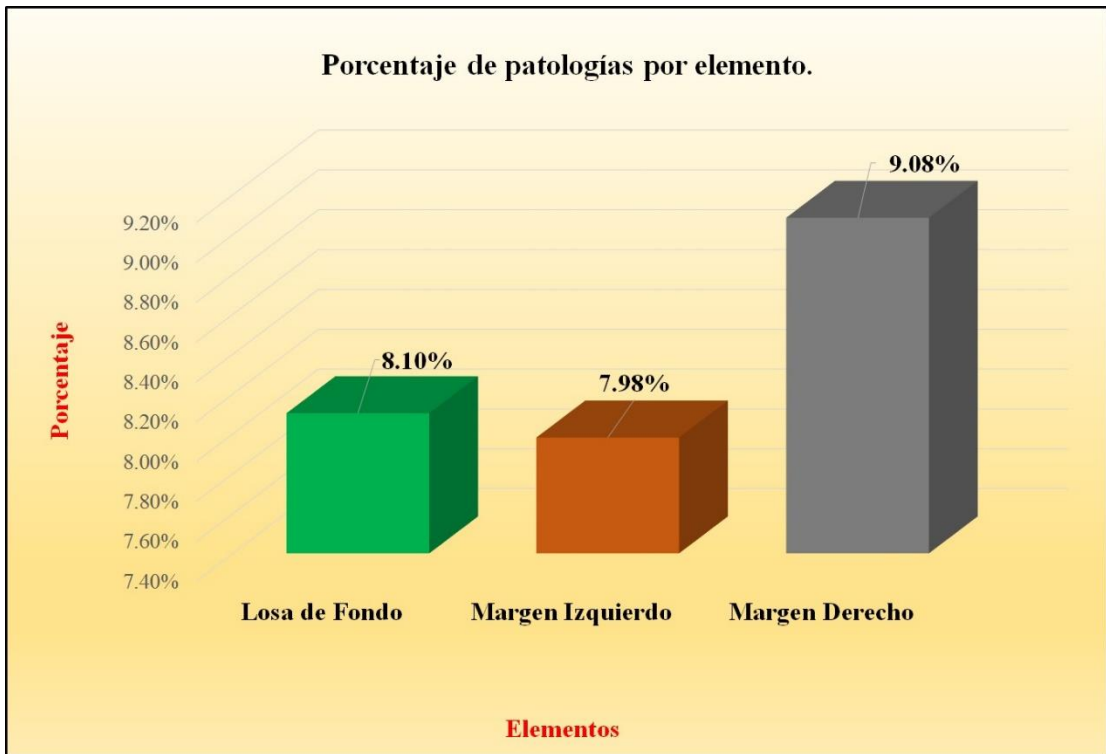
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 71: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 15.



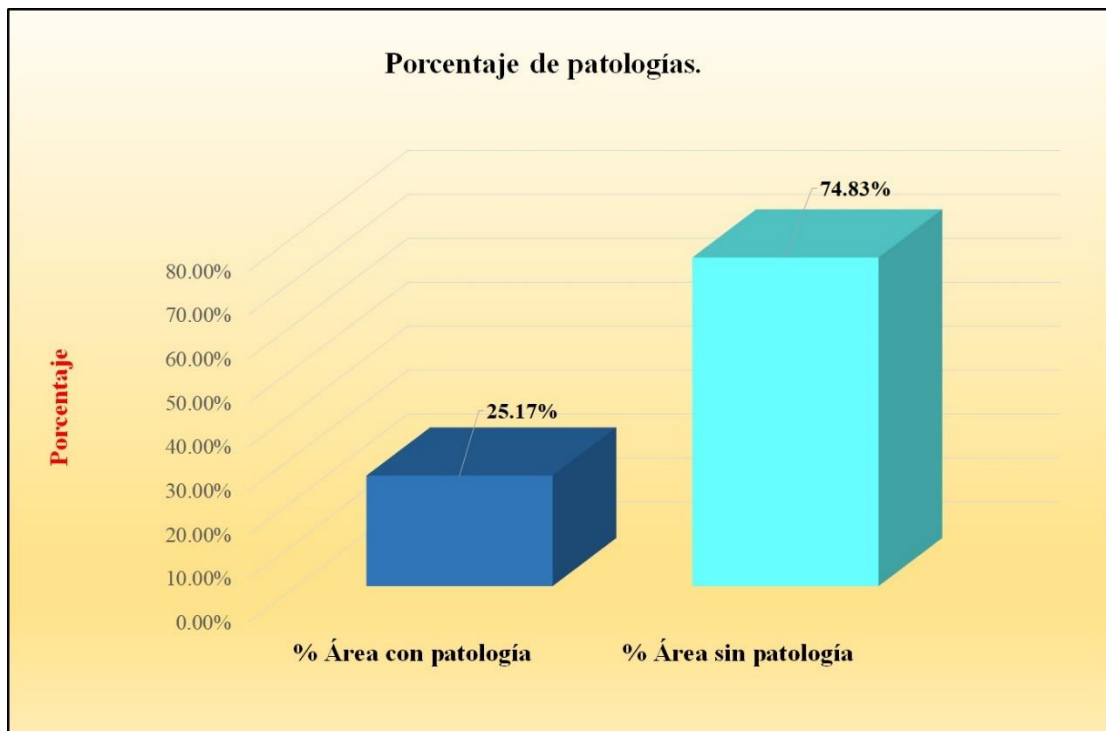
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 72: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 15



Fuente: Elaboración propia (2018).

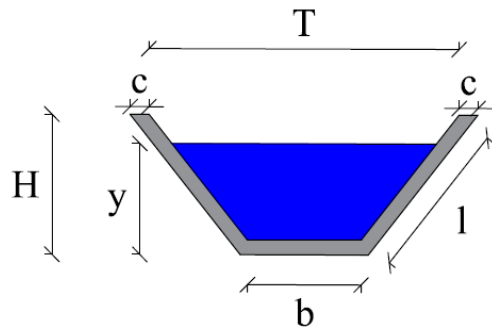
Gráfico 73: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 15.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 74: Plano de la unidad de muestra 16.

PLANO: SECCIÓN TRAPEZOIDAL



DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
T =	Base mayor	2.60 m
b =	Base menor	0.45 m
H =	Altura de canal	0.85 m
l =	Lado lateral	1.40 m
c =	Ancho de corona	0.15 m
DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.60 m
Q =	Caudal	1.11 m ³ /s
ESPECIFICACIONES DEL CANAL		
Antigüedad	6 años	
Material =	Concreto simple	
f 'c =	175 kg/cm ²	
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
L =	Longitud de la muestra	60.00 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial		km 1+000
Progresiva Final		km 1+060

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	27.37
2	Erosión	21.87
3	Fisuras	0.78
4	Grietas	0.60
5	Desprendimiento	0.30
6	Vegetación	7.18

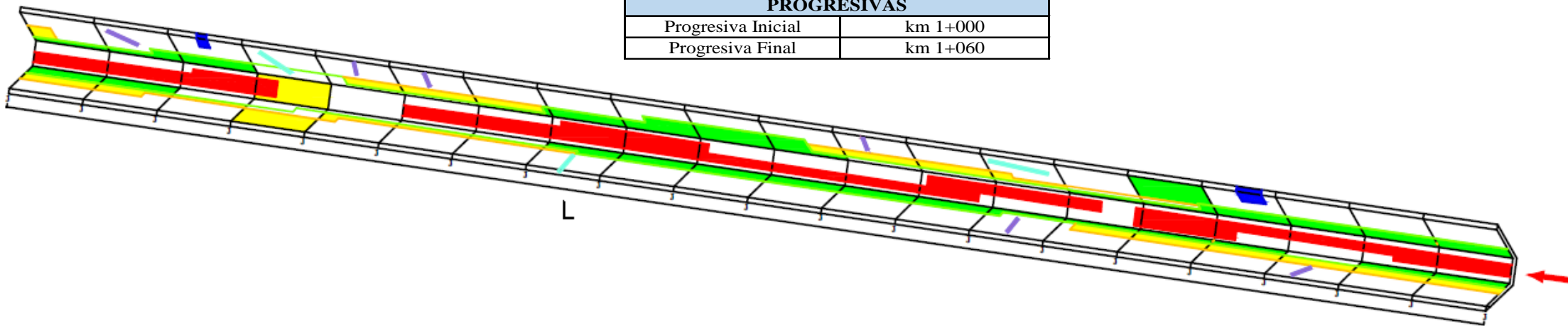

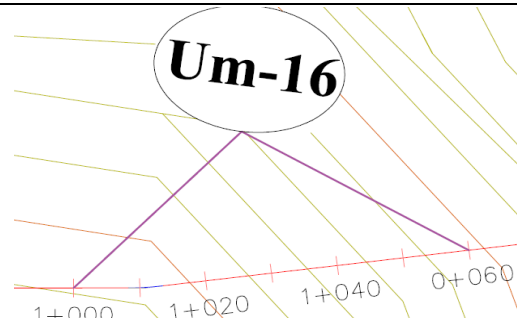



Tabla 31: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 16.

																				
Ficha de evaluación																				
Título:		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.																		
Autor:	Bach. Carlos Arturo Gómez Feria			Asesor:	Mgrt Carmen Chilón Muñoz			Progresiva Inicial	1+000		Progresiva Final	1+060		Área total:	213.00		m2			
Unidad de Muestra 16																				
Plano de planta de la Unidad de Muestra 16 (UM-16)									Tipos de patologías											
									Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología			
									Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras	Químicas	6	Vegetación			
										2	Erosión		4	Grietas						
									Nivel de severidad		Leve			L				Moderado		M
Elementos			Margen Izquierdo			Losa de fondo			Margen Derecho			Fotografía de unidad de muestra								
Tipos de patologías			Área:	93.00	m2	Área:	27.00	m2	Área:	93.00	m2									
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología	Nivel	Área con patología	% Área con patología	Nivel	Área con patología	% Área con patología	Nivel									
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	7.90	8.49%	L	14.27	52.85%	M	5.20	5.59%	L									
	2	Erosión	9.20	9.89%	L	0.00	0.00%	L	12.67	13.62%	L									
Mecánicas	3	Fisuras	0.46	0.49%	L	0.00	0.00%	L	0.32	0.34%	L									
	4	Grietas	0.40	0.43%	L	0.00	0.00%	L	0.20	0.22%	L									
	5	Desprendimiento	0.30	0.32%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L									
Químicas	6	Vegetación	1.10	1.18%	L	4.88	18.07%	L	1.20	1.29%	L									
Área total por elemento			19.36			9.09%			19.15			8.99%			19.59			9.20%		
Nivel de severidad predominante			Leve			Moderado			Leve											

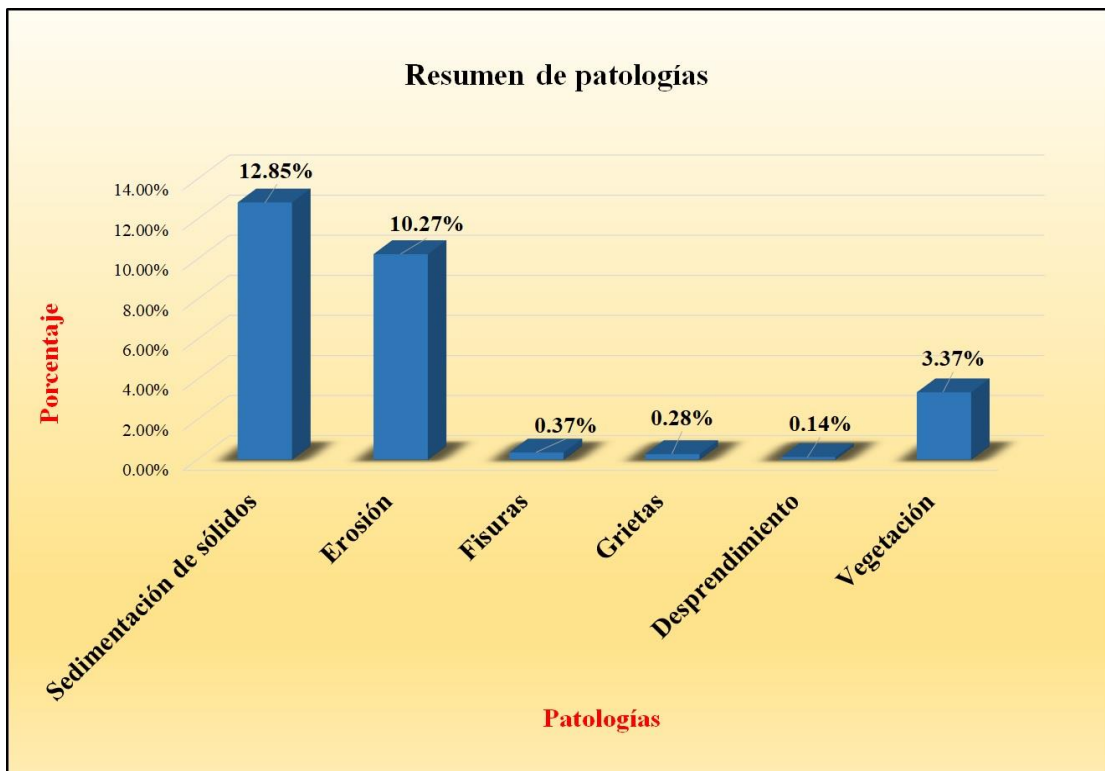
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 32: Resultados de la unidad de muestra 16.

Patologías identificadas		
Patologías	Área con patología (m2)	% de Área con patología
Sedimentación de sólidos	27.37	12.85%
Erosión	21.87	10.27%
Fisuras	0.78	0.37%
Grietas	0.60	0.28%
Desprendimiento	0.30	0.14%
Vegetación	7.18	3.37%
	58.10	27.28%

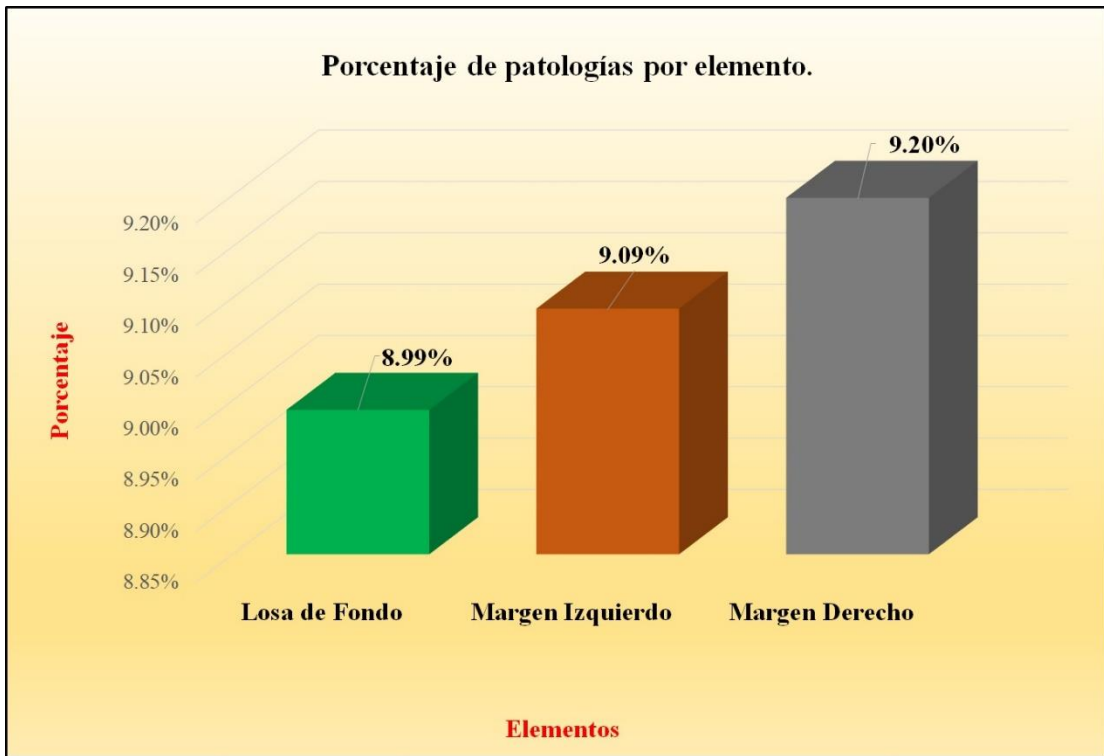
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 75: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 16.



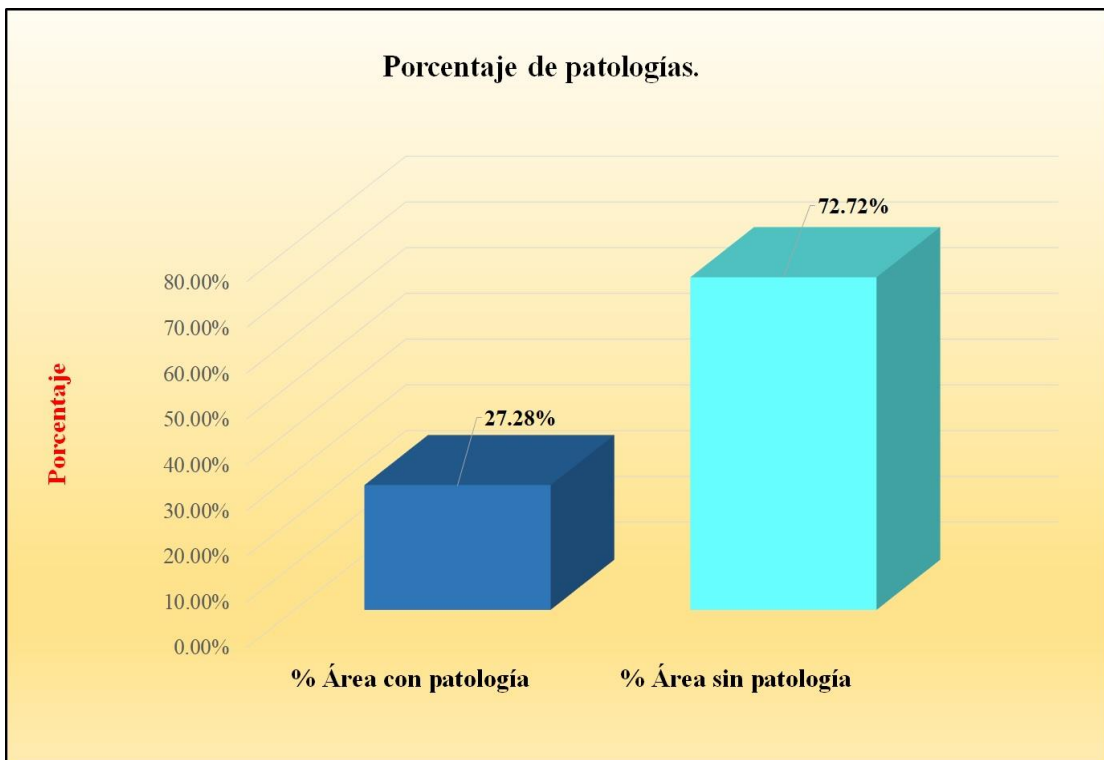
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 76: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 16



Fuente: Elaboración propia (2018).

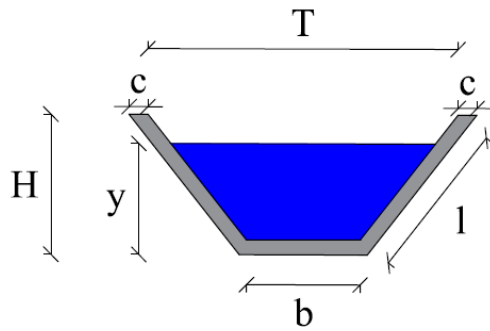
Gráfico 77: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 16.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 78: Plano de la unidad de muestra 17.

PLANO: SECCIÓN TRAPEZOIDAL



DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
T =	Base mayor	2.60 m
b =	Base menor	0.45 m
H =	Altura de canal	0.85 m
l =	Lado lateral	1.40 m
c =	Ancho de corona	0.15 m
DATOS HIDROLÓGICOS		
y =	Tirante de agua	0.60 m
Q =	Caudal	1.11 m ³ /s
ESPECIFICACIONES DEL CANAL		
Antigüedad	6 años	
Material =	Concreto simple	
f 'c =	175 kg/cm ²	
DATOS GEOMÉTRICOS DE CANAL TRAPEZOIDAL		
L =	Longitud de la muestra	60.00 m
J =	Junta de dilatación @	3.00 m
PROGRESIVAS		
Progresiva Inicial	km 1+060	
Progresiva Final	km 1+120	

PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	34.23
2	Erosión	21.87
3	Fisuras	0.25
4	Grietas	0.70
5	Desprendimiento	0.30
6	Vegetación	9.40

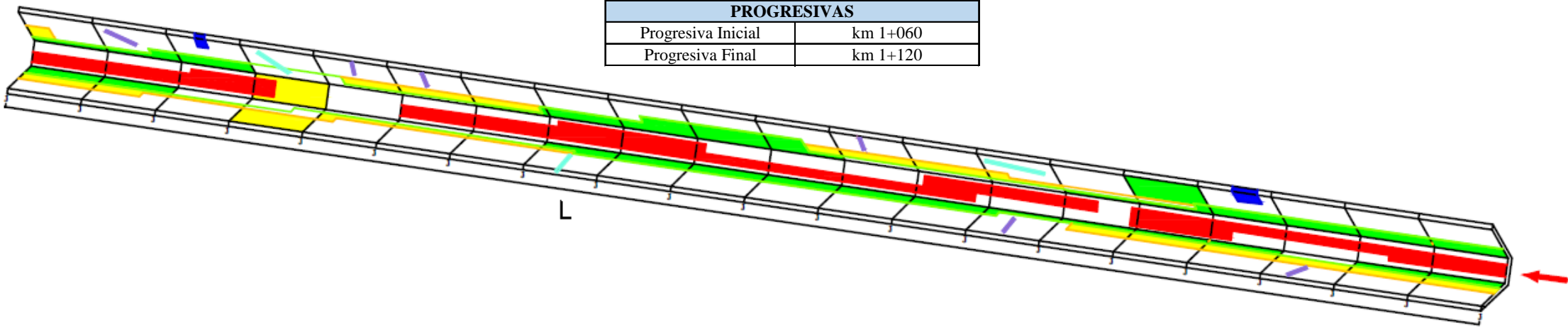

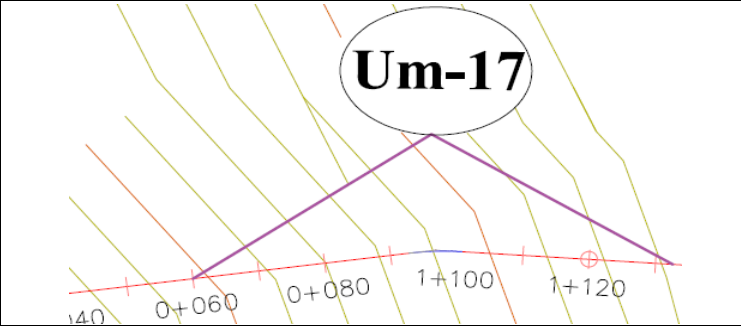



Tabla 33: Ficha de evaluación de la unidad de muestra 17.

																	
Ficha de evaluación																	
Título:		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.															
Autor:	Bach. Carlos Arturo Gómez Feria			Asesor:	Mgtr Carmen Chilón Muñoz			Progresiva Inicial	1+060		Progresiva Final	1+120		Área total:	213.00		m2
Unidad de Muestra 17																	
Plano de planta de la Unidad de Muestra 17 (UM-17)									Tipos de patologías								
									Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología
									Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras	Químicas	6	Vegetación
										2	Erosión		4	Grietas			
									Nivel de severidad			Leve					
Elementos			Margen Izquierdo			Losa de fondo			Margen Derecho			Fotografía de unidad de muestra					
Tipos de patologías			Área:	93.00	m2	Área:	27.00	m2	Área:	93.00	m2						
Lesión	Símbolo	Patología	Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología		Área con patología	% Área con patología							
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	8.16	8.77%	L	16.90	62.59%	M	9.17	9.86%	L						
	2	Erosión	9.20	9.89%	L	0.00	0.00%	L	12.67	13.62%	L						
Mecánicas	3	Fisuras	0.14	0.15%	L	0.00	0.00%	L	0.11	0.12%	L						
	4	Grietas	0.50	0.54%	L	0.00	0.00%	L	0.20	0.22%	L						
	5	Desprendimiento	0.30	0.32%	L	0.00	0.00%	L	0.00	0.00%	L						
Químicas	6	Vegetación	1.10	1.18%	L	7.10	26.30%	M	1.20	1.29%	L						
Área total por elemento			19.40	9.11%		24.00	11.27%		23.35	10.96%							
Nivel de severidad predominante			Leve			Moderado			Leve								

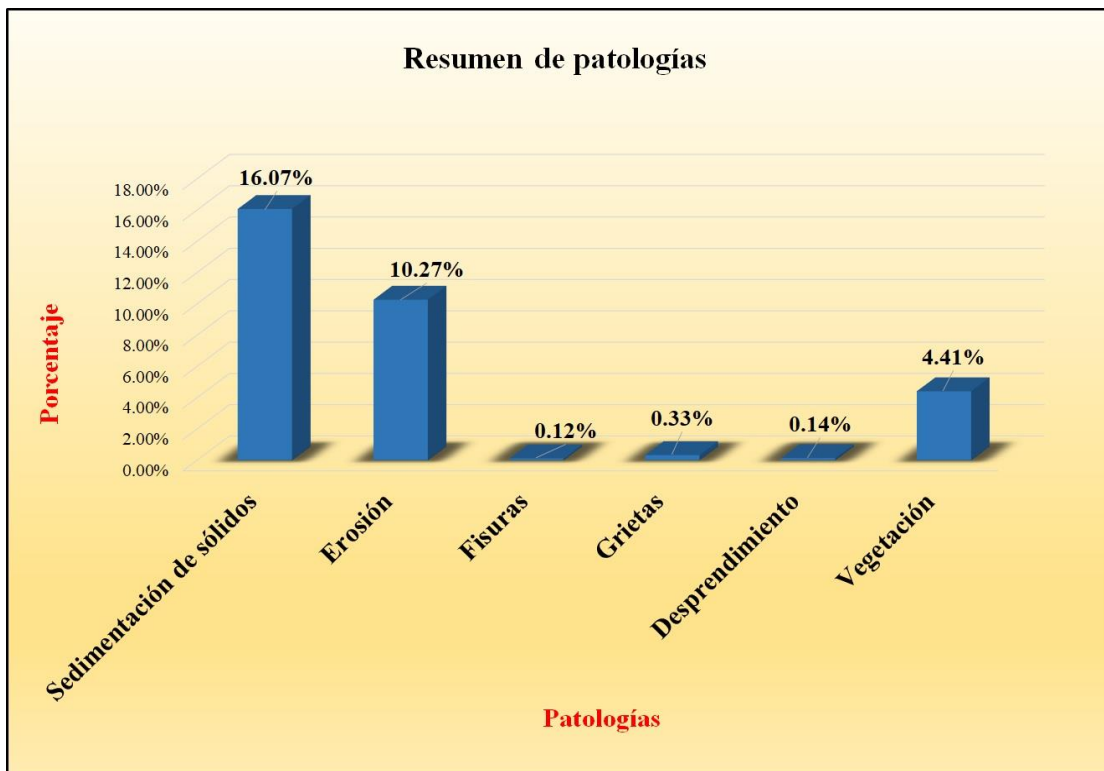
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 34: Resultados de la unidad de muestra 17.

Patologías identificadas		
Patologías	Área con patología (m2)	% de Área con patología
Sedimentación de sólidos	34.23	16.07%
Erosión	21.87	10.27%
Fisuras	0.25	0.12%
Grietas	0.70	0.33%
Desprendimiento	0.30	0.14%
Vegetación	9.40	4.41%
	66.75	31.34%

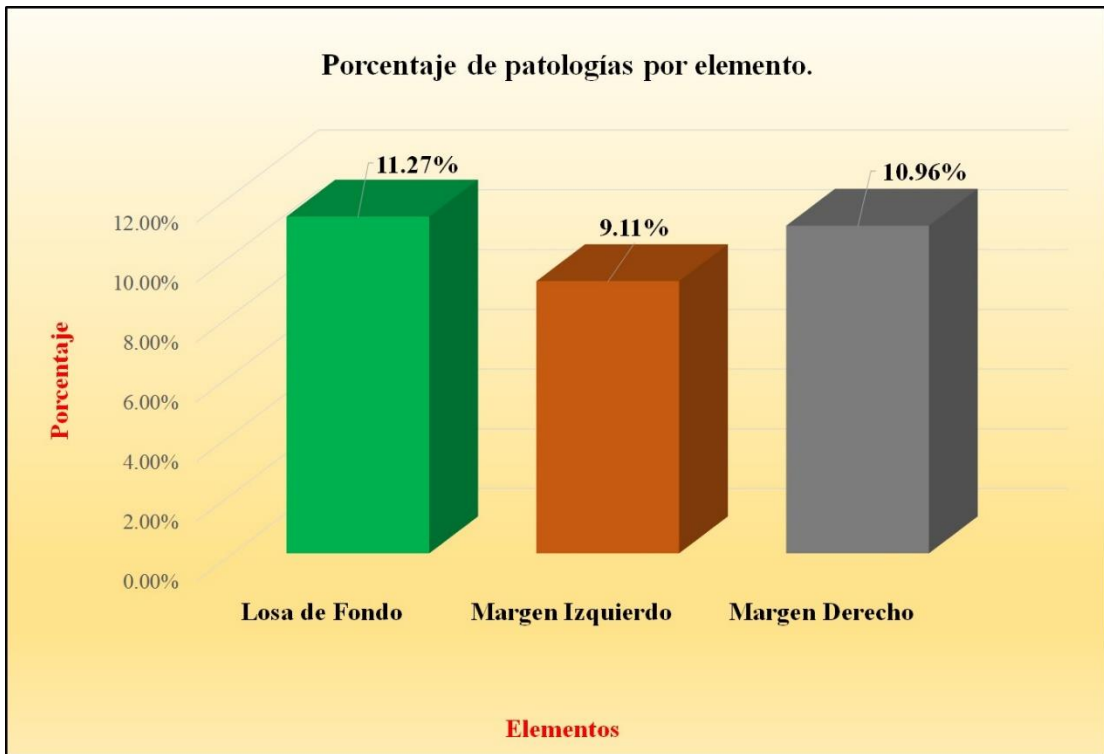
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 79: Porcentaje de patologías encontradas en la unidad de muestra 17.



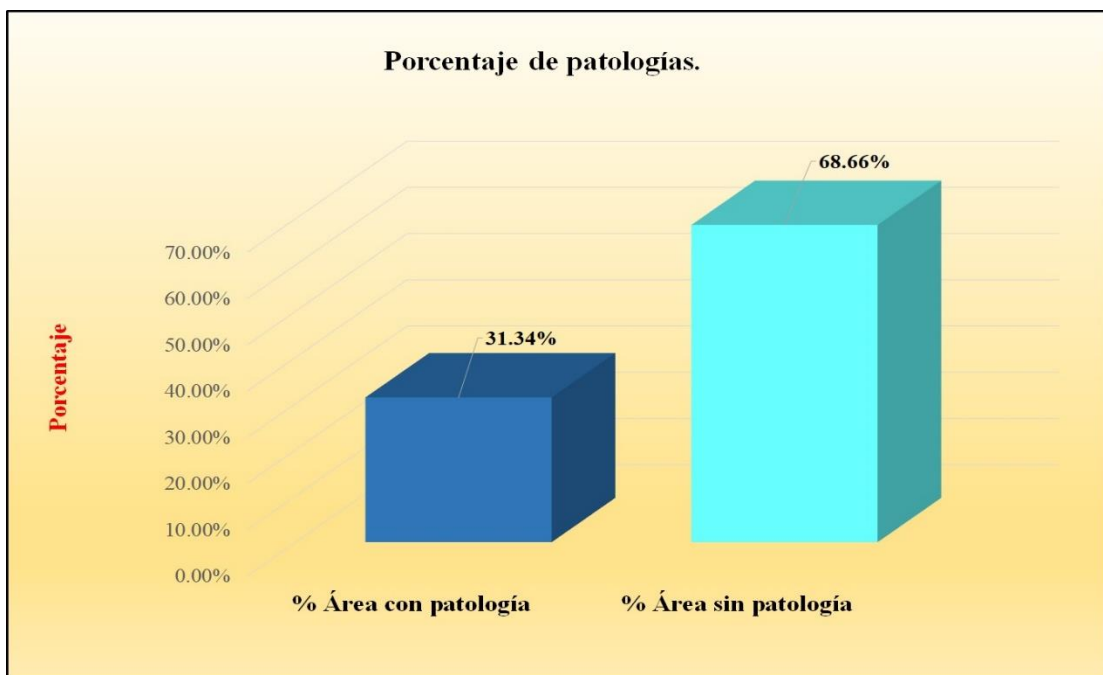
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 80: Porcentaje de áreas dañadas por elementos de la unidad de muestra 17




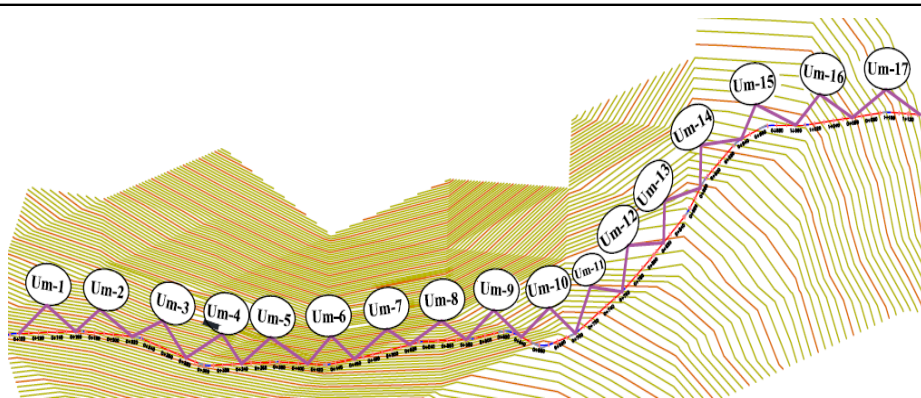
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 81: Porcentaje de patologías de la unidad de muestra 17.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 35: Ficha de evaluación resumen de todas las unidades de muestra.

 Ficha de evaluación															
Título:		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.													
Autor:	Bach. Carlos Arturo Gómez Feria	Asesor:	Mgtr Carmen Chilón Muñoz	Progresiva Inicial	0+100	Progresiva Final	1+120	Área total:	3621.00	m ²					
Unidades de Muestra															
Tipos de patologías															
Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología				
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras	Químicas	6	Vegetación	M	Severo	S				
				4	Grietas										
	2	Erosion		5	Desprendimiento										
Nivel de severidad		Leve		L	Moderado		Severo		S						
Elementos		Margen Izquierdo		Losa de Fondo		Margen Derecho		Ubicación de todas las Unidades de Muestra							
		Área:	1581.00	m ²	Área:	459.00	m ²	Área:	1581.00	m ²					
Tipos de patologías		Área con patología	% Área con patología	Área con patología	% Área con patología	Área con patología	% Área con patología								
Lesión	Símbolo	Patología													
Físicas	1	Sedimentación de sólidos	57.58	3.64%	286.87	62.50%	56.43	3.57%							
	2	Erosión	188.84	11.94%	21.24	4.63%	186.99	11.83%							
	3	Fisuras	4.44	0.28%	0.00	0.00%	3.35	0.21%							
	4	Grietas	3.70	0.23%	0.00	0.00%	3.40	0.22%							
	5	Desprendimientos	2.30	0.15%	0.00	0.00%	0.70	0.04%							
Químicas	6	Vegetación	205.71	13.01%	76.88	16.75%	195.04	12.34%							
Área total por elemento		462.57	12.77%	384.99	10.63%	445.91	12.31%								

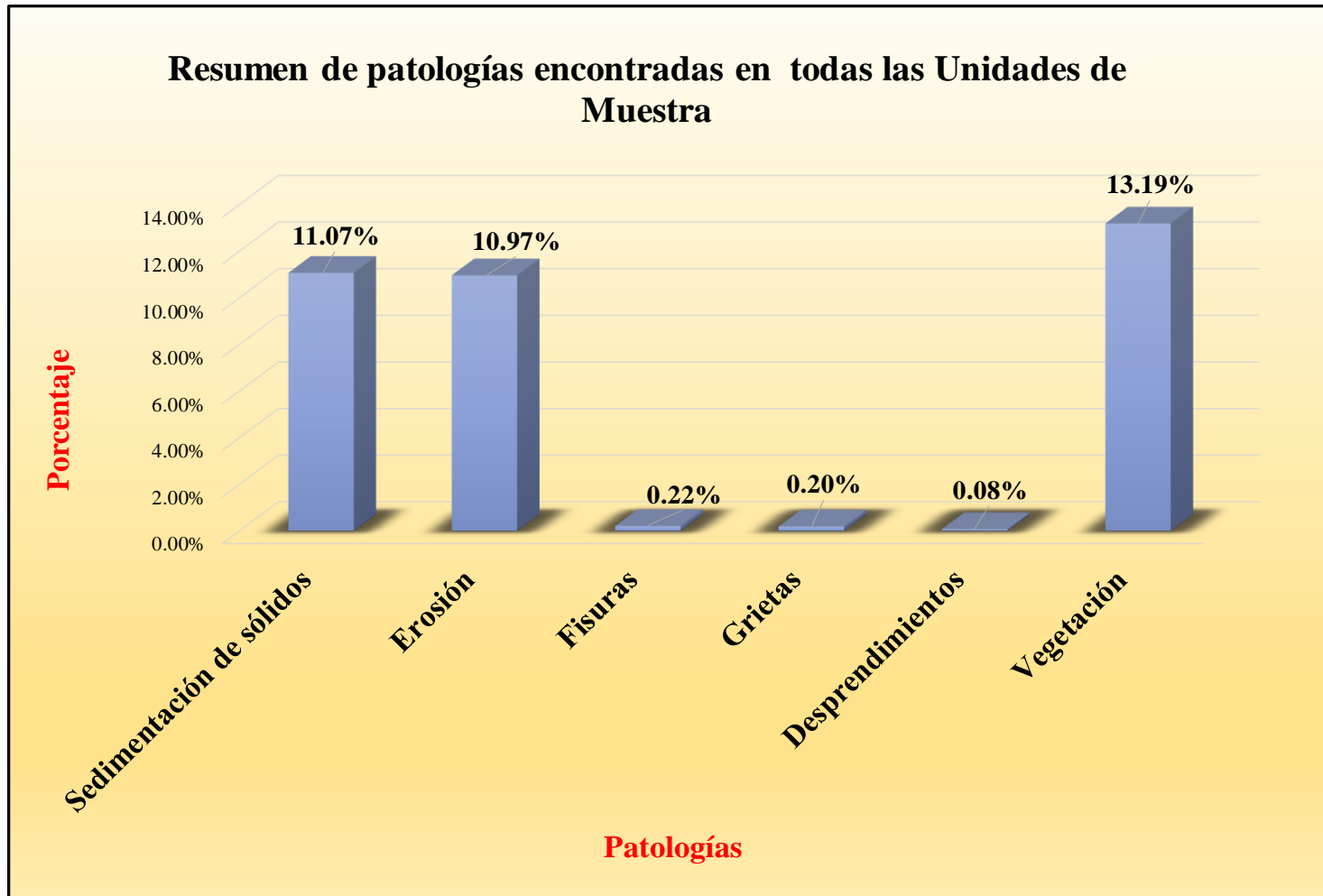
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 36: Patologías resumen de todas las unidades de muestra.

Resumen de patologías		
Patologías	Área con patologia (m2)	% Área con patologia
Sedimentación de sólidos	400.88	11.07%
Erosión	397.07	10.97%
Fisuras	7.79	0.22%
Grietas	7.10	0.20%
Desprendimientos	3.00	0.08%
Vegetación	477.63	13.19%
	1293.47	35.72%

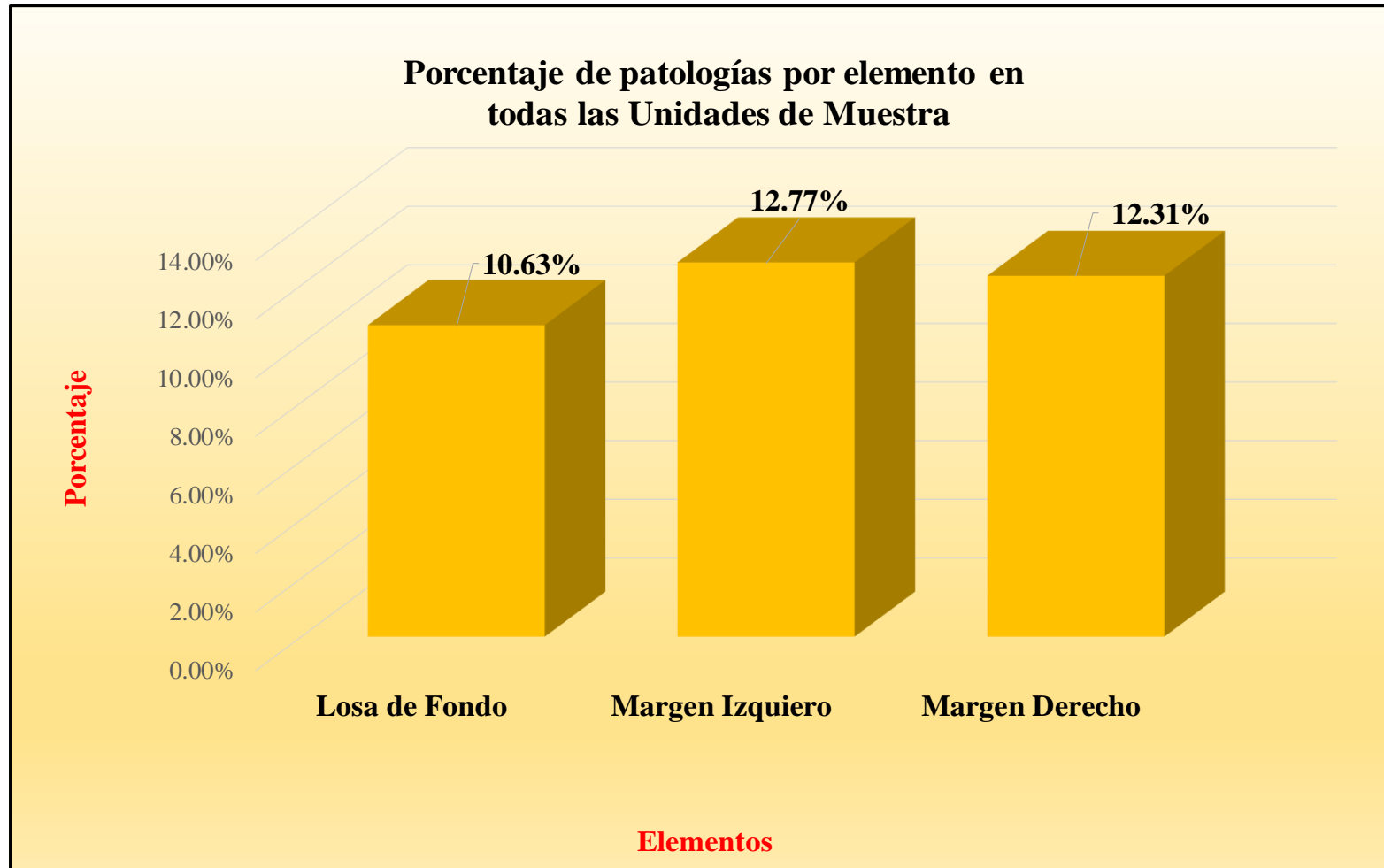
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 82: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.



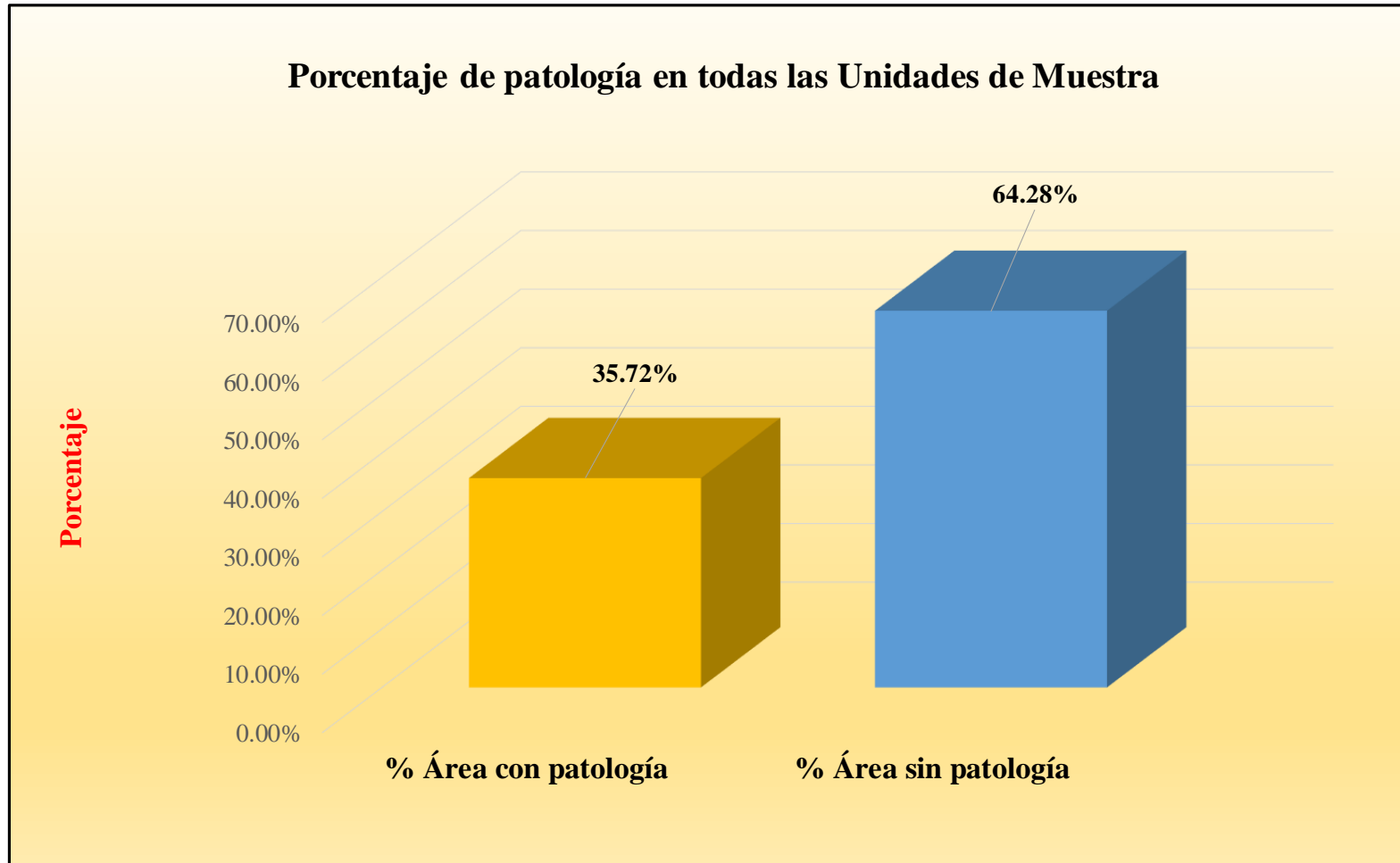
Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 83: Resumen de porcentaje de áreas dañadas por elementos en todas las unidades de muestra.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 84: Porcentaje de patologías resumen de todas las unidades de muestra.



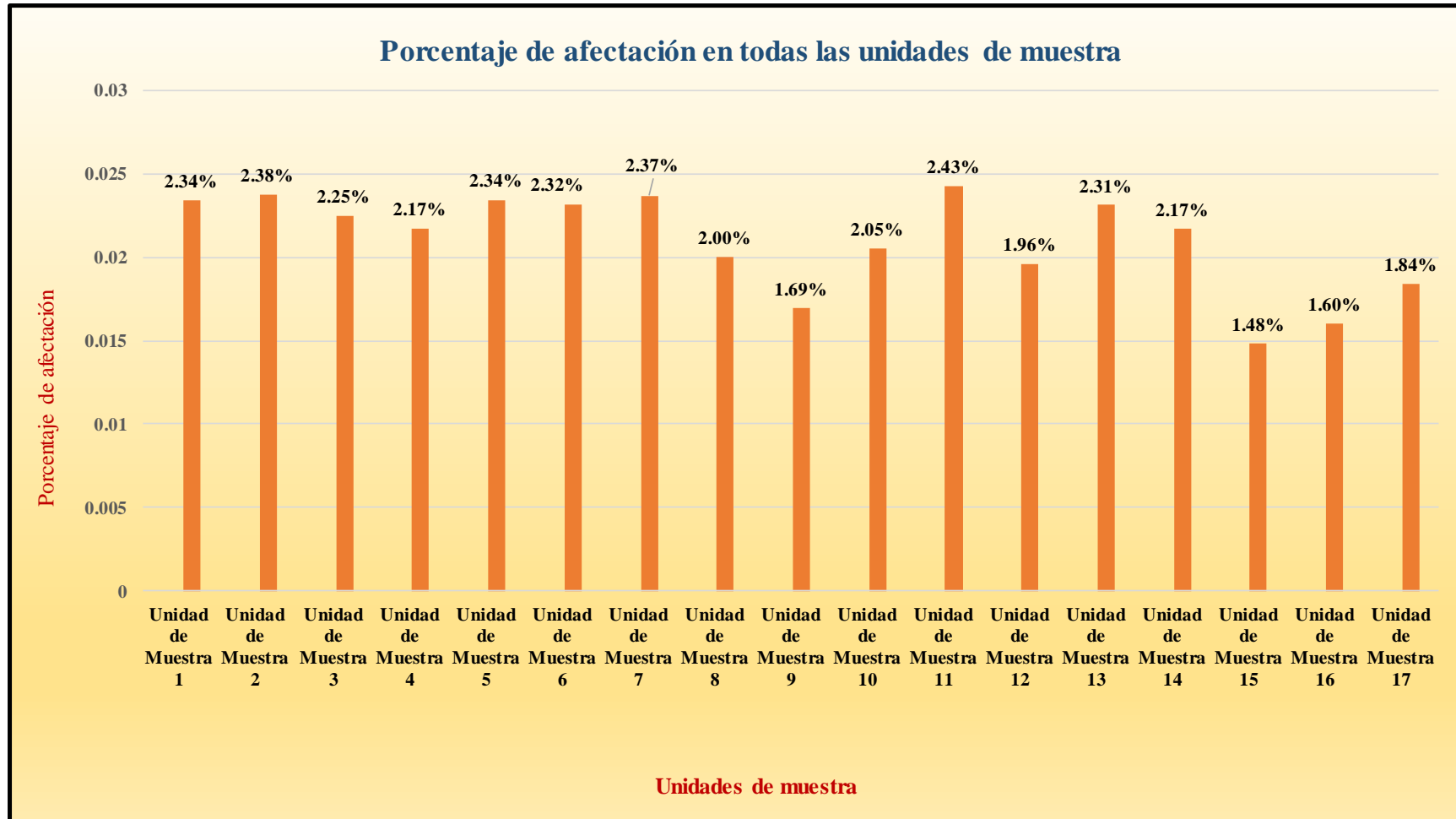
Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 37: Resumen de todas las unidades de muestra con sus respectivas áreas afectadas.

Resumen de todas las unidades de muestra con sus respectivas áreas afectadas											
Unidad de Muestra	Área(m2)	Total de área (m2)	Área afectada (m2)	Total de área afectada (m2)	% Área afectada	% Total de área afectada	Nivel de severidad			Nivel de severidad pre final	Nivel de severidad promedio
							Margen Izquierdo	Losa de Fondo	Margen Derecho		
Unidad de Muestra 1	213.00	3621.00	84.72	1293.47	2.34%	35.72%	Leve	Severo	Leve	Severo	L e v e
Unidad de Muestra 2	213.00		86.02		2.38%		Leve	Severo	Leve	Severo	
Unidad de Muestra 3	213.00		81.43		2.25%		Leve	Severo	Leve	Severo	
Unidad de Muestra 4	213.00		78.70		2.17%		Leve	Moderado	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 5	213.00		84.90		2.34%		Leve	Moderado	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 6	213.00		83.98		2.32%		Leve	Moderado	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 7	213.00		85.76		2.37%		Leve	Severo	Leve	Severo	
Unidad de Muestra 8	213.00		72.54		2.00%		Leve	Moderado	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 9	213.00		61.32		1.69%		Leve	Moderado	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 10	213.00		74.30		2.05%		Leve	Moderado	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 11	213.00		87.93		2.43%		Leve	Moderado	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 12	213.00		71.03		1.96%		Leve	Moderado	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 13	213.00		83.76		2.31%		Leve	Moderado	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 14	213.00		78.62		2.17%		Leve	Moderado	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 15	213.00		53.61		1.48%		Leve	Moderado	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 16	213.00		58.10		1.60%		Leve	Moderado	Leve	Leve	
Unidad de Muestra 17	213.00		66.75		1.84%		Leve	Moderado	Leve	Leve	

Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 85: Resumen final de afectación de cada unidad de muestra.



Fuente: Elaboración propia (2018).

4.2. Análisis de resultados.

A continuación, se presenta el análisis didáctico de cada unidad de muestra:

- La unidad de muestra 1 tiene un área total de 213.00 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 84.72 m² correspondiente al 39.77%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (10.28%), erosión (10.76%), fisuras (0.33%), grietas (0.09%) y vegetación (18.31%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante severo.
- La unidad de muestra 2 tiene un área total de 213.00 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 86.02 m² correspondiente al 40.38%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (9.53%), erosión (12.68%), grietas (0.19%), fisuras (0.21%) y vegetación (17.78%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante severo
- La unidad de muestra 3 tiene un área total de 213.00 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 81.43 m² correspondiente al 38.23%, se identificaron los siguientes tipos: sedimentación de sólidos (10.02%), erosión (11.78%), grietas (0.19%) y vegetación (16.24%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante severo.
- La unidad de muestra 4 tiene un área total de 213.00 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 78.70 m² correspondiente al 36.95%, , se identificaron los siguientes tipos: sedimentación de sólidos (8.80%), erosión (7.65%), desprendimientos (0.14%), fisuras (0.28%), grietas (0.19%) y vegetación (19.89%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.

- La unidad de muestra 5 tiene un área total de 213.00 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 84.90 m² correspondiente al 39.86%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (8.53%), erosión (10.14%), fisuras (0.23%), grietas (0.12%) y vegetación (20.54%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 6 tiene un área total de 213.00 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 83.98m² correspondiente al 39.43%, y se identificaron: Sedimentación de sólidos (10.36%), erosión (10.23%), fisuras (0.28%), grietas (0.08%) y vegetación (18.49%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 7 tiene un área total de 213.00 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 85.76 m² correspondiente al 40.26%, se identificaron: Sedimentación de sólidos (2.95%), erosión (20.44%), desprendimientos (0.23%), fisuras (0.18%), grietas(0.05%) y vegetación (16.42%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante severo.
- La unidad de muestra 8 tiene un área total de 213.00 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 72.54 m² correspondiente al 30.06%, se identificaron: Sedimentación de sólidos (8.05%), erosión (9.95%), fisuras (0.05%), grietas (0.33%) y vegetación (15.68%), en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La Unidad de Muestra 9 tiene un área total de 213.00 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 61.32 m² correspondiente al 28.79%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (9.43%),

erosión (11.34%), fisuras (0.18%), grietas (0.05%) y vegetación (7.79%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.

- La unidad de muestra 10 tiene un área total de 213.00 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 74.30 m² correspondiente al 34.88%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (21.23%), erosión (9.66%), desprendimientos (0.14%), fisuras (0.28%), grietas (0.19%) y vegetación (3.38%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 11 tiene un área total de 213.00 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 87.93 m² correspondiente al 41.28%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (18.65%), erosión (9.80%), desprendimientos (0.14%), fisuras (0.23%), grietas (0.07%) y vegetación (12.38%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 12 tiene un área total de 213.00 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 71.03 m² correspondiente al 33.35%, se identificaron los siguientes tipos: sedimentación de sólidos (8.40%), erosión (9.53%), fisuras (0.21%) grietas (0.39%) y vegetación (14.81%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 13 tiene un área total de 213.00 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 83.76 m² correspondiente al 39.32%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (10.25%), erosión (12.47%), fisuras (0.18%) grietas (0.47%) y vegetación (15.95%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.

- La unidad de muestra 14 tiene un área total de 213.00 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 78.62 m² correspondiente al 36.91%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (10.29%), erosión (9.17%), desprendimientos (0.33%), fisuras (0.33%), grietas (0.33%) y vegetación (16.46%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 15 tiene un área total de 213.00 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 53.61 m² correspondiente al 25.17%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (12.53%), erosión (10.27%), desprendimientos (0.14%), fisuras (0.20%) y vegetación (2.04%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 16 tiene un área total de 213.00 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 58.10 m² correspondiente al 27.28%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (12.85%), erosión (10.27%), desprendimientos (0.14%), fisuras (0.37%), grietas (0.28%), y vegetación (3.37%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.
- La unidad de muestra 17 tiene un área total de 213.00 m², de los cuales se obtuvo un área de patología de 66.75 m² correspondiente al 31.34%, se identificaron los siguientes tipos: Sedimentación de sólidos (16.07%), erosión (10.27%), desprendimientos (0.14%), fisuras (0.12%), grietas (0.33%) y vegetación (4.41%); en el cual presenta un nivel de severidad predominante leve.

En el resultado final de resumen de todas las unidades de muestra se dice que:

- La mayor afectación se encontró en la unidad de muestra 11 con 87.93 m² correspondiente al 2.43% de toda la muestra analizada.
- La menor afectación se encontró en la unidad de muestra 15 con 53.61 m² correspondiente al 1.48% de toda la muestra analizada.
- El tipo de patología más frecuente o predominante en todas las unidades de muestra es la vegetación con un área total de 477.63 m², equivalente al 13.19% de toda la muestra analizada.
- El nivel de severidad predominante de toda la muestra es leve.
- El área total de la muestra analizada fue 3621.00 m², de los cuales resulta un área con patología de 1293.47 m² correspondiente al 35.72% y un área sin patología de 2327.53 m² correspondiente al 64.28%.

V. Conclusiones:

- 1) Identificando los tipos de patologías del concreto en la estructura del canal lateral Santa Lucia en las progresivas Km 0+100 a Km 1+120, ubicado en el Distrito de Rinconada Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura, se concluye que se tienen las siguientes patologías: sedimentación de sólidos (11.07%), erosión (10.97%), desprendimiento (0.08%), fisuras (0.22%), grietas (0.20%), vegetación (13.19%) ; siendo la patología más incidente la vegetación.
- 2) Analizando los tipos de patologías de toda la muestra, se concluye que la patología predominante es la vegetacion con un 13.19 % a nivel de toda la muestra.
- 3) Luego de haber obtenido los resultados de las patologías del concreto en las estructuras del canal lateral Santa Lucia en las progresivas Km 0+100 hasta Km 1+120 perteneciente al Distrito de Rinconada Llicuar, Provincia de Sechura y Región Piura; se concluye que tiene un nivel de severidad predominante leve a nivel de todo el muestreo.

Aspectos complementarios:

Recomendaciones:

- 1) Se recomienda el debido mantenimiento en las estructuras de concreto del canal lateral Santa Lucia donde presenten patologías, generalizando la muestra el cual tiene un nivel de severidad leve (en función al nivel predominante de todas las unidades de muestra), para ello se debe contar con la mano de obra calificada para realizar dicho trabajo, con las condiciones necesarias para lograr el objetivo que es restaurar y mejorar las condiciones iniciales del canal sublateral de concreto.
- 2) La patología predominante es la vegetación (presencia de musgos y moho) se recomienda realizar una reparación especificada con la siguiente alternativa: En primer instante se debe elegir un producto de tipo limpiador (lejía, limpiador de algas y musgos o destructor de musgos) para quitar los musgos adheridos a la estructura de concreto. Una vez escogido el producto se procede a aplicarlo mediante un pulverizador, o en todo caso que sea de forma manual mediante una brocha, y después de 24 horas, se debe limpiar la zona con agua utilizando una manguera a presión, finalmente se recomienda aplicar aditivos impermeabilizantes a lo largo de su extensión superficial de las áreas tratadas.

Recomendaciones para las demás patologías encontradas:

Por cada tipo de patología presentamos las alternativas de reparación necesarias:

- 1) Desprendimiento y erosión: Primero hay que limpiar la superficie de donde se ha desprendido, libre de suciedad y polvo, se aplica una mezcla de cemento con agua (lechada), en la zona donde se va a reparar junto con aditivo para adherir concreto viejo con nuevo, luego procedemos a reconstruir aplicando mortero 1:3, finalmente se procederá a un respectivo tarrajeo en mi caso aplicaremos esta reparación a los elementos de concreto armado.
- 2) Fisuras y grietas: Ante estos casos es recomendable aplicar selladores altamente flexibles elástico, con base en poliuretano (material plástico) de un componente que cura con la humedad del ambiente. Las fisuras aparentes de 0mm - 5mm, no profundas, te recomendamos repararlas con resanador acrílico base agua, flexible y súper ligero, también se puede hacer una inyección con mortero.

Referencias bibliográficas.

- (1) Valladares C. Canales y conceptos generales. Taller de Hidraulica 2. [seriada en línea] 2011 [citada 2018 agosto 12];1(1):[62 páginas]. Disponible en <http://es.slideshare.net/mauricioramirezmolina/clase-01-canales>.
- (2) Palacios L. Durabilidad y patología del concreto. Scribd [seriada en línea] 2006 [citado 2018 agosto 16] ; 1(1) :3. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L>
- (3) Torres V. Mantenimiento superficial del concreto del canal de regadío Puce, a raíz de las lesiones de fisuración y agrietamiento, Estado Tolima, Colombia, 2015. [seriada en línea] 2010 [citado 2018 setiembre 4] : 9. Disponible en: http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga_villaruel_2010.pdf.
- (4) 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. [seriada en línea] 2011 [citado 2018 setiembre 4]: 2. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto>.
- (5) Morales M. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las en las estructuras del canal Carlos Leigh ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, febrero-2015. [seriada en línea] 2010 [citado 2018 setiembre 4] : 9. Disponible en: http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/morales_millar_2010.pdf.
- (6) Cornejo 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. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto>.
- (7) Calderón T. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío San José entre las progresivas km 3+000 y km 4+300, ubicado en el Distrito La Unión, Provincia de Piura, Región Piura Febrero 2014. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/320706532/Tesis>.
- (8) Ramos C. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de riego El Valle, entre las progresivas km 0+900 y km 2+000, distrito de La Arena, Provincia de Piura, Región Piura, marzo - 2015. Disponible en: http://oa.upm.es/15319/1/JOSE_LUIS_CORNEJO_CALVO.pdf
- (9) Ramírez M. Estructuras hidráulicas. Taller de tecnología 2. [seriada en línea] 2011 [citada 2018 setiembre 12];1(1): [60 páginas]. Disponible en <http://es.slideshare.net/mauricioramirezmolina/clase-01-albailera>.
- (10) Moran L. Análisis de las estructuras hidráulicas [tesis de titulación] Lima, Perú: Universidad católica del Perú, 2013. Disponible en: [file:///C:/Users/Dander/Downloads/LAUCATA_JOHAN_ANALISIS_VULNERABILIDAD_SISMICA_VIVIENDAS_INFORMALES_CIUADAD_TRUJILLO%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Dander/Downloads/LAUCATA_JOHAN_ANALISIS_VULNERABILIDAD_SISMICA_VIVIENDAS_INFORMALES_CIUADAD_TRUJILLO%20(2).pdf)
- (11) Vargas R. Definiciones y nomenclaturas. Comentarios a la norma para el diseño de canales de irrigación. [seriada en línea]2008 [citado 2018 agosto 12;]17(1):1-2. Disponible en <http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2008/01/C02-Definiciones.pdf>

- (12) Araujo M. Canales de concreto armado [seriada en línea] 2012 [citado 2018 agosto 13];15(1):[112 páginas]. Disponible en <http://es.slideshare.net/FiReKaiZeR/unidades-de-albaleria>
- (13) Olivares M. canales de riego. Materiales de construcción. [seriada en línea] 2010. [citado 2018 agosto 13].2(1):2-7. Disponible en : https://www.google.com.pe/?gws_rd=ssl#q=los+morteros+
- (14) Avalos C. Canales de concreto. ICAP [seriada en línea] 2012 [citado 2018 agosto 14] 1(1): 2-4. Disponible en: <file:///C:/Users/Dander/Downloads/Clase%205.1%20Sobrecimientos.pdf>.
- (15) Rivera O. fundamentos de concreto armado. Empresariales y tecnología. [seriada en línea] 2009. [citado 2018 agosto 14]. 2(1):[16 páginas]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/ricardozambrano/fundamentos-concreto-armado>.
- (16) Meneses O. Concreto armado. Construcción de canales [seriada en línea] 2011 [citado 2018 agosto 16]. [7 páginas]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/BeckerRonniCastroOchoa/concreto-armado>
- (17) Valladolid D. El concreto. Estructuras hidráulicas [seriada en línea] 2010[citado 2018 agosto 17]. [4 páginas]. Disponible en: http://html.rincondelvago.com/concreto_1.html
- (18) Montero M. Diseño de canales. 3° edición. Lima. Instituto de la construcción y gerencia (ICG). 2006.
- (19) Araujo P. Construcción 2 – proceso constructivo de canales. Scribd [seriada en línea] 2011 [citado 2018 agosto 18]: [24 páginas]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/106531687/Proceso-Constructivo>

- (20) Rivera C. Canales de concreto. ICAP [seriada en línea] 2012 [citado 2018 agosto 13] 1(1): 2-4. Disponible en: <file:///C:/Users/Dander/Downloads/Clase%205.1%20Sobrecimientos.pdf>.
- (21) Gonzaga M. Manual de construcción y patologías en obra. Aceros Arequipa [seriada en línea] 2013 [citada 2018 agosto 13] :[104 páginas] Disponible en : <http://es.slideshare.net/ChristianFranciscoMe/manual-de-construccion-para-maestros-de-obra>
- (22) Rivva L. Durabilidad y patología del concreto. Scribd [seriada en línea] 2006 [citado 2018 agosto 13] ; 1(1) :3. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L>
- (23) Villarreal C. Importancia de la patología en el concreto. Patología del concreto [seriada en línea] 2009 [citado 2018 agosto 13]; 1(1): 1-2. Disponible en : [file:///C:/Users/Dander/Downloads/CLASE%206b%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Dander/Downloads/CLASE%206b%20(2).pdf)
- (24) Broto I . Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Links. Barcelona: Structure; 2006.
- (25) Santur J. Cuadro de nivel de severidad [seriada en línea] 2017 [citado 2018 setiembre 9]; 1 página . Disponible en: http://org/wiki/images/1/1b/1410-repositorio_uladech.pdf

Anexos

Anexo 1: Ficha técnica de evaluación.

 Ficha de evaluación													
Título:													
Autor:		Asesor:		Progresiva Inicial		Progresiva Final		Área total:		m2			
Unidad de Muestra													
Plano de planta de la Unidad de Muestra				Tipos de patologías									
				Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	Lesión	Símbolo	Patología	
				Físicas	1	Sedimentación de sólidos	Mecánicas	3	Fisuras	Químicas	6	Vegetación	
									4				Grietas
									2				Erosión
				Nivel de severidad		Leve		L	Moderado		M	Severo	S
Elementos			Margen Izquierdo		Losa de fondo		Margen Derecho		Fotografía de unidad de muestra				
			Área:	m2	Área:	m2	Área:	m2					
Tipos de patologías			Área con patología	% Área con patología	Área con patología	% Área con patología	Área con patología	% Área con patología					
Lesión	Símbolo	Patología											
Físicas	1	Sedimentación de sólidos											
	2	Erosión											
mecánicas	3	Fisuras											
	4	Grietas											
	5	Desprendimiento											
Químicas	6	Vegetación											
Área total por elemento													
Nivel de severidad predominante													

Fuente: Evaluación propia (2018).

Anexo 2: Panel fotográfico.

Gráfico 86: Vista exterior del canal lateral Santa Lucia.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 87: Presencia de vegetación en las losas laterales del canal.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 88: Presencia de Musgos en la parte inferior lateral del canal.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 89: Agrietamiento del concreto en el canal



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 90: Sedimentación de sólidos en el canal



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 91: Erosión del concreto en el fondo de canal.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 92: Desprendimiento del concreto en el canal.



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 93: Obteniendo las dimensiones del canal



Fuente: Elaboración propia (2018).

Gráfico 94: Determinación de la vegetación en la losa lateral del canal



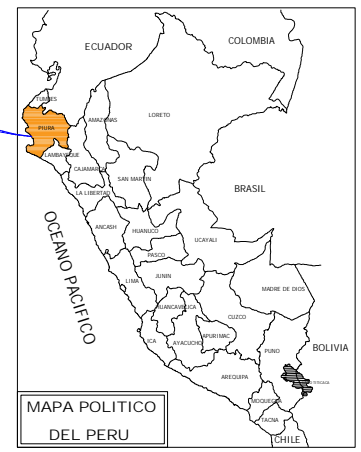
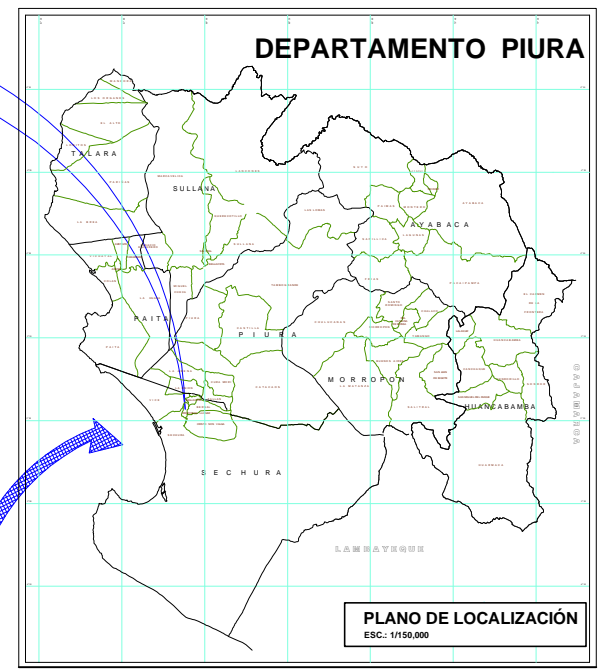
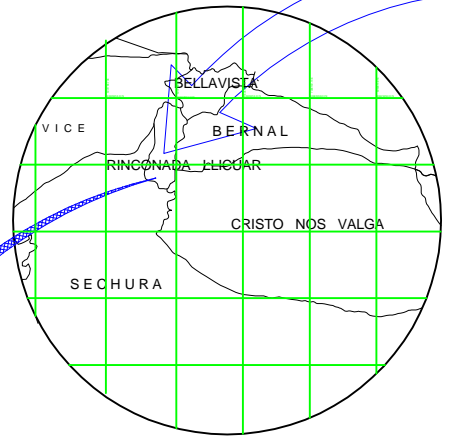
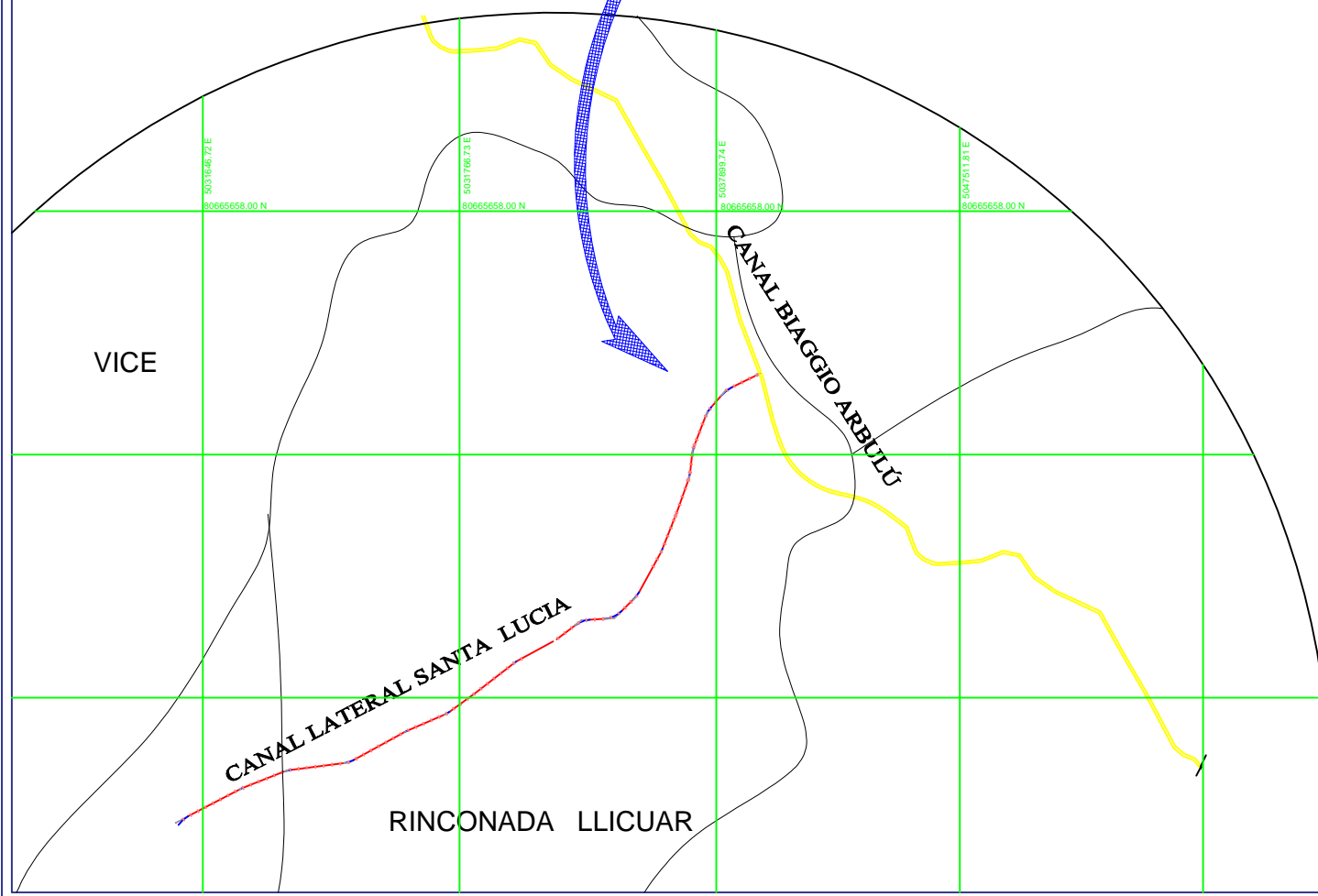
Fuente: Elaboración propia (2018).

Anexo 3: Plano de ubicación y localización del canal lateral Santa Lucía.

N.M.

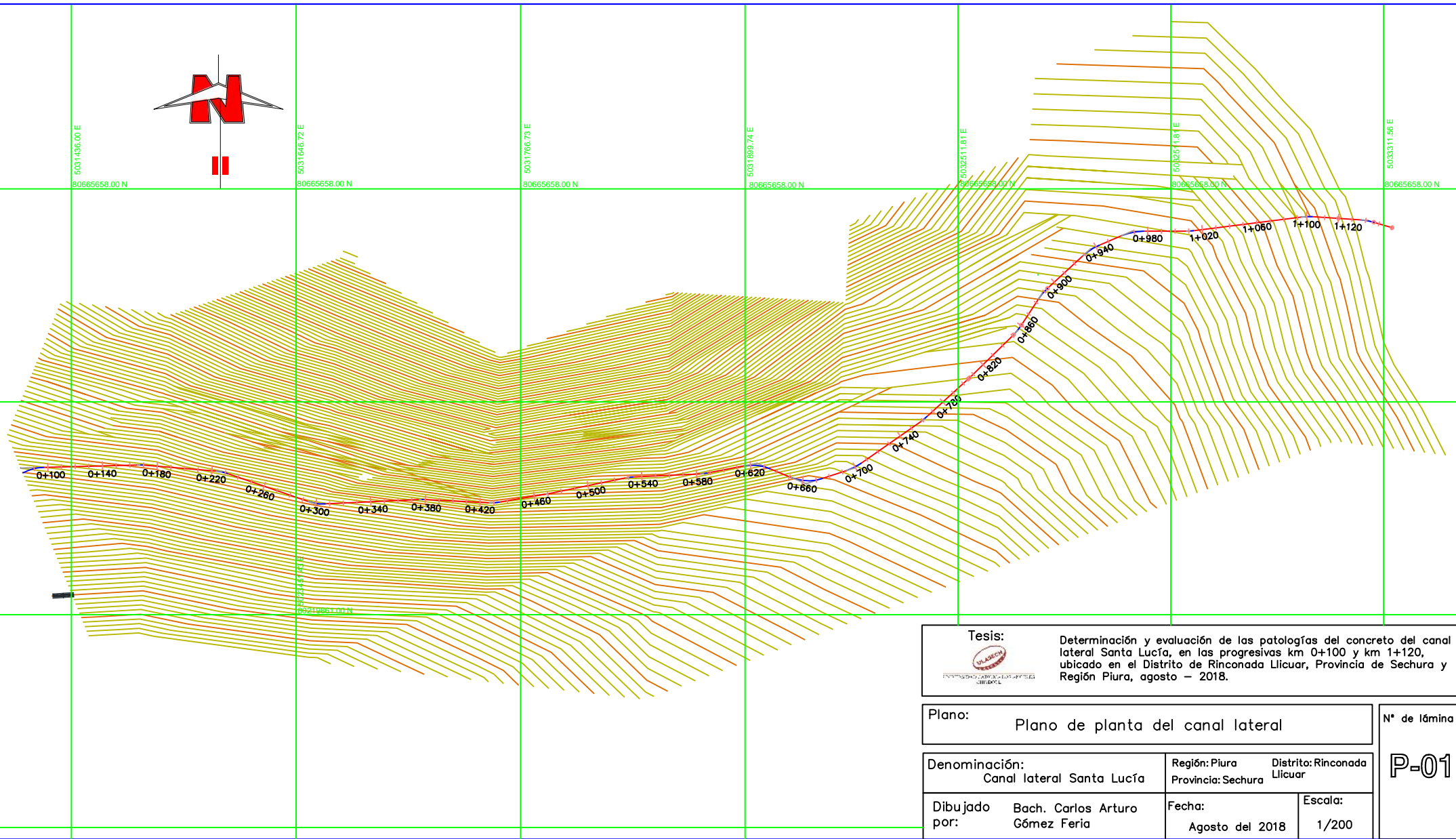
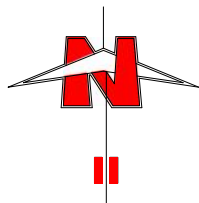


PLANO DE UBICACIÓN



Tesis:  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.			
Plano: PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN		N° de lámina U-01	
Denominación: Canal lateral Santa Lucía	Departamento: Piura Provincia: Sechura		Distrito: Rincónada Llicuar
Dibujado por: Bach. Carlos Arturo Gómez Feria	Fecha: Agosto- 2018		Escala: 1/32000

Anexo 4: Plano de planta del canal lateral Santa Lucia.



Tesis: Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal lateral Santa Lucía, en las progresivas km 0+100 y km 1+120, ubicado en el Distrito de Rinconada Llicuar, Provincia de Sechura y Región Piura, agosto - 2018.

Plano: Plano de planta del canal lateral

N° de lámina

Denominación: Canal lateral Santa Lucía
Región: Piura
Provincia: Sechura
Distrito: Rinconada Llicuar

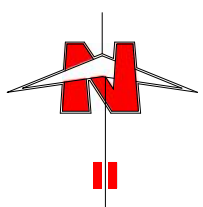
P-01

Dibujado por: Bach. Carlos Arturo Gómez Fera

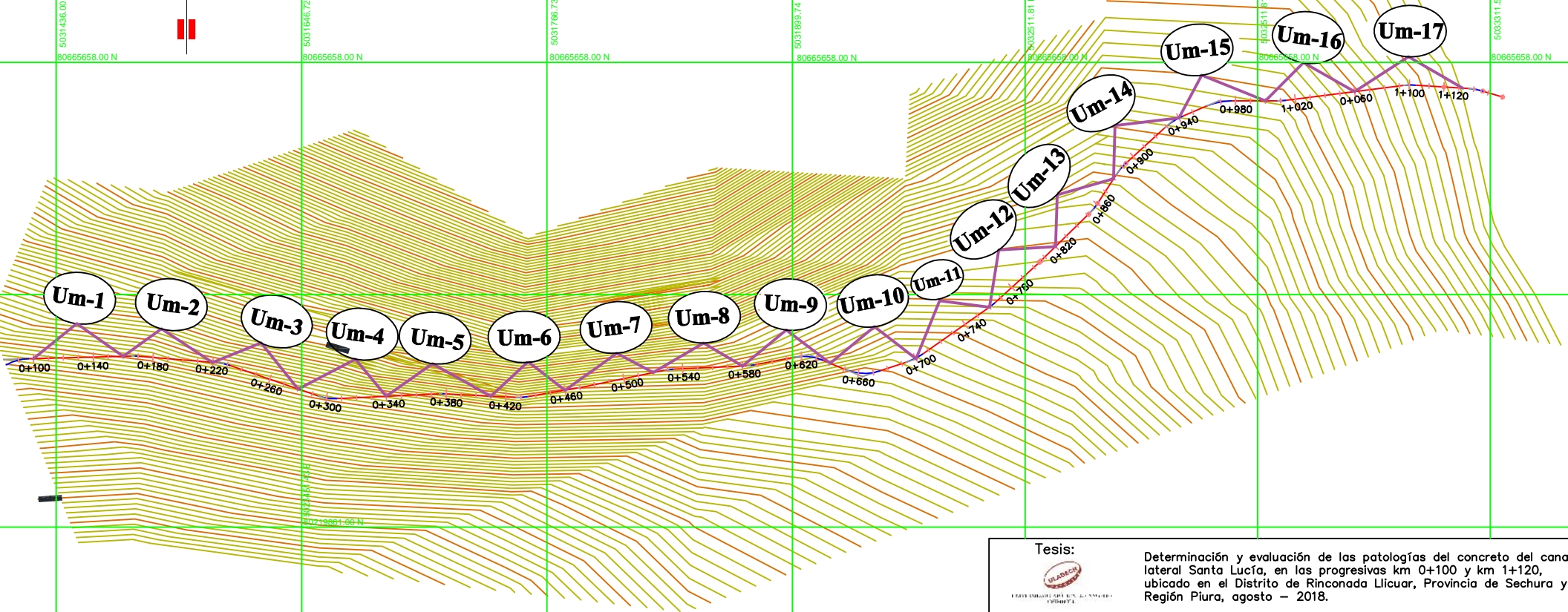
Fecha: Agosto del 2018

Escala: 1/200

Anexo 5: Plano de distribución de muestras del canal lateral Santa Lucia



5031436.00 E
80665658.00 N
5031646.72 E
80665658.00 N
5031766.73 E
80665658.00 N
5031886.74 E
80665658.00 N
5032051.81 E
80665658.00 N
5032511.81 E
80665658.00 N
5033311.56 E
80665658.00 N



Tesis:



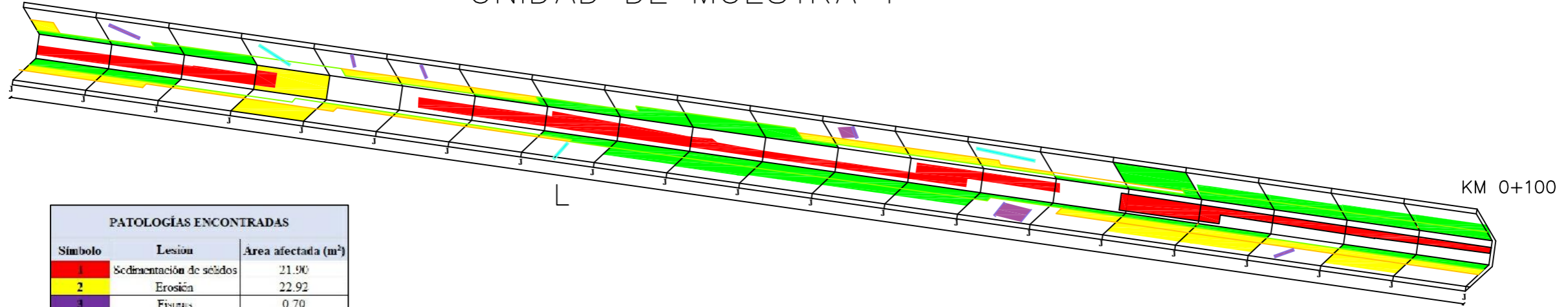
Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal lateral Santa Lucía, en las progresivas km 0+100 y km 1+120, ubicado en el Distrito de Rinconada Llicuar, Provincia de Sechura y Región Piura, agosto - 2018.

Plano: Plano de Distribución de unidades de muestra		N° de lámina P-02
Denominación: Canal lateral Santa Lucía	Región: Piura Provincia: Sechura	Distrito: Rinconada Llicuar
Dibujado por: Bach. Carlos Arturo Gómez Feria	Fecha: Abril del 2018	Escala: 1/200

Anexo 6: Plano de patologías en cada unidad de muestra

KM 0+160

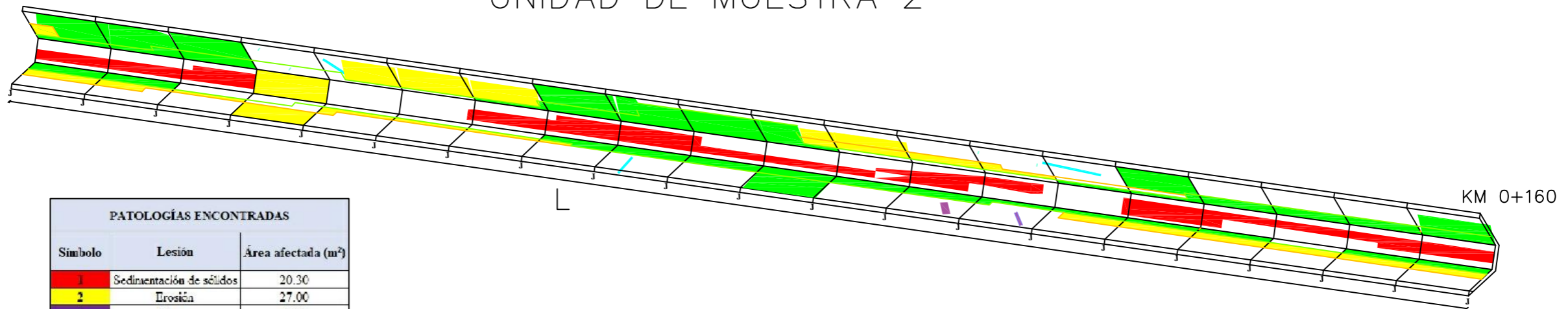
UNIDAD DE MUESTRA 1




PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	21.90
2	Erosión	22.92
3	Fisuras	0.70
4	Grietas	0.20
6	Vegetación	39.00

KM 0+220

UNIDAD DE MUESTRA 2

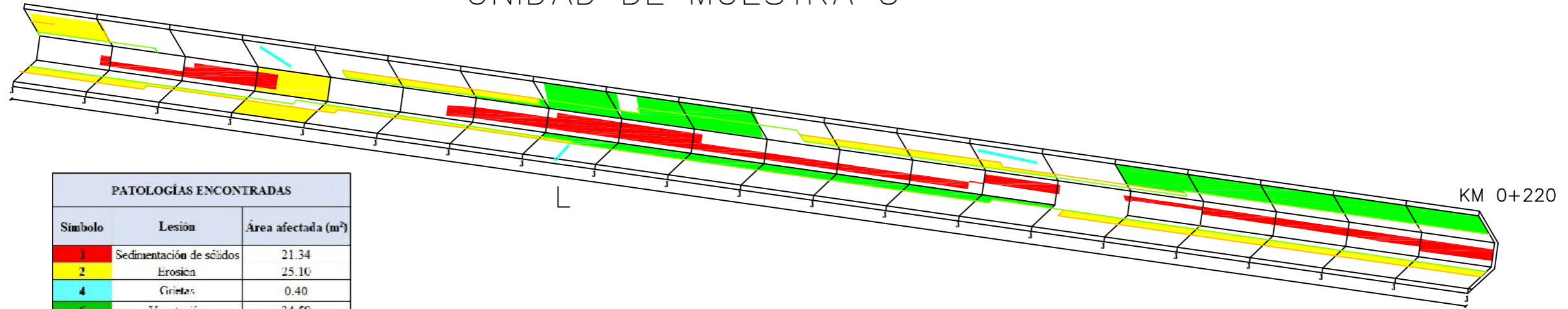


PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	20.30
2	Erosión	27.00
3	Fisuras	0.45
4	Grietas	0.40
6	Vegetación	37.87

Tesis:  Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal lateral Santa Lucía, en las progresivas km 0+100 hasta km 1+120, ubicado en el Distrito de Rinconada- Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura, agosto - 2018.	
Plano: Plano de patologías unidades de muestra 1 y 2	N° de lámina: P-01
Denominación: C.L Santa Lucía	Región: Piura Provincia: Sechura Distrito: Rinconada Llicuar
Dibujado por: Bach. Carlos Arturo Gómez Feria	Fecha: Agosto del 2018 Escala: 1/200

KM 0+280

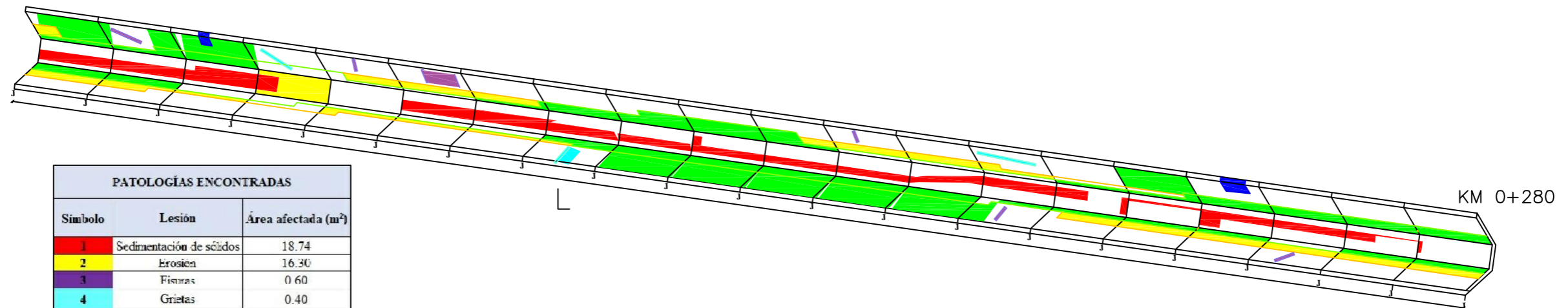
UNIDAD DE MUESTRA 3




PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	21.34
2	Erosión	25.10
4	Grietas	0.40
6	Vegetación	34.59

KM 0+340

UNIDAD DE MUESTRA 4

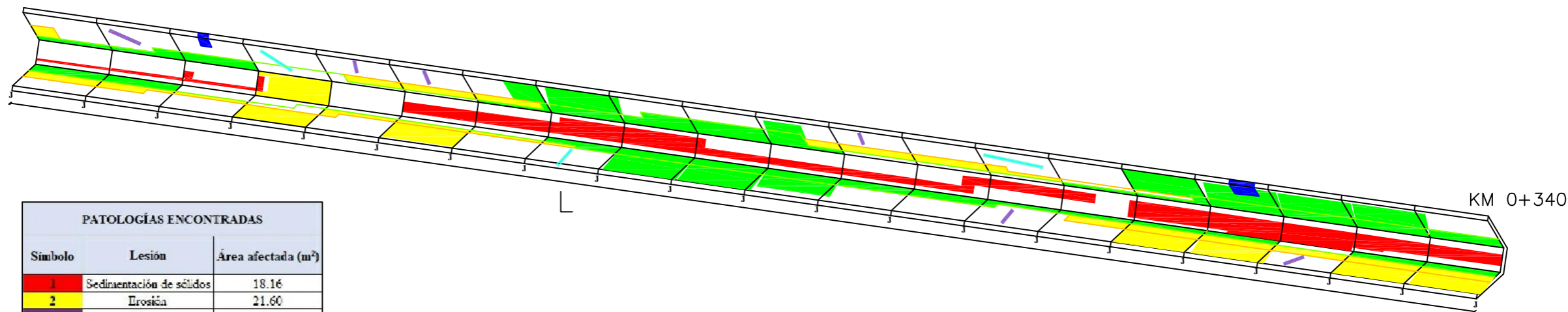


PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	18.74
2	Erosión	16.30
3	Fisuras	0.60
4	Grietas	0.40
5	Desprendimiento	0.30
6	Vegetación	42.36

<p>Tesis:</p>  <p>Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal lateral Santa Lucía, en las progresivas km 0+100 hasta km 1+120, ubicado en el Distrito de Rinconada- Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura, agosto - 2018.</p>		
<p>Plano: Plano de patologías unidades de muestra 3 Y 4</p>		<p>N° de lámina</p> <p>P-02</p>
<p>Denominación: C.L Santa Lucía</p>	<p>Región: Piura Provincia: Sechura</p>	<p>Distrito: Rinconada Llicuar</p>
<p>Dibujado por: Bach. Carlos Arturo Gómez Feria</p>	<p>Fecha: Agosto del 2018</p>	<p>Escala: 1/200</p>

KM 0+400

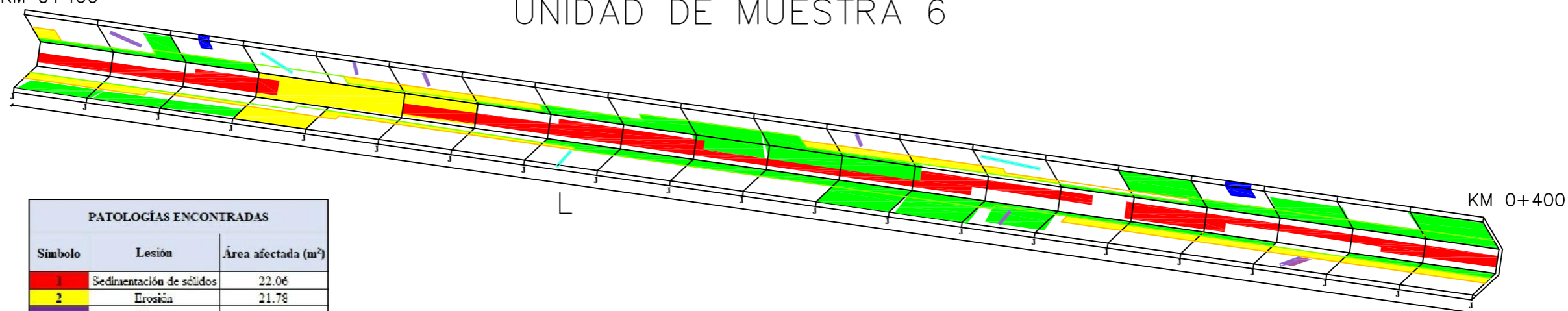
UNIDAD DE MUESTRA 5




PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	18.16
2	Erosión	21.60
3	Fisuras	0.50
4	Grietas	0.26
6	Vegetación	44.38

KM 0+460

UNIDAD DE MUESTRA 6

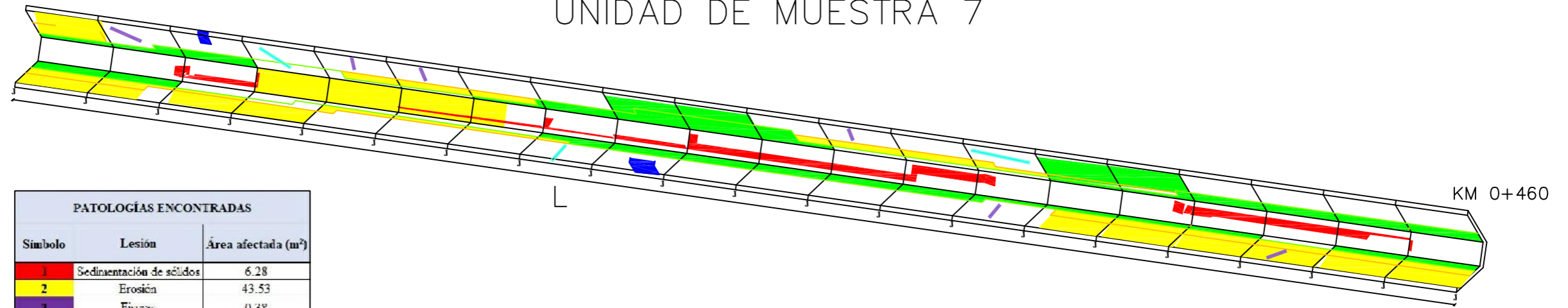


PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	22.06
2	Erosión	21.78
3	Fisuras	0.60
4	Grietas	0.16
6	Vegetación	39.38

Tesis:  Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal lateral Santa Lucía, en las progresivas km 0+100 hasta km 1+120, ubicado en el Distrito de Rinconada- Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura, agosto - 2018.	
Plano: Plano de patologías unidades de muestra 5 y 6	
Denominación: C.L Santa Lucía	Región: Piura Distrito: Rinconada Provincia: Sechura Llicuar
Dibujado por: Bach. Carlos Arturo Gómez Feria	Fecha: Agosto del 2018
Escala: 1/200	
N° de lámina P-03	

KM 0+520

UNIDAD DE MUESTRA 7

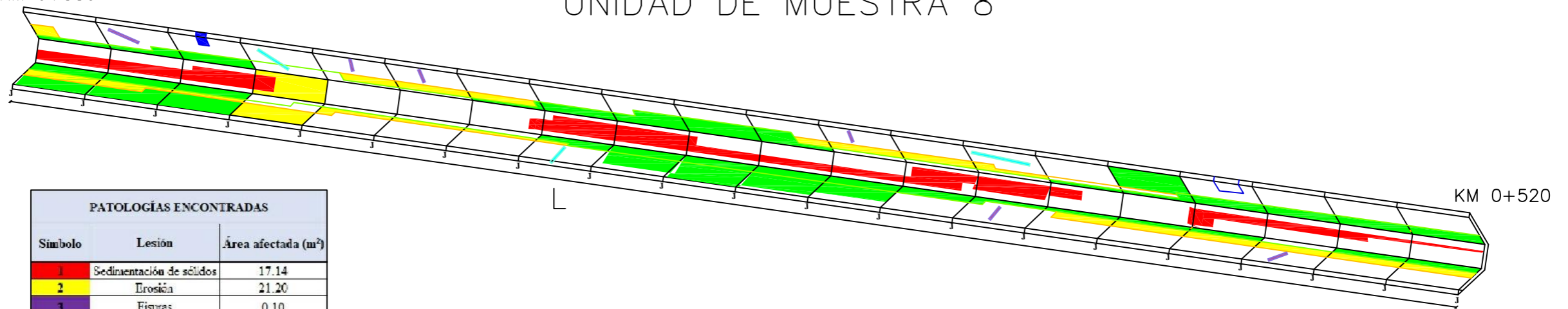


PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m²)
1	Sedimentación de sólidos	6.28
2	Erosión	43.53
3	Fisuras	0.38
4	Grietas	0.10
5	Desplazamiento	0.50
6	Vegetación	34.97

KM 0+460


KM 0+580

UNIDAD DE MUESTRA 8



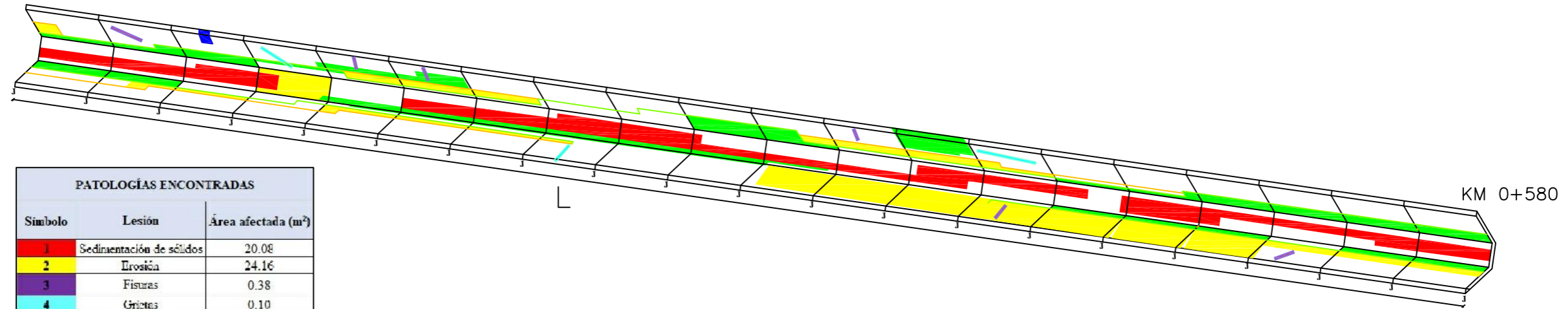
PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m²)
1	Sedimentación de sólidos	17.14
2	Erosión	21.20
3	Fisuras	0.10
4	Grietas	0.70
6	Vegetación	33.40

KM 0+520

<p>Tesis:</p>  <p>Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal lateral Santa Lucía, en las progresivas km 0+100 hasta km 1+120, ubicado en el Distrito de Rinconada- Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura, agosto - 2018.</p>		<p>N° de lámina</p> <p>P-04</p>
<p>Plano:</p> <p>Plano de patologías unidades de muestra 7 Y 8</p>		
<p>Denominación:</p> <p>C.L Santa Lucía</p>	<p>Región: Piura Provincia: Sechura</p>	<p>Districto: Rinconada Licuar</p>
<p>Dibujado por:</p> <p>Bach. Carlos Arturo Gómez Feria</p>	<p>Fecha:</p> <p>Agosto del 2018</p>	<p>Escala:</p> <p>1/200</p>

UNIDAD DE MUESTRA 9

KM 0+640

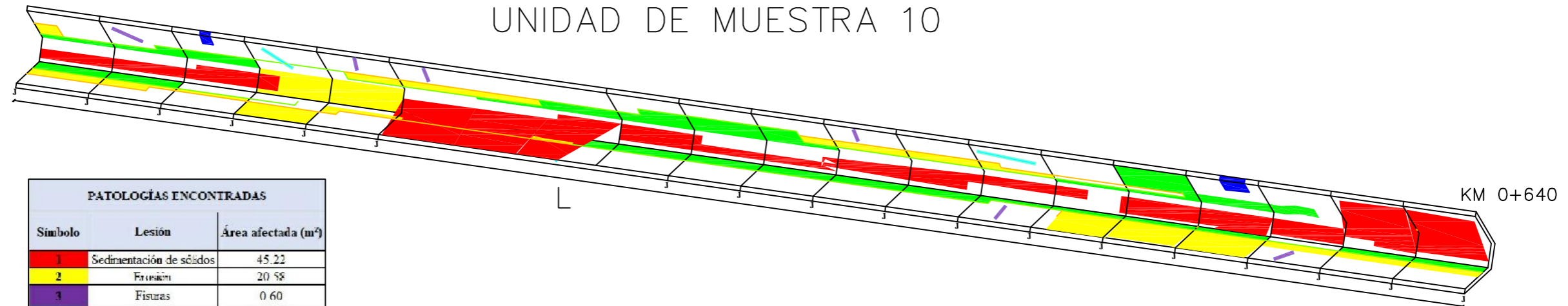


PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	20.08
2	Erosión	24.16
3	Fisuras	0.38
4	Crietas	0.10
6	Vegetación	16.60

KM 0+580


UNIDAD DE MUESTRA 10

KM 0+700



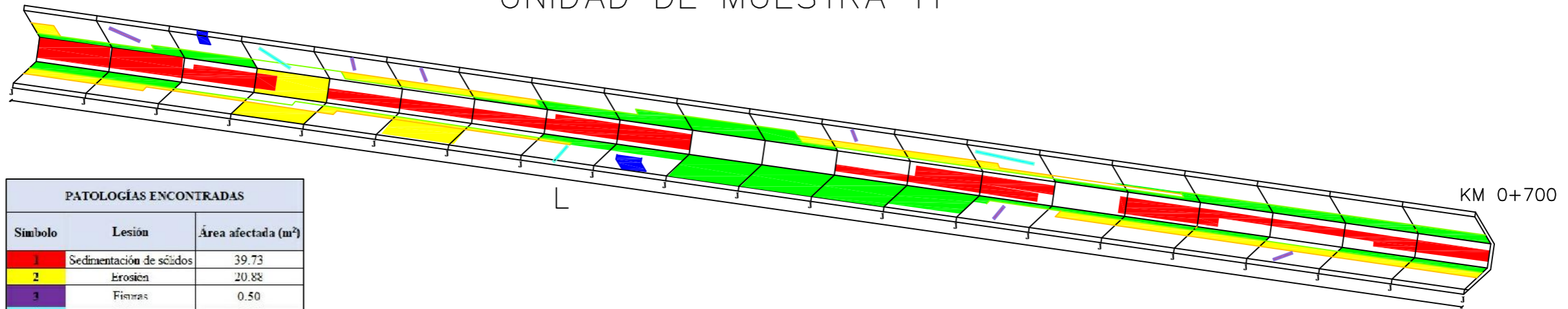
PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	45.22
2	Erosión	20.58
3	Fisuras	0.60
4	Crietas	0.10
5	Depresiones	0.30
6	Vegetación	7.20

KM 0+640

Tesis:  Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal lateral Santa Lucía, en las progresivas km 0+100 hasta km 1+120, ubicado en el Distrito de Rinconada- Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura, agosto - 2018.	
Plano: Plano de patologías unidades de muestra 9 Y 10	
Denominación: C.L Santa Lucía	Región: Piura Distrito: Rinconada Provincia: Sechura Llicuar
Dibujado por: Bach. Carlos Arturo Gómez Fera	Fecha: Agosto del 2018 Escala: 1/200
N° de lámina P-05	

KM 0+760

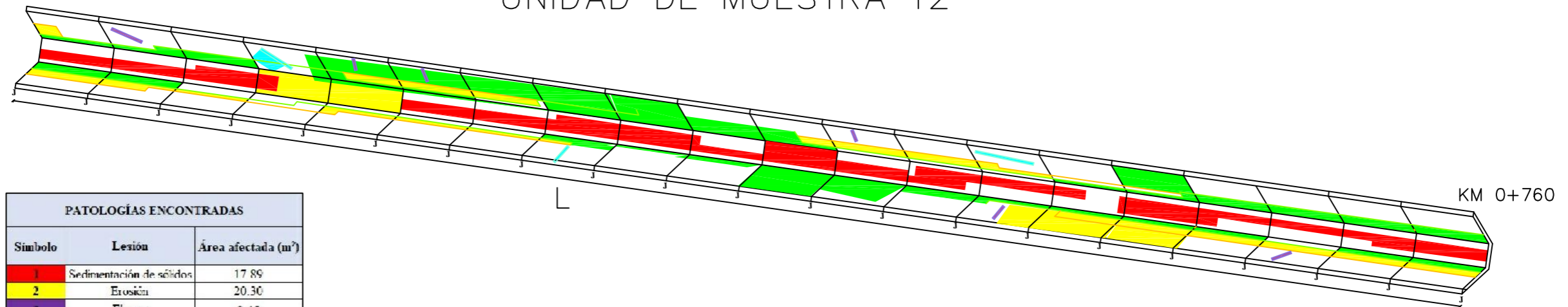
UNIDAD DE MUESTRA 11




PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	39.73
2	Erosión	20.88
3	Fisuras	0.50
4	Grietas	0.14
5	Desprendimiento	0.30
6	Vegetación	26.38

KM 0+820

UNIDAD DE MUESTRA 12

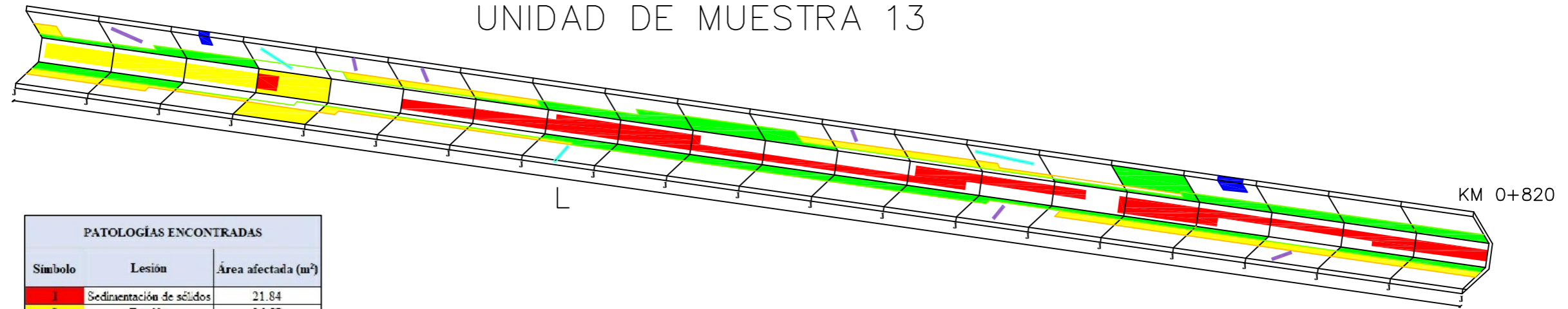


PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	17.89
2	Erosión	20.30
3	Fisuras	0.19
4	Grietas	0.81
6	Vegetación	31.55

<p>Tesis:</p>  <p>Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal lateral Santa Lucía, en las progresivas km 0+100 hasta km 1+120, ubicado en el Distrito de Rinconada- Lícuar, Provincia de Sechura, Región Piura, agosto - 2018.</p>		
<p>Plano: Plano de patologías unidades de muestra 11 y 12</p>		<p>N° de lámina P-06</p>
<p>Denominación: C.L Santa Lucía</p>	<p>Región: Piura Provincia: Sechura</p>	<p>Distrito: Rinconada Lícuar</p>
<p>Dibujado por: Bach. Carlos Arturo Gómez Feria</p>	<p>Fecha: Agosto del 2018</p>	<p>Escala: 1/200</p>

KM 0+880

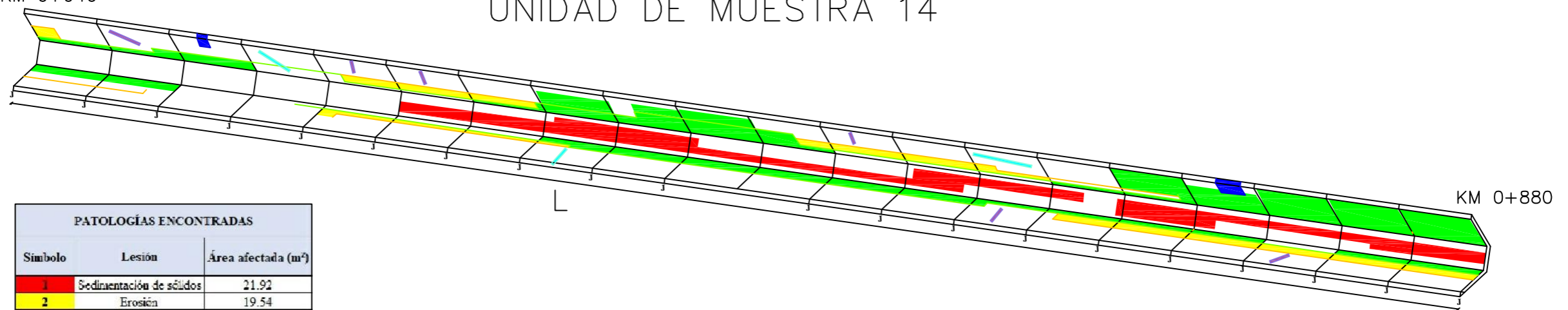
UNIDAD DE MUESTRA 13




PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Simbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	21.84
2	Erosión	26.57
3	Fisuras	0.38
4	Grietas	1.00
6	Vegetación	33.97

KM 0+940

UNIDAD DE MUESTRA 14

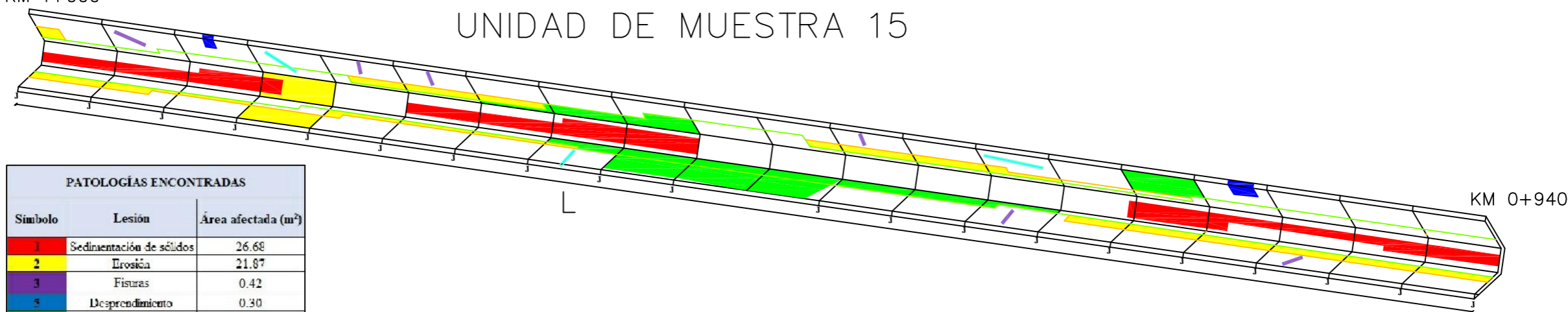


PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Simbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	21.92
2	Erosión	19.54
3	Fisuras	0.70
4	Grietas	0.70
5	Desprendimiento	0.70
6	Vegetación	35.06

<p>Tesis:</p>  <p>Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal lateral Santa Lucía, en las progresivas km 0+100 hasta km 1+120, ubicado en el Distrito de Rinconada- Lícuar, Provincia de Sechura, Región Piura, agosto - 2018.</p>		<p>N° de lámina</p> <p>P-07</p>
<p>Plano:</p> <p>Plano de patologías unidades de muestra 13 y 14</p>		
<p>Denominación:</p> <p>C.L Santa Lucía</p>	<p>Región: Piura Provincia: Sechura</p>	<p>Distrito: Rinconada Lícuar</p>
<p>Dibujado por:</p> <p>Bach. Carlos Arturo Gómez Feria</p>	<p>Fecha:</p> <p>Agosto del 2018</p>	<p>Escala:</p> <p>1/200</p>

KM 1+000

UNIDAD DE MUESTRA 15

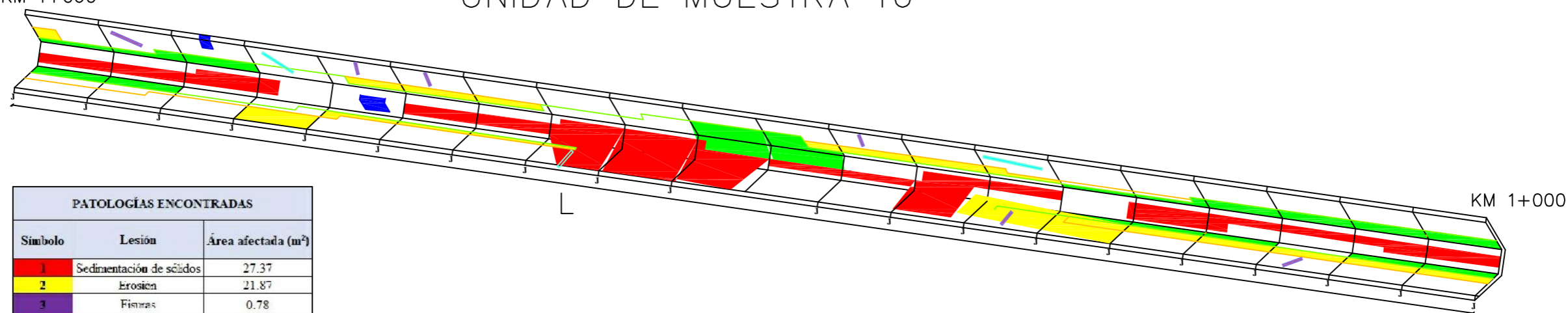


PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	26.68
2	Erosión	21.87
3	Fisuras	0.42
5	Desprendimiento	0.30
6	Vegetación	4.34

KM 0+940

KM 1+060

UNIDAD DE MUESTRA 16



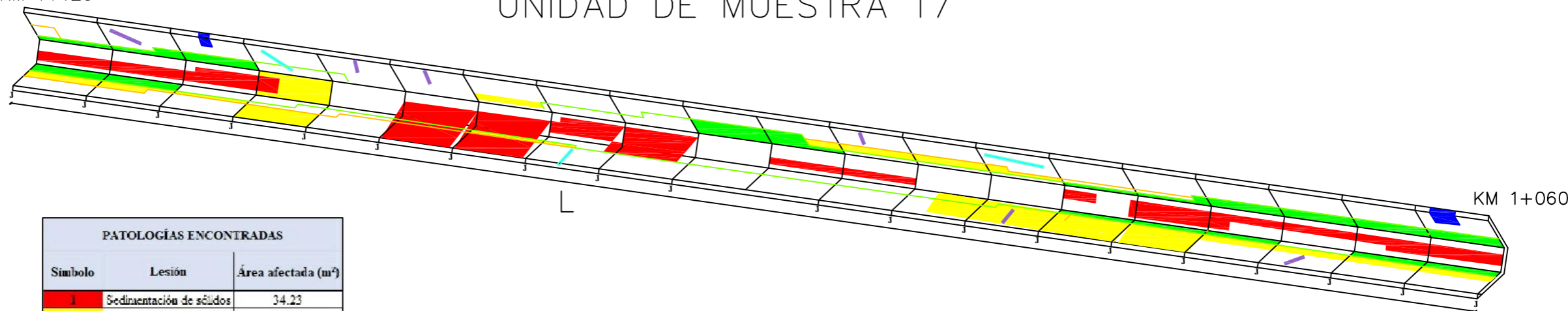
PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	27.37
2	Erosión	21.87
3	Fisuras	0.78
4	Grietas	0.60
5	Desprendimiento	0.30
6	Vegetación	7.18

KM 1+000


<p>Tesis:</p>  <p>Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal lateral Santa Lucía, en las progresivas km 0+100 hasta km 1+120, ubicado en el Distrito de Rinconada- Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura, agosto - 2018.</p>		
<p>Plano: Plano de patologías unidades de muestra 15 Y 16</p>		<p>N° de lámina P-08</p>
<p>Denominación: C.L Santa Lucía</p>	<p>Región: Piura Provincia: Sechura</p>	<p>Distrito: Rinconada Llicuar</p>
<p>Dibujado por: Bach. Carlos Arturo Gómez Fera</p>	<p>Fecha: Agosto del 2018</p>	<p>Escala: 1/200</p>

KM 1+120

UNIDAD DE MUESTRA 17



PATOLOGÍAS ENCONTRADAS		
Símbolo	Lesión	Área afectada (m ²)
1	Sedimentación de sólidos	34.23
2	Erosión	21.87
3	Fisuras	0.25
4	Grietas	0.70
5	Desprendimiento	0.30
6	Vegetación	9.40

<p>Tesis:</p>  <p>Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal lateral Santa Lucía, en las progresivas km 0+100 hasta km 1+120, ubicado en el Distrito de Rinconada- Llicuar, Provincia de Sechura, Región Piura, agosto - 2018.</p>		
<p>Plano: Plano de patologías unidades de muestra 17</p>		<p>N° de lámina P-09</p>
<p>Denominación: C.L Santa Lucía</p>	<p>Región: Piura Provincia: Sechura</p>	<p>Distrito: Rinconada Llicuar</p>
<p>Dibujado por: Bach. Carlos Arturo Gómez Feria</p>	<p>Fecha: Agosto del 2018</p>	<p>Escala: 1/200</p>