

**UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA
CIVIL**



**PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE
RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA,
PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR

Bach. Yunior Paolo, Gloria Alvarado
ORCID: 0000-0002-8368-5425

ASESOR

Dr. Juan Humberto, Castillo Chávez
ORCID: 0000-0002-4701-3074

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Vivienda, Saneamiento y Transporte

**TRUJILLO –PERU
2022**

PÁGINAS PRELIMINARES

Autoridades Universitarias

Mons. Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, OFM

Rector, Fundador y Gran Canciller
Arzobispo Metropolitano de Trujillo

Dra. Silvia Valverde Zavaleta

Vicerrectora Académica

Mg. Breitner Diaz Rrodriguez

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

R.P. Mg. Ricardo Angulo Bazauri

Gerente de desarrollo Institucional

CPC. Alejandro Carlos García Flores

Gerente de Administración y Finanzas

Dra. Teresa Sofía Reategui Marín

Secretaria General

Conformidad del asesor

Yo, Dr. Juan Humberto Castillo Chávez con DNI N° 18102931 como asesor del trabajo de investigación "Patologías del Concreto y Conducción del canal de Riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash" desarrollada por el bachiller Gloria Alvarado Yunion Paolo con DNI N° 47471284. egresado del Programa Profesional de Ingeniería Civil, considero que dicho trabajo de titulación reúne los requisitos tanto técnicos como científicos y corresponden con las normas establecidas en el reglamento de titulación de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en normativa para la presentación de trabajos de titulación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por la comisión de la clasificación designado por el Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.



ASESOR

Trujillo, 21 de Junio del 2022

VILLAR BAZÁN CARLOS ALBERTO
PRESIDENTE

ESTUARDO BRAVO ASANZA
SECRETARIO

CHAVEZ CASTILLO JUAN HUMBERTO
VOCAL

Dedicatoria

A Dios por ser el hacedor de todas las cosas, que me ha dado la bendición y las fuerzas para seguir adelante.

A mi padre Alfredo por su apoyo incondicional y constante aliento, a mi madre Ada por su amor, paciencia, sus sabios consejos y tener las palabras exactas para alentarme a seguir en la lucha de cumplir mis metas.

A mi tía Marivel y primo Francis, por su apoyo y cuidados que me brindan día a día.
A mi pareja Lina por siempre entenderme, apoyarme y motivarme a seguir avanzando.

A mis abuelos Rosa y Pablo que los considero como mis padres, mi madre Rosa que tiene siempre una palabra de aliento y de fe para animarme a cumplir mis sueños.

A mi padre Pablo que en paz descansa y desde el cielo intercede por mí, que siempre tuvo el don para dibujarnos una sonrisa en el rostro y que quiso que sea un profesional íntegro en servicio de la sociedad.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por bendecirme, guiarme en mis pasos y permitirme continuar con mi desarrollo profesional

Agradezco a mi familia por estar siempre presentes brindándome su apoyo constante.

Agradezco a mi asesor Dr. Juan Humberto Castillo Chávez por su ayuda en el proceso para desarrollar mi tesis, por sus consejos y orientaciones.

Declaratoria de autenticidad

Yo, GLORIA ALVARADO, YUNIOR PAOLO con DNI 47471284, egresado del Programa de Estudios de Pregrado de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, doy fe que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para la elaboración y sustentación del informe de tesis titulada: “PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH”. el cual consta de un total de 168 páginas, en las que se incluye 38 tablas, 36 gráficos y 40 cuadros, más un total de 104 páginas de anexo.

Dejamos constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaramos bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento corresponde a nuestra autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizamos que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de nuestra entera responsabilidad.

Se declara también que el porcentaje de similitud o coincidencia es de 8%, el cual es aceptado por la Universidad Católica de Trujillo.



Gloria Alvarado, Yunior Paolo

DNI: 47471284

Localidad

Localidad del canal en estudio

Ubicación Política

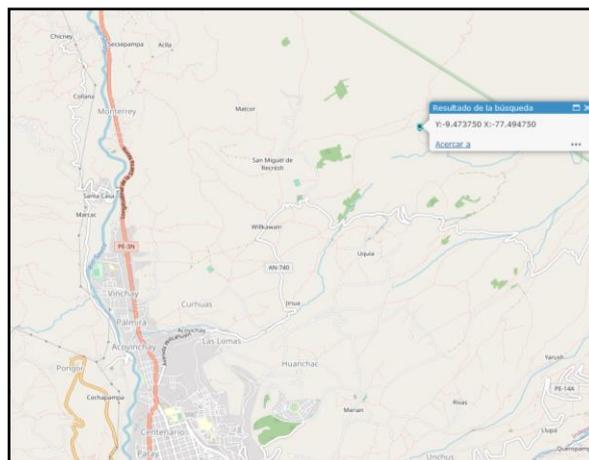
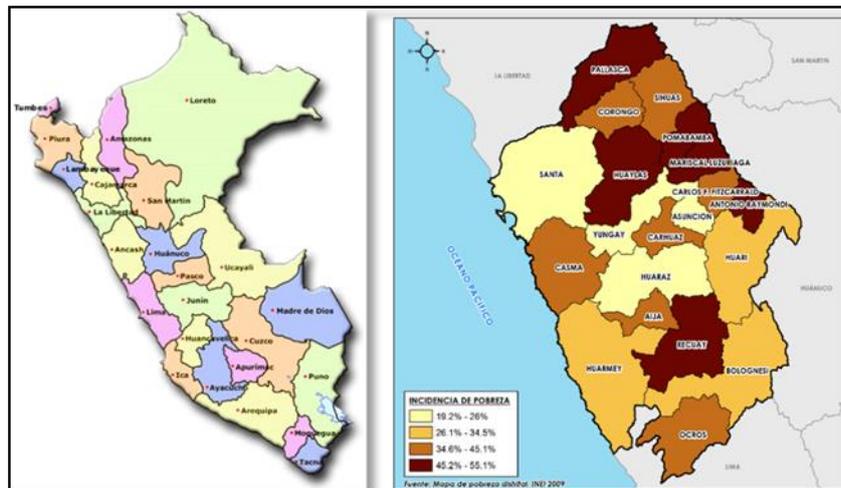
Departamento : Áncash

Provincia : Huaraz

Distrito : Independencia

Ubicación Geográfica

El canal de riego Purush Punta, está ubicado a treinta minutos de recorrido en carro, desde la ciudad de Huaraz hasta las ruinas del centro poblado de Wilcahuain, para posteriormente seguir por el corredor turístico Wilcahuain – Laguna de Ahua, en las coordenadas UTM WGS-84, zona 18L 226,073.9 E; 8,951,794.4 N. (9°28'25.3" S, 77°29'41.2" W) y a 3704 m.s.n.m.



INDICE DE CONTENIDO

PORTADA	
PÁGINAS PRELIMINARES.....	1
Autoridades Universitarias	1
Conformidad del asesor.....	2
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento.....	5
Declaratoria de autenticidad.....	6
Localidad	7
INDICE DE CONTENIDO.....	8
RESUMEN	13
ABSTRACT.....	14
I. INTRODUCCIÓN	15
II. METODOLOGÍA	40
2.1. Objeto de estudio.....	40
2.2. Instrumentos, técnicas, equipos de laboratorio de recojo de datos.....	43
2.3. Análisis de la información.....	44
2.4. Aspectos éticos en investigación	46
III. RESULTADOS.....	47
IV. DISCUSIÓN.....	53
V. CONCLUSIONES	54
VI. RECOMENDACIONES	56
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
ANEXOS	63
Anexo N° 01: Instrumentos de recolección de la información	64
Anexo N° 02: Consentimiento informado	67
Anexo N° 03: Matriz de categorías y subcategorías.....	68
Anexo N° 04: Instrumentos de objeto de aprendizaje abierto	69

Índice de gráficos, tablas y cuadros

1.1. Índice de gráficos

Gráfico 1: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 1	71
Gráfico 2: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 1.....	72
Gráfico 3: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 2	76

Gráfico 4: Área afectada y Área no afectada de la unidad muestral 2.....	77
Gráfico 5: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 3	81
Gráfico 6: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 3.....	82
Gráfico 7: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 4	86
Gráfico 8: Área afectada s área no afectada de la unidad muestral 4	87
Gráfico 9: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 5	91
Gráfico 10: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 5.....	92
Gráfico 11: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 6	96
Gráfico 12: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 6.....	97
Gráfico 13: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 7	101
Gráfico 14: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 7.....	102
Gráfico 15: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 8	106
Gráfico 16: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 8.....	107
Gráfico 17: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 9	111
Gráfico 18: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 9.....	112
Gráfico 19: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 10	116
Gráfico 20: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 10.....	117
Gráfico 21: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 11	121
Gráfico 22: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 11.....	122
Gráfico 23: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 12	126
Gráfico 24: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 12.....	127
Gráfico 25: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral	131
Gráfico 26: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 13.....	132
Gráfico 27: Porcentaje de las patologías unidad muestral 14.....	136
Gráfico 28: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 14.....	137
Gráfico 29: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 15	141
Gráfico 30: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 15.....	142
Gráfico 31: Porcentaje de las patologías unidad muestral 16.....	146
Gráfico 32: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 16.....	147
Gráfico 33: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 17	151
Gráfico 34: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 17.....	152
Gráfico 35: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 18	156
Gráfico 36: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 18.....	157

1.2. Índice de cuadros

Cuadro 1: Muestra	42
Cuadro 2: Cuadro de operalización de las variables	41
Cuadro 3: Cuadro de evaluación de las patologías	45
Cuadro 4: Verificación de la conducción del canal	50
Cuadro 5: Resultados de la unidad muestral 1	69
Cuadro 6: Análisis del área afectada de la unidad muestral 1	70
Cuadro 7: Resultados de la unidad muestral 2	74
Cuadro 8: Análisis del área afectada de la unidad muestral 2	75
Cuadro 9: Resultados de la unidad muestral 3	79
Cuadro 10: Análisis del área afectada de la unidad muestral 3	80
Cuadro 11: Resultados de la unidad muestral 4	84
Cuadro 12: Análisis del área afectada de la unidad muestral 4	85
Cuadro 13: Resultados de la unidad muestral 5	89
Cuadro 14: Análisis del área afectada de la unidad muestral 5	90
Cuadro 15: Resultados de la unidad muestral 6	94
Cuadro 16: Análisis del área afectada de la unidad muestral 6	95
Cuadro 17: Resultados de la unidad muestral 7	99
Cuadro 18: Análisis del área afectada de la unidad muestral 7	100
Cuadro 19: Resultados de la unidad muestral 8	104
Cuadro 20: Análisis del área afectada de la unidad muestral 8	105
Cuadro 21: Resultados de la unidad muestral 9	109
Cuadro 22: Análisis del área afectada de la unidad muestral 9	110
Cuadro 23: Resultados de la unidad muestral 10	114
Cuadro 24: Análisis del área afectada de la unidad muestral 10	115
Cuadro 25: Resultados de la unidad muestral 11	119
Cuadro 26: Análisis del área afectada de la unidad muestral 11	120
Cuadro 27: Resultados de la unidad muestral 12	124
Cuadro 28: Análisis del área afectada de la unidad muestral 12	125
Cuadro 29: Resultados de la unidad muestral 13	129
Cuadro 30: Análisis del área afectada de la unidad muestral 13	130
Cuadro 31: Resultados de la unidad muestral 14	134

Cuadro 32: Análisis del área afectada de la unidad muestral 14	135
Cuadro 33: Resultados de la unidad muestral 15.....	139
Cuadro 34: Análisis del área afectada de la unidad muestral 15	140
Cuadro 35: Resultados de la unidad muestral 16.....	144
Cuadro 36: Análisis del área afectada de la unidad muestral 16	145
Cuadro 37: Resultados de la unidad muestral 17.....	149
Cuadro 38: Análisis del área afectada de la unidad muestral 17	150
Cuadro 39: Resultados de la unidad muestral 18.....	154
Cuadro 40: Análisis del área afectada de la unidad muestral 18	155

Índice de tablas

Tabla 1: Nivel de severidad	36
Tabla 2: Verificación de la conducción del canal.....	51
Tabla 3: Áreas afectadas de la unidad muestral 1.....	71
Tabla 4: Nivel de severidad de la unidad muestral 01	73
Tabla 5: Áreas afectadas de la unidad muestral 2.....	76
Tabla 6: Nivel de severidad de la unidad muestral 02.....	78
Tabla 7: Áreas afectadas de la unidad muestral 3.....	81
Tabla 8: Nivel de severidad de la unidad muestral 3.....	83
Tabla 9: Áreas afectadas de la unidad muestral 4.....	86
Tabla 10: Nivel de severidad de la unidad muestral 4.....	88
Tabla 11: Áreas afectadas de la unidad muestral 5.....	91
Tabla 12: Nivel de severidad de la unidad muestral 05	93
Tabla 13: Áreas afectadas de la unidad muestral 6.....	96
Tabla 14: Nivel de severidad de la unidad muestral 6.....	98
Tabla 15: Áreas afectadas de la unidad muestral 7.....	101
Tabla 16: Nivel de severidad de la unidad muestral 7	103
Tabla 17: Áreas afectadas de la unidad muestral 8.....	106
Tabla 18: Nivel de severidad de la unidad muestral 8.....	108
Tabla 19: Áreas afectadas de la unidad muestral 9.....	111
Tabla 20: Nivel de severidad de la unidad muestral 9	113
Tabla 21: Áreas afectadas de la unidad muestral 10.....	116
Tabla 22: Nivel de severidad de la unidad muestral 10.....	118
Tabla 23: Áreas afectadas de la unidad muestral 11.....	121

Tabla 24: Nivel de severidad de la unidad muestral 11	123
Tabla 25: Áreas afectadas de la unidad muestral 12.....	126
Tabla 26: Nivel de severidad de la unidad muestral 12	128
Tabla 27: Áreas afectadas de la unidad muestral 13.....	131
Tabla 28 Nivel de severidad de la unidad muestral 13	133
Tabla 29: Áreas afectadas de la unidad muestral 14.....	136
Tabla 30: Nivel de severidad de la unidad muestral 14.....	138
Tabla 31 Áreas afectadas de la unidad muestral 15.....	141
Tabla 32: Nivel de severidad de la unidad muestral 15.....	143
Tabla 33: Áreas afectadas de la unidad muestral 16.....	146
Tabla 34: Nivel de severidad de la unidad muestral 16.....	148
Tabla 35: Áreas afectadas de la unidad muestral 17.....	151
Tabla 36: Nivel de severidad de la unidad muestral 17	153
Tabla 37: Áreas afectadas de la unidad muestral 18.....	156
Tabla 38: Nivel de severidad de la unidad muestral 18.....	158

RESUMEN

El canal Purush Punta presenta fisuras, grietas y musgo. Por lo tanto, se plantea el siguiente problema: ¿De qué manera se relacionan las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash? Se planteó el objetivo Identificar la relación que existe entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash. La metodología el tipo de investigación es cuantitativo, no experimental y de corte transversal; El nivel de la investigación es descriptivo correlacional. La población está conformada por el canal Purush Punta y la muestra son las 18 unidades muestrales; La variable de estudio es la patología del concreto y conducción del canal. la técnica es observacional no experimental y el instrumento la ficha de recolección de datos. El plan de análisis es trasladar datos de campo a hojas de cálculo para obtener las áreas afectadas y nivel de severidad. Los resultados se obtienen de la evaluación de las 18 unidades muestrales, concluyendo que las patologías que se hallaron son: musgo, grietas y fisuras, que afectan el 97.334 m² del área del canal y se concluyó que se tiene un nivel de severidad Severo a nivel de todo el muestreo; La conducción del canal es mala.

Palabras claves: Canal, concreto, conducción del canal, patologías.

ABSTRACT

The Purush Punta channel has fissures, cracks and moss. Therefore, the following problem arises: In what way are the pathologies of the concrete and the conduction of the irrigation canal Purush Punta, district of Independence, province of Huaraz, department of Ancash related. The objective was to identify the relationship between concrete pathologies and the conduction of the irrigation canal Purush Punta, district of Independence, province of Huaraz, department of Ancash. The methodology the type of research is quantitative, non-experimental and cross-sectional; The research level is descriptive correlational. The population is made up of the Purush Punta channel and the sample is the 18 sample units; The study variable is the pathology of the concrete and canal conduction. the technique is observational, not experimental, and the instrument is the data collection sheet. The analysis plan is to transfer field data to spreadsheets to obtain the affected areas and severity level. The results are obtained from the evaluation of the 18 sample units, concluding that the pathologies found are: moss, cracks and fissures, that the 97,334 m² of the canal area and it was concluded that there is a Severe severity level at the level of all sampling; Canal conduction is bad.

Keywords: Canal, concrete, canal conduction, pathologies

I. INTRODUCCIÓN

La ingeniería a través del tiempo ha ido evolucionando y realizando progresos significativos en el ámbito constructivo, por lo cual se dispone de tecnologías avanzadas para emplearlas en sus diferentes campos, sin embargo, existe aún deficiencias durante los procesos constructivos, en el adecuado uso de los materiales, derivando así en patologías que dañan la estructura interna y el comportamiento del concreto. Las patologías, cuyo concepto se relaciona con la medicina y que toma vital importancia en la ingeniería, ya que consiste en el análisis y evaluación de las lesiones. Teniendo esto en cuenta, se considera establecer y evaluar las lesiones patológicas en el concreto del presente canal, cuyos resultados serán mostrados a través de datos estadísticos, tanto en su nivel de severidad como las áreas afectadas por éstas.

La construcción de canales de riego se da en todo el mundo, ya que estas estructuras son de vital importancia para el desarrollo humano, pero por diversos motivos estas estructuras sufren lesiones patológicas, este punto es demasiado importante, ya que los canales de riego por lo general, presentan patologías que influyen en su funcionamiento óptimo. En nuestro país el estado a construido diversos canales de riego para que las comunidades que dependan de este, puedan cumplir con su sobrevivencia.

Los canales de riego son necesarios en nuestro país, ya que de estas estructuras depende el progreso en la agricultura, su importancia radica en el abastecimiento de agua para las zonas agrícolas, esto tiene gran repercusión tanto a nivel social y económico. La construcción, el uso y preservación del canal debe darse de manera adecuada para así garantizar su durabilidad en el tiempo, sin embargo, este no está exento de sufrir fallas que conocemos como patologías del concreto. Es así como se origina la necesidad de realizar un estudio sobre los canales y las diferentes lesiones patológicas que afectan al concreto y que se encuentran presente en ellas.

El canal de riego Purush Punta, está ubicado a treinta minutos de recorrido en carro, desde la Plaza de Armas de la ciudad de Huaraz hasta las ruinas del centro poblado de Wilcahuain, para posteriormente seguir dos kilómetros por el corredor turístico Wilcahuain – Laguna de Ahua, en las coordenadas UTM WGS-84, zona 18L 226,073.9e; 8,951,794.4n. (9°28'25.3" S, 77°29'41.2" W) y a 3704 m.s.n.m. Presenta un clima frío seco perteneciente a las zonas alto andinas con una temperatura que oscila aproximadamente entre los -7°C a 15°C, es algo cálida en el día y bastante fría en la

noche, presenta también precipitaciones continuas entre los meses de octubre y marzo. La Municipalidad distrital de Independencia fue la entidad encargada de ejecutar esta obra, en la modalidad de ejecución de administración directa, en el año 2010. Los materiales utilizados son el cemento, arena gruesa y agregados de canto rodado tipo ígneas de la zona. Según lo visto en el canal de riego, presenta deficiencias en el encofrado y no se observó que se realicen trabajos de mantenimiento. El entorno es un área rural, donde no hay viviendas alrededor, donde el canal de riego es colindante con el corredor turístico hacia la laguna de Ahuac y con frecuente presencia de turistas nacionales y extranjeros, con fauna y flora típicas de estas zonas.

El presente informe de tesis presenta su justificación en la necesidad de saber la condición de servicio del canal de riego Purush Punta, Independencia, Huaraz, Áncash, ya que es de uso de la población rural en la zona de influencia, esta investigación permitirá establecer una fuente de datos para las futuras tomas de decisiones por parte de la Municipalidad Distrital de Independencia para que se pueda dar solución a estos problemas, para que con esta investigación se brinde recomendaciones para que el canal de riego Purush Punta, alcance su condición de servicio óptima, de acuerdo a la evaluación operacional del canal de riego; además el presente informe de tesis servirá como una base de aprendizaje, para futuras decisiones que se puedan tomar al momento de diseñar y ejecutar nuevos canales de riego, con el objetivo de minimizar las patologías.

En lo económico, esta investigación busca fomentar proyectos innovadores y sostenibles que ayuden al crecimiento y desarrollo de poblaciones con pocos recursos ya que los pobladores del sector de Purush Punta depende netamente de la actividad agrícola y ganadera para su subsistencia por los que la buena conducción del canal de riego conlleva a que los pobladores tengan acceso a la dotación requerida para que realicen sus actividades productivas.

En lo tecnológico, este informe de tesis tratará de instruir a la población sobre el empleo eficiente y adecuado del agua en nuestra zona ya que este es un recurso esencial y primordial para el desarrollo social, por lo que en este tiempo donde se presentan cambios climáticos, es primordial cuidar este bien y aprovecharlo adecuadamente.

En lo social se tratará de sensibilizar sobre las malas prácticas de utilizar los ríos y acequias como sitios de descarga de los residuos sanitarios y químicos provenientes de insecticidas, pesticidas y otros agentes usados en la agricultura, ya que eso trae como

consecuencia grandes problemas de contaminación ambiental y problemas de salubridad.

Se plantea el siguiente problema general: ¿De qué manera se relacionan las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Independencia, Huaraz, Áncash? y los siguientes problemas específicos: ¿Cuál es la condición del canal de riego Purush Punta, Independencia, Huaraz, Áncash?, ¿De qué manera se relacionan las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Independencia, Huaraz, Áncash, según el área afectada? y ¿De qué manera se relacionan las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Independencia, Huaraz, Áncash, según el nivel de severidad?. También se plantea los siguientes objetivos: objetivo general: identificar la relación que existe entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Independencia, Huaraz, Áncash. Y los siguientes objetivos específicos: Determinar la condición del canal de riego Purush Punta, Independencia, Huaraz, Áncash, Comprobar la relación que existe entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Independencia, Huaraz, Áncash, según el área afectada y establecer la relación que existe entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Independencia, Huaraz, Áncash, según el nivel de severidad.

Se emplaron los siguientes antecedentes para la investigación

- Barrios, I. (2010) en su informe de tesis, planteo como objetivo evaluar las patologías que se presentan en la presa Palmarito. La metodología de inspección empleada en la investigación fue identificar y catalogar un grupo de patologías presentes que afectan la prestación de servicios del complejo hidráulico, así también averiguar las posibles causas de origen de cada patología. Con una adecuada descripción de los estados patológicos que existen en cada elemento estructural, la descripción adecuada de la anomalía y la hipótesis del origen. El autor concluyo luego de un exhaustivo análisis que el correcto desarrollo del estado del arte, hizo posible caracterizar los fenómenos vinculados al objeto de estudio, también establecer las nuevas tendencias y técnicas para brindar un adecuado procedimiento para poder arreglar las patologías que afectan a la estructura, teniendo en cuenta el

contexto de desarrollo de las nuevas tecnologías empleada en términos de modelación.

- Pérez, D. (2015) en su trabajo de investigación planteo como objetivo establecer secuencias para el diagnóstico y posterior análisis de las lesiones patológicas que se puedan encontrar en los diversos sistemas hidráulicos. La metodología empleada en la investigación está conformada por el inicio de las lesiones, la progresión de la misma y el estado final de las lesiones, para este estudio se empleó de forma inversa, empezando a observar las lesiones patológicas, averiguando la causa de su origen, estableciendo una evaluación. Se concluyó establecer un determinado orden de parámetros a seguir ordenadamente para el reconocimiento en campo en los diversos sistemas hidráulicos, detallada claramente por pasos, cuando llegue el momento se pueda definir adecuadamente las lesiones patológicas en el objeto de estudio para establecer tecnologías que permitan una intervención adecuada y también definir métodos para solucionar dichos problemas y estas estructuras alcancen su nivel óptimo de funcionamiento.
- Juárez, L. (2013) en su trabajo de investigación tiene como objetivo efectuar una reparación a las grietas del canal. La metodología que se empleó para la investigación es transversal, observacional y cuantitativa. Concluyendo que existen dos factores en el ambiente que dañan la estructura son: el clima y la geología. La elaboración del concreto que cumpla con las condiciones óptimas de durabilidad en entornos con un clima cálido es más compleja en entornos con un clima templado, por lo que se emplea agregados que previamente hayan sido enfriados, también se utiliza la formaleta correctamente y realizar una remoción optima y minuciosa. La solución óptima para la reparación de las grietas es la inyección, en el canal de aducción se efectuó el sistema *Structural Concrete Bonding (SCB)*, el cual es el método más práctico, económico y con óptimos resultados. Los resultados que se llegaron a tener por las inyecciones fueron exitosos, pero en otras grietas se presentaron fugas que impedían su reparación.
- Aguilar, D. (2017) en su informe de tesis planteo como objetivo establecer y evaluar las lesiones patológicas en el concreto del canal de riego. La metodología es nivel cualitativo, no experimental, corte transversal y descriptivo”. Como conclusiones de

la tesis se obtuvo que desde las progresivas 1+100 a 2+100 representando mil cuatrocientos noventa metros cuadrados de área total, donde veintitrés punto cincuenta siete por ciento se encuentra dañada. Se pudo verificar que las grietas poseen un área de 5.70 m² representando solo un cero punto treinta y ocho, las fisuras presentan dieciocho punto veinticinco metros cuadrados representando solo un (1.22%), la erosión es la patología que más área ocupa con un 194.10 m² representando un (13.03%), hongos con un área de 57.49 m² representando un 3.86% y vegetación presenta un área de 67.79 m² representando un 4.55%.

- Misari, J. (2016) en su tesis propuso como objetivo establecer y evaluar las lesiones patológicas que afectan al concreto. La metodología que empleo para desarrollar su investigación fue descriptiva, cualitativo y no experimental. Los resultados que obtuvo luego de realizar su evaluación y posterior análisis fueron las siguiente patologías Fisuras representando un 31.95%, Grietas representando un 62.54%, Desintegración representando un 0.27%) Erosión representando un 3.99%, Distorsión representando un 1.24% de área afectada. Como conclusiones de la tesis se obtuvo que el canal de evacuación pluvial se encuentra muy afectado presentando un 32.00% de afectación en toda la estructura, las patologías presentan una severidad moderada. las lesiones patológicas que más dañan al canal son fisuras, grietas representando un nivel de severidad en su gran mayoría de estado moderado y su grado de severidad es severo respectivamente por lo que el canal no cumple con un óptimo funcionamiento.
- Jamanca, A. (2014) en su trabajo investigación tiene como objetivo evaluar las diferentes características que tienen injerencia en el proceso del hormigón, estableciendo determinados procesos que corrijan el estado del canal de la 3° toma de Ranrahirca para alcanzar un adecuado funcionamiento de la estructura. La metodología que se empleó en su informe de tesis fue aplicada de nivel descriptivo, prospectivo y transversal. Como conclusiones de la presente tesis se obtuvo que el estado del concreto presenta una resistencia a la compresión muy deficiente y este estado conlleva a que la estructura del canal no cumpla con su vida útil establecida en el diseño inicial y esto repercute en el óptimo funcionamiento perjudicando así a los usuarios que dependen de este medio para

poder realizar sus actividades productivas. El fenómeno que se repite sobre las variaciones de la temperatura, facilitó las condiciones para el deterioro progresivo y avanzado del canal de concreto y originando así otros tipos de afectación a la estructura del canal.

- Machado, M. (2017) en su informe de tesis estipulo como objetivo establecer y evaluar las distintas lesiones patológicas en el concreto del canal Chahua Ruri. La metodología empleada para el presente trabajo de investigación es tipo descriptivo, corte transversal, de enfoque mixto y no experimental. Los resultados que obtuvo en su investigación, luego de efectuar su respectiva evaluación y análisis fueron que el 37.35% del concreto presenta diversas patologías. También se llegó a la conclusión que la condición de la estructura del canal el estado de severidad, el nivel de severidad presente en el canal de riego es de estado moderado y la condición del canal de riego presenta un estado regular, generando así, que el adecuado funcionamiento del canal de riego estructuralmente presenta un estado normal.
- Melgarejo, F. (2017) en su informe de tesis planteo como objetivo establecer y evaluar las diversas lesiones patológicas en el concreto del canal de riego Yurac Yacu. La metodología que se utilizó para el presente informe de tesis fue de tipo mixto, corte transversal, no experimental y descriptivo. Las conclusiones a las que se llegó luego de un análisis exhaustivo fueron que las patologías encontradas fueron un total de quince muestras, el grado de afectación que presenta el canal de riego con respecto a las patologías nos indica que hubo un deterioro medio en la estructura, que se necesita un adecuado proceso de mantenimiento correctivo que pueda solucionar dicho deterioro. El estado actual del canal de riego, nos da pie a establecer que la severidad encontrada en el canal de riego es moderada, porque los daños se encuentran en mayor presencia en los márgenes derecho e izquierdo de la estructura por fisuras y grietas, por lo tanto, se evidencia que el canal presenta una condición de servicio regular.
- Sánchez, S. (2015) en su trabajo de investigación tuvo a modo de objetivo establecer y evaluar las lesiones patológicas en el concreto del canal de riego Huapish. Como conclusiones de su investigación se obtuvo que debido al mal procedimiento

constructivo esta estructura se encontraba afectada y se determinó un porcentaje de 19.51% de afectación, el estado de severidad es leve, donde se aprecian y establecen las diferentes patologías. Luego de un arduo análisis se determinó que al existir un mal proceso constructivo en el canal que representa un 48.79% de daño en un nivel de severidad moderado, las diferentes lesiones patológicas han causado mucho daño incluso desmoronando el concreto del canal de riego, donde también se pudo observar que un 31.70% del área presenta un nivel severo, ocasionando que el canal no cumpla el fin para el cual fue diseñado, donde se estableció que si no se da una solución pronta y adecuada estos daños irán acrecentándose con el tiempo, perjudicando de esta manera a la población usuaria de esta estructura.

- Roldan, A. (2017) en su informe de tesis planteo como objetivo realizar una evaluación de las pérdidas de agua en la conducción del canal la mora en el tramo de la progresiva 0+600 al 1+600, como objetivos secundarios se tiene el cálculo del caudal y establecer el volumen del agua que se pierde a causa a la evaporación. La metodología empleada a esta investigación fue la aplicación de un análisis descriptivo, cuantitativo y no experimental. Los resultados que se obtuvo luego del análisis se encontró que la cantidad de agua evaporada fue mínima y posteriormente se disiento con el estudio de suelos donde se obtuvo que la estructura posee un suelo catalogado permeable y finalmente se efectuó una propuesta de mejora planteando un nuevo diseño hidráulico para la estructura de acuerdo a los caudales hallados. Concluyendo que las perdidas del agua en la conducción del canal se establecen a partir de la evaporación, de las circunstancias del entorno, la filtración, el tipo de suelo de las condiciones hidráulicas
- Cieza, G. (2019) en su informe de tesis planteo como objetivo principal establecer la eficiencia de conducción del canal de riego en estudio. Como objetivo secundario se planteó evaluar y analizar los diversos factores que afectan al canal; también se encontraron las diversas patologías que interferían en el adecuado funcionamiento del canal se puedo observar que existían juntas de contracción en muy mal estado fisuras, roturas y grietas. La metodología empleada para el informe de tesis fue corte transversal, no experimental, cuantitativa y descriptiva, para identificar dichos problemas se empleó una amplia base bibliográfica que ayudo a establecer los

parámetros, principios y conceptos que influyen en una adecuada eficiencia de conducción del canal de riego. El resultado obtenido luego de un adecuado análisis se estableció que el canal Turuco presenta una eficiencia de 80% de conducción, donde las lesiones patológicas que inciden en la estructura favorecen disminución del caudal generando pérdidas importantes de agua por ende reducción del caudal, no cumpliendo con los parámetros de diseño especificados en el proyecto.

- Asalde, J. (2020) en su informe de tesis propuso como objetivo establecer la influencia de la aplicación del software HEC-RAS en el diseño de un canal. La metodología que se efectuó fue una investigación aplicada, cuantitativa y descriptiva. Como resultados se obtuvo que al efectuar un análisis correcto del flujo, la aplicación del software realiza un adecuado diseño de acuerdo a las particulares características del flujo en estudio permitiendo así un óptimo diseño del canal generando un eficiente hidráulico y también como profesionales debemos de brindar superficies y secciones correctas para el software genere una adecuada modelación, dando vital importancia también al levantamiento geométrico y topográfico, así modelando adecuadamente y llevando esto a la ejecución se puede obtener un estado óptimo del sistema generando así bienestar a la población usuaria facilitando sus actividades productivas.
- Jiménez, J. (2017) en su investigación, está estructurado en cinco Capítulos: El objetivo general fue determinar la eficiencia de condición del canal en sus sesión revestida y no revestida. y los objetivos específicos que se plantearon fueron determinar el caudal en el canal, establecer la eficiencia de conducción en el canal y establecer si existen diferencias entre la eficiencia de conducción entre un canal no revestido y revestido. La metodología realizada en la investigación fue diseño transversal, no experimental y un nivel descriptivo correlacional. En los resultados se estableció que, en el canal revestido, se comprobó un caudal de entrada de 0,85 m³/s y un caudal de salida de 0,66 m³/s también estableció una eficiencia de conducción media en el trayecto total de 80%. mientras que el canal no revestido del sector Pechichal, bloque de riego malval se estableció un caudal de entrada de 4,28 m³/s y un caudal de salida de 2,25 m³/s. También una eficiencia de conducción media en el trayecto total de 55. Encontrando que, si existe una diferencia notoria

entre ambos canales, por lo que se debe considerar el que genere menos pérdidas de agua ocasionado así una mejor eficiencia de conducción.

Empleamos las siguientes bases teóricas científicas

Estructuras hidráulicas: Se les denomina estructuras hidráulicas a los sistemas funcionales que tiene como objetivo, el adecuado manejo de los recursos hídricos, conservando sus propiedades estableciendo de una forma optimizada una producción general ordenada y muy rentable. Asimismo, las estructuras hidráulicas se presentan en 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.

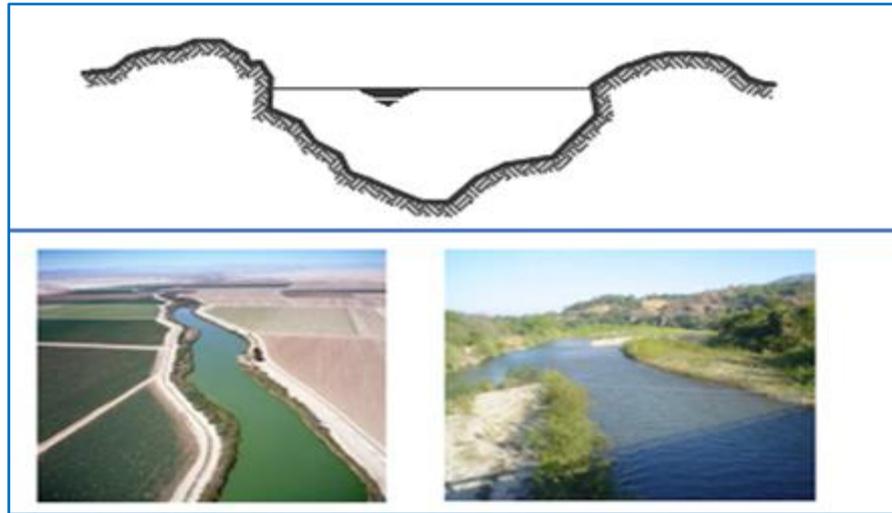
Canal: Rodríguez, P. (2008) define que “los canales de riego pueden circular en estructuras abiertas o cerradas, donde el flujo transcurre a lo largo del sistema donde en la mayoría de caso el agua esta en contacto directo con la atmosfera, por lo que se debe tener un diseño optimo para la libre y optima circulación del flujo”.

Clasificación de los canales

Canales naturales: Rodríguez, P. (2008) define que “en los diferentes ámbitos se presentan flujos que circulan en libre dirección que se han creado naturalmente con el paso del tiempo, podemos apreciarlos en los campos de cultivo como ríos, lagos riachuelos que se han abierto camino de manera natural con el paso del tiempo, así podemos mencionar diversos entornos donde podemos apreciar estos conductos de agua que son aprovechados por los pobladores de la zona, aprovechando este recurso para el desarrollo agrícola”.

Las diversas corrientes que existen en los diversos entornos donde se transporta el agua de un lugar a otro son también considerados canales naturales libre a la atmosfera, es claro también que estas corrientes no presentan una forma regular a lo largo de su camino, podemos apreciar unos ejemplos claros que demuestran este punto en la (Figura 1, Figura 2), por lo mismo que estas corrientes han ido abriéndose paso de forma irregular y indistinta en los lechos. (Rodríguez, P. 2008)

Figura 1: Sección transversal irregular



Fuente: Rodríguez, P. (2008)

Canales artificiales: Rodríguez, P. (2008) define que “son los que han sido diseñado y ejecutados por una entidad empleando el intelecto y trabajo humano, como los canales de riego que se pueden apreciar en las diferentes comunidades establecidas en las zonas rurales, también en los sistemas sanitarios, centrales hidroeléctricas y alcantarillados”.

2El diseño empleado en estos canales se emplean formas geométricas conocidas y estandarizadas considerando todos los parámetros de diseño hidráulico, obteniendo así un diseño adecuado de acuerdo al entorno donde se ejecutarán estas estructuras donde se establece una sección determinada del canal, la sección se toma de manera perpendicular a la dirección del agua”. (Rodríguez, P. 2008)

Secciones transversales más comunes

Secciones abiertas:

Existen diversas secciones para canales de riego, se pueden dar secciones triangulares, estas se emplean comúnmente en las cunetas que podemos apreciar en las distintas pistas de nuestro país, también se emplean en canales de tierra que presentan un margen pequeño, otra sección es la trapezoidal que se emplean mayormente en canales de tierra ya que poseen pendientes que son fundamentales para generar una buena estabilidad, otra sección importante es la parabólica pueden

ser empleados a veces en canales revestidos y por su forma tienden a parecerse a canales de tierra naturales y por ultimo existe la sección rectangular, que viene a ser una sección más uniforme es el que se emplea constantemente en las diversas comunidades con materiales estables y en canales que llevan un revestimiento. (Rodríguez, P. 2008)

Secciones cerradas:

Este es otro tipo de secciones también empleadas de acuerdo a las necesidades y al entorno donde se ejecutarán estos canales, tenemos la sección de forma circular y este se emplea comúnmente en las zonas urbanas donde se presentan las alcantarillas pueden ser de tamaños medianos a pequeños y también existe la sección de forma parabólica, pero estos se ven en obras de mayor magnitud donde se necesitan sistemas hidráulicos de una importancia considerable. (Rodríguez, P. 2008)

Canales de riego por su función

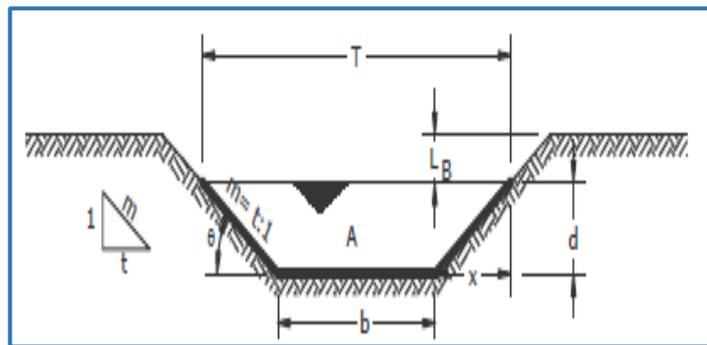
Los canales también llevan un determinado orden donde se puede catalogar a cada uno de acuerdo a su importancia y función tenemos los canales de 1° orden, son aquellas estructuras principales y se emplean por lo general de un lado que no con terrenos altos y estos canales siempre se diseñan con pendientes mínimas, las de 2° orden, son aquellos canales secundarios que salen como una ramificación del canal de primer orden, de estos el flujo se deriva a las demás ramificaciones, donde se brinda una unidad de riego brindando el flujo a una determinada área, los de 3 ° orden, son lo que salen de los canales laterales, brindando un servicio hacia los campos de cultivo mediante tomas que puedan existir en las haciendas o granjas, como se aprecia todo está establecido en un determinado orden, por lo que es importante conocer estos conceptos para establecer la jerarquía de cada canal así generando un sistema adecuado que cumpla con una entrega optima del agua hacia los campos de cultivo generando así un óptimo funcionamiento” (Rodríguez, P. 2008)

Elementos geométricos de los canales: Rodríguez, P. (2008) indica que “estos elementos son esenciales para calcular el flujo y depende a partir de eso determinar la profundidad que ira el flujo, estos elementos nos sirven para realizar un adecuado

diseño de acuerdo a las diversas características que se dan en campo, estos conceptos son usados de manera generalizada por ende resalta su vital importancia e impacto que causa a la hora de realizar la ejecución del canal de riego”.

En secciones simples donde el canal presenta una forma de diseño regular, estos elementos pueden representarse de manera matemática en relación de las demás dimensiones de la sección y la profundidad del flujo. Rodríguez, P. (2008)

Figura 2: Elementos geométricos del canal



Fuente: Rodríguez P. (2008)

Concreto: Abanto, F. (2009) nos menciona que “ la elaboración del concreto se da a partir de una mezcla que donde se debe cumplir cierto requerimientos y proporciones según el diseño de mezcla, los elementos a mezclar con el agregado fino, grueso, agua, cemento y aire, una optima mezcla basada de acuerdo al diseño de mezcla se podrá obtener una de las propiedades principales del concreto, una resistencia optima que cumpla el fin para el cual fue diseñado”.

“Es necesario lo que el agua y el cemento generan al lograr una buena adherencia, estos elementos presentan una reacción química que es necesario conocer, este proceso genera una unión entre las partículas que presentan los agregados, creando así un material que cumpla con las características mínimas de diseño y otorgue una calidad optima”. (Abanto, F. 2009)

“En algunas situaciones de acuerdo fuera el caso se pueden emplear diversas sustancias, estas sustancias se conocen como aditivos, que brindan al concreto ciertas características que llegan a modificar y ocasionar una mejora en ciertas características concreto”. (Abanto, F. 2009)

(Poma & Alejandro, 2017) El hormigón es un material que exhibe un comportamiento complejo, de acuerdo a la experiencia obtenida en campo de establecido que para que el concreto alcance ciertas propiedades como la ductilidad y resistencia es necesario confinarlo. Pero en muchos casos debido a su constitución irregular estas propiedades que deberían de ser esenciales del concreto pueden sufrir variaciones entre distintas tomas de concreto, por eso es necesario entender que debido a estas dificultades el concreto se vuelve un material, que, si bien es necesario para la construcción civil, es muy complicado hacer que el concreto pueda tener un modelado con exactitud.

(Berenguer, y otros, 2018) Concrete is made from Portland cement and is one of the most widely used materials in the field of construction. and structural element necessary in the current civil construction. Concrete is stipulated as one of the most important discoveries in the history of human development, helping the quality of life of human beings, being an essential material for structural construction. That is why it is necessary to develop an adequate mix design and transfer this to the elaboration in the field, generating a planning that can help minimize any process that could harm the quality of the concrete, as professionals we must be updating ourselves in the new technologies that can optimize our work, thus generating well-being for the population and therefore generating less money lost in the different works.

Condiciones generales que deben cumplir los concretos para obras hidráulicas

Para la ejecución y construcción de los diversos sistemas hidráulicos se deben de considerar aspectos técnicos para lograr así una estructura que cumpla con los estándares mínimos de calidad, para alcantarillas y canales se debe usar el cemento de tipo cinco ya que este presenta una alta resistencia a los sulfatos encontrados en el ambiente donde van estas estructuras, para presas que son obras de mayor envergadura se recomienda utilizar cemento tipo cuatro ya que este tipo de cemento presenta un bajo calor de hidratación, un concepto importante a tener en cuenta es la relación agua-cemento este debe de presentar un valor igual o menos de 0.45 y por último se debe establecer una resistencia del concreto de 280 Kg/cm^2

Materiales que componen el concreto, como se ha apreciado en conceptos vertidos anteriormente la elaboración de un concreto optimo que cumpla con los

estándares de resistencia y calidad, debe poseer ciertos elementos, como son los ligantes que son el agua y el cemento, también la arena que es un agregado fino y la piedra chancada y grava que corresponden a los agregados gruesos. También debemos de tener los conceptos claros de las combinaciones de estos materiales, por ejemplo, al mezclar el agua con el cemento obtenemos la pasta, y este al ser mezclado con el agregado grueso y fino se obtiene el hormigón o conocido también como concreto

Importancia del concreto: Rivva, E. (2006) señala que “el hormigón también conocido como concreto es el elemento más empleando en las diversas ramas de la construcción civil en nuestro territorio y a nivel mundial, ya que sabemos que para que el concreto alcance una calidad optima y adecuadas propiedades de resistencia no solo depende de los conocimientos teóricos sino también de los diversos factores que influyen en el campo de ejecución y del criterio técnico del profesional a cargo de la ejecución de la obra civil”.

Se puede indicar que el concreto es un material que a veces es mayormente desconocido en diversos aspectos de su ejecución, los elementos que lo componen, las proporciones y aspectos que influyen en el entorno, los factores que intervienen en la entrega de estos elementos en la obra y si se realizo un correcto control de calidad para estos materiales para que estos brinden una adecuada adherencia, generando así un concreto bien ejecutado cumpliendo su diseño. (Rivva, E. 2006)

Por eso es vital darle la importancia que se merece este tema, ya que se debe elaborar el material de acuerdo al entorno y al uso que debe cumplir de manera adecuada. Esto nos invita a la especialización y a obtener nuevos conocimientos que se van desarrollando con la ayuda de las nuevas técnicas y tecnologías para así lograr ejecutar un concreto que cumpla con los máximos requerimientos de capacidad y resistencia.(Rivva, E. 2006)

(Sosa, Pérez, Moo-Yam, Chávez, & Pérez-Quiroz, 2018) “The durability of infrastructure built with optimal concrete is closely related to quality. and design of the material, taking into account the services proportion and setting must be considered, as this has a significant impact. When properly designed and

constructed, it can result in adequate strength, thus providing an optimum level of durability and meeting its optimum service life”.

(Sandoval, Galobardes, SchwantesCezario, Campos, & Toralles, 2019)

Pervious “Hydraulic concrete is a peculiar concrete where its main characteristic is its high permeability value, which finds a relationship with the porosity of the concrete. and as this concrete contains coarse aggregate, it facilitates the existence of voids that are interconnected and this allows the free passage of the fluid through freely at high velocity. The porosity of pervious concrete depends on the proportions of the mixture, a good granulometry, the type of aggregate and the correct compaction process. These variables drive the high variability of PC hydraulics”.

Requisitos de la mezcla: La mezcla es fundamental para que el concreto pueda permitir una buena adherencia entre sus elementos y generando una alta resistencia, se deben de tener algunos criterios para su ejecución en campo para la obtención de una dosificación adecuada, el concreto en su estado fresco debe presentar una adecuada consistencia, cohesividad y trabajabilidad, que pueda permitirnos colocarlo de forma óptima dentro de los encofrados que previamente han sido bien sellados, esta mezcla debe de no tener sustancias que puedan interferir en su adecuada conformación, evitando así que existan desmoronamientos y segregación, la mezcla ya endurecida debe de tener especificaciones técnicas elaboradas para el fin de la estructura que va a conformar y para el que fue diseñado, alcanzando una resistencia óptima y un estándar de calidad (Rivva, E. 2006)

There are also other forms of concrete mix where (Levy & Helène, 2017) It has been established that when a replacement of twenty percent to fifty percent of the aggregate that is recycled used in the preparation of concrete is carried out, it was verified that when carrying out this execution an optimal performance is obtained and sometimes it was verified that it can have an even better compartment than a traditionally made concrete. This finding allows to open a new starting point in using concrete made based on recycled aggregates, thus reusing materials and avoiding less waste, generating in these times where climate change has advanced significantly, a change in the field of civil construction, obtaining the same characteristics and properties as concrete manufactured in the traditional way, thus causing a great impact on our work environment, generating a change in favor of

the planet, it is up to us, the professionals in civil construction, to promote this change, thus improving results and generating reuse of materials, therefore of costs. favoring our community.

Influencia de la temperatura en las características del concreto: Según Ortiz, J; Aguado, A; Zermeño, O y Alonso, F. (2007) nos indica que la temperatura juega un factor primordial en la elaboración del concreto, ya que para el correcto diseño se deben de tener en cuenta los entornos en los que se desarrollara este material, como profesionales debemos de tener un criterio específico de acuerdo a la zona, ya que las bajas temperaturas generadas en la sierra y las altas temperaturas encontradas en las zonas costeras, influye significativamente en las etapas de mezcla del concreto, ya que en las zonas frías se pueden generar un congelamiento de la mezcla en su estado fresco y en temperaturas calientes puede ocasionar pérdida de consistencia de la mezcla, necesitando así mayores cantidades de agua, pero el criterio para la selección de la cantidad de agua que entra en la mezcla debe de tomarse con cuidado ya que una excesiva cantidad de agua puede generar que el concreto no alcance sus propiedades óptimas de resistencia, influyendo en las propiedades mecánicas y físicas, que al estar en un estado líquido puede generar que la mezcla no se quede en el encofrado vaciándose por cualquier orificio que pueda estar presente, ocasionando una pérdida de material y también una pérdida económica”.

Rivera, J.(2006) nos manifiesta su concepto corroborando lo planteado anteriormente: “ Una temperatura debajo de los cinco grados centígrados es considerando un clima frío, ocasionando que la mezcla del concreto sufra un proceso de congelación convirtiéndose este en hielo, no cumpliendo con los principios de adherencia entre los elementos no logrando la resistencia requerida”.

(Figuerola & Palacio, 2008) “El diseño de los elementos, las propiedades de la mezcla utilizada, la forma y el cuidado que ha recibido, es primordial una adecuada colocación y manejo de mezcla de concreto, se debe tener un adecuado conocimiento de las técnicas y procedimientos para la elaboración correcta de la mezcla del hormigón. Por lo que se concluye que, la solución se centra en el control de estas variables”.

“La mala práctica por la falta de planeación conlleva a la elección de malos métodos y procedimientos constructivos, que impide que el concreto desarrolle sus optimas propiedades como un material esencial y primordial para la construcción civil”.

(Fernandes & Guilherme, 2021) It can be pointed out that concrete would be a quasi-brittle element, but it is generally known that it works better in compression and has a poor behavior in tension, so when taking this aspect into account, it is not considered to elaborate design, it is essential to understand the concepts to be able to design correctly, since as we know each structure must have a different criterion, taking into account the environment and the various factors that can affect the work, as professionals we are trained to provide solutions and guarantee the optimum quality of the materials and therefore of the final result, which will favor the population and provide development to the communities, since many of these works have a direct impact on the economic level of the users, thus generating their subsistence economic.

(Sota, Avid, Moreira, & Chury, 2017) it is necessary to understand the process of concrete maturity that generally takes fourteen days to occur, where the curve of this maturity must be set out with the appropriate proportions, it is essential to understand that temperature and time are factors that directly influence, at Taking all this into account, it is possible to calculate the adequate progress of the resistance in the concrete, that is why it is necessary to identify the environment where our mixture will be developed, because the temperature has a direct influence on the quality and the final process of the concrete, which when it is If this aspect is well managed, an optimal level of performance can be achieved, thus generating the highest quality of concrete, generating an optimal quality standard, fulfilling its useful life.

Patologías en el concreto: Según el Departamento de tecnología de la Edificación de la UPM (2004) señala que “las lesiones patológicas según su etimología tiene su origen en la antigua Grecia, donde se le describe como el estudio o análisis de una enfermedad o una lesión, por lo que esto en conclusión es el diagnostico generando así un proceso para brindar una solución a estas enfermedades o lesiones”.

“Al realizar esta adaptación al rubro de la construcción civil, se puede definir como el análisis de la lesiones o un desarrollo de degradación en los diversos elementos o materiales que están vinculados en las múltiples procesos constructivos”.(López, F; Rodrigues, V y Ubeda, P. 2004)

(Vaca-Arciga, Cruz-Moreno, Fajardo-San Miguel, Orozco-Cruz, & Tienda, 2020)

In the field of civil construction, concrete is a fundamental element in the end of civil construction due to its easy manufacturing process and the low costs that this process carries, granting this material, if a quality standard is correctly designed and Optimum resistance, but this material is not free to suffer from pathologies, so this is a great challenge, so as professionals we must provide technical solutions in order to generate an expected development of the duration of this material, thus generating a social impact and avoiding economic losses.

Tipología de las patologías del concreto

Lesiones físicas: Son aquellas lesiones patológicas que tiene un origen físico, pueden darse innumerables circunstancias que pueden llegar a darse esta patología, según el entorno, como en las zonas montañosas se puede presentar como condensaciones, las constantes heladas también pueden dar origen a estas patologías, entre otros”. Fiol, F. (2000)

La evolución de estas lesiones patológicas depende de etapas físicas, donde estos puedan generar ciertas variaciones como cambios de color y forma y también presentar variaciones en de su estado de humedad.

Lesiones mecánicas: “Estas lesiones patológicas tiene su origen en los factores mecánicos, se puede dar en los que se de los fenómenos de movimiento de tierras y puedan ocasionar que se dañen los elementos, ocasionado aberturas considerables que afecten todo el elemento constructivo”. (Fiol, F. 2000)

Pero esta lesión también conserva cierta relación con las lesiones físicas, pero en el rubro de la construcción civil tiene significativa importancia, por lo que se les cataloga en una categoría diferente.

Lesiones químicas: Estas lesiones patológicas donde tiene un origen químico, que debido a sustancias que se encuentran en el entorno causan daños a los elementos constructivos, generando un proceso de desintegración del concreto o del material

que se encuentre afectado por esta lesión patológica, ocasionando un daño considerable del material, teniendo un impacto directo en la vida útil de las estructuras”. (Fiol, F. 2000)

Definiciones de lesiones patológicas

Grietas: Esta lesión patológica puede tener su origen a diversas causas, ocasionando un gran daño en el elemento afectado, porque vienen a ser hendiduras que llegan a afectar todo el material, generando un vacío, estas se diferencian en gran medida de las fisuras, ya que estas no llegan a dañar todo el elemento constructivo”. (Carles, B. 2005)

Las causas que llevan a que esta lesión patológica se origine pueden deberse a contracciones o dilataciones, estos aparecen cuando se diseñaron las juntas de dilatación, pero lo general afectan a los materiales de cerramiento, también pueden darse a que están expuestos a cargas excesivas, para las cuales no fueron diseñadas, generando este un impacto considerable en la integridad de la estructura.

Catalán (2011) señala que las grietas son hendiduras que se desplaza por todo el elemento constructivo que llegan a afectar todo el material, ocasionando una pérdida en su estado de durabilidad, las posibles causas de deterioro se deben a deficiencias constructivas o de diseño, también a la retracción por secado del material, coincidiendo con el análisis que se efectuó.

(Lima, 2019) Correctly identifying the occurrence of pathological problems that damage concrete allows investigators to determine at what stage of job management they occur. Thus, it is possible to know if they originate in the project phase, material specifications, unskilled labor in the construction execution phase, lack of supervision or if the failure is due to inadequate operation and maintenance.

This analysis of recommendations to identify and attack the pathology is adequate and justified when compared to the cost of late changes in the manifestations that have already occurred. In this approach, when evaluating the cost of avoiding pathological problems in the different stages of construction, it was observed that the later the identification of pathological problems or the probability of

manifestations due to lack of planning, the higher the repair cost and the higher the cost of repair. the probability of structural collapse.

Niveles de Severidad

Aguado (1996) señala que:

- ✓ Cuando la hendidura es menor a 0.2 cm es Leve.
- ✓ Cuando la hendidura se encuentra entre 0.2 cm – 1.00 cm es Moderado.
- ✓ Cuando la hendidura es mayor a 1 cm es Severo.

Fisuras: “Esta lesión patológica son hendiduras que solo afectan el acabado o la parte superior del material. Aunque se puede mencionar que sus síntomas tienen relación directa con la lesión patológica grietas, sus orígenes y procesos de desarrollo son muy diferentes y por lo general es un desarrollo previo, que cuando no se desarrolla un proceso de intervención que de solución a esta lesión, dará paso a que estas fisuras se vuelvan grietas que afecten en mayor medida al elemento constructivo”.(Carles, B. 2005)

(Silva, Rocha, Monteiro, & al., 2018) Cracking is the most common pathological protest in the concrete structure, generally caused by a pulling effort that is fatiguing for the concrete to suck in. The types of cracks that occur are those that result from liveliness or cramp that do not represent a structural insecurity objection that can be presumed the obstinacy to the juice and the properties of the determined and those that result from the inability of the structure to absorb drag efforts either due to hull decrease in effort while telemetry or claw decline in The force of the material that is overwhelming then Early discovery of these defects can set off a rapid failure and defer the useful performance of the structure.

It is necessary to clearly understand these concepts, since as civil engineering professionals, we must be ready to provide solutions to the various problems that arise in society and when planning, we make good designs that guarantee the quality of the work, because it has been proven that bad construction practices sometimes generate irreparable damage, generating economic damage and most importantly to the residents who would benefit from these works, generating a large-scale economic impact, this is what is must avoid and generate quality works that meet the requirements of quality at the service of society.

(Pinheiro & Junior, 2021) Therefore, it is noted that with the crack constantly open, the microstructure of the concrete can be affected over time, depending on the preferred route of penetration of aggressive agents and microorganisms. This fact is not observed in short, unloaded concrete. The reason for the deterioration process of reinforced concrete is directly related to the action of aggressive factors. Among the various factors present such as the attack of carbon dioxide, chloride and sulfate ions, there is the harmful effect of chloride and carbon dioxide, which has been widely studied in recent years and remains a great challenge for good performance. of the reinforced concrete structure. Therefore, structures exposed to marine and urban environments require a minimum level of material quality to ensure their longevity and durability.

(Ulloa-Mayorga, Uribe-Garcés, & Paz-Gómez, 2018) The best microbial encapsulation methods to measure the effectiveness of crack repair are melanin-based microencapsulation, followed by expanded clay covered with a geopolymer layer consisting of methacholine and sodium silicate solution, reached the size and width. maximum crack repair of 0.96mm and 0.79mm. mm, respectively. For compressive strength, graphite nanosheets, followed by expanded clay or polyurethane, determine strength gains of new and eight percent, twelve and twenty percent, and sixty percent, respectively. Encapsulating the thin bars in expanded clay is the most promising method, with a maximum repaired crack width of 0.52 mm and a twelve percent improvement in concrete strength. From our evaluation, it was possible to reach the conclusion, that due to the greater surface of the cleft of the repaired crack, the one that is lower the compressive strength of the concrete, since the high ratio inserted capsules do not have the same strength as the material required to replace. Like a mixture of sand, gravel and cement. It is important that future research on self-healing concrete evaluate both the effectiveness of crack repair and the compressive strength of concrete, helping to analyze the feasibility, design and application of concrete mixing methods.

Pérez, J. (2017) menciona que los niveles de severidad de las fisuras, “se considera leve cuando la abertura es menor a 0.05 mm, moderado cuando la abertura se encuentra entre 0.1-0.2 mm y severo cuando la abertura es mayor a 0.02mm”.

Niveles de Severidad: Pérez, J. (2017) menciona que los niveles de severidad de las fisuras, se considera:

- ✓ Cuando la hendidura es menor a 0.05 mm, es Leve.
- ✓ Cuando la hendidura se encuentra entre 0.1-0.2 mm, es Moderado.
- ✓ Cuando la hendidura es mayor a 0.2mm, es Severo”.

Musgo: Avendaño, E. (2006) señala que los musgos “son organismos vegetales que se dan por factores que se encuentran en el entorno donde se encuentra la estructura del canal y no se brinda un mantenimiento adecuado, también podemos señalar que son plantas con hojas provistas de pelos rizoides que guardan relación con medios acuáticos. Llegando a absorber el calcio y el magnesio del cemento como alimento para mantenerse, en ocasiones no se le da la importancia necesaria a esta patología porque entienden que estas lesiones patológicas no causan mayor daño a la estructura, pero se ha comprobado que los rizoides penetran el concreto y estos causan fisuras en primera instancia y luego estas fisuras al no tener un adecuado proceso de reparación, estas se vuelven grietas causando mayor daño a la estructura del canal y que facilitan la filtración de agua y sustancias agresivas”.

- **Nivel de severidad**

Morgado, F. (2008) señala que el musgo es

- ✓ Cuando el musgo afecta hasta un 5% del área del elemento, es Leve.
- ✓ Cuando afectan entre 6-20% del área del elemento, es Moderada.
- ✓ Cuando afectan más del 20% del área del elemento, es Severo”.

Niveles de severidad

Tabla 1: Nivel de severidad

Patologías	Niveles de severidad	Descripción de los niveles de severidad
Grietas Aguado, A. (1996)	Leve	Se da cuando su abertura es menor de 0.2 cm, no considerando su longitud
	Moderada	Se da cuando su abertura se encuentra entre 0.2 cm y 1 cm, no considerando su longitud
	Severa	Se da cuando su abertura es mayor a 1 cm, no considerando su longitud
Fisuras Pérez, J. (2017)	Leve	Mayormente carecen de importancia cuando es menor a 0.05 mm
	Moderada	Son poca peligrosas, salvo en ambientes agresivos cuando se encuentre entre 0.1mm y 0.2 mm

	Severa	Fisuraciones que pueden tener repercusiones estructurales cuando es mayor a 0.2 mm
Musgo	Leve	Hasta 5% de área.
Morgado, F.	Moderada	Entre 6 – 20% área.
(2008)	Severa	Mayor al 20% del área

Conducción del canal: Según Pedroza, E. (2014) nos señala que el canal de riego debe de conducir el agua de manera adecuada, ofreciendo un servicio en tiempo y cantidades requeridas generando muy poco desperdicio, conforme a lo estimado y provisto al momento del diseño, de esto depende que se cumpla los metas de distribución y en base a esto se puede definir si la conducción es buena o deficiente, es importante realizar la evaluación de estos indicadores para establecer la condición del canal de riego.

Pedroza, E. (2014) menciona que se deben de tener en cuenta todos los factores que intervienen en la distribución en las cantidades previstas para los campos de cultivo que, para que los usuarios puedan cumplir con el objetivo de proveer agua satisfaciendo las necesidades de producción y cumpliendo con el fin económico que necesitan los pobladores para su subsistencia, para esto se debe realizar una evaluación rigurosa respecto a la disposición del fluido, los criterios hidráulicos necesarios para lograr este fin, estableciendo también un plan de conservación y mantenimiento de esta estructura.

Para poder evaluar la eficiencia de la conducción, es necesario tener en cuenta las cantidades relativas del fluido que se pierde en el canal, este punto es primordial para determinar la eficiencia, pero se debe de tener en cuenta que las pérdidas del fluido no solo guardan relación con este punto, también se da cuando existen distribución abundante de agua que no están estrechamente relacionadas con las cantidades requeridas.

Conagua (1988) también nos menciona que la eficiencia se puede dividir en dos partes, en la eficiencia de distribución y conducción, la de conducción se relaciona con la conducción en el canal principal y los canales laterales que se ramifican de este, la de distribución tiene relación con los canales menos relevantes, pero en el campo donde se desarrollan es muy complejo determinar

estos valores que nos puedan brindar una evaluación determinante. Basándonos en estos conceptos se puede establecer que la condición de un canal de riego guarda una relación primordial con la eficiencia de distribución y conducción del fluido.

Un canal que cumpla con los conceptos de eficiencia de conducción, la capacidad distribución, que cumpla con la entrega de agua requerida y no presente patologías o presente patologías leves y, por lo tanto, no tenga ningún tipo de deficiencias tiene una condición de servicio óptima o buena.

Un canal que no cuente con una buena conducción, distribución y que entregue de manera parcial el agua requerida y presenten patologías leves y moderadas tendrá una condición de servicio media o regular.

Por lo tanto, se llega a la conclusión que, un canal que se ve afectado por patologías que interfieran con la conducción, que causen filtraciones, reduzcan la capacidad de distribución y presenten patologías severas tiene una condición de servicio deficiente o mala.

Área afectada: Aguado, A. (1996) indica que “En una estructura hidráulica el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de los daños producidos por agentes físicos, químicos, mecánicos y externos”. Aguado determina que las áreas afectadas se deben medir a partir de figuras geométricas simples tales como rectángulos para facilitar el cálculo, si existen áreas que se sobreponen entre ellas, solo se considerará un área en común entre estas, entendiendo así la repercusión que las patologías tienen sobre la estructura.

Este concepto es de suma importancia ya que contribuyen con la preservación y extensión de la estructura cumpliendo con su vida útil prevista en la etapa del diseño. En cuanto es de suma importancia la determinación de regiones y áreas afectadas, para un análisis, control y rehabilitación con el fin de preservar la integridad de la estructura”

Formulación de hipótesis

Hipótesis general

H₀: No existe una relación significativa entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash.

H₁: Existe una relación significativa entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash.

Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

H₀: No existe una relación significativa entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash, según el área afectada.

H₁: Existe una relación significativa entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash, según el área afectada

Hipótesis específica 2

H₀: No existe una relación significativa entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash, según el nivel de severidad.

H₁: Existe una relación significativa entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash, según el nivel de severidad.

II. METODOLOGÍA

2.1. Objeto de estudio

La estructura del canal de riego Purush Punta, en el sector de Jatunpucru – Wilcahuain, está ubicado a treinta minutos de camino en carro, desde la Plaza principal de la ciudad de Huaraz hasta las ruinas del Centro Poblado de Wilcahuain, para posteriormente seguir dos kilómetros por el corredor turístico Wilcahuain – Laguna de Ahuac. En las coordenadas UTM WGS-84, Zona 18L 226,073.9e; 8,951,794.4n. (9°28'25.3"S, 77°29'41.2"W) y a 3704 m.s.n.m.

Presenta un clima frío seco perteneciente a las zonas alto andinas, con una temperatura que oscila aproximadamente entre los -7°C a 15°C, es algo cálida en el día y bastante fría en la noche.

La Municipalidad Distrital de Independencia fue la encargada de ejecutar esta obra, en la modalidad de gasto administración directa, en el 2010.

Los materiales utilizados son el cemento, arena gruesa y agregados de canto rodado de la zona. Según lo visto en el canal de riego, presenta deficiencias en el encofrado y no se observó que se realicen trabajos de mantenimiento.

El entorno es un área rural, con fauna y flora típicas de estas zonas.

La población fue conformada por el canal de riego Purush Punta, en el Distrito de Independencia, Huaraz, Áncash.

Para realizar la elección de la muestra se empleó la técnica no probabilística, donde realizó en base a la identificación de zonas en las cuales se presentaban las patologías en una determinada área, esto permitió tener un mayor criterio para evaluar cómo afectan las lesiones patológicas al canal de riego, donde para este fin se obtuvieron 18 unidades muestrales comprendidas entre las progresivas 0 a 2 Km en el canal de riego Purush Punta, Independencia, Huaraz, Áncash.

El tipo de la investigación es de tipo aplicada, porque con esta investigación no se están brindando teorías nuevas, sino que se aplica teorías a un determinado problema.

Esta investigación es de nivel descriptivo correlacional, dado que se observaron los comportamientos ya existentes en dichas variables y describimos estos estados, en

consecuencia, se analizó la incidencia e interrelacionar en un momento oportuno las variables, estas variables consecuentemente no tiene una relación de causa y efecto.

Este trabajo de investigación presenta un enfoque cuantitativo, ya que los resultados hallados se establecen y se muestran usando número, esto lleva a procesar los datos encontrados, estableciendo resultados.

También podemos señalar que el diseño es no experimental, por que no se manipulo de manera premeditada las variables apreciando comportamientos ya existentes en las variables, y nos limitamos a observar el estado de la estructura del canal, en este sentido, es transversal ya que se realizó la medición en un solo momento.

Cuadro 1: Muestra.

ESTUDIO	T
M	O

M: muestra

O: observación

Operalización de variables

Cuadro 1: Cuadro de operalización de las variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Patologías del concreto	<p>las lesiones patológicas según su etimología tienen su origen en la antigua Grecia, donde se le describe como el estudio o análisis de una enfermedad o una lesión, por lo que esto en conclusión es el diagnostico generando así un proceso para brindar una solución a estas enfermedades o lesiones</p> <p>(LÓPEZ RODRÍGUEZ, RODRÍGUEZ, RODRÍGUEZ, SANTA CRUZ, ASTORQUI, TORREÑO GÓMEZ, & UBEDA DE MINGO)(2004)</p>	<p>Mediante la técnica observacional, se recopilaron los datos en la Ficha Técnica de Recolección de Datos y se procedió luego a evaluar los datos obtenidos en campo en la Ficha de Evaluación de Datos.</p>	<p>Áreas Afectadas</p> <p>Nivel de Severidad</p>	<p>-Fisuras (mm) -Grietas (cm) -Musgo (m2)</p> <p>Leve Moderado Severo</p>	<p>Ordinal</p> <p>Ordinal</p>
Conducción del canal	<p>Para poder evaluar la eficiencia de la conducción, es necesario tener en cuenta las cantidades relativas del fluido que se pierde en el canal, este punto es primordial para determinar la eficiencia, Pedroza (2014)</p>	<p>Se obtiene a través de la medición del aforo del canal y al nivel de severidad del canal.</p>	Conducción	- Pérdida de agua	Ordinal

2.2. Instrumentos, técnicas, equipos de laboratorio de recojo de datos.

Para poder recolectar los datos se efectuó empleando la técnica observacional no experimental, en todas las unidades muestrales identificadas. La observación se efectuó de manera meticulosa siendo este un proceso primordial debido a que permitió identificar y clasificar las patologías existentes en cada unidad muestral; posteriormente para evaluar estos datos y establecer las áreas afectadas, grados de severidad y su incidencia en la condición de la estructura del canal

El instrumento que empleamos fue una ficha técnica de recolección de datos (Anexo 01) el cual elaboró con ayuda del marco teórico estableciendo ítems necesarios para la evaluación y registro de todos los datos que nos permitirá establecer escalas de nivel de severidad y estadísticas de las áreas afectadas. Se emplearon las siguientes herramientas y equipos:

- Huincha, se empleó para efectuar las medidas de longitud y efectuar el cálculo de las áreas afectadas en las unidades muestrales.
- Cámara fotográfica digital, para efectuar las respectivas fotografías de las lesiones patológicas existentes a lo largo de la muestra.
- GPS, se empleó esta herramienta para definir las coordenadas donde se ubica el canal de riego.
- Regla, se empleó para poder medir la profundidad en los paños donde se encuentran las grietas.
- Regla con escalas, se empleó para medir la longitud del ancho de las grietas, fisuras presentes en las unidades muestrales.
- Calculadora, para poder sacar las áreas correspondientes de cada unidad muestral.
- Vernier, para medir la abertura de las fisuras y las grietas.
- Libreta de campo, para realizar anotaciones relevantes de la inspección efectuada y llevamos los datos a un cuadro de registro de las patologías en su dimensión de impacto, estos datos sirvieron para el proceso de clasificación y evaluación en gabinete.
- Manuales, libros entre otros como fundamentar las bases teóricas para poder analizar las patologías presentes en las unidades muestrales.

2.3. Análisis de la información

En el plan de análisis se empleó la Ficha de Evaluación de datos pasando así de la Ficha Técnica de Recolección de Datos a esta ficha, es decir de dato a data, clasificando las lesiones patológicas y su grado de severidad (leve, moderado y severo) de cada patología encontrada afectando el concreto de la estructura del canal de riego, determinando el área que se encuentra afectada por estas lesiones patológicas luego se realizó los siguientes procedimientos:

- Transferimos la información obtenida en la Ficha técnica de recolección de datos hacia la ficha de evaluación de datos.
- Se estableció los grados de severidad y las áreas que se encuentran afectadas por las lesiones patológicas halladas en las dieciocho unidades muestrales evaluadas, teniendo la consideración el cuadro de nivel de severidad.
- Se determino los porcentajes de áreas afectadas y no afectadas para cada unidad muestral, obteniendo gráficos mediante el software Microsoft Excel.
- Se realizó el análisis de los grados de severidad establecidas en cada lesión patológica en toda la muestra empleando el software Microsoft Excel.
- Se realizó el análisis de resultados después de terminar los procesos indicados anteriormente.
- Se realizaron las conclusiones y recomendaciones teniendo en cuenta lo hallado el respectivo de los resultados.

En consecuencia, se establecen los cuadros donde se analizan las patologías halladas en el canal Purush Punta, Independencia, Huaraz, Áncash

Al momento de realizar el análisis se emplearon la ficha técnica de recolección de datos, cuadros donde se tabularon los datos obtenidos y graficas estadísticas para poder interpretar los datos de las 18 unidades muestrales.

Cuadro 2: Cuadro de evaluación de las patologías

Patologías	Niveles de severidad	Descripción de los niveles de severidad
Grietas Aguado, A. (1996)	Leve	Se da cuando su abertura es menor de 0.2 cm, no considerando su longitud
	Moderado	Se da cuando su abertura se encuentra entre 0.2 cm y 1 cm, no considerando su longitud
	Severo	Se da cuando su abertura es mayor a 1 cm, no considerando su longitud
Fisuras Pérez, J. (2017)	Leve	Mayormente carecen de importancia cuando es menor a 0.05 mm
	Moderado	Son poca peligrosas, salvo en ambientes agresivos cuando se encuentre entre 0.1mm y 0.2 mm
	Severo	Fisuraciones que pueden tener repercusiones estructurales cuando es mayor a 0.2 mm
Musgo Morgado, F. (2008)	Leve	Hasta 5% de área.
	Moderado	Entre 6 – 20% área.
	Severo	Mayor al 20% del área

Para poder hallar los caudales de inicio y el final del canal, se empleó el método del flotador, donde se realizó el cálculo del tiempo promedio que demora un flotador al recorrer doscientos metros establecidos en tramos.

Medición de la Velocidad del Agua (V):

$$V = \frac{L}{t}$$

2.4. Aspectos éticos en investigación

Como principios éticos se tiene:

- Protección de las personas: Este principio involucrara que, si en la necesidad de la investigación están involucradas personas, estas estén informadas y brinden una participación voluntaria, facilitando el acceso a la información, estableciendo un estándar de respeto mutuo, donde no se vea afectado ningún derecho.
- En el presente trabajo de investigación se evidenciará cumpliendo los protocolos de seguridad, de acuerdo a la coyuntura actual que vivimos haciendo uso de mascarillas, protector facial, distanciamiento social, entre otras medidas de seguridad.
- Se establece la seguridad de las personas que estén activos en la participación de la investigación, estipulando parámetros que no originen daños y maximizando los beneficios.
- Para la investigación se mantendrá una conducta correcta hacia los pobladores implicados, no causando algún daño o perjuicio al entorno, evitando realizar un daño a algún bien.
- El investigador conserva su integridad científica, conllevando una conducta responsable a las actividades a realizar a lo largo de todo el proceso de investigación.
- La investigación se justificará empleando de manera íntegra las teorías, generando una relación con las bases teóricas de la investigación.

III. RESULTADOS

Presentación y análisis de resultados

Análisis de las patologías halladas:

Al analizar las 18 unidades muestrales se encontraron las siguientes patologías: Fisuras presentando un área afectada es de 0.13 m² (0.06%) del área de las 18 unidades muestral, a su vez la sección del fondo es la que se ve más afectada; Grietas con un área afectada es de 9.97 m² (4.79%) del área de las 18 unidades muestrales, a su vez la sección del lado izquierdo es la que se ve más afectada; Y musgos con un área afectada es de 97.24 m² (41.96%) del área de las 18 unidades muestrales, a su vez la sección del lado izquierdo es la que se ve más afectada. El nivel de severidad es severo de acuerdo al análisis de las 18 unidades muestrales.

En el cuadro 1. Se establecen un resumen de las áreas afectadas y el porcentaje de las patologías que afectan las 18 unidades muestrales.

Cuadro 1. Resumen de las unidades muestrales

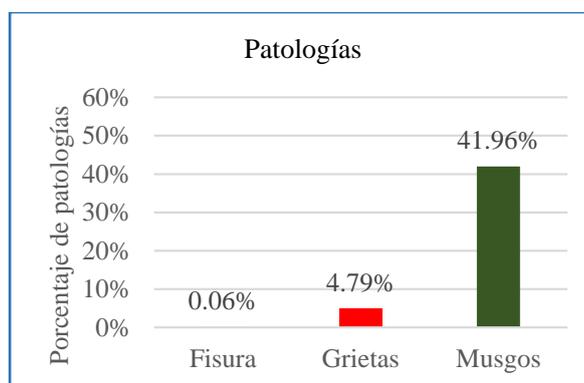
Unidad muestral	Área total	Área afectada (m²)	% Área afectada	Nivel de severidad
UM-01	10.49	7.848	75%	Severo
UM-02	10.75	2.014	19%	Moderado
UM-03	10.26	8.031	78%	Severo
UM-04	10.26	8.2038	80%	Severo
UM-05	11.44	9.007	79%	Severo
UM-06	10.58	7.872	74%	Severo
UM-07	11.524	8.576	74%	Severo
UM-08	11.868	9.954	84%	Severo
UM-09	14.018	8.752	62%	Severo
UM-10	11.782	3.532	30%	Severo
UM-11	11.18	3.128	28%	Severo
UM-12	11.18	3.319	30%	Severo
UM-13	12.556	3.943	31%	Severo
UM-14	12.126	1.638	14%	Moderado
UM-15	12.728	1.383	11%	Moderado

UM-16	12.642	6.342	50%	Severo
UM-17	12.04	2.142	18%	Moderado
UM-18	10.492	1.649	16%	Moderado
Total	207.92	97.3338	47%	Severo

Interpretación: El cuadro muestra un resumen del nivel de severidad y áreas afectadas de las patologías a lo largo de las 18 unidades muestrales.

tabla 1. porcentaje de las patologías que afectan las 18 unidades muestrales.

Patologías	Área afectada (m2)	% área afectada
Fisura	0.13	0.06%
Grietas	9.97	4.79%
Musgos	87.24	41.96%
Total	97.33	47%



Interpretación: El cuadro muestra el porcentaje de las patologías que afectan a las 18 unidades muestrales, también nos muestra cual de ella es la que abarca mayor área.

Análisis de la conducción del canal

Para efectuar este análisis, como se menciona anteriormente se realizó el método del flotador donde se realizaron los aforos sacando un promedio, estableciendo los

caudales de inicio y de final cada doscientos metros, en la siguiente tabla observamos los resultados.

Tabla: caudal del canal

Progresivas		Distancia	Caudal m^3/s
inicio	Termino	“Recorrida por el flotador” (m)	
CAP	0+200	200	0.0199
0+200	0+400	200	0.0179
0+400	0+600	200	0.0172
0+600	0+800	200	0.0168
0+800	1+000	200	0.0161
1+000	1+200	200	0.0155
1+200	1+400	200	0.0147
1+400	1+600	200	0.0139
1+600	1+800	200	0.0135
1+800	2+000	200	0.0129

Interpretación: En el canal de riego Purush punta, se estableció que el Caudal de entrada es $0.0199 m^3/s$ y también se determinó un caudal de salida de $0,0129 m^3/s$.

Eficiencia de la Conducción del canal:

Para analizar la eficiencia de conducción del canal, realizamos el aforo sacando u promedio de caudal de inicio y de final, determinando de esta manera la eficiencia de conducción por tramos de doscientos metros, en la siguiente tabla observamos los resultados.

Tabla: Eficiencia de Conducción

Aforos	Progresiva		Caudal de entrada (qe) m^3/s	Caudal de entrada (qe) m^3/s	Eficiencia de conducción (ec) %
	inicio	Termino			
Medición promedio	CAP	0+200	0.0199	0.0179	90%
	0+200	0+400	0.0179	0.0172	96%
	0+400	0+600	0.0172	0.0168	98%
	0+600	0+800	0.0168	0.0161	96%
	0+800	1+000	0.0161	0.0155	96%
	1+000	1+200	0.0155	0.0147	95%
	1+200	1+400	0.0147	0.0139	95%

1+400	1+600	0.0139	0.0135	97%
1+600	1+800	0.0135	0.0129	96%
1+800	2+000	0.0129	0.0122	95%

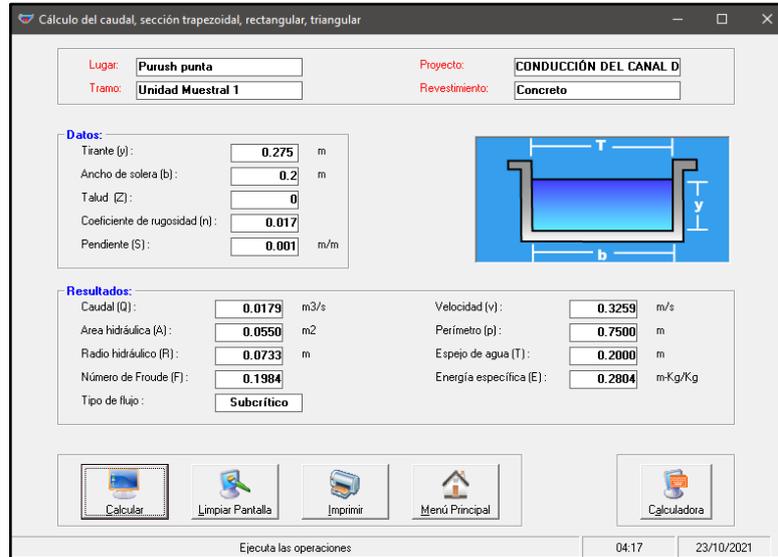
Interpretación: En el canal de riego Purush punta, se estableció una eficiencia de conducción en promedio de los tramos entre las progresivas es de 95% y la eficiencia de conducción entre la captación y la progresiva 2+000 es de 61 %.

Cuadro 3: Verificación de la conducción del canal

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
PARAMETROS DEL DISEÑO DEL CANAL			
Caudal	0.0199 m ³ /s	Pendiente	0.001
Ancho de solera	0.2 m	Tirante normal	0.2549 m
Rugosidad	0.014	Área hidráulica	0.0510 m ²
N. de Froude	0.2468	Radio hidráulico	0.0718 m
Velocidad	0.3903 m/s	Tipo de flujo	Subcrítico
DATOS CAP – 0+200			
Evaluador	Gloria Alvarado, Yunior Paolo		
Departamento	Áncash	Distrito	Independencia
Provincia	Huaraz	Centro Poblado	Wilcahuain
PARAMETRO VERIFICADOS			
Caudal	0.0179 m ³ /s	Pendiente	0.001
Ancho de solera	0.2 m	Tirante normal	0.275 m
Rugosidad	0.017	Radio hidráulico	0.0733 m
Velocidad	0.3259 m/s	Tipo de flujo	Subcrítico
Otras consideraciones	El borde libre para un canal con revestimiento de concreto con un caudal menor o igual a 0.05 m ³ /s debería de ser de 0.75 m		

Para comprobar lo dados se empleó el software Hcanales

Figura 6: Comprobación de datos



Se encontró que el debido a la cantidad del musgo presente y sedimentación en el piso del canal el coeficiente de rugosidad se incrementó de 0.014 a 0.017, desde la captación hasta la progresiva 2+000 el caudal se redujo de de 0.0199 m³/s a 0.0122 m³/s por lo que la eficiencia de conducción del canal de riego es de un 61% producto de las pedias por infiltración ocasionadas por las grietas, la evaporación y el incremento de la rugosidad.

Tabla 2: Verificación de la conducción del canal

Conducción	Verificación
Perdida de agua	Si
Incremento de la rugosidad	Si
Daños en la estructura	Si
Conducción del canal	Mala

Interpretación: La Conducción del canal de riego es mala, esto se determino debido principalmente a la perdida de agua o reduccion del caudal, al presentar daños en la unidad muestral cono es el caso de las grietas en las cuales se aprecia infiltraciones y el incremento de la rugocidad lo que origina una mayor perdida de energia.

Contrastación de hipótesis

Según lo establecido en la hipótesis general se mencionó que existe una relación significativa entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Independencia, de Huaraz, Áncash. Al analizar los resultados se identificó que, si existe dicha relación, al evaluar las patologías se pudo apreciar que estas general daños significativos al canal de riego, que se muestran como infiltración en las secciones donde están presentes las patologías, además del incremento de la rugosidad del canal y la reducción del perímetro mojado, las cuales perjudican a la conducción del canal. Por lo que durante el proceso de la investigación se ha comprobado que la hipótesis es válida.

Para los resultados que se obtuvieron en la investigación con respecto a la hipótesis específica 1, la cual planteó que existe una relación significativa entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta Independencia, Huaraz, Áncash, según el área afecta. Al analizar los resultados se determinó que, si existe dicha relación, de las unidades muestrales estudiadas se pudo apreciar que en suma las patologías de concreto abarcan más del 70% del área del canal lo cual repercute directamente en la conducción del canal. Por lo que durante el proceso de la investigación se ha comprobado que la hipótesis es válida.

Los resultados obtenidos en la investigación respecto a la a hipótesis específica 2, la cual planteó que existe una relación significativa entre las patologías del concreto y la conducción del canal Purush Punta, Independencia, Huaraz, Áncash, según el nivel de severidad. Al analizar los resultados se identificó que, si existe dicha relación, al evaluar las patologías se pudo apreciar que las patologías presentes poseen un avance significativo las cuales vienen deteriorando la estructura, esto repercute directamente en la conducción del canal. Por lo que durante el proceso de la investigación se ha comprobado que la hipótesis es válida.

IV. DISCUSIÓN

Contrastando con catalán (2011) las grietas son hendiduras que se desplaza por todo el elemento constructivo que llegan afectar todo el material, ocasionando una pérdida en su estado de durabilidad, las posibles causas de deterioro se deben a deficiencias constructivas o de diseño, también a la retracción por secado del material, coincidiendo con el análisis que se efectuó, coincidiendo con el análisis que se efectuó.

La reparación consiste de acuerdo a la severidad, si esta es baja o media se debe de llenar las fisuras y grietas existentes, si la severidad es alta se evaluarán los daños y se establecerá los trabajos a realizar y en algunos casos extremos se recomienda la demolición y reemplazo del paño.

Contrastando según el fundamento de Avendaño (2011) con respecto al musgo, podemos señalar lo siguiente:

- Se debe a la ausencia de mantenimiento en el canal y al entorno en que la estructura se encuentra expuesta.
- Estos organismos vegetales llegan a utilizar el calcio y el magnesio del cemento, causando fisuras y grietas, facilitando las filtraciones de agua y sustancias agresivas coincidiendo con el análisis de los resultados. debido a que el musgo ocupa una pequeña área en ambos lados del canal, pero tenderán a aumentar y ocupar mayor área debiendo ser tratados adecuadamente, según el fundamento de Avendaño (2011) que señala que “al no realizar una adecuada reparación se pueden tener daños más severos, ya que se ha comprobado en algunos casos que los rizoides penetran el concreto hasta 10 mm” repercutiendo en la condición de servicio.

Melgarejo (2017) menciona en su investigación, que gran parte de las patologías encontradas en su objeto de estudio se originan porque no se efectúan trabajos de mantenimiento en el canal de riego y a la exposición a agentes químicos.

Sánchez (2015) indica que las patologías encontradas en su objeto de estudio tuvieron un origen físico, a un mal procedimiento constructivo y a la exposición a la intemperie de la estructura.

V. CONCLUSIONES

Se identificó la relación que existe entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash. Las patologías deterioran el estado de conservación del canal de riego lo cual causa pérdidas por infiltración, desbordes y reducción del caudal que este lleva, por lo que está implícito que el canal de riego no tendrá una conducción idónea ya que se perderá parte del volumen de agua que este debe llevar. Por lo que las patologías del concreto y la conducción del canal de riego poseen una relación directa.

Se determinó la condición del canal de riego Purush Punta, la cual es mala ya que las fisuras con un área afectada de 0.132 m^2 comprometen el margen derecho del canal de riego, el musgo con un área afectada de 87.236 m^2 con un nivel de severidad severo, de ambos lados del canal son los que presenta mayor afectación por esta patología, esto a su vez deriva en la aparición de las fisuras y grietas. Siento el área total afectada 97.334 m^2 Las cuales fueron: Musgo (41.96%), fisura (0.06%) y grieta (4.79%), siendo esta ultima la que mayor repercusión tiene sobre el canal, la unidad muestral más afectada por esta patología es la 9 y ve comprometida seriamente su integridad estructural a causa de esta patología, el margen izquierdo expone un grado de afectación severo por las patologías; las grietas y fisuras son patologías activas por lo que tienden a agravarse con el paso del tiempo y el musgo estará presente siempre debido al clima y al entorno de la zona ya que propician su crecimiento, pero deben de ser tratados adecuadamente ya que los rizoides penetran el concreto generando fisuras y grietas facilitando la filtración.

Se comprobó la relación que existe entre las patologías y la conducción del canal Purush punta, según el área, se obtuvo que la grieta con un área afectada de 9.966 m^2 , a su vez la sección del lado izquierdo es la que se ve más afectada, esta patología tenga un origen a causa del mal diseño y las acciones mecánicas como el movimiento de tierras, esta patología es de tipo activo por lo que tendera a agravarse este es un factor determinante en la pérdida del agua debido a la filtración, por lo que esta patología incide directamente en la condición de servicio del canal. La patología fisura presenta un área afectada de 0.132 m^2 , el lado derecho del canal es el que se ve más afectado por esta patología, posiblemente la patología tiene un origen por el mal diseño y la

exposición del ambiente debido a los cambios de temperatura y al entorno que lo rodea por lo que esta patología al agarbarse dará paso a la formación de nuevas grietas y la patología del musgo con un área afectada de 87.236 m², ambos lados del canal son los que presenta mayor afectación por esta patología, el musgo estará presente siempre debido al clima y al entorno de la zona ya que propicia su crecimiento, pero deben de ser tratados adecuadamente ya que esta patología causa erosión en la superficie del canal, esto a su vez deriva en la aparición de las fisuras y grietas. Siento el área total afectada 97.334. m². Las patologías presentes al ser de tipo activo poseen un avance significativo las cuales vienen deteriorando la estructura, esto repercute directamente en la conducción del canal de riego.

Se estableció la relación que existe entre patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash, según el nivel de severidad. Puesto que el 4.88% de las 18 unidades muestrales de las patologías evaluadas presentan un nivel de severidad leve, el 46.34% de las unidades muestrales presentan un nivel de severidad moderado y el 48.78% de las unidades muestrales presentan un nivel de severidad severo. Además, las grietas presentes en el canal son activas, ya que esta patología con el paso del tiempo tenderá a empeorar la estructura del canal causando a su vez filtraciones de agua y perdidas del caudal, por ello el canal cuenta con la condiciones idóneas para su funcionamiento, ya que la perdidas del caudal por infiltración producto de las grietas y fisuras, la pérdida de energía por el aumento de la rugosidad del canal y reducción del perímetro mojado derivado del musgo dan como resultado una mala conducción del canal.

VI. RECOMENDACIONES

La unidad muestral nueve es la más afectada, presenta la patología grieta con un nivel de severidad: severo, ocasionado por un mal diseño de los elementos del canal, por una calidad deficiente de los materiales involucrados en el construcción, por un mal diseño de mezcla de concreto y mal proceso constructivo; es recomendable realizar un paño nuevo demoliendo los paños que se encuentran dañados en un grado severo, cumpliendo los requerimientos mínimos de calidad para que pueda ofrecer un funcionamiento óptimo, aplicando a la superficie un aditivo para unirlo y emplear sellantes elásticos de alta elongación y deformación que cumpla con las normas técnicas del diseño de canales y realizar un proceso óptimo para el curado del concreto, para todo esto se debe tener en cuenta el entorno, los estudios geológicos y topográficos del área; Debido a la sección rectangular del canal se debe considerar la corona como mínimo de 0.12 m.

La fisura es causada por el mal proceso constructivo, las condiciones climáticas y el entorno, son la patología que causa menor daño, pero que si no se realiza una adecuada solución estas patologías pueden agravarse y evolucionar a ser grietas que causen mayor daño al canal, sin embargo, se recomienda ejecutar una adecuada limpieza en la abertura de la fisura eliminado partículas y polvillos con ayuda de una brocha o aire comprimido que impiden que exista una buena adherencia, para luego aplicar sellante elástico o mortero hidráulico para garantizar una adecuada resistencia y durabilidad.

El musgo es la que más predomina en el canal y estará continuamente presente debido al clima y al entorno de la zona ya que propicia su crecimiento, el musgo puede originar desprendimientos del concreto, fisuras y grietas esto puede ocasionar la posterior pérdida del agua afectando la integridad de la estructura; Para eliminar dicha patología se debe realizar una eliminación de este organismo se pueden usar diversos productos químicos como fungicidas o disolventes; la eliminación del musgo primero se debe de realizar un plan de mantenimiento en el canal y aplicar un sellador de concreto; haciendo este trabajo se podrá eliminar esta patología.

Se debe concientizar a la población a través de las instituciones y organizaciones con fines agrarios, para el uso y cuidado adecuado de la estructura del canal de regadío; se recomienda realizar primero las soluciones mencionadas anteriormente, luego se debe de programar mantenimientos constantes en el canal, ya que se observó que habían rocas en el canal que impedían el libre flujo del canal; También es recomendable dar charlas o capacitaciones a los usuarios del canal Purush Punta, acerca del uso y cuidado adecuado del canal, ya que estos dependen de la agricultura y si se les brinda estas charlas, los pobladores podrán entender la importancia de la preservación del canal y podrán hacer que la estructura pueda cumplir su vida útil sin inconvenientes.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrios, I.(2010). Evaluación de las patologías existentes en una obra hidráulica. Caso de estudio embalse palmarito.
- Pérez, D.(2015). Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas.
- Juarez, L.(2013). Grietas en el concreto reforzado del canal de aducción del proyecto hidroeléctrico palín ii [internet]. Universidad de san carlos de guatemala. 2013 [citado 3 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://sitios.usac.edu.gt/cunsur/wp-content/uploads/2013/07/ciclo-4-teor?a-pedagogica-del-nivel-medio.pdf>
- Aguilar, D. (2017). Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, desde las progresivas 1+100 A 2+100 ubicado en el centro poblado Huallhua, Distrito de Huaccana, Provincia de Chincheros, región Apurímac, mayo - 2017. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000045222>
- Misari, J. (2016). Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal revestido de evacuacion pluvial av.g entre las progresivas 0+850 al 1+262 del Distrito de pariñas, Provincia de talara, región piura octubre 2016. [internet]. Universidad católica los ángeles de chimbote; 2016. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000044605>
- Jamanca, A. (2015). Evaluación de los factores que influyen en el .. Comportamiento del concreto para proponer acciones correctivas en el canal de ~a tercera toma de ranrahirca. Yungay · ancash. 2014. Universidad nacional santiago antúnez de mayolo.
- Machado, M. (2017). Determinación y evaluación de patologias del concreto en el canal chahua ruri entre las progresivas 4+000 al 5+000 en el centro poblado de marian, Distrito de Independencia, Provincia huaraz, Departamento ancash, agosto – 2017 [internet]. Universidad católica los ángeles de chimbote; 2017. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000045732>
- Melgarejo, F. (2017). Determinación y evaluación de las patologias del concreto del canal yurac yacu entre las progresivas 0+000 al 1+000 sector cachipampa, Distrito de Independencia, Provincia de huaraz, Departamento de áncash [internet]. Universidad católica los ángeles de chimbote; 2017. Disponible en:

<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000044731>

Sánchez, S. (2015). Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de irrigación huapish en la comunidad de vicos, entre las progresivas 0+000 al 0+817 del Distrito de marcará, Provincia de carhuaz, Departamento de áncash [internet]. Universidad católica los ángeles de chimbote; 2015. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000039766>

Rondan, A. (2017). "Evaluación de las pérdidas de conducción en el canal La Mora en el tramo de la progresiva (0+600 -1+600) - Chimbote – Cascajal - 2017" [internet]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo ; 2019. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12241>

Cieza, G. (2019). "Un análisis de la eficiencia de conducción en canales de irrigación para zonas altoandinas caso: Turuco, del Distrito de Bellavista, Provincia de Jaén-Cajamarca" [internet]. Universidad católica los ángeles de chimbote; 2015. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/4964>

Asalde, J. (2020). "Diseño del canal de riego con máxima eficiencia hidráulica mediante el software hec-ras, del tramo km 0+000 al km 3+085, en el Distrito de Salas, región Lambayeque" [internet]. Universidad privada San Martín de Porres. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/6942>

Jiménez, J. (2017). "La eficiencia de conducción en el canal troncal tramo no revestido progresiva 5+400 - 5+900; tramo revestido progresiva 17+006 -17+506 - caso comisión de usuarios margen izquierda del río Tumbes 2017" [internet]. Universidad Nacional de Tumbes. Disponible en: <https://docplayer.es/178594573-Universidad-nacional-de-tumbes.html>

Rodríguez, P. (2008) Hidráulica ii [internet]. Hidráulica de canales. México; 2008. 570 p. Disponible en: https://carlosquispeanccasi.files.wordpress.com/2011/12/hidraulica_ruiz.pdf

Abanto, F. (2019). Tecnología del concreto teoría y problemas. [internet]. 2009 [citado 16 de septiembre de 2019]. 120 p. Disponible en: <https://www.udocz.com/read/tecnologia-del-concreto-teoria-y-problemas-ing-flavio-abanto-castillo>

- Rivva, E. (2006). Ataques al concreto. 3ra edició. Icg fe, editor. Lima; 2006. 928 p.
- Levy, S., & Helène, P. (2017). Durability of concrete mixed. EXACTA, 11. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81050103>
- Sosa, M. R., Pérez, T., Moo-Yam, V. M., Chávez, E., & Pérez-Quiroz, J. T. (2018). Analysis of the concrete-steel interface in specimens exposed to the weather and immersed in natural sea water. Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, 15. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4276/427654656006/427654656006.pdf>
- Aguado, A y Zemeño O. (2007). Influencia de la temperatura ambiental en las propiedades del concreto hidráulico. Ingeniería [internet]. 2007 [citado 10 de mayo de 2020];11(2):13-20. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/33422642_influencia_de_la_temperatura_ambiental_en_las_propiedades_del_concreto_hidraulico
- Rivera, J. (2013). Diseño estructural de obras hidraulicas [internet]. Instituto de la construcción y gerencia. 2013 [citado 10 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/141963205/63611695-diseno-estructural-de-obras-hidraulicas-julio-rivera-feijoo>
- De la torre, J. (2011). Juntas de canales [internet]. Scribd. 2011 [citado 10 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/98181877/juntas-de-canales>
- Guevara, G; Hidalgo, C; Pizarro, M; Rodríguez, I; Rojas, D y Segura, G. (2016). Efecto de la variación agua/cemento en el concreto. 2012;25:80-6. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835626>
- Lopez, F; Rodríguez V; Santa cruz J; Torreño I. y Ubeda P. (2004). Manual de patología de la edificación [internet]. 1er edició. Madrid up de, editor. Madrid; 2004. Disponible en: https://www.edificacion.upm.es/personales/santacruz-old/docencia/cursos/manualpatologiaedificacion_tomo-1.pdf
- Fiol, F. (2000). Manual de patología y rehabilitación de edificios. Burgos sdpeidlu de, editor. Madrid: editorial universidad de burgos; 179 p.
- Lima, H. J. (2019). Analysis of pathological manifestations of concrete in urban overpasses.

- REDALYC, 10. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4276/427657986015/>
- Carles, B. (2005). Enciclopedia broto de patologias de la construcción [internet]. Structure, editor. Control. Barcelona; 1389 p. Disponible en: https://higieneysseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_brot_o_de_patologias_de_la_construccion.pdf
- Aguado, A. (1996). Diagnóstico de daños y reparación de obras hidráulicas de hormigón. 1º edición. Madrid: colegio nacional ingenieros de caminos, canales y puertos; 288 p.
- Perez, j. (2017). Patología de los materiales constitutivos del hormigón armado [internet].[citado 18 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.udc.es/dep/dtcon/estructuras/etsac/publicaciones/pub-val/patologia/trasparencias patologia.pdf>
- Avendaño, E. (2006). Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial informe. 2006;144.
- Morgado, F. (2008). Impermeabilização de canais de rega a céu aberto. Vol. 12. Lisboa.
- Catalán, J. (2011). Fallas frecuentes de sistemas hidraulicos [internet]. [citado 6 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://baixardoc.com/preview/fallas-frecuentes-de-sistemas-hidraulicos-5dbb446cb632d>
- Berenguer, R. A., Mariz, J. C., Just, Â., B. Monteiro, E. C., Helene, P., Oliveira, R. A., & Carneiro, A. M. (2018). Comparative assessment of the mechanical behaviour of aerated lightweight concrete. Journal of the Latin American Association for Construction Quality Control, Pathology and Recovery, 16. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4276/427655117017/427655117017.pdf>
- Pedroza, E. (2014). Manejo y distribución del agua en Distritos de riego: breve introducción didáctica.
- Conagua. Comisión nacional del agua : conagua (1988) [internet]. [citado 26 de mayo de 2020]. P. 97. Disponible en: <https://app.conagua.gob.mx/>
- Ulloa-Mayorga, V. A., Uribe-Garcés, M. A., & Paz-Gómez. (2018). Performance of pervious concrete containing combined. Engineering and Investigation, 9. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64358073005>

- Pinheiro, S. M., & Junior, M. P. (2021). Durability analysis of reinforced concrete with loading induced cracks. CONAT, 16. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4276/427666627003/>
- Silva, M. T., Rocha, J. H., Monteiro, E. C., & al., e. (2018). EVALUATION OF THE ULTRASOUND TEST FOR ESTIMATING THE DEPTH OF CRACKS IN CONCRETE. CONAT, 10. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4276/427657394024/>
- Sota, J. D., Avid, F. A., Moreira, P., & Chury, M. (2017). Measure of maturity of the concrete structure. ALCONPAT Journal, 9. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=427648463004>
- Sandoval, G. F., Galobardes, I., SchwantesCezario, N., Campos, A., & Toralles, B. M. (2019). Correlation between permeability and porosity for pervious concrete (PC). DYNA, 10. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49662418018>
- Vaca-Arciga, L., Cruz-Moreno, D., Fajardo-San Miguel, G., Orozco-Cruz, R., & Tienda, F. (2020). Use of nano-SiO₂ as a preventive maintenance surface treatment in concrete aged by carbonation. Journal of the Latin American Association for Construction Quality Control, Pathology and Recovery, 13. Obtenido de www.redalyc.org/journal/4276/427664143002/427664143002.pdf
- Fernandes, J. D., & Guilherme, N. (2021). Flexural and direct tensile strength ratio for concrete unusual cross-sections. IBRACON of structures and materials. Obtenido de <https://doi.org/10.1590/S1983-41952023000100004>
- Figueroa, T., & Palacio, R. (2008). PATOLOGÍAS, CAUSAS Y SOLUCIONES DEL CONCRETO ARQUITECTÓNICO EN MEDELLÍN. Revista EIA. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372008000200010
- Poma, C., & Alejandro, D. (2017). Análisis de elementos finitos de concreto simple en compresión simple y triaxial. Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/8737>

ANEXOS

Anexo N° 01: Instrumentos de recolección de la información

Ficha de recolección de datos del canal

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluador			
Departamento			
Provincia			
Distrito			
Centro Poblado			
Antigüedad		Sección de la UM	
Área de la UM.			
Área lado izquierdo			
Área piso del canal			
Área lado derecho			
Nivel de severidad			
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo			
Piso del canal			
Lado derecho			
Observaciones			



 ING. VÍCTOR HUGO CANTU PRADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 72848
 MAGISTER EN POLÍTICAS SOCIALES


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL ÁNCASH-HUARAZ
 POMA GONZÁLEZ CARLA GRISELLE
 MSc INGENIERO CIVIL
 CIP N° 143223

Ficha de evaluación del canal

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura					
	Grieta					
	Musgo					
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura					
	Grieta					
	Musgo					
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura					
	Grieta					
	Musgo					



 ING. VÍCTOR HUGO CANTU PRADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 72945
 MAGISTER EN POLÍTICAS SOCIALES


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL ANCASH - HUARAZ

 POMA GONZÁLEZ CARLA GRISELLE
 M^g INGENIERO CIVIL
 CIP N° 143223

Ficha de evaluación de la conducción del canal

FICHA DE CONDUCCIÓN DEL CANAL			
TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
PARAMETROS DEL DISEÑO DEL CANAL			
Caudal	Pendiente		
Ancho de solera	Tirante normal		
Rugosidad	Área hidráulica		
N. de Froude	Radio hidráulico		
Velocidad	Tipo de flujo		
DATOS CAP – 0+200			
Evaluador			
Departamento		Distrito	
Provincia		Centro Poblado	
PARAMETRO VERIFICADOS			
Caudal		Pendiente	
Ancho de solera		Tirante normal	
Rugosidad		Radio hidráulico	
Velocidad		Tipo de flujo	
Otras consideraciones			
TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
PARAMETROS DEL DISEÑO DEL CANAL			
Caudal	Pendiente		
Ancho de solera	Tirante normal		
Rugosidad	Área hidráulica		
N. de Froude	Radio hidráulico		
Velocidad	Tipo de flujo		
DATOS CAP – 0+200			
Evaluador			
Departamento		Distrito	
Provincia		Centro Poblado	
PARAMETRO VERIFICADOS			
Caudal		Pendiente	
Ancho de solera		Tirante normal	
Rugosidad		Radio hidráulico	
Velocidad		Tipo de flujo	
Otras consideraciones			



 ING. VÍCTOR HUGO CANTU PRADO
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 72948
 MAGISTER EN POLÍTICAS SOCIALES


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL ÁNCASH - HUARAZ

 POMA GONZÁLEZ CARLA GRISELLE
 MSc INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 148223

Anexo N° 02: Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Datos del estudio para el que se otorga el consentimiento

Investigador principal: Gloria Alvarado Yunior Paolo

Título proyecto: "Patologías del concreto y Conducción del canal de riego Purush Punta, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash

Datos del Presidente de la Comunidad, Sector Purush Punta:

Leon Leon Fernando Alfredo.

1. Otorgo el consentimiento al bachiller Gloria Alvarado Yunior Paolo, perteneciente a la Universidad católica de Trujillo Benedicto XVI, para que pueda apersonarse al canal de riego de Purush Punta con la finalidad de que pueda realizar su investigación para la elaboración de su tesis para la obtención del Título universitario.
2. He contado con el tiempo y la oportunidad para realizar preguntas y plantear las dudas que poseía. Todas las preguntas fueron respondidas a mi entera satisfacción.

DOY, Mi consentimiento para la participación en el estudio propuesto

Firmo por duplicado, quedándome con una copia



0NI: 44774822

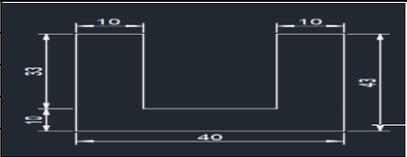
Anexo N° 03: Matriz de categorías y subcategorías

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
Patologías del concreto y conducción del canal de riego Purush punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash.	<p>Problema general ¿De qué manera se relacionan las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash?</p> <p>Problemas Especifico ¿Cuál es la condición del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash?</p> <p>¿De qué manera se relacionan las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash, ¿según el área afectada?</p> <p>¿De qué manera se relacionan las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash, ¿según el nivel de severidad?</p>	<p>Hipótesis general Existe una relación significativa entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash.</p> <p>Hipótesis general No aplica</p> <p>Existe una relación significativa entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash, según el área afectada.</p> <p>Existe una relación significativa entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash, según el nivel de severidad.</p>	<p>Objetivo general Identificar la relación que existe entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash.</p> <p>Objetivo específico Determinar la condición del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash</p> <p>Comprobar la relación que existe entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash, según el área afectada.</p> <p>Establecer la relación que existe entre las patologías del concreto y la conducción del canal de riego Purush Punta, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash, según el nivel de severidad.</p>	<p>Patologías del concreto.</p> <p>Conducción del canal</p>	<p>Área afectada</p> <p>Nivel de severidad</p> <p>Conducción</p>	<p>El tipo de investigación La investigación, descriptivo correlacional, no experimental y de corte transversal.</p> <p>Nivel de la investigación El nivel de la presente investigación será descriptivo correlacional.</p> <p>Diseño de la investigación No experimental, transversal</p> <p>Población y muestra La población está conformada por el canal de riego Purush punta y la selección de la muestra de estudio fue no probabilística, donde está conformada por las 18 unidades muestrales comprendidas entre las progresivas 0+000 a 2+000 del canal de riego Purush Punta</p> <p>Técnicas de procesamiento y análisis de datos Ficha Técnica de Recolección de Datos > Ficha de Evaluación de Datos > Gráficos de Porcentajes > Interpretación.</p>

Anexo N° 04: Instrumentos de objeto de aprendizaje abierto
Fichas de recolección de datos, fichas de evaluación y resultados por cada Unidad muestral.

UNIDAD MUESTRAL 1

Cuadro 4: Resultados de la unidad muestral 1

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluador	Gloria Alvarado, Yunior Paolo		
Departamento	Áncash		
Provincia	Huaraz		
Distrito	Independencia		
Centro Poblado	Wilcahuain		
Antigüedad	9 años	Sección de la UM	
Área de la UM.	10.492 m ²		
Área lado izquierdo	4.026 m ²		
Área piso del canal	2.44 m ²		
Área lado derecho	4.026 m ²		
Nivel de severidad	Moderado		
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.264 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 3.66m ²
Piso del canal	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología musgo, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.
Lado derecho	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó una grieta bifurcada en esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.264 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 3.66 m ² .
Observaciones	En la unidad muestra 1, se observaron algunas filtraciones del lado izquierdo en la zona en la que se encuentra las grietas, por otra parte, existe una gran presencia de musgo, además de sedimentos en el piso del canal		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 5: Análisis del área afectada de la unidad muestral 1

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.026	100%	Leve
	Grieta	0.264	7%	3.762	93%	Moderado
Musgo	3.66	91%	0.366	9%	Severo	
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	2.44	100%	Leve
	Grieta	0	0%	2.44	100%	Leve
Musgo	0	0%	2.44	100%	Leve	
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.026	100%	Leve
	Grieta	0.264	7%	3.762	93%	Moderado
Musgo	3.66	91%	0.366	9%	Severo	

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 2 se muestra las patologías encontradas, áreas afectadas y porcentajes de área por cada patología en la unidad muestral 1. El área afectada de cada patología deriva de la suma de cada una de las áreas afectadas de cada elemento del canal

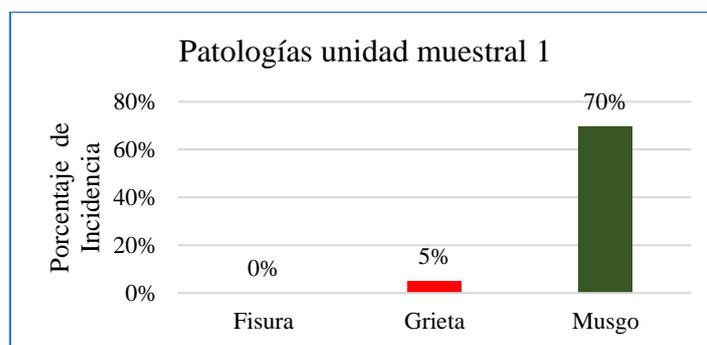
Tabla 3: Áreas afectadas de la unidad muestral 1

Patología	Área Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
Fisura	0	0%	10.492	100%	Leve
Grieta	0.528	5%	9.964	95%	Leve
Musgo	7.32	70%	3.172	30%	Severo
TOTAL	7.848	75%	2.644	25%	Severo

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: La patología con mayor área afectada es el musgo con 7.32 m² y la grieta con 0.528 m², siendo esta última la que tiene mayor repercusión en el canal por ser una patología activa. una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura y el musgo a la acumulación de sedimentos y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 1: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 1



Fuente: Elaboración Propia.

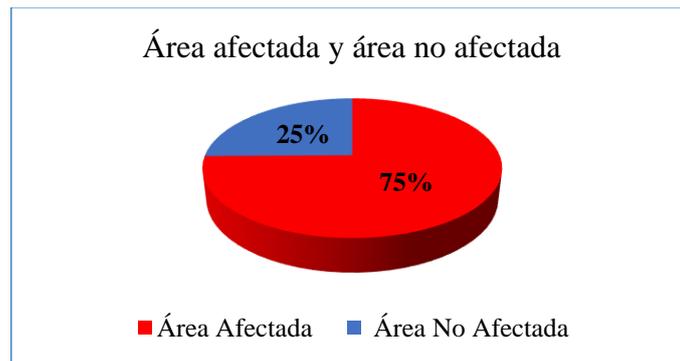
Interpretación:

- Los datos obtenidos de las patologías nos brindaron los siguientes resultados
 - a. Fisuras: El área afectada de las fisuras es de 0.00 m² y representa el 0% del área de la unidad muestral 1.

- b. Grietas: El área afectada de las grietas es de 0.528 m^2 y representa el 5% del área de la unidad muestral 1.
- c. Musgo: El área afectada por el musgo es de 7.32 m^2 y representa el 70.00% del área de la unidad muestral 1.

Las patologías encontradas son el musgo y las grietas en ambos lados del canal, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 2: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 1



Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación:

- El gráfico representa el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 1.
- El área no afectada está representada por el 25.0% y el área afectada está representado por el 75.00%

El gráfico representa que el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 1 el área afectada es de 7.848 m^2 y está representado por el 75 % del área de la unidad muestral 1, por lo que se considera que la condición es Malo. El área afectada se determina por la suma de todas las áreas que presente lesiones biológicas y

mecánicas, que afecten a la integridad de la estructura y comprometan su funcionamiento. El mayor porcentaje de área afectada se debe a la patología del musgo.

En la tabla 3 se muestra los niveles de severidad de las patologías, y el nivel de severidad de la unidad muestral 1

Tabla 4: Nivel de severidad de la unidad muestral 01

Patologías	Nivel de Severidad
Fisura	-
Grieta	Severo
Musgo	Severo
Nivel de severidad de la unidad muestral 1	Severo

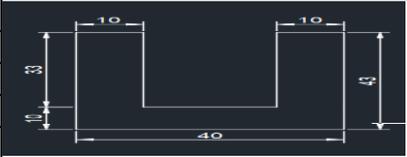
Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: El nivel de severidad de la unidad muestral 1 es severo, esto se determino de acuerdo a lo establecido en el cuadro 3 y el análisis de la la tabla 3, la patologia que tiene mayor incidencia es la grieta debido a que afecta la parte estructural del canal, por lo tanto la condicion es malo.

Se determinó la existencia de las siguientes patologías: Gritas y musgo, el mayor porcentaje de las patologías se encuentra en ambos lados de la unidad muestral 1, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Se determinó el área afectada y la incidencia de las patologías en la unidad muestral 1, siendo las grietas con un área afectada es de 0.528 m² y está representada por el 5% del área de la unidad muestral 1 con un nivel de severidad leve; y el musgo con un área afectada es de 7.32 m² y está representada por el 70% del área de la unidad muestral 1 con un nivel de severidad severo. El área afectada es de 7.848 m² y está representado por el 75% del área de la unidad muestral 1.

UNIDAD MUESTRAL 2

Cuadro 6: Resultados de la unidad muestral 2

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluable	Gloria Alvarado, Yunior Paolo		
Departamento	Áncash		
Provincia	Huaraz		
Distrito	Independencia		
Centro Poblado	Wilcahuain		
Antigüedad	9 años		
		Sección de la UM	
Área de la UM.	10.750 m ²		
Área lado izquierdo	4.125m ²		
Área piso del canal	2.50 m ²		
Área lado derecho	4.125 m ²		
Nivel de severidad	Moderado		
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.264 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 0.875m ²
Piso del canal	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.
Lado derecho	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta.	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 0.875 m ² .
Observaciones	En la unidad muestra 2, se observaron algunas filtraciones del lado izquierdo en la zona en la que se encuentra las grietas, por otra parte, existe una gran presencia de musgo, además de sedimentos en el piso del canal		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 7: Análisis del área afectada de la unidad muestral 2

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.125	100%	Leve
	Grieta	0.264	6%	3.861	94%	Moderado
Musgo	0.875	21%	3.25	79%	Severo	
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	2.5	100%	Leve
	Grieta	0	0%	2.5	100%	Leve
Musgo	0	0%	2.5	100%	Leve	
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.125	100%	Leve
	Grieta	0	0%	4.125	100%	Leve
Musgo	0.875	21%	3.25	79%	Severo	

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 4 se muestra las patologías encontradas, áreas afectadas y porcentajes de área por cada patología en la unidad muestral 2. El área afectada de cada patología deriva de la suma de cada una de las áreas afectadas de cada elemento del canal.

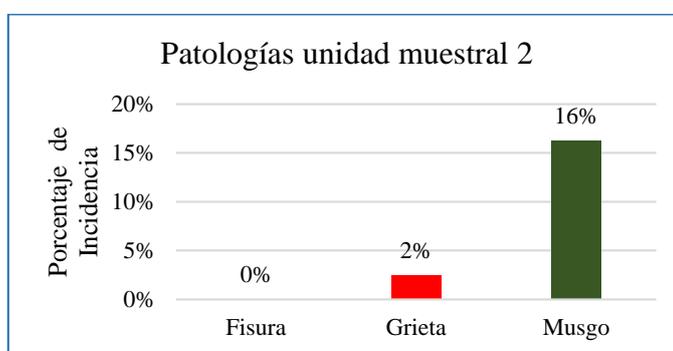
Tabla 5: Áreas afectadas de la unidad muestral 2

Patología	Área Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
Fisura	0	0%	10.75	100%	Leve
Grieta	0.264	2%	10.486	98%	Leve
Musgo	1.75	16%	9	84%	Moderado
TOTAL	2.014	19%	8.736	81%	Moderado

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La patología con mayor área afectada es el musgo con 1.75 m² y la grieta con 0.264 m², una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura y el musgo a la acumulación de sedimentos y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 3: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 2



Fuente: Elaboración propia

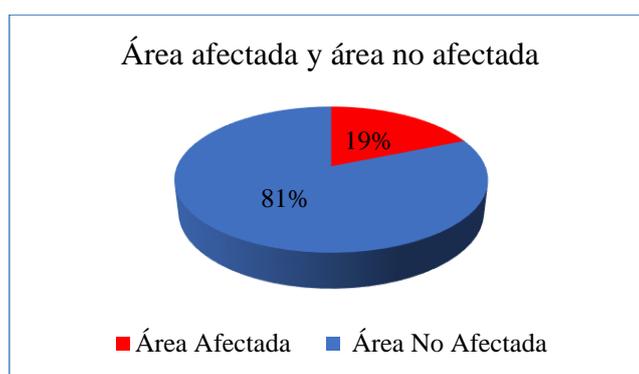
Interpretación:

- Los datos obtenidos de las patologías nos brindaron los siguientes resultados
 - a. Fisuras: El área afectada de las fisuras es de 0 m² y representa el 0.00% del área de la unidad muestral 2.
 - b. Grietas: El área afectada de las grietas es de 0.264 m² y representa el 2.00% del área de la unidad muestral 2.

- c. Musgo: El área afectada por el musgo es de 1.750 m² y representa el 16.00% del área de la unidad muestral 2.

Las patologías encontradas son el musgo en ambos lados del canal y las grietas en el lado izquierdo, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal y de no ser tratados adecuadamente causaran daños más severos en el canal.

Gráfico 4: Área afectada y Área no afectada de la unidad muestral 2



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- El grafico representa el área total afectada y área no afectada por las patologías en la unidad muestral 2.
- El área no afectada está representada por el 19.00% y el área afectada está representado por el 81.00%

El gráfico representa que el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 2 el área afectada es de 2.014 m² y está representado por el 19 % del área de la unidad muestral 2, por lo que se considera que la condición es Regular. El área afectada se determina por la suma de todas las áreas que presente lesiones biológicas y mecánicas, que afecten a la integridad de la estructura y comprometan su funcionamiento.

En la tabla 5 se muestra los niveles de severidad de las patologías, y el nivel de severidad de la unidad muestral 2

Tabla 6: Nivel de severidad de la unidad muestral 02

Patologías	Nivel de Severidad
Fisura	-
Grieta	Moderado
Musgo	Severo
Nivel de severidad de la unidad muestral 2	Moderado

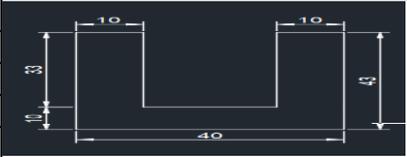
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El nivel de severidad de la unidad muestral 2 es moderado, esto se determinó de acuerdo a lo establecido en el cuadro 3 y el análisis de la tabla 5, la patología que tiene mayor incidencia es la grieta debido a que afecta la parte estructural del canal, por lo tanto, la condición es regular.

Se determinó la existencia de las siguientes patologías: Gritas y musgo, el mayor porcentaje de las patologías se encuentra en ambos lados de la unidad muestral 1, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal y de no ser tratados adecuadamente causaran daños más severos en el canal. Se determinó el área afectada y la incidencia de las patologías en la unidad muestral 2, siendo las grietas con un área afectada es de 0.264 m² y está representada por el 2% del área de la unidad muestral 2 con un nivel de severidad leve; y el musgo con un área afectada es de 1.750 m² y está representada por el 16% del área de la unidad muestral 1 con un nivel de severidad moderado.

UNIDAD MUESTRAL 3

Cuadro 8: Resultados de la unidad muestral 3

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluable	Gloria Alvarado, Yuniur Paolo		
Departamento	Áncash		
Provincia	Huaraz		
Distrito	Independencia		
Centro Poblado	Wilcahuain		
Antigüedad	9 años		
		Sección de la UM	
Área de la UM.	10.263 m ²		
Área lado izquierdo	3.936 m ²		
Área piso del canal	2.39 m ²		
Área lado derecho	3.936 m ²		
Nivel de severidad	Leve		
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta.	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 3.81 m ²
Piso del canal	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.
Lado derecho	Se observó que esta sección presenta fisuras, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.132 m ²	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.264m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 3.81 m ² .
Observaciones	En la unidad muestra 3, se observaron algunas filtraciones del lado izquierdo en la zona en la que se encuentra las grietas, por otra parte, existe una gran presencia de musgo, además de sedimentos en el piso del canal		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 9: Análisis del área afectada de la unidad muestral 3

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	3.936	100%	Leve
	Grieta	0	0%	3.936	100%	Leve
	Musgo	3.817	97%	0.119	3%	Severo
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	2.39	100%	Leve
	Grieta	0	0%	2.39	100%	Leve
	Musgo	0	0%	2.39	100%	Leve
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0.132	3%	3.804	97%	Leve
	Grieta	0.264	7%	3.672	93%	Moderado
	Musgo	3.817	97%	0.119	3%	Severo

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6 se muestra las patologías encontradas, áreas afectadas y porcentajes de área por cada patología en la unidad muestral 3. El área afectada de cada patología deriva de la suma de cada una de las áreas afectadas de cada elemento del canal

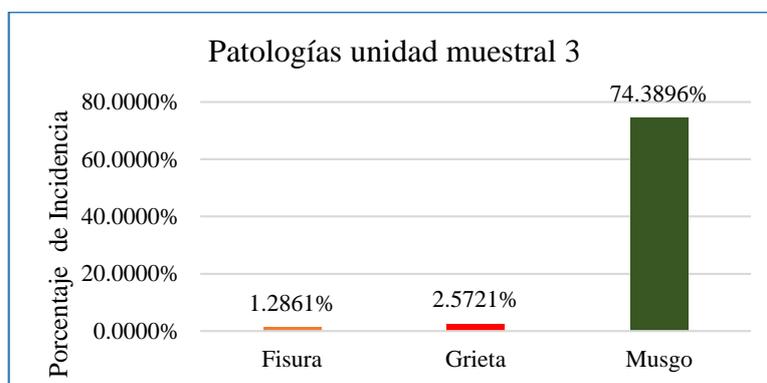
Tabla 7: Áreas afectadas de la unidad muestral 3

Patología	Área Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
Fisura	0.132	1.281%	10.131	99%	Leve
Grieta	0.264	2.572%	9.999	97%	Leve
Musgo	7.632	74.389%	2.628	26%	Severo
TOTAL	8.031	78%	2.232	22%	Severo

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La patología con mayor área afectada es el musgo con 7.6352 m² y la grieta con 0.264 m² y fisuras con 0.132 m², una posible causa de las grietas y la fisura se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura y el musgo a la acumulación de sedimentos y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 5: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 3



Fuente: Elaboración propia

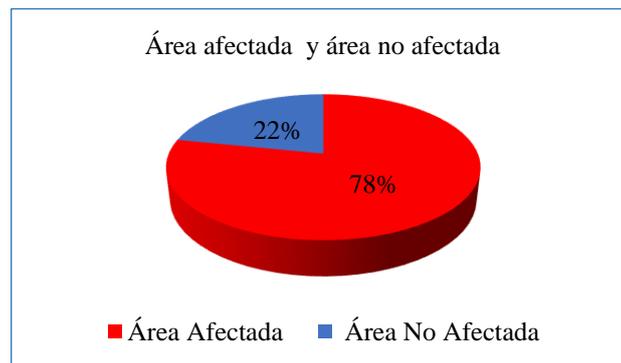
Interpretación:

- Los datos obtenidos de las patologías nos brindaron los siguientes resultados
 - a. Fisuras: El área afectada de las fisuras es de 0.132 m² y representa el 1.2861% del área de la unidad muestral 3.

- b. Grietas: El área afectada de las grietas es de 0.264 m² y representa el 2.5721% del área de unidad muestral 3.
- c. Musgo: El área afectada por el musgo es de 7.6352 m² y representa el 74.3896% del área de unidad muestral 3.

Las patologías encontradas son el musgo en ambos lados del canal, la fisura y la grieta en el lado derecho, una posible causa de las fisuras y las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal.

Gráfico 6: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 3



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- El gráfico representa el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 3.
- El área no afectada está representada por el 22.00% y el área afectada está representado por el 78.00%

El gráfico representa que el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 3 el área afectada es de 8.013 m² y está representado por el 78 % del área de la unidad muestral 3, por lo que se considera que la condición es Malo. El área

afectada se determina por la suma de todas las áreas que presente lesiones biológicas y mecánicas, que afecten a la integridad de la estructura y comprometan su funcionamiento.

En la tabla 7 se muestra los niveles de severidad de las patologías, y el nivel de severidad de la unidad muestral 3

Tabla 8: Nivel de severidad de la unidad muestral 3

Patologías	Nivel de Severidad
Fisura	Severo
Grieta	Leve
Musgo	Severo
Nivel de severidad de la unidad muestral 03	Leve

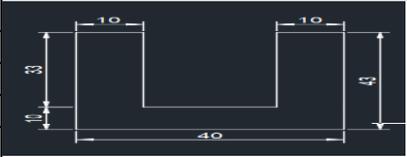
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El nivel de severidad de la unidad muestral 03 es leve, esto se determinó de acuerdo a lo establecido en el cuadro 03 y el análisis de la tabla 7, la patología que tiene mayor incidencia es la grieta debido a que afecta la parte estructural del canal, por lo tanto, la condición es bueno.

Se determinó la existencia de las siguientes patologías: fisuras , grietas y musgo, el mayor porcentaje de las patologías se encuentra en el lado derecho de la unidad muestral 3, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Se determinó el área afectada y la incidencia de las patologías en la unidad muestral 1, siendo las Fisuras con un área afectada es de 0.132 m² y está representada por el 1.2861% del área de la unidad muestral 3 con un nivel de severidad leve; Grietas con un área afectada es de 0.264 m² y está representada por el 2.5721% del área de la unidad muestral 3 con un nivel de severidad leve; y musgos con un área afectada es de 7.6352 m² y está representada por el 74.3896% del área de la unidad muestral 3 con un nivel de severidad severo. El área afectada es de 8.0312 m² y está representado por el 78% del área de la unidad muestral 3.

UNIDAD MUESTRAL 4

Cuadro 10: Resultados de la unidad muestral 4

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluable	Gloria Alvarado, Yunion Paolo		
Departamento	Áncash		
Provincia	Huaraz		
Distrito	Independencia		
Centro Poblado	Wilcahuain		
Antigüedad	9 años		
		Sección de la UM	
Área de la UM.	10.263 m ²		
Área lado izquierdo	3.9534 m ²		
Área piso del canal	2.396 m ²		
Área lado derecho	3.9534 m ²		
Nivel de severidad	Severo		
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta.	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 3.95 m ² .
Piso del canal	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.
Lado derecho	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.297 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 3.95 m ² .
Observaciones	En la unidad muestra 4, ser observaron algunas filtraciones del lado derecho en la zona en la que se encuentra las grietas, por otra parte, existe una gran presencia de musgo, además de sedimentos en el piso del canal		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 11: Análisis del área afectada de la unidad muestral 4

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	3.9534	100%	Leve
	Grieta	0	0%	3.9534	100%	Leve
Musgo	3.9534	100%	0	0%	Severo	
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	2.396	100%	Leve
	Grieta	0	0%	2.396	100%	Leve
Musgo	0	0%	2.396	100%	Leve	
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	3.9534	100%	Leve
	Grieta	0.297	8%	3.6564	92%	Moderado
Musgo	3.9534	100%	0	0%	Severo	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 se muestra las patologías encontradas, áreas afectadas y porcentajes de área por cada patología en la unidad muestral 4. El área afectada de cada patología deriva de la suma de cada una de las áreas afectadas de cada elemento del canal

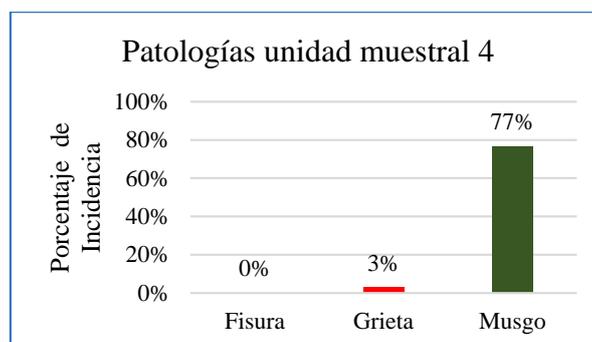
Tabla 9: Áreas afectadas de la unidad muestral 4

Patología	Área Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
Fisura	0	0%	10.3028	100%	Leve
Grieta	0.297	3%	10.0058	97%	Leve
Musgo	7.9068	77%	2.396	23%	Severo
TOTAL	8.2038	80%	2.099	20%	Severo

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: La patología con mayor área afectada es el musgo con 7.9068 m² y la grieta con 0.297 m², una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura y el musgo a la acumulación de sedimentos y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 7: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 4



Fuente: Elaboración propia

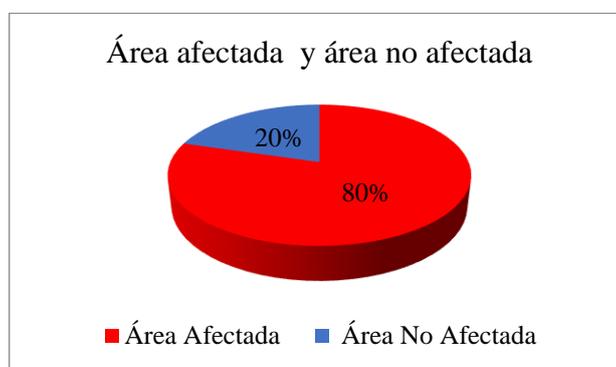
Interpretación:

- Los datos obtenidos de las patologías nos brindaron los siguientes resultados
 - a. Fisuras: El área afectada es de 0.00 m² y representa el 0.00% del área de la unidad muestral 4.
 - b. Grietas: El área afectada es de 0.297 m² y representa el 3.00% del área de la unidad muestral 4.

- c. Musgo: El área afectada es de 7.9068 m² y representa el 77.00% del área de la unidad muestral 4.

Las patologías encontradas son el musgo en ambos lados del canal y la grieta en el lado derecho, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal.

Gráfico 8: Área afectada s área no afectada de la unidad muestral 4



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- El grafico representa el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 4.
- El área no afectada está representada por el 20.00% y el área afectada está representado por el 80.00%

El gráfico representa que el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 4 el área afectada es de 8.2038 m² y está representado por el 80 % del área de la unidad muestral 4, por lo que se considera que la condición es Mala. El área afectada se determina por la suma de todas las áreas que presente lesiones biológicas y mecánicas, que afecten a la integridad de la estructura y comprometan su funcionamiento.

En la tabla 9 se muestra los niveles de severidad de las patologías, y el nivel de severidad de la unidad muestral 4

Tabla 10: Nivel de severidad de la unidad muestral 4

Patologías	Nivel de Severidad
Fisura	leve
Grieta	Severo
Musgo	Severo
Nivel de severidad de la unidad muestral 04	Severo

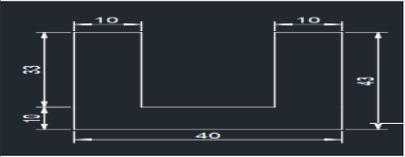
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El nivel de severidad de la unidad muestral 4 es severo, esto se determinó de acuerdo a lo establecido en el cuadro 3 y el análisis de la tabla 9, la patología que tiene mayor incidencia es la grieta debido a que afecta la parte estructural del canal, por lo tanto, la condición es malo.

Se determinó la existencia de las siguientes patologías: grietas y musgo, el mayor porcentaje de las patologías se encuentra en el lado derecho de la unidad muestral 4, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal. Se determinó el área afectada y la incidencia de las patologías en la unidad muestral 4, siendo las grietas con un área afectada es de 0.297 m² y está representada por el 3.00% del área de la unidad muestral 4 con un nivel de severidad leve; y musgos con un área afectada es de 7.9068 m² y está representada por el 77% del área de la unidad muestral 4 con un nivel de severidad severo. El área afectada es de 8.2038 m² y está representado por el 80% del área de la unidad muestral 4.

UNIDAD MUESTRAL 5

Cuadro 12: Resultados de la unidad muestral 5

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluable	Gloria Alvarado, Yunion Paolo		
Departamento	Áncash		
Provincia	Huaraz		
Distrito	Independencia		
Centro Poblado	Wilcahuain		
Antigüedad	9 años		
		Sección de la UM	
Área de la UM.	11.438 m ²		
Área lado izquierdo	4.398 m ²		
Área piso del canal	2.66 m ²		
Área lado derecho	4.398 m ²		
Nivel de severidad	Severo		
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta.	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 4.256 m ² .
Piso del canal	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.
Lado derecho	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.495 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 4.256 m ² .
Observaciones	En la unidad muestra 5, se observaron algunas filtraciones del lado derecho en la zona en la que se encuentra las grietas, por otra parte, existe una gran presencia de musgo, además de sedimentos en el piso del canal		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 13: Análisis del área afectada de la unidad muestral 5

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.389	100%	Leve
	Grieta	0	0%	4.389	100%	Leve
	Musgo	4.256	97%	0.133	3%	Severo
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	2.66	100%	Leve
	Grieta	0	0%	2.66	100%	Leve
	Musgo	0	0%	2.66	100%	Leve
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.389	100%	Leve
	Grieta	0.495	11%	3.894	89%	Moderado
	Musgo	4.256	97%	0.133	3%	Severo

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10 se muestra las patologías encontradas, áreas afectadas y porcentajes de área por cada patología en la unidad muestral 5. El área afectada de cada patología deriva de la suma de cada una de las áreas afectadas de cada elemento del canal.

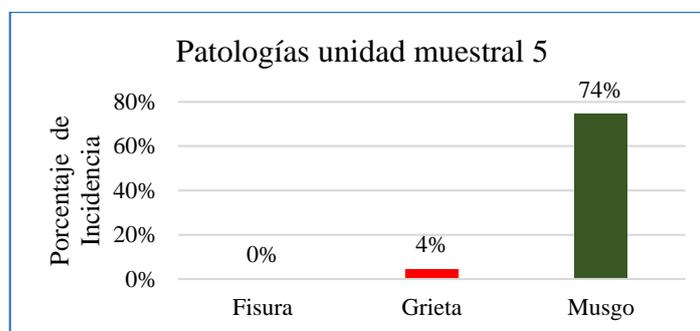
Tabla 11: Áreas afectadas de la unidad muestral 5

Patología	Área Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
Fisura	0	0%	11.438	100%	Leve
Grieta	0.495	4%	10.943	96%	Leve
Musgo	8.512	74%	2.926	26%	Severo
TOTAL	9.007	79%	2.431	21%	Severo

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La patología con mayor área afectada es el musgo con 8.512 m² y la grieta con 0.495 m², una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura y el musgo a la acumulación de sedimentos y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 9: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 5



Fuente: Elaboración propia

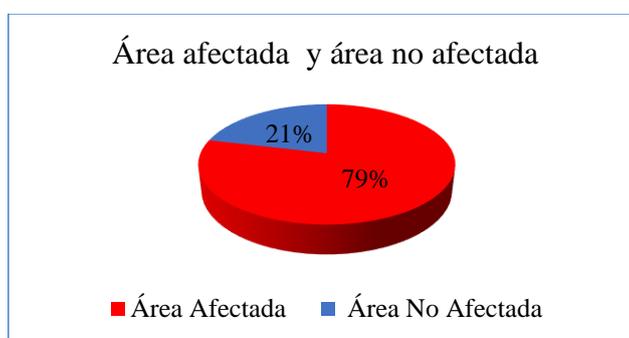
Interpretación:

- Los datos obtenidos de las patologías nos brindaron Fisuras: El área afectada es de 0.00 m² y representa el 0.00% del área de la unidad muestral 5.
- Grietas: El área afectada es de 0.495 m² y representa el 4.00% del área de la unidad muestral 5

- c. Musgo: El área afectada por el musgo es de 8.512 m² y representa el 74.00% del área de la unidad muestral 5.

Las patologías encontradas son el musgo en ambos lados del canal y la grieta en el lado derecho, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal.

Gráfico 10: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 5



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- El gráfico representa el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 5.
- El área no afectada está representada por el 21.00% y el área afectada está representado por el 79.00%

El gráfico representa que el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 5 el área afectada es de 9.007 m² y está representado por el 79 % del área de la unidad muestral 5, por lo que se considera que la condición es Malo. El área afectada se determina por la suma de todas las áreas que presente lesiones biológicas y mecánicas, que afecten a la integridad de la estructura y comprometan su funcionamiento.

En la tabla 11 se muestra los niveles de severidad de las patologías, y el nivel de severidad de la unidad muestral 5

Tabla 12: Nivel de severidad de la unidad muestral 05

Patologías	Nivel de Severidad
Fisura	-
Grieta	Severo
Musgo	Severo
Nivel de severidad de la unidad muestral 05	Severo

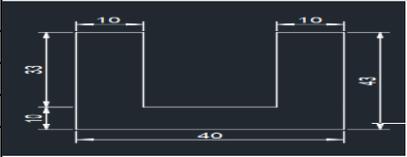
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El nivel de severidad de la unidad muestral 5 es severo, esto se determinó de acuerdo a lo establecido en el cuadro 3 y el análisis de la tabla 11, la patología que tiene mayor incidencia es la grieta debido a que afecta la parte estructural del canal, por lo tanto, la condición es malo.

Se determinó la existencia de las siguientes patologías: grietas y musgo, el mayor porcentaje de las patologías se encuentra en el lado derecho de la unidad muestral 5, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal. Se determinó el área afectada y la incidencia de las patologías en la unidad muestral 5, siendo las Grietas con un área afectada es de 0.495 m^2 y está representada por el 4.00% del área de la unidad muestral 5 con un nivel de severidad leve; y musgos con un área afectada es de 8.512 m^2 y está representada por el 74% del área de la unidad muestral 5 con un nivel de severidad severo. El área afectada es de 9.007 m^2 y está representado por el 79% del área de la unidad muestral 5.

UNIDAD MUESTRAL 6

Cuadro 14: Resultados de la unidad muestral 6

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluable	Gloria Alvarado, Yuniur Paolo		
Departamento	Áncash		
Provincia	Huaraz		
Distrito	Independencia		
Centro Poblado	Wilcahuain		
Antigüedad	9 años		
		Sección de la UM	
Área de la UM.	10.578 m ²		
Área lado izquierdo	4.059 m ²		
Área piso del canal	2.46 m ²		
Área lado derecho	4.059 m ²		
Nivel de severidad	Severo		
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta.	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 3.936 m ² .
Piso del canal	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.
Lado derecho	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta.	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 3.936 m ² .
Observaciones	En la unidad muestra 6, existe una gran presencia de musgo, además de sedimentos en el piso del canal		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 15: Análisis del área afectada de la unidad muestral 6

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.059	100%	Leve
	Grieta	0	0%	4.059	100%	Leve
Musgo	3.936	97%	0.123	3%	Severo	
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	2.46	100%	Leve
	Grieta	0	0%	2.46	100%	Leve
Musgo	0	0%	2.46	100%	Leve	
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.059	100%	Leve
	Grieta	0	0%	4.059	100%	Leve
Musgo	3.936	97%	0.123	3%	Severo	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12 se muestra las patologías encontradas, áreas afectadas y porcentajes de área por cada patología en la unidad muestral 6. El área afectada de cada patología deriva de la suma de cada una de las áreas afectadas de cada elemento del canal.

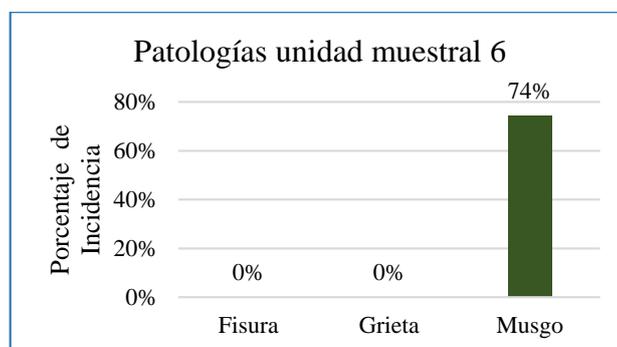
Tabla 13: Áreas afectadas de la unidad muestral 6

Patología	Área Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
Fisura	0	0%	10.578	100%	Leve
Grieta	0	0%	10.578	100%	Leve
Musgo	7.872	74%	2.706	26%	Severo
TOTAL	7.872	74%	2.706	26%	Severo

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La patología con mayor área afectada es el musgo con 8.576 m², el musgo a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 11: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 6



Fuente: Elaboración propia

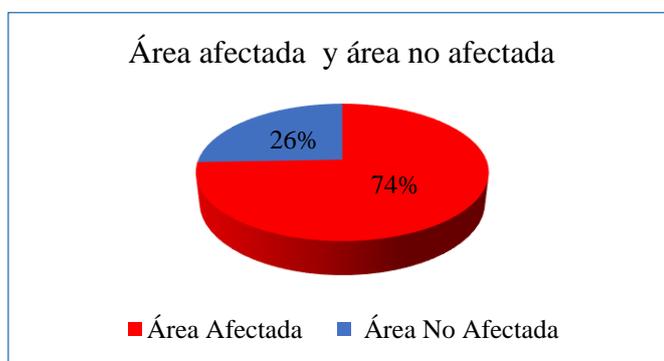
Interpretación:

- Los datos obtenidos de las patologías nos brindaron los siguientes resultados
 - a. Fisuras: El área afectada es de 0.00 m² y representada el 0.00% del área de la unidad muestral 6.
 - b. Grietas: El área afectada es de 0.00 m² y representa el 0.00% del área de la unidad muestral 6.

- c. Musgo: El área afectada es de 7.872 m² y representa el 74.00% del área de la unidad muestral 6.

La patología encontrada es el musgo en ambos lados del canal, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal, ya que estos pueden generar más daños porque los rizoides tienden a dañar el concreto provocando fisuras y grietas que facilitan la filtración.

Gráfico 12: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 6



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- El gráfico representa el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 6.
- El área no afectada está representada por el 26.00% y el área afectada está representado por el 74.00%

El gráfico representa que el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral el área afectada es de 7.872 m² y está representado por el 74 % del área de la unidad muestral 6, por lo que se considera que la condición es Malo. El área afectada se determina por la suma de todas las áreas que presente lesiones biológicas y mecánicas, que afecten a la integridad de la estructura y comprometan su funcionamiento.

En la tabla 13 se muestra los niveles de severidad de las patologías, y el nivel de severidad de la unidad muestral 6

Tabla 14: Nivel de severidad de la unidad muestral 6

Patologías	Nivel de Severidad
Fisura	-
Grieta	-
Musgo	Severo
Nivel de severidad de la unidad muestral 06	Severo

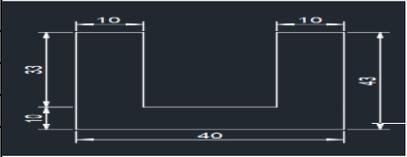
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El nivel de severidad de la unidad muestral 06 es severo, esto se determinó de acuerdo a lo establecido en el cuadro 3 y el análisis de la tabla 13, la patología que tiene mayor incidencia es el musgo debido a que afecta la estructura del canal, como se señala en el marco teórico esta patología de no ser eliminada los rizoides penetran el concreto en 10 mm ocasionando fisuras y grietas, por lo tanto, la condición es malo.

Se determinó la existencia de las siguientes patologías: musgo, el mayor porcentaje de la patología se encuentra en ambos lados de la unidad muestral 6, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal, ya que estos pueden generar más daños porque los rizoides tienden a dañar el concreto provocando fisuras y grietas que facilitan la filtración. Se determinó el área afectada y la incidencia de las patologías en la unidad muestral 6, siendo el musgo con un área afectada es de 7.872 m² y está representada por el 74% del área de la unidad muestral 6 con un nivel de severidad severo. El área afectada es de 7.872 m² y está representado por el 74% del área de la unidad muestral 6.

UNIDAD MUESTRAL 7

Cuadro 16: Resultados de la unidad muestral 7

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluable	Gloria Alvarado, Yuniur Paolo		
Departamento	Áncash		
Provincia	Huaraz		
Distrito	Independencia		
Centro Poblado	Wilcahuain		
Antigüedad	9 años		
		Sección de la UM	
Área de la UM.	11.524 m ²		
Área lado izquierdo	4.422 m ²		
Área piso del canal	2.68 m ²		
Área lado derecho	4.422 m ²		
Nivel de severidad	Severo		
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta.	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 4.288 m ² .
Piso del canal	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.
Lado derecho	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta.	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 4.288 m ² .
Observaciones	En la unidad muestra 7, existe una gran presencia de musgo, además de sedimentos en el piso del canal		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 17: Análisis del área afectada de la unidad muestral 7

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.422	100%	Leve
	Grieta	0	0%	4.422	100%	Leve
Musgo	4.288	97%	0.134	3%	Severo	
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	2.68	100%	Leve
	Grieta	0	0%	2.68	100%	Leve
Musgo	0	0%	2.68	100%	Leve	
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.422	100%	Leve
	Grieta	0	0%	4.422	100%	Leve
Musgo	4.288	97%	0.134	3%	Severo	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14 se muestra las patologías encontradas, áreas afectadas y porcentajes de área por cada patología en la unidad muestral 07. El área afectada de cada patología deriva de la suma de cada una de las áreas afectadas de cada elemento del canal.

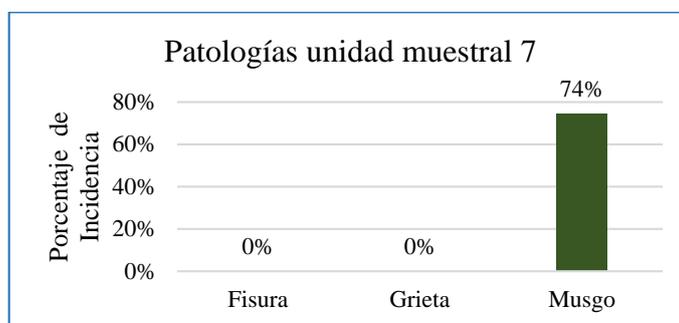
Tabla 15: Áreas afectadas de la unidad muestral 7

Patología	Área Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
Fisura	0	0%	11.524	100%	Leve
Grieta	0	0%	11.524	100%	Leve
Musgo	8.576	74%	2.948	26%	Severo
TOTAL	8.576	74%	2.948	26%	Severo

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La patología con mayor área afectada es el musgo con 8.576 m², el musgo a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 13: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 7



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

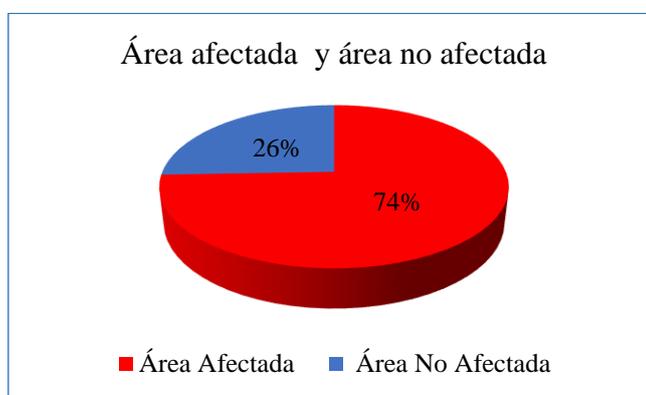
Los datos obtenidos de las patologías nos brindaron los siguientes resultados

- a. Fisuras: El área afectada es de 0.00 m² y representa el 0.00% del área de la unidad muestral 7.
- b. Grietas: El área afectada es de 0.00 m² y representa el 0.00% del área de la unidad muestral 7.

- c. Musgo: El área afectada es de 8.576 m² y representa el 74.00% del área de la unidad muestral 7.

La patología encontrada es el musgo en ambos lados del canal, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal, ya que estos pueden generar más daños porque los rizoides tienden a dañar el concreto provocando fisuras y grietas que facilitan la filtración.

Gráfico 14: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 7



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- El gráfico representa el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 7.
- El área no afectada está representada por el 26.00% y el área afectada está representado por el 74.00%

El gráfico representa que el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 7 el área afectada es de 8.576 m² y está representado por el 74 % del área de la unidad muestral 7, por lo que se considera que la condición es Malo. El área afectada se determina por la suma de todas las áreas que presente lesiones biológicas y mecánicas, que afecten a la integridad de la estructura y comprometan su funcionamiento.

En la tabla 15 se muestra los niveles de severidad de las patologías, y el nivel de severidad de la unidad muestral 7

Tabla 16: Nivel de severidad de la unidad muestral 7

Patologías	Nivel de Severidad
Fisura	-
Grieta	-
Musgo	Severo
Nivel de severidad de la unidad muestral 07	Severo

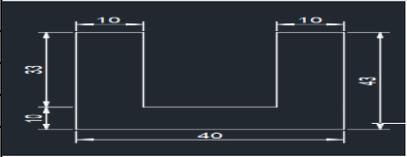
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El nivel de severidad de la unidad muestral 7 es severo, esto se determinó de acuerdo a lo establecido en el cuadro 3 y el análisis de la tabla 15, la patología que tiene mayor incidencia es el musgo debido a que afecta la estructura del canal, como se señala en el marco teórico esta patología de no ser eliminada los rizoides penetran el concreto en 10 mm ocasionando fisuras y grietas, por lo tanto, la condición es malo.

Se determinó la existencia de las siguientes patologías: musgo, el mayor porcentaje de la patología se encuentra en ambos lados de la unidad muestral 6, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal, ya que estos pueden generar más daños porque los rizoides tienden a dañar el concreto provocando fisuras y grietas que facilitan la filtración. Se determinó el área afectada y la incidencia de las patologías en la unidad muestral 7, siendo el musgo con un área afectada es de 8.576 m² y está representada por el 74% del área de la unidad muestral 7 con un nivel de severidad severo. El área afectada es de 8.576 m² y está representado por el 74% del área de la unidad muestral 7.

UNIDAD MUESTRAL 8

Cuadro 18: Resultados de la unidad muestral 8

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluable	Gloria Alvarado, Yunion Paolo		
Departamento	Áncash		
Provincia	Huaraz		
Distrito	Independencia		
Centro Poblado	Wilcahuain		
Antigüedad	9 años		
		Sección de la UM	
Área de la UM.	11.868 m ²		
Área lado izquierdo	4.554 m ²		
Área piso del canal	2.76 m ²		
Área lado derecho	4.554 m ²		
Nivel de severidad	Severo		
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 1.122 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 4.416 m ² .
Piso del canal	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.
Lado derecho	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta.	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 4.416 m ² .
Observaciones	En la unidad muestra 8, se observaron algunas filtraciones del lado izquierdo en la zona en la que se encuentra las grietas, por otra parte, existe una gran presencia de musgo, además de sedimentos en el piso del canal		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 19: Análisis del área afectada de la unidad muestral 8

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.554	100%	Leve
	Grieta	1.122	25%	3.432	75%	Severo
	Musgo	4.416	97%	0.138	3%	Severo
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	2.76	100%	Leve
	Grieta	0	0%	2.76	100%	Leve
	Musgo	0	0%	2.76	100%	Leve
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.554	100%	Leve
	Grieta	0	0%	4.554	100%	Leve
	Musgo	4.416	97%	0.138	3%	Severo

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 16 se muestra las patologías encontradas, áreas afectadas y porcentajes de área por cada patología en la unidad muestral 8. El área afectada de cada patología deriva de la suma de cada una de las áreas afectadas de cada elemento del canal

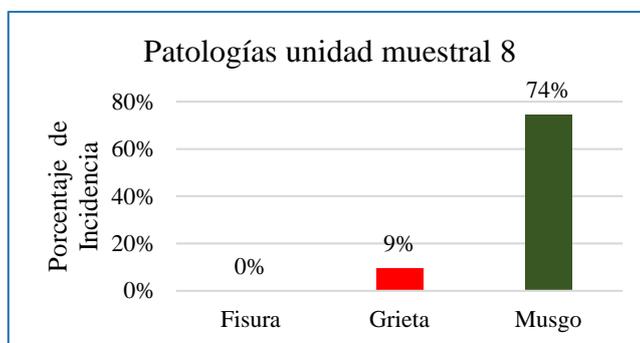
Tabla 17: Áreas afectadas de la unidad muestral 8

Patología	Área Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
Fisura	0	0%	11.868	100%	Leve
Grieta	1.122	9%	10.746	91%	Moderado
Musgo	8.832	74%	3.036	26%	Severo
TOTAL	9.954	84%	1.914	16%	Severo

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La patología con mayor área afectada es el musgo con 8.832 m² y la grieta con 1.122 m², una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura y el musgo a la acumulación de sedimentos y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 15: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 8



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

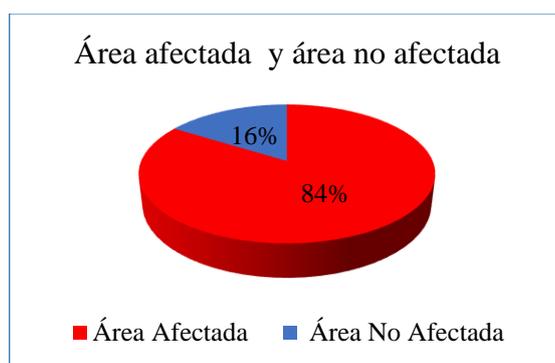
Los datos obtenidos de las patologías nos brindaron los siguientes resultados

- Fisuras: El área afectada es de 0.00 m² y representa el 0.00% del área de la unidad muestral 08.
- Grietas: El área afectada es de 1.122 m² y representa el 9.00% del área de la unidad muestral 08.

- c. Musgo: El área afectada es de 8.832 m² y representa el 74.00% del área de la unidad muestral 08.

Las patologías encontradas son el musgo en ambos lados del canal y las grietas en el lado izquierdo, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal

Gráfico 16: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 8



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- El gráfico representa el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 8.
- El área no afectada está representada por el 16.00% y el área afectada está representado por el 84.00%

El gráfico representa que el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 8 el área afectada es de 9.954 m² y está representado por el 84 % del área de la unidad muestral 08, por lo que se considera que la condición es mala. El área afectada se determina por la suma de todas las áreas que presente lesiones biológicas y mecánicas, que afecten a la integridad de la estructura y comprometan su funcionamiento.

En la tabla 17 se muestra los niveles de severidad de las patologías, y el nivel de severidad de la unidad muestral 8

Tabla 18: Nivel de severidad de la unidad muestral 8

Patologías	Nivel de Severidad
Fisura	-
Grieta	Severo
Musgo	Severo
Nivel de severidad de la unidad muestral 08	Severo

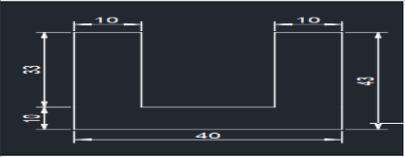
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El nivel de severidad de la unidad muestral 08 es severo, esto se determinó de acuerdo a lo establecido en el cuadro 3 y el análisis de la tabla 17, la patología que tiene mayor incidencia es la grieta debido a que afecta la parte estructural del canal, por lo tanto, la condición es malo.

Se determinó la existencia de las siguientes patologías: Gritas y musgo, el mayor porcentaje de las patologías se encuentra en el lado izquierdo de la unidad muestral 8, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal. Se determinó el área afectada y la incidencia de las patologías en la unidad muestral 8, siendo las Grietas con un área afectada es de 1.122 m² y está representada por el 9.00% del área de la unidad muestral 8 con un nivel de severidad moderado; y musgos con un área afectada es de 8.832 m² y está representada por el 74% del área de la unidad muestral 8 con un nivel de severidad severo. El área afectada es de 9.954 m² y está representado por el 84% del área de la unidad muestral 8.

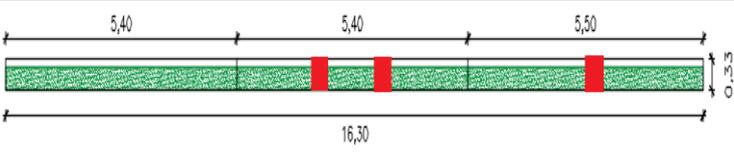
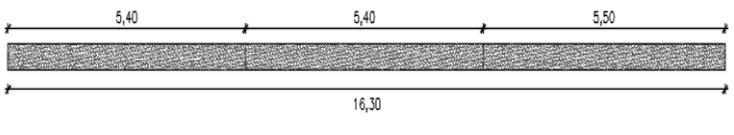
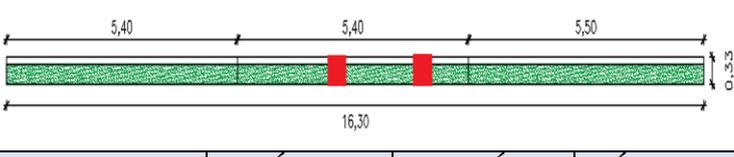
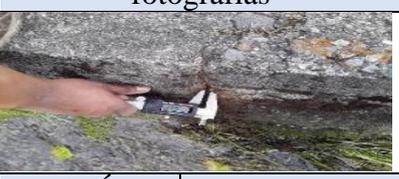
UNIDAD MUESTRAL 9

Cuadro 20: Resultados de la unidad muestral 9

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluable	Gloria Alvarado, Yuniur Paolo		
Departamento	Áncash		
Provincia	Huaraz		
Distrito	Independencia		
Centro Poblado	Wilcahuain		
Antigüedad	9 años		
		Sección de la UM	
Área de la UM.	14.018 m ²		
Área lado izquierdo	5.379 m ²		
Área piso del canal	3.26 m ²		
Área lado derecho	5.379 m ²		
Nivel de severidad	Severo		
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.825 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 3.749 m ² .
Piso del canal	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.
Lado derecho	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.429 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 3.749 m ² .
Observaciones	En la unidad muestra 09, ser observaron algunas filtraciones del lado izquierdo y derecho en las zonas en las que se encuentran las grietas, por otra parte, existe una gran presencia de musgo, además de sedimentos en el piso del canal.		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 21: Análisis del área afectada de la unidad muestral 9

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
						
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	5.379	100%	Leve
	Grieta	0.825	15%	4.554	85%	Moderado
	Musgo	3.749	70%	1.63	30%	Severo
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
						
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	3.26	100%	Leve
	Grieta	0	0%	3.26	100%	Leve
	Musgo	0	0%	3.26	100%	Leve
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
						
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	5.379	100%	Leve
	Grieta	0.429	8%	4.95	92%	Moderado
	Musgo	3.749	70%	1.63	30%	Severo

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18 se muestra las patologías encontradas, áreas afectadas y porcentajes de área por cada patología en la unidad muestral 9. El área afectada de cada patología deriva de la suma de cada una de las áreas afectadas de cada elemento del canal

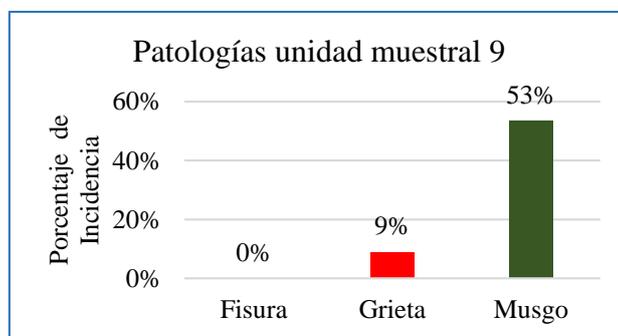
Tabla 19: Áreas afectadas de la unidad muestral 9

Patología	Área Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
Fisura	0	0%	14.018	100%	Leve
Grieta	1.254	9%	12.764	91%	Moderado
Musgo	7.498	53%	6.52	47%	Severo
TOTAL	8.752	62%	5.266	38%	Severo

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La patología con mayor área afectada es el musgo con 7.498 m² y la grieta con 1.254 m², una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura y el musgo a la acumulación de sedimentos y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 17: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 9



Fuente: Elaboración propia

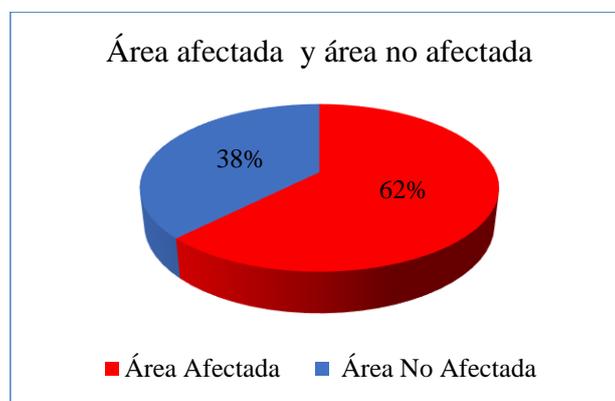
Interpretación:

- Los datos obtenidos de las patologías nos brindaron los siguientes resultados
 - a. Fisuras: El área afectada es de 0.00 m² y representa el 0.00% del área de la unidad muestral 9.
 - b. Grietas: El área afectada es de 1.254 m² y representa el 9.00% del área de la unidad muestral 9.

- c. Musgo: El área afectada es de 7.498 m² y representa el 53.00% del área de la unidad muestral 9.

Las patologías encontradas son el musgo y las grietas en ambos lados del canal, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 18: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 9



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- El gráfico representa el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 9.
- El área no afectada está representada por el 38.00% y el área afectada está representado por el 62.00%

El gráfico representa que el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 9 el área afectada es de 8.752 m² y está representado por el 62 % del área de la unidad muestral 9, por lo que se considera que la condición es mala. El área afectada se determina por la suma de todas las áreas que presente lesiones biológicas y mecánicas, que afecten a la integridad de la estructura y comprometan su funcionamiento.

En la tabla 19 se muestra los niveles de severidad de las patologías, y el nivel de severidad de la unidad muestral 9

Tabla 20: Nivel de severidad de la unidad muestral 9

Patologías	Nivel de Severidad
Fisura	-
Grieta	Severo
Musgo	Severo
Nivel de severidad de la unidad muestral 09	Severo

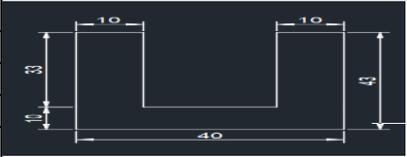
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El nivel de severidad de la unidad muestral 9 es severo, esto se determinó de acuerdo a lo establecido en el cuadro 3 y el análisis de la tabla 19, la patología que tiene mayor incidencia es la grieta debido a que afecta la parte estructural del canal, por lo tanto, la condición de servicio es malo.

Se determinó la existencia de las siguientes patologías: Gritas y musgo, el mayor porcentaje de las patologías se encuentra en el lado izquierdo de la unidad muestral 9, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Se determinó área afectada y la incidencia de las patologías en la unidad muestral 1, siendo las Grietas con un área afectada es de 1.254 m² y está representada por el 9.00% del área de la unidad muestral 9 con un nivel de severidad moderado; y musgos con un área afectada es de 7.498 m² y está representada por el 53% del área de la unidad muestral 9 con un nivel de severidad severo. El área afectada es de 8.752 m² y está representado por el 62% del área de la unidad muestral 9.

UNIDAD MUESTRAL 10

Cuadro 22: Resultados de la unidad muestral 10

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluable	Gloria Alvarado, Yuniur Paolo		
Departamento	Áncash		
Provincia	Huaraz		
Distrito	Independencia		
Centro Poblado	Wilcahuain		
Antigüedad	9 años		
		Sección de la UM	
Área de la UM.	11.782 m ²		
Área lado izquierdo	4.521 m ²		
Área piso del canal	2.74 m ²		
Área lado derecho	4.521 m ²		
Nivel de severidad	Severo		
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.495 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 1.370 m ² .
Piso del canal	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.
Lado derecho	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.297 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 1.370 m ² .
Observaciones	En la unidad muestra 10, ser observaron algunas filtraciones del lado izquierdo y derecho en las zonas en las que se encuentran las grietas, por otra parte, existe una gran presencia de musgo, además de sedimentos en el piso del canal.		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 23: Análisis del área afectada de la unidad muestral 10

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.521	100%	Leve
	Grieta	0.495	11%	4.026	89%	Moderado
Musgo	1.37	30%	3.151	70%	Severo	
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	2.74	100%	Leve
	Grieta	0	0%	2.74	100%	Leve
Musgo	0	0%	2.74	100%	Leve	
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.521	100%	Leve
	Grieta	0.297	7%	4.224	93%	Moderado
Musgo	1.37	30%	3.151	70%	Severo	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20 se muestra las patologías encontradas, áreas afectadas y porcentajes de área por cada patología en la unidad muestral 10. El área afectada de cada patología deriva de la suma de cada una de las áreas afectadas de cada elemento del canal

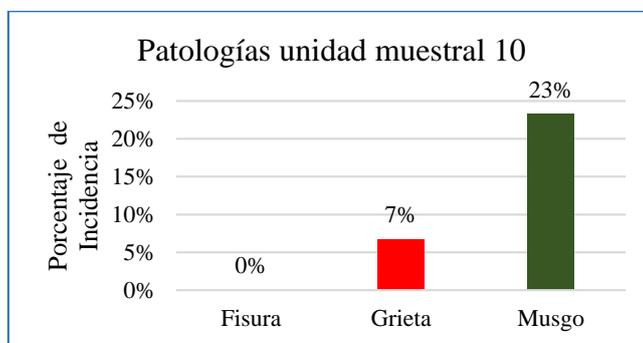
Tabla 21: Áreas afectadas de la unidad muestral 10

Patología	Área Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
Fisura	0	0%	11.782	100%	Leve
Grieta	0.792	7%	10.99	93%	Moderado
Musgo	2.74	23%	9.042	77%	Severo
TOTAL	3.532	30%	8.25	70%	Severo

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La patología con mayor área afectada es el musgo con 2.74 m² y la grieta con 0.792 m², una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura y el musgo a la acumulación de sedimentos y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 19: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 10



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

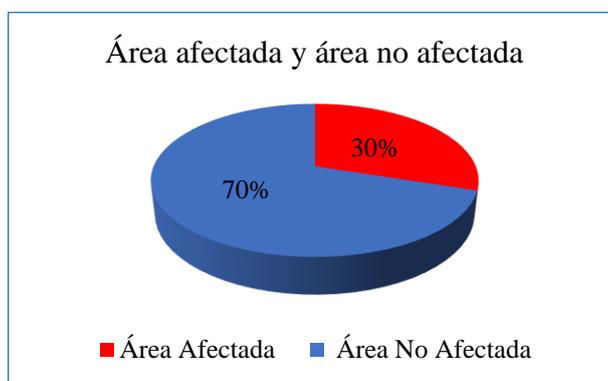
Los datos obtenidos de las patologías nos brindaron los siguientes resultados

- Fisuras: El área afectada es de 0.00 m² y representada el 0.00% del área de la unidad muestral 10.
- Grietas: El área afectada es de 0.792 m² y representa el 7.00% del área de la unidad muestral 10.

- c. Musgo: El área afectada es de 2.740 m² y representa el 23.00% del área de la unidad muestral 10.

Las patologías encontradas son el musgo y las grietas en ambos lados del canal, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 20: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 10



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- El gráfico representa el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 10.
- El área no afectada está representada por el 70.00% y el área afectada está representado por el 30.00%

El gráfico representa que el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 10 el área afectada es de 3.532 m² y está representado por el 30 % del área de la unidad muestral 10, por lo que se considera que la condición es mala. El área afectada se determina por la suma de todas las áreas que presente lesiones biológicas y mecánicas, que afecten a la integridad de la estructura y comprometan su funcionamiento.

En la tabla 21 se muestra los niveles de severidad de las patologías, y el nivel de severidad de la unidad muestral 10

Tabla 22: Nivel de severidad de la unidad muestral 10

Patologías	Nivel de Severidad
Fisura	-
Grieta	Severo
Musgo	Severo
Nivel de severidad de la unidad muestral 10	Severo

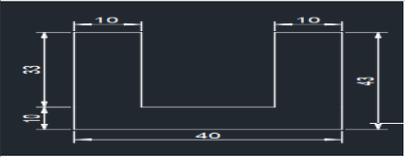
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El nivel de severidad de la unidad muestral 10 es severo, esto se determinó de acuerdo a lo establecido en el cuadro 3 y el análisis de la tabla 21, la patología que tiene mayor incidencia es la grieta debido a que afecta la parte estructural del canal, por lo tanto, la condición es malo.

Se determinó la existencia de las siguientes patologías: Gritas y musgo, el mayor porcentaje de las patologías se encuentra en el lado izquierdo de la unidad muestral 10, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Se determinó el área afectada y la incidencia de las patologías en la unidad muestral 10, siendo las Grietas con un área afectada es de 0.792 m² y está representada por el 7.00% del área de la unidad muestral 10 con un nivel de severidad moderado; y musgos con un área afectada es de 2.740 m² y está representada por el 23% del área de la unidad muestral 10 con un nivel de severidad severo. El área afectada es de 3.532 m² y está representado por el 30% del área de la unidad muestral 10.

UNIDAD MUESTRAL 11

Cuadro 24: Resultados de la unidad muestral 11

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluable	Gloria Alvarado, Yunion Paolo		
Departamento	Áncash		
Provincia	Huaraz		
Distrito	Independencia		
Centro Poblado	Wilcahuain		
Antigüedad	9 años		
		Sección de la UM	
Área de la UM.	11.180 m ²		
Área lado izquierdo	4.290 m ²		
Área piso del canal	2.60 m ²		
Área lado derecho	4.290 m ²		
Nivel de severidad	Severo		
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.528 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 1.300 m ² .
Piso del canal	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.
Lado derecho	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta.	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 1.300 m ² .
Observaciones	En la unidad muestra 11, ser observaron algunas filtraciones del lado izquierdo en la zona en la que se encuentra las grietas, por otra parte, existe una gran presencia de musgo, además de sedimentos en el piso del canal		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 25: Análisis del área afectada de la unidad muestral 11

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.29	100%	Leve
	Grieta	0.528	12%	3.762	88%	Moderado
Musgo	1.3	30%	2.99	70%	Severo	
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	2.6	100%	Leve
	Grieta	0	0%	2.6	100%	Leve
Musgo	0	0%	2.6	100%	Leve	
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.29	100%	Leve
	Grieta	0	0%	4.29	100%	Leve
Musgo	1.3	30%	2.99	70%	Severo	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20 se muestra las patologías encontradas, áreas afectadas y porcentajes de área por cada patología en la unidad muestral 11. El área afectada de cada patología deriva de la suma de cada una de las áreas afectadas de cada elemento del canal.

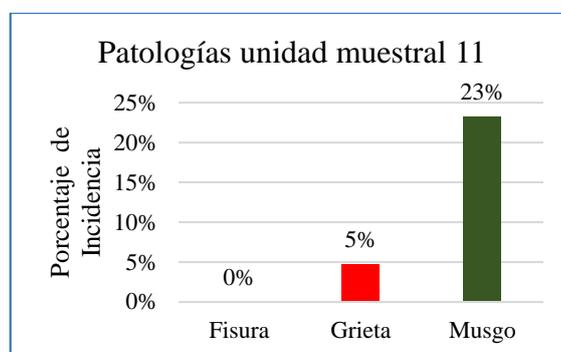
Tabla 23: Áreas afectadas de la unidad muestral 11

Patología	Área Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
Fisura	0	0%	11.18	100%	Leve
Grieta	0.528	5%	10.652	95%	Leve
Musgo	2.6	23%	8.58	77%	Severo
TOTAL	3.128	28%	8.052	72%	Severo

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La patología con mayor área afectada es el musgo con 2.60 m² y la grieta con 0.528 m², una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura y el musgo a la acumulación de sedimentos y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 21: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 11



Fuente: Elaboración propia

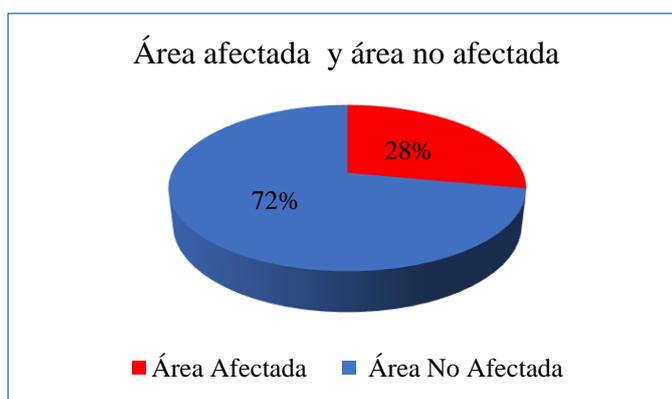
Interpretación:

- Los datos obtenidos de las patologías nos brindaron los siguientes resultados
 - a. Fisuras: El área afectada es de 0.00 m² y representa el 0.00% del área de la unidad muestral 11.
 - b. Grietas: El área afectada es de 0.528 m² y representa el 5.00% del área de la unidad muestral 11.

- c. Musgo: El área afectada es de 2.60 m² y representa el 23.00% del área de la unidad muestral 11.

Las patologías encontradas son el musgo en ambos lados del canal y las grietas en el lado izquierdo, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal.

Gráfico 22: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 11



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- El gráfico representa el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 11.
- El área no afectada está representada por el 72.00% y el área afectada está representado por el 28.00%

El gráfico representa que el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 11 el área afectada es de 3.128 m² y está representado por el 72 % del área de la unidad muestral 11, por lo que se considera que la condición es mala. El área afectada se determina por la suma de todas las áreas que presente lesiones biológicas y mecánicas, que afecten a la integridad de la estructura y comprometan su funcionamiento.

En la tabla 20 se muestra los niveles de severidad de las patologías, y el nivel de severidad de la unidad muestral 11

Tabla 24: Nivel de severidad de la unidad muestral 11

Patologías	Nivel de Severidad
Fisura	-
Grieta	Severo
Musgo	Severo
Nivel de severidad de la unidad muestral 11	Severo

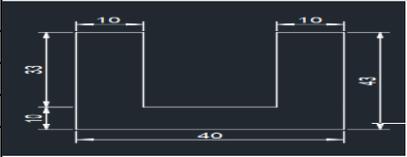
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El nivel de severidad de la unidad muestral 11 es severo, esto se determinó de acuerdo a lo establecido en el cuadro 3 y el análisis de la tabla 20, la patología que tiene mayor incidencia es la grieta debido a que afecta la parte estructural del canal, por lo tanto, la condición de servicio es malo.

Se determinó la existencia de las siguientes patologías: Gritas y musgo, el mayor porcentaje de las patologías se encuentra en el lado izquierdo de la unidad muestral 11, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal. Se determinó el área afectada y la incidencia de las patologías en la unidad muestral 1, siendo Grietas con un área afectada es de 0.528 m² y está representada por el 5.00% del área de la unidad muestral 11 con un nivel de severidad leve; y musgos con un área afectada es de 2.600 m² y está representada por el 23% del área de la unidad muestral 11 con un nivel de severidad severo. El área afectada es de 3.128 m² y está representado por el 28% del área de la unidad muestral 11.

UNIDAD MUESTRAL 12

Cuadro 26: Resultados de la unidad muestral 12

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluable	Gloria Alvarado, Yunion Paolo		
Departamento	Áncash		
Provincia	Huaraz		
Distrito	Independencia		
Centro Poblado	Wilcahuain		
Antigüedad	9 años		
		Sección de la UM	
Área de la UM.	11.180 m ²		
Área lado izquierdo	4.224 m ²		
Área piso del canal	2.56 m ²		
Área lado derecho	4.224 m ²		
Nivel de severidad	Severo		
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.759 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 1.280 m ² .
Piso del canal	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.
Lado derecho	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta.	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 1.280 m ² .
Observaciones	En la unidad muestra 12, ser observaron algunas filtraciones del lado izquierdo en la zona en la que se encuentra las grietas, por otra parte, existe una gran presencia de musgo, además de sedimentos en el piso del canal		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 27: Análisis del área afectada de la unidad muestral 12

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.224	100%	Leve
	Grieta	0.759	18%	3.465	82%	Moderado
Musgo	1.28	30%	2.944	70%	Severo	
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	2.56	100%	Leve
	Grieta	0	0%	2.56	100%	Leve
Musgo	0	0%	2.56	100%	Leve	
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.224	100%	Leve
	Grieta	0	0%	4.224	100%	Leve
Musgo	1.28	30%	2.944	70%	Severo	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 24 se muestra las patologías encontradas, áreas afectadas y porcentajes de área por cada patología en la unidad muestral 12. El área afectada de cada patología deriva de la suma de cada una de las áreas afectadas de cada elemento del canal

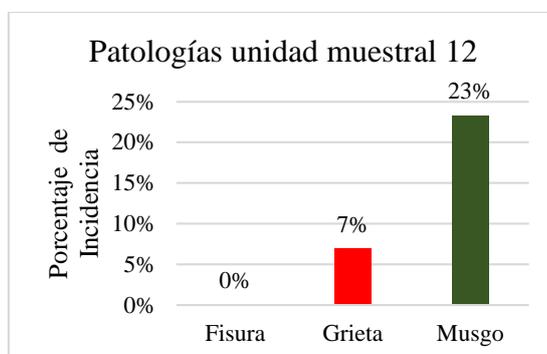
Tabla 25: Áreas afectadas de la unidad muestral 12

Patología	Área Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
Fisura	0	0%	11.008	100%	Leve
Grieta	0.759	7%	10.249	93%	Moderado
Musgo	2.56	23%	8.448	77%	Severo
TOTAL	3.319	30%	7.689	70%	Severo

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La patología con mayor área afectada es el musgo con 2.56 m² y la grieta con 0.759 m², una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura y el musgo a la acumulación de sedimentos y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 23: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 12



Fuente: Elaboración propia

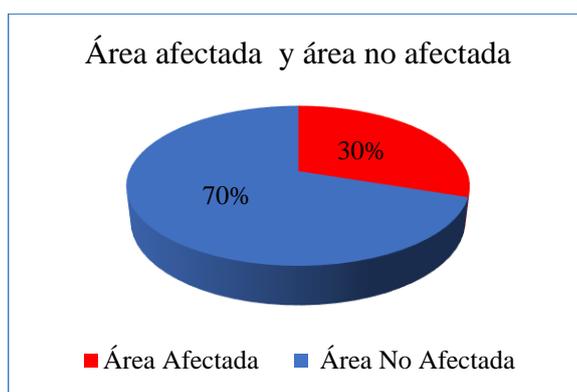
Interpretación:

- Los datos obtenidos de las patologías nos brindaron los siguientes resultados
 - a. Fisuras: El área afectada es de 0.00 m² y representa el 0.00% del área de la unidad muestral 12.
 - b. Grietas: El área afectada es de 0.759 m² y representa el 7.00% del área de la unidad muestral 12.

- c. Musgo: El área afectada es de 2.560 m² y representa el 23.00% del área de la unidad muestral 12.

Las patologías encontradas son el musgo en ambos lados del canal y las grietas en el lado izquierdo, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal.

Gráfico 24: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 12



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- El gráfico representa el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral N° 12.
- El área no afectada está representada por el 70.00% y el área afectada está representado por el 30.00%

El gráfico representa que el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 12 el área afectada es de 3.319 m² y está representado por el 30 % del área de la unidad muestral 12, por lo que se considera que la condición es mala. El área afectada se determina por la suma de todas las áreas que presente biológicas y mecánicas, que afecten a la integridad de la estructura y comprometan su funcionamiento.

En la tabla 25 se muestra los niveles de severidad de las patologías, y el nivel de severidad de la unidad muestral 12

Tabla 26: Nivel de severidad de la unidad muestral 12

Patologías	Nivel de Severidad
Fisura	-
Grieta	Severo
Musgo	Severo
Nivel de severidad de la unidad muestral 12	Severo

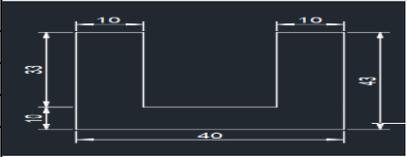
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El nivel de severidad de la unidad muestral 12 es severo, esto se determinó de acuerdo a lo establecido en el cuadro 3 y el análisis de la tabla 25, la patología que tiene mayor incidencia es la grieta debido a que afecta la parte estructural del canal, por lo tanto, la condición es malo.

Se determinó la existencia de las siguientes patologías: Gritas y musgo, el mayor porcentaje de las patologías se encuentra en el lado izquierdo de la unidad muestral 12, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal. Se determinó el área afectada y la incidencia de las patologías en la unidad muestral 12, siendo las; Grietas con un área afectada es de 0.759 m² y está representada por el 7.00% del área de la unidad muestral 12 con un nivel de severidad moderado; y musgos con un área afectada es de 2.560 m² y está representada por el 23% del área de la unidad muestral 12 con un nivel de severidad severo. El área afectada es de 3.319 m² y está representado por el 30% del área de la unidad muestral 12.

UNIDAD MUESTRAL 13

Cuadro 28: Resultados de la unidad muestral 13

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluable	Gloria Alvarado, Yunion Paolo		
Departamento	Áncash		
Provincia	Huaraz		
Distrito	Independencia		
Centro Poblado	Wilcahuain		
Antigüedad	9 años		
		Sección de la UM	
Área de la UM.	12.556 m ²		
Área lado izquierdo	4.818 m ²		
Área piso del canal	2.92 m ²		
Área lado derecho	4.818 m ²		
Nivel de severidad	Severo		
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 1.023 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 1.460 m ² .
Piso del canal	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.
Lado derecho	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta.	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 1.460 m ² .
Observaciones	En la unidad muestra 13, ser observaron algunas filtraciones del lado izquierdo en la zona en la que se encuentra las grietas, por otra parte, existe una gran presencia de musgo, además de sedimentos en el piso del canal		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 29: Análisis del área afectada de la unidad muestral 13

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.818	100%	Leve
	Grieta	1.023	21%	3.795	79%	Severo
Musgo	1.46	30%	3.358	70%	Severo	
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	2.92	100%	Leve
	Grieta	0	0%	2.92	100%	Leve
Musgo	0	0%	2.92	100%	Leve	
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.818	100%	Leve
	Grieta	0	0%	4.818	100%	Leve
Musgo	1.46	30%	3.358	70%	Severo	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26 se muestra las patologías encontradas, áreas afectadas y porcentajes de área por cada patología en la unidad muestral 13. El área afectada de cada patología deriva de la suma de cada una de las áreas afectadas de cada elemento del canal

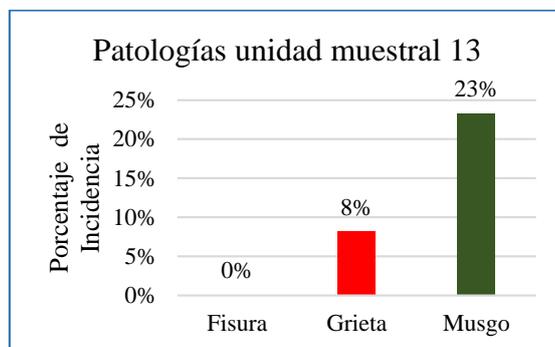
Tabla 27: Áreas afectadas de la unidad muestral 13

Patología	Área Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
Fisura	0	0%	12.556	100%	Leve
Grieta	1.023	8%	11.533	92%	Moderado
Musgo	2.92	23%	9.636	77%	Severo
TOTAL	3.943	31%	8.613	69%	Severo

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La patología con mayor área afectada es el musgo con 2.92 m² y la grieta con 1.023 m², una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura y el musgo a la acumulación de sedimentos y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 25: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral



Fuente: Elaboración propia

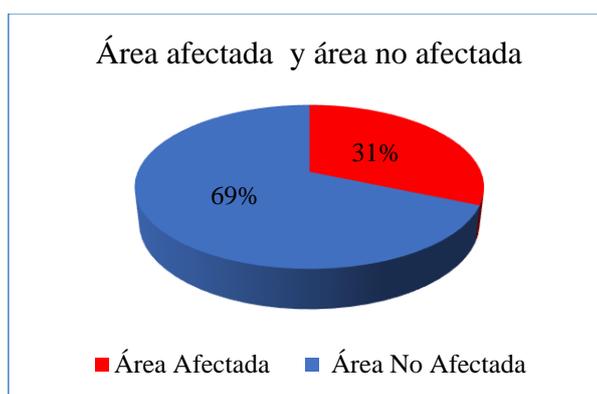
Interpretación:

- Los datos obtenidos de las patologías nos brindaron los siguientes resultados
 - a. Fisuras: El área afectada de las fisuras es de 0.00 m² y representa el 0.00% del área de la unidad muestral 13.
 - b. Grietas: El área afectada es de 1.023 m² y representa el 8.00% del área de la unidad muestral 13.

- c. Musgo: El área afectada es de 2.920 m² y representa el 23.00% del área de la unidad muestral 13.

Las patologías encontradas son el musgo en ambos lados del canal y las grietas en el lado izquierdo, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal.

Gráfico 26: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 13



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- El gráfico representa el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 13.
- El área no afectada está representada por el 69.00% y el área afectada está representado por el 31.00%.

El gráfico representa que el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 13 el área afectada es de 3.943 m² y está representado por el 31 % del área de la unidad muestral 13, por lo que se considera que la condición es mala. El área afectada se determina por la suma de todas las áreas que presente lesiones biológicas y mecánicas, que afecten a la integridad de la estructura y comprometan su funcionamiento.

En la tabla 27 se muestra los niveles de severidad de las patologías, y el nivel de severidad de la unidad muestral 13

Tabla 28 Nivel de severidad de la unidad muestral 13

Patologías	Nivel de Severidad
Fisura	-
Grieta	Severo
Musgo	Severo
Nivel de severidad de la unidad muestral 13	Severo

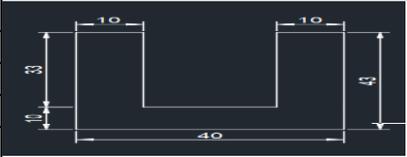
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El nivel de severidad de la unidad muestral 13 es severo, esto se determinó de acuerdo a lo establecido en el cuadro 3 y el análisis de la tabla 27, la patología que tiene mayor incidencia es la grieta debido a que afecta la parte estructural del canal, por lo tanto, la condición es mala.

Se determinó la existencia de las siguientes patologías: Gritas y musgo, el mayor porcentaje de las patologías se encuentra en el lado izquierdo de la unidad muestral 13, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal. Se determinó el área afectada y la incidencia de las patologías en la unidad muestral 13, siendo las Grietas con un área afectada es de 1.023 m² y está representada por el 8.00% del área de la unidad muestral 13 con un nivel de severidad moderado; y musgos con un área afectada es de 2.920 m² y está representada por el 23% del área de la unidad muestral 13 con un nivel de severidad severo. El área afectada es de 3.943 m² y está representado por el 31% del área de la unidad muestral 13.

UNIDAD MUESTRAL 14

Cuadro 30: Resultados de la unidad muestral 14

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluable	Gloria Alvarado, Yuniur Paolo		
Departamento	Áncash		
Provincia	Huaraz		
Distrito	Independencia		
Centro Poblado	Wilcahuain		
Antigüedad	9 años		
		Sección de la UM	
Área de la UM.	12.126 m ²		
Área lado izquierdo	4.653 m ²		
Área piso del canal	2.82 m ²		
Área lado derecho	4.653 m ²		
Nivel de severidad	Severo		
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.264 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 0.423 m ² .
Piso del canal	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.
Lado derecho	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.528 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 0.423 m ² .
Observaciones	En la unidad muestra 14, ser observaron algunas filtraciones del lado izquierdo y derecho en las zonas en las que se encuentran las grietas, por otra parte, existe una gran presencia de musgo, además de sedimentos en el piso del canal.		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 31: Análisis del área afectada de la unidad muestral 14

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.653	100%	Leve
	Grieta	0.264	6%	4.389	94%	Moderado
Musgo	0.423	9%	4.23	91%	Moderado	
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	2.82	100%	Leve
	Grieta	0	0%	2.82	100%	Leve
Musgo	0	0%	2.82	100%	Leve	
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.653	100%	Leve
	Grieta	0.528	11%	4.125	89%	Moderado
Musgo	0.423	9%	4.23	91%	Moderado	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 28 se muestra las patologías encontradas, áreas afectadas y porcentajes de área por cada patología en la unidad muestral 14. El área afectada de cada patología deriva de la suma de cada una de las áreas afectadas de cada elemento del canal

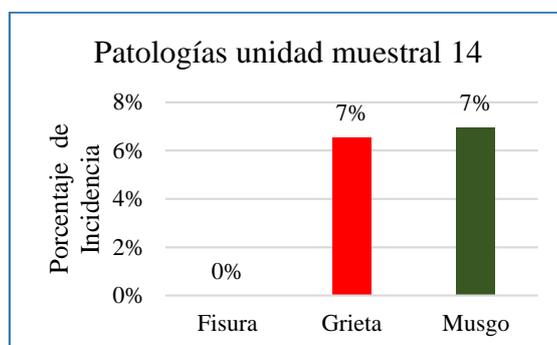
Tabla 29: Áreas afectadas de la unidad muestral 14

Patología	Área Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
Fisura	0	0%	12.126	100%	Leve
Grieta	0.792	7%	11.334	93%	Moderado
Musgo	0.846	7%	11.28	93%	Moderado
TOTAL	1.638	14%	10.488	86%	Moderado

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La patología con mayor área afectada es el musgo con 0.846 m² y la grieta con 0.792 m², una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura y el musgo a la acumulación de sedimentos y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 27: Porcentaje de las patologías unidad muestral 14



Fuente: Elaboración propia

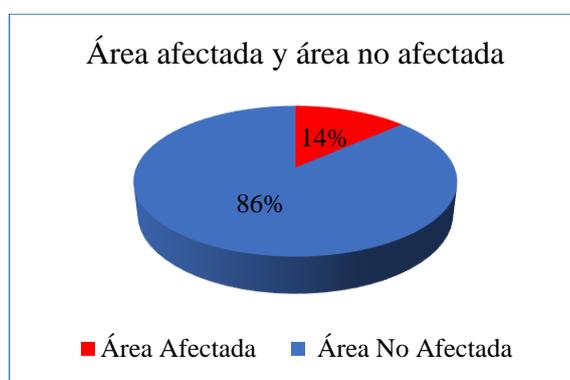
Interpretación:

- Los datos obtenidos de las patologías nos brindaron los siguientes resultados
 - a. Fisuras: El área afectada es de 0.00 m² y representa el 0.00% del área de la unidad muestral 14.
 - b. Grietas: El área afectada es de 0.792 m² y representa el 7.00% del área de la unidad muestral 14.

- c. Musgo: El área afectada es de 0.846 m² y representa el 7.00% del área de la unidad muestral 14.

Las patologías encontradas son el musgo y las grietas en ambos lados del canal, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 28: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 14



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- El gráfico representa el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 14.
- El área no afectada está representada por el 86.00% y el área afectada está representado por el 14.00%.

El gráfico representa que el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 14 el área afectada es de 1.638 m² y está representado por el 14 % del área de la unidad muestral 14, por lo que se considera que la condición es regular. El área afectada se determina por la suma de todas las áreas que presente lesiones biológicas y mecánicas, que afecten a la integridad de la estructura y comprometan su funcionamiento.

En la tabla 29 se muestra los niveles de severidad de las patologías, y el nivel de severidad de la unidad muestral 14

Tabla 30: Nivel de severidad de la unidad muestral 14

Patologías	Nivel de Severidad
Fisura	-
Grieta	Severo
Musgo	Moderado
Nivel de severidad de la unidad muestral 14	Severo

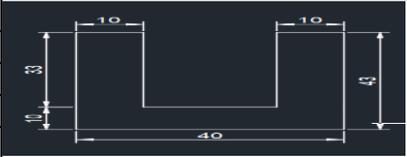
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El nivel de severidad de la unidad muestral 14 es severo, esto se determinó de acuerdo a lo establecido en el cuadro 3 y el análisis de la tabla 29, la patología que tiene mayor incidencia es la grieta debido a que afecta la parte estructural del canal, por lo tanto, la condición es mala.

Se determinó la existencia de las siguientes patologías: Gritas y musgo, el mayor porcentaje de las patologías se encuentra en el lado derecho de la unidad muestral 14, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Se determinó el área afectada y la incidencia de las patologías en la unidad muestral 14, siendo las Grietas con un área afectada es de 0.792 m² y está representada por el 7.00% del área de la unidad muestral 14 con un nivel de severidad moderado; y musgos con un área afectada es de 0.846 m² y está representada por el 7% del área de la unidad muestral 14 con un nivel de severidad moderado. El área afectada es de 1.638 m² y está representado por el 14% del área de la unidad muestral 14.

UNIDAD MUESTRAL 15

Cuadro 32: Resultados de la unidad muestral 15

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluable	Gloria Alvarado, Yuniur Paolo		
Departamento	Áncash		
Provincia	Huaraz		
Distrito	Independencia		
Centro Poblado	Wilcahuain		
Antigüedad	9 años		
		Sección de la UM	
Área de la UM.	12.728 m ²		
Área lado izquierdo	4.884 m ²		
Área piso del canal	2.96 m ²		
Área lado derecho	4.884 m ²		
Nivel de severidad	Moderado		
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.363 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 0.444 m ² .
Piso del canal	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.
Lado derecho	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.132 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 0.444 m ² .
Observaciones	En la unidad muestra 15, ser observaron algunas filtraciones del lado izquierdo y derecho en las zonas en las que se encuentran las grietas, por otra parte, existe una gran presencia de musgo, además de sedimentos en el piso del canal.		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 33: Análisis del área afectada de la unidad muestral 15

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.884	100%	Leve
Grieta	0.363	7%	4.521	93%	Moderado	
Musgo	0.444	9%	4.44	91%	Moderado	
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	2.96	100%	Leve
Grieta	0	0%	2.96	100%	Leve	
Musgo	0	0%	2.96	100%	Leve	
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.884	100%	Leve
Grieta	0.132	3%	4.752	97%	Leve	
Musgo	0.444	9%	4.44	91%	Moderado	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 30 se muestra las patologías encontradas, áreas afectadas y porcentajes de área por cada patología en la unidad muestral 15. El área afectada de cada patología deriva de la suma de cada una de las áreas afectadas de cada elemento del canal

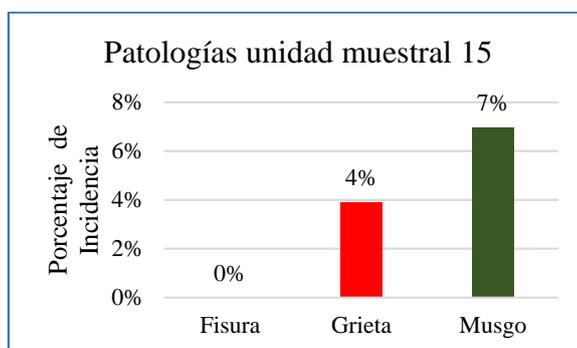
Tabla 31 Áreas afectadas de la unidad muestral 15

Patología	Área Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
Fisura	0	0%	12.728	100%	Leve
Grieta	0.495	4%	12.233	96%	Leve
Musgo	0.888	7%	11.84	93%	Moderado
TOTAL	1.383	11%	11.345	89%	Moderado

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La patología con mayor área afectada es el musgo con 0.888 m² y la grieta con 0.495 m², una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura y el musgo a la acumulación de sedimentos y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 29: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 15



Fuente: Elaboración propia

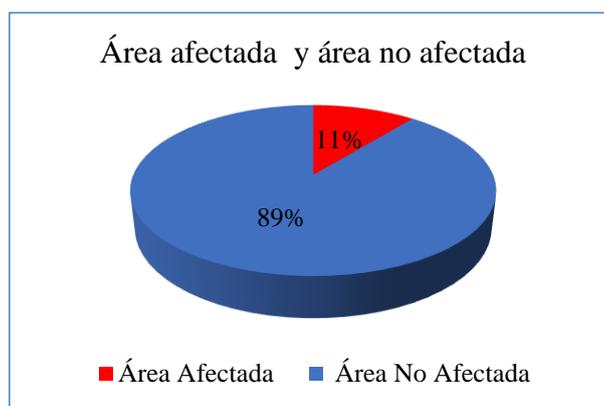
Interpretación:

- Los datos obtenidos de las patologías nos brindaron los siguientes resultados
 - a. Fisuras: El área afectada es de 0.00 m² y representa el 0.00% del área de la unidad muestral 15.
 - b. Grietas: El área afectada es de 0.495 m² y representa el 4.00% del área de la unidad muestral 15.

- c. Musgo: El área afectada es de 0.888 m² y representa el 7.00% del área de la unidad muestral 15.

Las patologías encontradas son el musgo y las grietas en ambos lados del canal, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 30: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 15



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- El gráfico representa el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 15.
- El área no afectada está representada por el 89.00% y el área afectada está representado por el 11.00%.

El gráfico representa que el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 15 el área afectada es de 1.383 m² y está representado por el 11 % del área de la unidad muestral 15, por lo que se considera que la condición es regular. El área afectada se determina por la suma de todas las áreas que presente lesiones biológicas y mecánicas, que afecten a la integridad de la estructura y comprometan su funcionamiento.

En la tabla 31 se muestra los niveles de severidad de las patologías, y el nivel de severidad de la unidad muestral 15

Tabla 32: Nivel de severidad de la unidad muestral 15

Patologías	Nivel de Severidad
Fisura	-
Grieta	Moderado
Musgo	Moderado
Nivel de severidad de la unidad muestral 15	Moderado

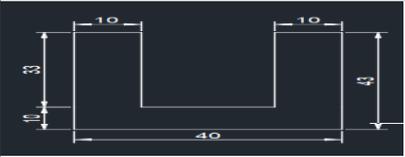
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El nivel de severidad de la unidad muestral 15 es moderado, esto se determinó de acuerdo a lo establecido en el cuadro 3 y el análisis de la tabla 31, la patología que tiene mayor incidencia es la grieta debido a que afecta la parte estructural del canal, por lo tanto, la condición es regular.

Se determinó la existencia de las siguientes patologías: Gritas y musgo, el mayor porcentaje de las patologías se encuentra en el lado izquierdo de la unidad muestral 14, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Se determinó el área afectada y la incidencia de las patologías en la unidad muestral 15, siendo las Grietas con un área afectada es de 0.495 m² y está representada por el 4.00% del área de la unidad muestral 15 con un nivel de severidad moderado; y musgos con un área afectada es de 0.888 m² y está representada por el 7% del área de la unidad muestral 15 con un nivel de severidad moderado. El área afectada es de 1.383 m² y está representado por el 11% del área de la unidad muestral 15

UNIDAD MUESTRAL 16

Cuadro 34: Resultados de la unidad muestral 16

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluable	Gloria Alvarado, Yunion Paolo		
Departamento	Áncash		
Provincia	Huaraz		
Distrito	Independencia		
Centro Poblado	Wilcahuain		
Antigüedad	9 años		
		Sección de la UM	
Área de la UM.	12.642 m ²		
Área lado izquierdo	4.851 m ²		
Área piso del canal	2.94 m ²		
Área lado derecho	4.851 m ²		
Nivel de severidad	Severo		
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.462 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 2.94 m ² .
Piso del canal	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.
Lado derecho	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta.	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 2.94 m ² .
Observaciones	En la unidad muestra 16, ser observaron algunas filtraciones del lado izquierdo en la zona en la que se encuentra las grietas, por otra parte, existe una gran presencia de musgo, además de sedimentos en el piso del canal		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 35: Análisis del área afectada de la unidad muestral 16

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.851	100%	Leve
	Grieta	0.462	10%	4.389	90%	Moderado
	Musgo	2.94	61%	1.911	39%	Severo
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	2.94	100%	Leve
	Grieta	0	0%	2.94	100%	Leve
	Musgo	0	0%	2.94	100%	Leve
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.851	100%	Leve
	Grieta	0	0%	4.851	100%	Leve
	Musgo	2.94	61%	1.911	39%	Severo

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 32 se muestra las patologías encontradas, áreas afectadas y porcentajes de área por cada patología en la unidad muestral 16. El área afectada de cada patología deriva de la suma de cada una de las áreas afectadas de cada elemento del canal

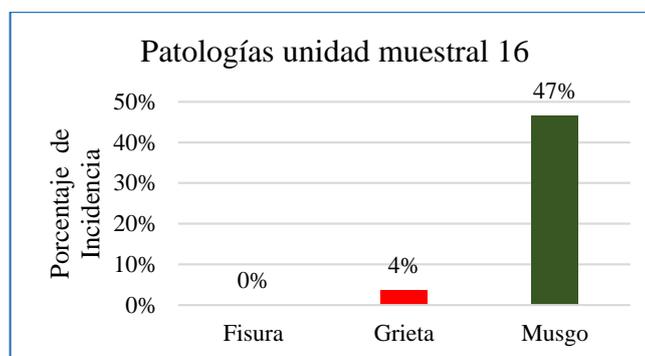
Tabla 33: Áreas afectadas de la unidad muestral 16

Patología	Área Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
Fisura	0	0%	12.642	100%	Leve
Grieta	0.462	4%	12.18	96%	Leve
Musgo	5.88	47%	6.762	53%	Severo
TOTAL	6.342	50%	6.3	50%	Severo

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La patología con mayor área afectada es el musgo con 7.32 m² y la grieta con 0.528 m², una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura y el musgo a la acumulación de sedimentos y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 31: Porcentaje de las patologías unidad muestral 16



Fuente: Elaboración propia

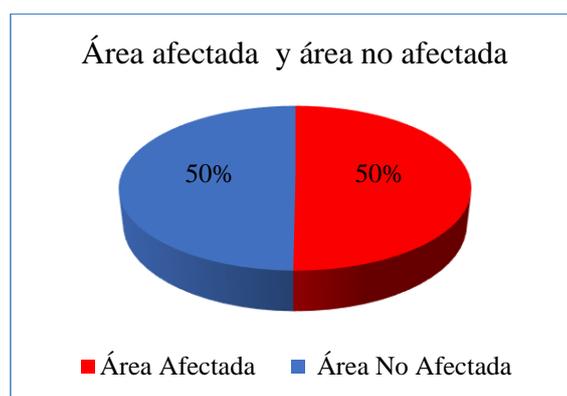
Interpretación:

- Los datos obtenidos de las patologías nos brindaron los siguientes resultados
 - a. Fisuras: El área afectada es de 0.00 m² y representa el 0.00% del área de la unidad muestral 16.
 - b. Grietas: El área afectada es de 0.462 m² y representa el 4.00% del área de la unidad muestral 16.

- c. Musgo: El área afectada es de 5.88 m^2 y representa el 47.00% del área de la unidad muestral 16.

Las patologías encontradas son el musgo en ambos lados del canal y las grietas en el lado izquierdo, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal.

Gráfico 32: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 16



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- El gráfico representa el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 16.
- El área no afectada está representada por el 50.00% y el área afectada está representado por el 50.00%.

El gráfico representa que el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 6 el área afectada es de 6.342 m^2 y está representado por el 50 % del área de la unidad muestral 16, por lo que se considera que la condición es mala. El área afectada se determina por la suma de todas las áreas que presente lesiones físicas, químicas y mecánicas, que afecten a la integridad de la estructura y comprometan su funcionamiento.

En la tabla 33 se muestra los niveles de severidad de las patologías, y el nivel de severidad de la unidad muestral 16

Tabla 34: Nivel de severidad de la unidad muestral 16

Patologías	Nivel de Severidad
Fisura	-
Grieta	Severo
Musgo	Severo
Nivel de severidad de la unidad muestral 16	Severo

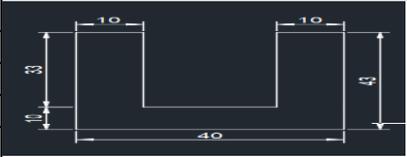
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El nivel de severidad de la unidad muestral 16 es severo, esto se determinó de acuerdo a lo establecido en el cuadro 3 y el análisis de la tabla 33, la patología que tiene mayor incidencia es la grieta debido a que afecta la parte estructural del canal, por lo tanto, la condición es mala.

Se determinó la existencia de las siguientes patologías: Gritas y musgo, el mayor porcentaje de las patologías se encuentra en el lado izquierdo de la unidad muestral 14, una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal. Se determinó el área afectada y la incidencia de las patologías en la unidad muestral 16, siendo las; Grietas con un área afectada es de 0.462 m² y está representada por el 4.00% del área de la unidad muestral 16 con un nivel de severidad leve; y musgos con un área afectada es de 5.880 m² y está representada por el 47% del área de la unidad muestral 16 con un nivel de severidad severo. El área afectada es de 6.342 m² y está representado por el 50% del área de la unidad muestral 16.

UNIDAD MUESTRAL 17

Cuadro 36: Resultados de la unidad muestral 17

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluable	Gloria Alvarado, Yuniur Paolo		
Departamento	Áncash		
Provincia	Huaraz		
Distrito	Independencia		
Centro Poblado	Wilcahuain		
Antigüedad	9 años		
		Sección de la UM	
Área de la UM.	12.04 m ²		
Área lado izquierdo	4.620 m ²		
Área piso del canal	2.80 m ²		
Área lado derecho	4.620 m ²		
Nivel de severidad	Moderado		
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta.	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 0.84 m ² .
Piso del canal	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.
Lado derecho	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.462 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 0.84 m ² .
Observaciones	En la unidad muestra 17, se observaron algunas filtraciones del lado derecho en la zona en la que se encuentra las grietas, por otra parte, existe una gran presencia de musgo, además de sedimentos en el piso del canal		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 37: Análisis del área afectada de la unidad muestral 17

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.62	100%	Leve
	Grieta	0	0%	4.62	100%	Leve
Musgo	0.84	18%	3.78	82%	Moderado	
Total	0.84	18%	3.78	82%	Moderado	
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	2.8	100%	Leve
	Grieta	0	0%	2.8	100%	Leve
Musgo	0	0%	2.8	100%	Leve	
Total	0	0%	2.8	100%	Leve	
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.62	100%	Leve
	Grieta	0.462	10%	4.158	90%	Moderado
Musgo	0.84	18%	3.78	82%	Moderado	
Total	1.302	28%	3.318	72%	Severo	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 34 se muestra las patologías encontradas, áreas afectadas y porcentajes de área por cada patología en la unidad muestral 17. El área afectada de cada patología deriva de la suma de cada una de las áreas afectadas de cada elemento del canal

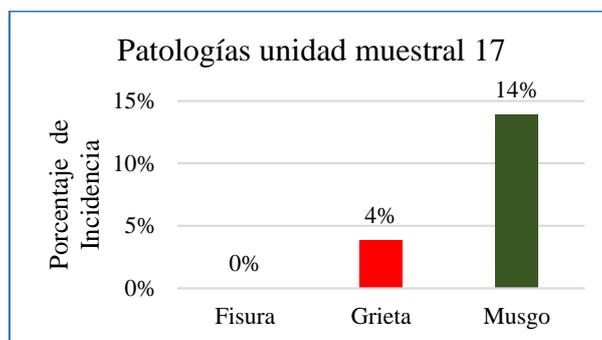
Tabla 35: Áreas afectadas de la unidad muestral 17

Patología	Área Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
Fisura	0	0%	12.04	100%	Leve
Grieta	0.462	4%	11.578	96%	Leve
Musgo	1.68	14%	10.36	86%	Moderado
TOTAL	2.142	18%	9.898	82%	Moderado

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La patología con mayor área afectada es el musgo con 1.68 m² y la grieta con 0.462 m², una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura y el musgo a la acumulación de sedimentos y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 33: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 17



Fuente: Elaboración propia

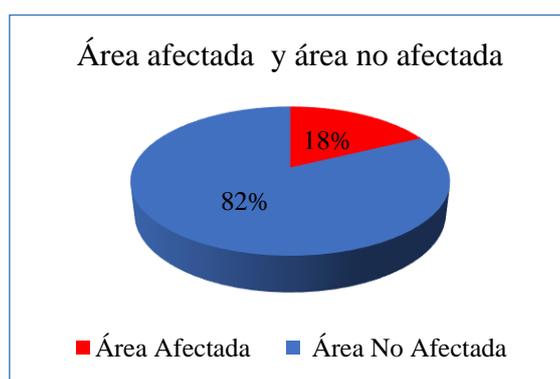
Interpretación:

- Los datos obtenidos de las patologías nos brindaron los siguientes resultados
 - a. Fisuras: El área afectada es de 0.00 m² y representa el 0.00% del área de la unidad muestral 17.
 - b. Grietas: El área afectada es de 0.462 m² y representa el 4.00% del área de la unidad muestral 17.

- c. Musgo: El área afectada es de 1.680 m^2 y representa el 14.00% del área de la unidad muestral 17.

Las patologías encontradas son el musgo en ambos lados del canal, la fisura y la grieta en el lado derecho, una posible causa de las fisuras y las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal y de no ser tratados adecuadamente causaran daños más severos en el canal.

Gráfico 34: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 17



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- El gráfico representa el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral N° 17.
- El área no afectada está representada por el 82.00% y el área afectada está representado por el 18.00%.

El gráfico representa que el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 17 el área afectada es de 2.142 m^2 y está representado por el 18 % del área de la unidad muestral 17, por lo que se considera que la condición es regular. El área

afectada se determina por la suma de todas las áreas que presente lesiones biológicas y mecánicas, que afecten a la integridad de la estructura y comprometan su funcionamiento.

En la tabla 35 se muestra los niveles de severidad de las patologías, y el nivel de severidad de la unidad muestral 17

Tabla 36: Nivel de severidad de la unidad muestral 17

Patologías	Nivel de Severidad
Fisura	-
Grieta	Moderado
Musgo	Moderado
Nivel de severidad de la unidad muestral 01	Moderado

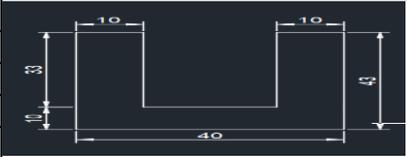
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El nivel de severidad de la unidad muestral 17 es moderado, esto se determinó de acuerdo a lo establecido en el cuadro 3 y el análisis de la tabla 35, la patología que tiene mayor incidencia es la grieta debido a que afecta la parte estructural del canal, por lo tanto, la condición es regular.

Se determinó la existencia de las siguientes patologías: Gritas y musgo, el mayor porcentaje de las patologías se encuentra en el lado derecho de la unidad muestral 17, una posible causa de las fisuras y las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal y de no ser tratados adecuadamente causaran daños más severos en el canal. Se determinó el área afectada y la incidencia de las patologías en la unidad muestral 17, siendo las Grietas con un área afectada es de 0.462 m² y está representada por el 4.00% del área de la unidad muestral 17 con un nivel de severidad leve; y musgos con un área afectada es de 1.680 m² y está representada por el 14% del área de la unidad muestral 17 con un nivel de severidad moderado. El área afectada es de 2.142 m² y está representado por el 18% del área de la unidad muestral 17.

UNIDAD MUESTRAL 18

Cuadro 38: Resultados de la unidad muestral 18

TÍTULO: PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDUCCIÓN DEL CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH.			
Datos generales de la UM		Entorno	
Evaluable	Gloria Alvarado, Yuniur Paolo		
Departamento	Áncash		
Provincia	Huaraz		
Distrito	Independencia		
Centro Poblado	Wilcahuain		
Antigüedad	9 años		
		Sección de la UM	
Área de la UM.	10.492 m ²		
Área lado izquierdo	4.620 m ²		
Área piso del canal	2.44 m ²		
Área lado derecho	4.026 m ²		
Nivel de severidad	Moderado		
Descripción de la patología			
Partes del canal	Fisura	Grieta	Musgo
Lado izquierdo	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta.	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 0.61m ² .
Piso del canal	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología grieta, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia material orgánico y sedimentos en el fono del canal de concreto.
Lado derecho	No se observó la presencia de la patología fisura, debido a la abundancia de musgo y material orgánico sobre el concreto.	Se observó que esta sección presenta grietas por las cuales aprecia la infiltración de agua, al realizar la evaluación con los se encontró que el área afectada es de 0.429 m ²	Se observó que esta sección presenta una gran cantidad de musgo que abarca un área de 0.61 m ² .
Observaciones	En la unidad muestra 18, se observaron algunas filtraciones del lado derecho en la zona en la que se encuentra las grietas, por otra parte, existe una gran presencia de musgo, además de sedimentos en el piso del canal		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 39: Análisis del área afectada de la unidad muestral 18

Análisis por elemento						
Lado izquierdo	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.026	100%	Leve
	Grieta	0	0%	4.026	100%	Leve
	Musgo	0.61	15%	3.416	85%	Moderado
	Total	0.61	15%	3.416	85%	Moderado
Piso del canal	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	2.44	100%	Leve
	Grieta	0	0%	2.44	100%	Leve
	Musgo	0	0%	2.44	100%	Leve
	Total	0	0%	2.44	100%	Leve
Lado derecho	Plano de patologías				fotografías	
	Patologías	Área afectada (m ²)	% de Área afectada (m ²)	Área no afectada (m ²)	% de Área no afectada (m ²)	Nivel de severidad
	Fisura	0	0%	4.026	100%	Leve
	Grieta	0.429	11%	3.597	89%	Moderado
	Musgo	0.61	15%	3.416	85%	Moderado
	Total	1.039	26%	2.987	74%	Severo

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 36 se muestra las patologías encontradas, áreas afectadas y porcentajes de área por cada patología en la unidad muestral 18. El área afectada de cada patología deriva de la suma de cada una de las áreas afectadas de cada elemento del canal

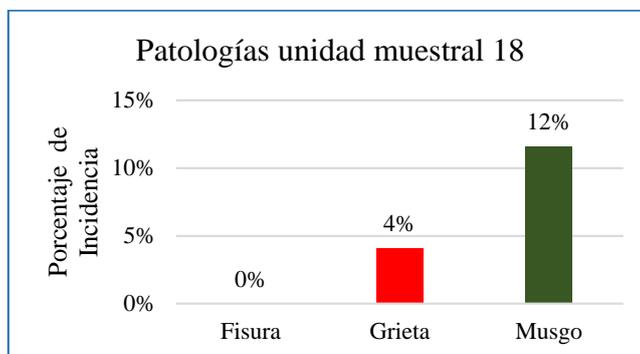
Tabla 37: Áreas afectadas de la unidad muestral 18

Patología	Área Afectada (m ²)	Porcentaje de Área Afectada	Área No Afectada (m ²)	Porcentaje de Área No Afectada	Nivel de Severidad
Fisura	0	0%	10.492	100%	Leve
Grieta	0.429	4%	10.063	96%	Leve
Musgo	1.22	12%	9.272	88%	Moderado
TOTAL	1.649	16%	8.843	84%	Moderado

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La patología con mayor área afectada es el musgo con 1.22 m² y la grieta con 0.429 m², una posible causa de las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura y el musgo a la acumulación de sedimentos y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares.

Gráfico 35: Porcentaje de las patologías de la unidad muestral 18



Fuente: Elaboración propia

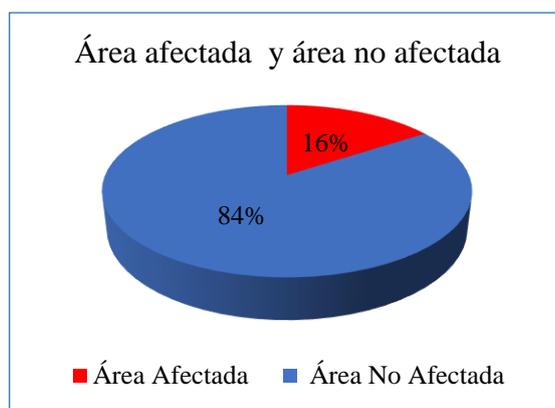
Interpretación:

- Los datos obtenidos de las patologías nos brindaron los siguientes resultados
 - a. Fisuras: El área afectada es de 0.00 m² y representa el 0.00% del área de la unidad muestral 18.
 - b. Grietas: El área afectada es de 0.429 m² y representa el 4.00% del área de la unidad muestral 18.

- c. Musgo: El área afectada es de 1.220 m² y representa el 12.00% del área de la unidad muestral 18.

Las patologías encontradas son el musgo en ambos lados del canal, la fisura y la grieta en el lado derecho, una posible causa de las fisuras y las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal y de no ser tratados adecuadamente causaran daños más severos en el canal.

Gráfico 36: Área afectada y área no afectada de la unidad muestral 18



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

- El gráfico representa el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral N° 18.
- El área no afectada está representada por el 84.00% y el área afectada está representado por el 16.00%.

El gráfico representa que el área total no afectada y área afectada por las patologías en la unidad muestral 18 el área afectada es de 1.649 m² y está representado por el 16 % del área de la unidad muestral 18, por lo que se considera que la condición es regular. El área afectada se determina por la suma de todas las áreas que presente lesiones biológicas y mecánicas, que afecten a la integridad de la estructura y comprometan su funcionamiento.

En la tabla 37 se muestra los niveles de severidad de las patologías, y el nivel de severidad de la unidad muestral 18

Tabla 38: Nivel de severidad de la unidad muestral 18

Patologías	Nivel de Severidad
Fisura	-
Grieta	Moderado
Musgo	Moderado
Nivel de severidad de la unidad muestral 18	Moderado

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El nivel de severidad de la unidad muestral 18 es moderado, esto se determinó de acuerdo a lo establecido en el cuadro 3 y el análisis de la tabla 37, la patología que tiene mayor incidencia es la grieta debido a que afecta la parte estructural del canal, por lo tanto, la condición es regular.

Se determinó la existencia de las siguientes patologías: Gritas y musgo, el mayor porcentaje de las patologías se encuentra en el lado derecho de la unidad muestral 18, una posible causa de las fisuras y las grietas se puede deber a las deficiencias constructivas durante la ejecución de la estructura o de diseño al no considerar las fuerzas mecánicas que actúan sobre la estructura, también a la retracción por secado del material, el musgo se debe a la acumulación de sedimentos en las paredes del canal, al clima de la zona que propicia el crecimiento de estos organismos vegetales y la ausencia de mantenimiento de la estructura en periodos regulares. Estas patologías interfieren en el adecuado funcionamiento del canal y de no ser tratados adecuadamente causaran daños más severos en el canal. Se determinó el área afectada y la incidencia de las patologías en la unidad muestral 18, siendo las Grietas con un área afectada es de 0.429 m² y está representada por el 4.00% del área de la unidad muestral 18 con un nivel de severidad leve; y musgos con un área afectada es de 1.220 m² y está representada por el 14% del área de la unidad muestral 18 con un nivel de severidad moderado. El área afectada es de 1.649 m² y está representado por el 16% del área de la unidad muestral 18.

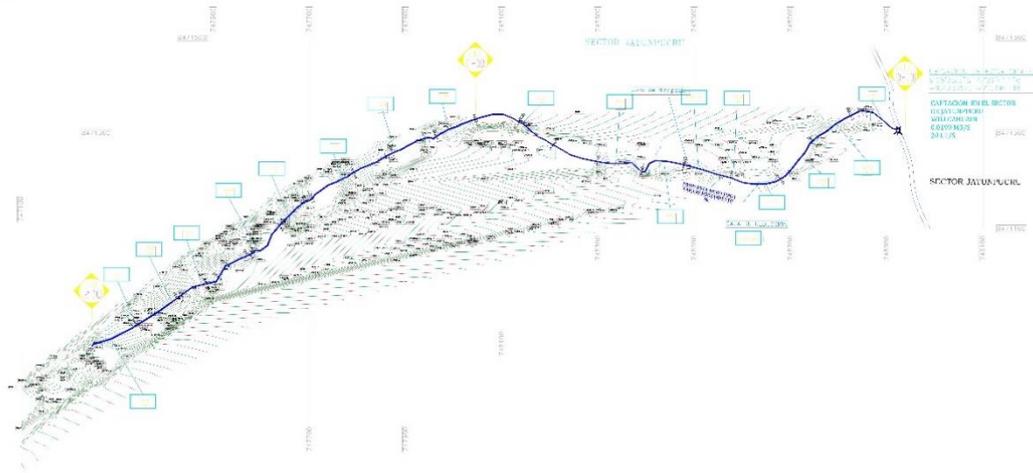
Eficiencia de Conducción del canal por fecha de aforo

Aforos	Progresiva		Caudal de entrada (qe) m3/s	Caudal de entrada (qe) m3/s	Eficiencia de conducción (ec) %	Perdidas en el tramo %	Eficiencia de condición del canal %
	inicio	Termino					
Primera Medición	CAP	0+200	0.0200	0.0180	90	10	60
	0+200	0+400	0.0180	0.0173	96	4	
	0+400	0+600	0.0173	0.0168	96	4	
	0+600	0+800	0.0168	0.0161	96	4	
	0+800	1+000	0.0161	0.0155	96	4	
	1+000	1+200	0.0155	0.0147	95	5	
	1+200	1+400	0.0147	0.0139	95	5	
	1+400	1+600	0.0139	0.0135	97	3	
	1+600	1+800	0.0135	0.0129	96	6	
1+800	2+000	0.0129	0.0122	95	5		
Aforos	Progresiva		Caudal de entrada (qe) m3/s	Caudal de entrada (qe) m3/s	Eficiencia de conducción (ec) %	Perdidas en el tramo %	Eficiencia de condición del canal %
	inicio	Termino					
Segunda Medición	CAP	0+200	0.0199	0.0179	90	10	62
	0+200	0+400	0.0179	0.0172	96	4	
	0+400	0+600	0.0172	0.0168	98	2	
	0+600	0+800	0.0168	0.0163	98	2	
	0+800	1+000	0.0161	0.0155	96	4	
	1+000	1+200	0.0155	0.0147	95	5	
	1+200	1+400	0.0147	0.0139	95	5	
	1+400	1+600	0.0139	0.0135	97	3	
	1+600	1+800	0.0135	0.0129	96	6	
1+800	2+000	0.0129	0.0122	95	5		
Aforos	Progresiva		Caudal de entrada (qe) m3/s	Caudal de entrada (qe) m3/s	Eficiencia de conducción (ec) %	Perdidas en el tramo %	Eficiencia de condición del canal %
	inicio	Termino					
Tercera Medición	CAP	0+200	0.0199	0.0179	90	10	61
	0+200	0+400	0.0179	0.0172	96	4	
	0+400	0+600	0.0172	0.0168	98	2	
	0+600	0+800	0.0168	0.0161	96	4	
	0+800	1+000	0.0161	0.0155	96	4	
	1+000	1+200	0.0155	0.0147	95	5	
	1+200	1+400	0.0147	0.0139	95	5	
	1+400	1+600	0.0139	0.0135	97	3	
	1+600	1+800	0.0135	0.0129	96	6	
1+800	2+000	0.0129	0.0122	95	5		

Eficiencia de Conducción del canal por fecha de aforo

Aforos	Progresiva		Caudal de entrada (qe) m3/s	Caudal de entrada (qe) m3/s	Eficiencia de conducción (ec) %	Perdidas en el tramo %	Eficiencia de condición del canal %
	inicio	Termino					
	CAP	0+200	0.0199	0.0179	90	10	
	0+200	0+400	0.0179	0.0172	96	4	
	0+400	0+600	0.0172	0.0168	98	2	
	0+600	0+800	0.0168	0.0161	96	4	
	0+800	1+000	0.0161	0.0155	96	4	
Medición promedio	1+000	1+200	0.0155	0.0147	95	5	61
	1+200	1+400	0.0147	0.0139	95	5	
	1+400	1+600	0.0139	0.0135	97	3	
	1+600	1+800	0.0135	0.0129	96	6	
	1+800	2+000	0.0129	0.0122	95	5	

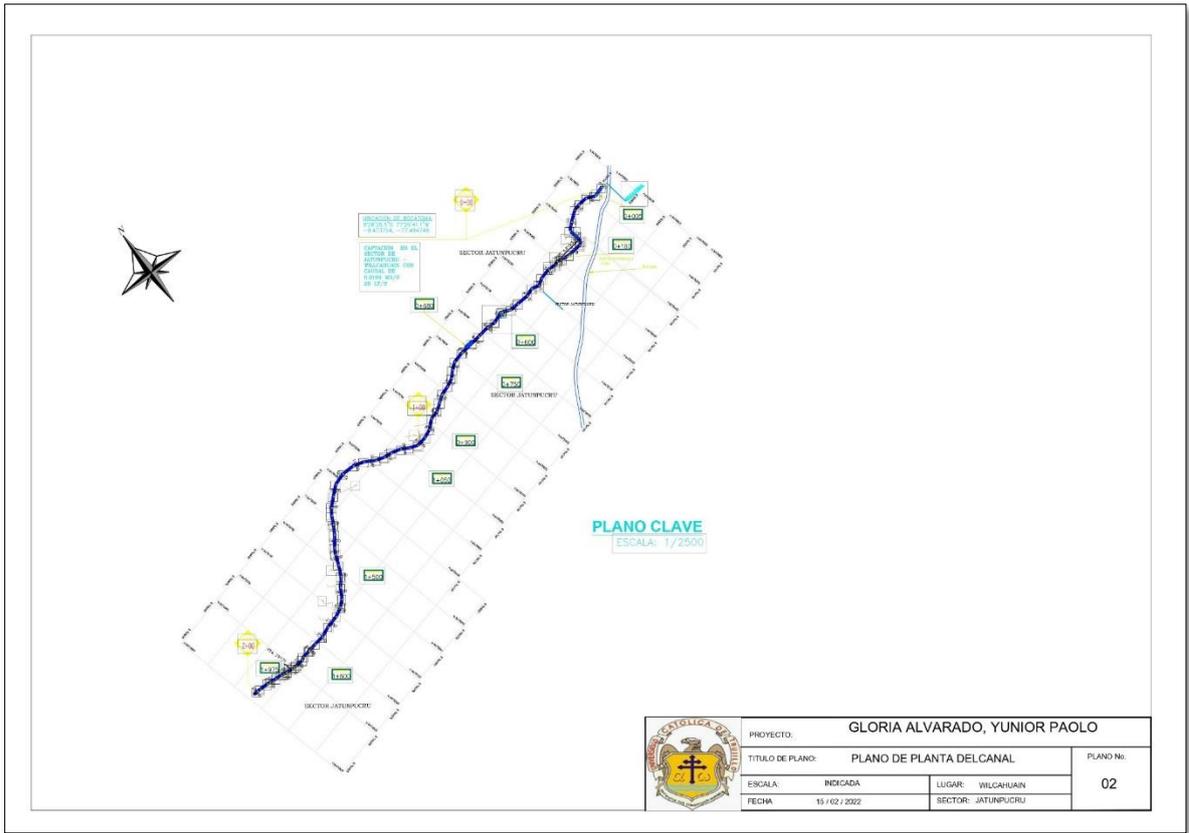
Planos del canal



PLANO CANAL
ESCALA: 1/2500



TESISTA:	GLORIA ALVARADO, YUNIOR PAOLO			PLANO No. 01
TITULO DE PLANO:	CANAL DE RIEGO PURUSH PUNTA			
ESCALA:	INDICADA	LUGAR:	C.P. WILCAHUAIN	
FECHA:	15 / 02 / 2020	SECTOR:	JATUNPUNCRU	



Panel fotográfico



Fotografía 01: Toma de medidas del canal



Fotografía N° 02: Medición de la abertura de una grieta



Fotografía N° 03: Recojo de datos.



Fotografía N°04: Toma de medidas del paño del canal



Fotografía N° 05: Medición de abertura de grietas.



Fotografía N° 06: Observación de patologías en el canal



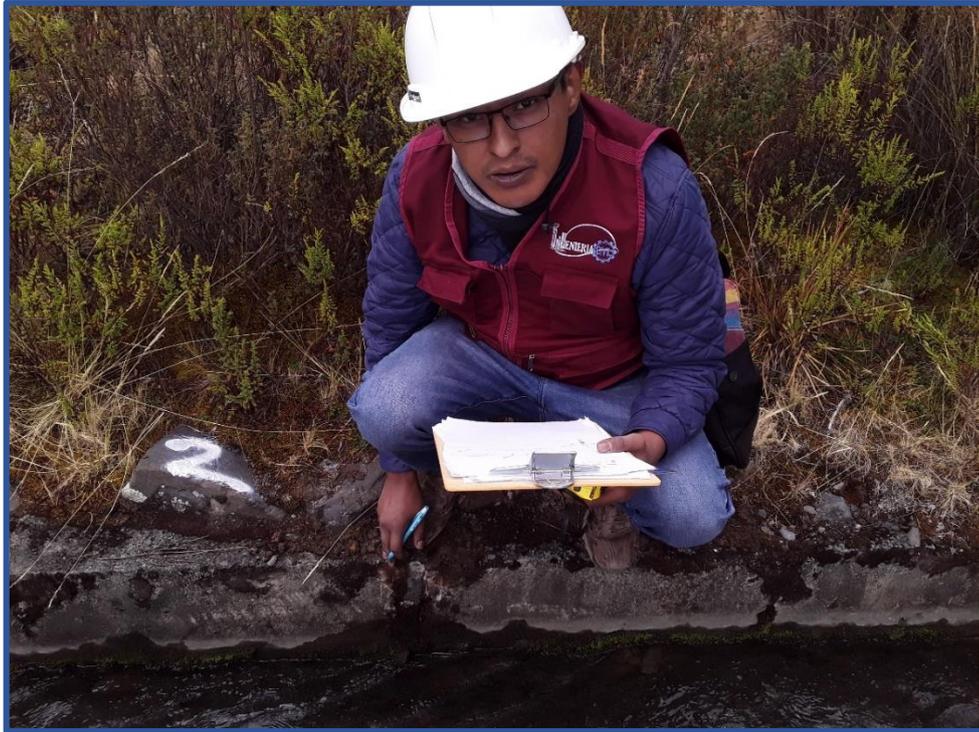
Fotografía N° 07: Limpieza de musgo para mediar la abertura de grieta.



Fotografía N° 08: Toma de datos, midiendo abertura de la fisura.



Fotografía N° 09: Toma de datos.



Fotografía N° 10: toma de datos.