



**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
DE CHIMBOTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

TITULO:

Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de irrigación de Mesacucho en el tramo 3+000-4+000 del caserío de Chuspín, distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash, 2018.

Tesis para optar el título profesional de:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Bach. Ronald Teodoro Julca Salas

ASESOR:

Mgtr. Víctor Hugo Cantú Prado

HUARAZ – PERU

2018

1. Título de la tesis

Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de irrigación de Mesacucho en el tramo 3+000 - 4+000 del caserío de Chuspin, distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash, 2018.

2. Hoja de firma del jurado de tesis

Mgtr. Olaza Henostroza Carlos Hugo
Presidente

Mgtr. Saavedra Flores Tomas Villavicencio

Miembro

Ing. Dolores Anaya Dante

Miembro

3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado una familia Maravillosa, Quienes siempre han creído en mí siempre, Dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio; Enseñándome valorar todo lo que tengo.

Ronald JS

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicado a mis hermanas Odilia y Lidia Pues ellas fueron el principal apoyo incondicional En la parte moral y económica para llegar ser un profesional. a mis padres Alejandrina y Juan Porque han fomentado en mí, El deseo de superación de triunfo en la vida.

Ronald JS

4. Resumen y abstract

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo Determinar y evaluar las patologías del concreto del canal de irrigación de Mesacucho en el tramo 3+000 - 4+000 del caserío de Chuspin, distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash, y tiene como planteamiento del problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal irrigación Mesacucho nos permitirá obtener la condición de servicio? La presente investigación se justifica por la necesidad de conocer la condición de servicio actual, Según el tipo de patologías identificadas y el grado de severidad de cada clase de daños nos ayudó en la toma de decisiones según el marco teórico, las informaciones teóricas y patologías, la metodología aplicada es de tipo descriptivo, enfoque mixto que viene hacer cualitativo y cuantitativo, no experimental y es de corte transversal. se secciono en tres: muro izquierdo, fondo de canal y muro derecho. La longitud total de estudio es 1km y un área total de 4 km. Los resultados de áreas afectadas por las patologías, es grieta 2.08%, fisura 0.96%, degradación 3.57%, vegetación 4.25%, musgo 2.01% y moho 6.40%. Lo cual nos permite asegurar que tiene un estado regular, de las patologías en el canal, por ello resalta el mantenimiento del canal. Se concluye que las áreas de la canal el 19.79% está afectada por las patologías y el 80.21% no presenta patologías.

Palabras Claves. canal, concreto y patologías.

Abstract

The objective of the present investigation is to determine and evaluate the concrete pathologies of the irrigation channel of Mesacucho in section 3 + 000 - 4 + 000 of the Chuspín village, Casca district, Mariscal Luzuriaga province, department of Ancash, and has as an approach of the problem To what extent the determination and evaluation of the pathologies of the concrete of the irrigation canal? The present investigation is justified by the need to know the real service condition, according to the type of pathologies identified and the degree of severity of each type of damage caused by the decision making according to the theoretical framework, the theoretical information and pathologies, the applied methodology is of descriptive type, mixed approach that comes to make qualitative and quantitative, not experimental and of transversal cut. sectioned into three: left wall, channel bottom and right wall. The total study length is 1km and a total area of 4km. The results of areas affected by the pathologies, that is, crack 2.08%, crack 0.96%, vegetation 4.25%, moss 2.01% y mold 6.40%. This allows us to ensure that it has a regular state, of the pathologies in the channel, that is why the maintenance of the channel stands out. It is concluded that the areas of the channel 19.79% are affected by pathologies and 80.21% have no pathologies.

Keywords. channel, concrete and pathologies.

5. Contenido.

1. Título de la tesis.....	ii
2. Hoja de firma del jurado de tesis	iii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	iv
4. Resumen y abstract.....	vi
5. Contenido.....	viii
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.	x
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura	3
2.1 Antecedentes	3
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	3
2.1.2 Antecedentes nacionales	5
2.1.3 Antecedentes locales.....	7
2.2 Bases teóricas de la investigación.....	10
2.2.1 Canales.....	10
2.2.2. Concreto en canales.	20
2.2.3. Patologías.....	22
III. Metodología.....	31
3.1 Diseño de la investigación	31
3.2 Población y muestra.....	32
a) Poblacion.	32
b) Muestra	32
c) Muestreo	33
3.3 Definición y Operacionalización de las variables.....	34
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	37
3.5 Plan de análisis.....	37
3.6 Matriz de Consistencia.....	39
3.7. Principios éticos.....	41
IV. Resultados.	43
4.1 Resultados.....	43
4.2 Análisis de resultados	80

V. Conclusiones	84
Referencias bibliográficas.....	87
Anexos.	91

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Índice de Imágenes.

Imagen 1. Flujo del conducto	11
Imagen 2. Sección transversal irregular	12
Imagen 3. Canal prismático y sección transversal.....	13
Imagen 4. Secciones artificiales transversales tipos canal	14
Imagen 5. Tipos de Sección Hidráulica.....	17
Imagen 6. Sección rectangular	17
Imagen 8. Sección Trapezoidal	18
Imagen 7. Sección triangular.....	18
Imagen 9. Sección parabólica.....	18
Imagen 10. Diseño y método de investigación.....	31

Índice de tablas

Tablas 1 Tipología de las lesiones y agentes causantes	26
Tablas 2 Patologías e indicadores de nivel de severidad.....	29
Tablas 3 nivel de severidad	30
Tablas 4 Distribución de muestras a evaluar	33
Tablas 5 Operacionabilidad de variables.....	36
Tablas 6 Matriz de Consistencia.....	40

Índice de cuadros.

Cuadro 1 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 01.....	45
Cuadro 2 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 02.....	48

Cuadro 3 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 03.....	51
Cuadro 4. Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 04....	54
Cuadro 5 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 05.....	57
Cuadro 6 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 06.....	60
Cuadro 7 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 07.....	63
Cuadro 8 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 08.....	66
Cuadro 9 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestra N° 09.....	69
Cuadro 10 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 10...	72
Cuadro 11 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 11...	75
Cuadro 12 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 12...	78
Cuadro 13 Resumen de las patologías en cada unidad muestral	81
Cuadro 14 Resultados de la evaluación por tipo de patologías.	82
Cuadro 15 Resultados de la evaluación de las patologías en el canal	83

Índice de Gráficos.

Gráfico 1. Incidencia de patología en la unidad muestral 01.	46
Gráfico 2. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 01	47
Gráfico 3. Incidencia de patologías en la unidad muestral 02.....	49
Gráfico 4. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 02.....	50
Gráfico 5. Incidencia de patologías en la unidad muestral 03.....	52
Grafico 6. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 03	53
Grafico 7. Incidencia de Patologías en la unidad Muestral 04	55
Gráfico 8. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 04	56
Gráfico 9. Incidencia de patologías en la unidad muestral 05.....	58
Grafico 10. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 05	59

Gráfico 11. Incidencia de patologías en la unidad muestral 06.....	61
Gráfico 12. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 06.....	62
Gráfico 13. Incidencia de patologías en la unidad muestral 07.....	64
Gráfico 14. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 07.....	65
Gráfico 15. Incidencia de patologías en la unidad muestral 08.....	67
Gráfico 16. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 08.....	68
Gráfico 17. Incidencia de patologías en la unidad muestral 09.....	70
Gráfico 18. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 09.....	71
Gráfico 19. Incidencia de patologías en la unidad muestral.....	73
Gráfico 20. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 10.....	74
Gráfico 21. Incidencia de patologías en la unidad muestral 11.....	76
Gráfico 22. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 11.....	77
Gráfico 23. Incidencia de patologías en la unidad muestral 12.....	79
Gráfico 24. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 12.....	80
Gráfico 25. porcentaje de incidencia apológica en el canal.....	81
Gráfico 26. evaluación del canal por plagia.....	82
Gráfico 27. Patologías por nivel de severidad.....	83

I. Introducción.

Hoy en día la construcción se ha convertido en una actividad muy importante dentro del desarrollo del país, es un rubro generador, reactivador de la economía. En esta investigación se realiza un estudio de las patologías encontradas en el canal de irrigación de Mesacucho en el tramo 3+000-4+000 del caserío de Chuspin, ubicado en el distrito Casca de la provincia de Mariscal Luzuriaga en el departamento de Ancash, en donde tiene su bocatoma en la quebrada de rumí chaca en las coordenadas UTM siguientes: L 240845.38 m, E 9023678.17m. Una capacidad de 0.095 m³/seg. De diseño rectangular de 0.50 de ancho y 0.45 m de alto de concreto simple $f_c=175$ kg/cm², lo ejecuto el Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES), en el año 1998 y la junta de regantes de Chuspin periódicamente hacen el mantenimiento cada año, el canal de mesacucho sigue brindando actualmente el servicio para regar sus cultivos de los de los pobladores de Chuspin. La presente investigación tiene como objetivo Determinar y evaluar las patologías del concreto del canal de irrigación de Mesacucho en el tramo 3+000 - 4+000 del caserío de Chuspin, distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash, y tiene como planteamiento del problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal irrigación Mesacucho nos permitirá obtener la condición de servicio? La presente investigación se justifica por la necesidad de conocer la condición de servicio actual, en el trabajo propuesto, se realizará un trabajo de campo con un instrumento ficha de recolección de datos, en la cual se anotarán los tramos, dimensiones del canal y lo más importante, las patologías encontradas en el trayecto de los tramos, así

también se hará uso de las fichas de evaluación para discernir y llegar a la conclusión con respecto al tramo y la patología con la cual ha afectado al canal en estudio de tal manera que contribuya a la generación de nuevos conocimientos para la minimización de patologías desde su diseño, ejecución y mantenimiento del canal de irrigación Mesacucho. Igualmente, la metodología que se empleara es, descriptivo, enfoque mixto que viene hacer cualitativo y cuantitativo, no experimental y es de corte transversal no experimental. El universo estará conformado por la infraestructura del canal Mesacucho y la muestra es el tramo de 3+000 al 4+000 de 1000 metros lineales. El resultado de la investigación determinó que el canal está afectado por grita, fisura degradación, vegetación, musgo y moho. Así mismo se pudo obtener las áreas de la canal el 19.79% está afectada por las patologías y el 80.21% no presenta patologías, el cual se concluyó que la condición de servicio es regular y solo requiere de mantenimiento y reparación.

II. Revisión de literatura

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales.

a) “PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE OBRAS HIDRÁULICAS”

Crespo D. (1) Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas. En el presente trabajo se realiza un estudio sobre la evaluación y diagnóstico de las patologías en obras hidráulicas (canales, estaciones de bombeo y plantas de tratamiento de agua potable). Se definen las patologías que se manifiestan en estas obras hidráulicas, que permita caracterizar las mismas a partir de identificar los daños, averías, las causas y sus posibles soluciones. Sobre la base de los estudios anteriores, se propone una secuencia de pasos para realizar los trabajos de evaluación y diagnóstico de las patologías en obras hidráulicas. Además, se incluye la confección del catálogo de patologías como herramienta fundamental que permite agrupar los daños, averías y su posible solución, que se presentan en las obras objeto de estudio. Teniendo en cuenta todo lo anterior y con la formulación de un procedimiento de forma integral para identificar las patologías existentes, se deben obtener soluciones más factibles, con un tiempo mínimo y menor costo posible.

b) “PATOLOGÍAS DE LAS CONSTRUCCIONES, CAUSAS DE DETERIORO EN ESTRUCTURAS EMPLAZADAS EN LA ZONA DE BAHÍA BLANCA”.

Priano, C; (2) Se estudiaron obras de hormigón armado emplazadas en la ciudad de Bahía Blanca y su zona de influencia, de diferentes edades y tipologías

estructurales y ubicadas en ambientes de distinta agresividad. A partir de la información recabada en los trabajos de campo y los correspondientes ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras extraídas, fue posible determinar los factores que desencadenaron los procesos detrimentales detectados en las estructuras evaluadas. Las causas del deterioro fueron clasificadas en cinco grupos, de acuerdo a la etapa del proceso constructivo en la que se verificó la falla: en la de proyecto o diseño; en la de ejecución o construcción; en la de uso y mantenimiento; debido a materiales y fallas por accidentes o siniestros.

De acuerdo a los estudios realizados se manifiesta claramente la elevada incidencia que tienen las fallas que se cometen en las etapas de proyecto y ejecución sobre el comportamiento en servicio de las estructuras. El deterioro prematuro de las estructuras de hormigón, emplazadas en diferentes ambientes, es cada vez mayor, a pesar de los avances en el conocimiento de las causas que provocan su degradación. Del análisis de los problemas de durabilidad en los casos estudiados, se observa la falta de aplicación de los conocimientos tecnológicos disponibles.

Todos los materiales se degradan en contacto con el medio ambiente y evolucionan hacia formas más estables. Dicha transformación produce la degradación del hormigón afectando no solo sus propiedades sino también la propia funcionalidad de la estructura y en ocasiones su aspecto estético. Las estructuras de hormigón se diseñan para una vida en servicio de por lo menos 50 años, aunque el inicio del proceso de deterioro puede presentarse prematuramente, a los 10 o 20 años. Las reparaciones no contempladas generan pérdidas económicas además de inconvenientes de funcionalidad y necesidad

de utilizar nuevos recursos naturales. Para que una estructura mantenga buenas condiciones de servicio durante el ciclo de vida para el cual fue proyectada, resulta fundamental un minucioso estudio durante la etapa de diseño, un estricto control sobre los procesos constructivos y los materiales utilizados en la etapa de ejecución y un adecuado mantenimiento durante su vida útil.

2.1.2 Antecedentes nacionales

a) DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO T-52 DE LA COMISIÓN DE USUARIOS EL ALGARROBO VALLE HERMOSO, SECTOR LA PEÑITA, DISTRITO DE TAMBO GRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA, AGOSTO-2016

Mogollón, D; (3) La presente tesis se plantea como problema de investigación, ¿en qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500, de la Comisión de Usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector La Peñita, distrito de Tambo grande, provincia de Piura, región Piura; nos permitirá conocer el nivel de severidad patológica que presenta el canal? Se tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500, de la Comisión de Usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector La Peñita, distrito de Tambo grande, provincia de Piura, región Piura; para lo cual se tuvo como objetivos específicos, elaborar el marco teórico y antecedentes referidos a las patologías del concreto en canales, identificar los tipos de patologías presentes en el canal, evaluarlas, y establecer su nivel de severidad. La metodología empleada en la investigación fue de tipo

descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal. Se tuvo como universo de la investigación, el canal T-52, y como muestra se tuvo todos los paños conformantes del canal T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500. Para llevar a cabo la investigación se hizo uso de la técnica de la observación visual, y como instrumento de recolección de datos, se generó una ficha técnica donde quedaron registrados todos los datos de campo. Los resultados arrojan que la patología con más incidencia en el canal, es la sedimentación, y representa el del área del canal. Al realizar el análisis patológico, se concluye que los niveles de severidad que se presentan en el canal, son los que se detallan a continuación: Severidad leve 83.10 %, Severidad moderada 14.35 %, Severidad severa 2.55 %.

b) CONSTRUCCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL MEJORAMIENTO DEL CANAL EL LANCHE

Chuquillanqui P. (4) En su informe descriptivo profesional para optar el título de Ingeniero Civil cuyo objetivo tuvo el Mejoramiento del canal El Lanche” fue elevar la producción y productividad agrícola, elevando de esta manera el nivel de vida de la población del caserío de Succhil y contribuyendo al manejo racional de los recursos naturales. Llegando a las siguientes conclusiones:

La construcción de la obra mejoramiento del canal. El Lanche permite mejorar las condiciones de vida de la población del caserío de Succhil. Aumentando así la producción y productividad agrícola contribuyendo al desarrollo socioeconómico de sus beneficiarios.

La ejecución del proyecto permite contar con infraestructura que evita la erosión y empobrecimiento de los suelos mejorando la eficiencia en el riego y

administrando de esta manera recursos cada vez más escasos. Esto conlleva directamente a mejorar el medio ambiente.

Durante la realización de los trabajos comprendimos la importancia del criterio técnico del profesional a cargo. Las limitaciones en que se desarrolla la obra; calidad de materiales, difíciles condiciones climatológicas, calificación de personal técnico, accesibilidad a la obra obligan a tomar decisiones difíciles. Esto exige, además, una buena disposición organizacional, logística y administrativa de la obra.

Una de las limitantes para cumplir las especificaciones técnicas del expediente técnico es la mala calidad de los agregados. Es necesario darles un tratamiento especial para lograr los parámetros establecidos para la obra.

2.1.3 Antecedentes locales.

a) DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADÍO DEL DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2015.

León, G. (5) En este proyecto cuyo objetivo general fue determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Áncash en febrero de 2015.

Se desarrolló una hoja de cálculo en Excel para determinar y evaluar las patologías en cada paño y partes del cajón del canal; para el procesamiento de datos se utilizaron hojas de cálculo en Excel, esta evaluación será de tipo visual y personalizada, el procesamiento de la información se hará de forma manual y no se utilizará software. La metodología para este proyecto será la

recopilación de antecedentes preliminares; en esta etapa se realizó la búsqueda el ordenamiento, análisis y validación de datos existentes y de toda la información necesaria que ayudó a cumplir los objetivos, además de la formulación de una hoja de cálculo que facilitó el diagnóstico del estado del concreto en el canal de conducción. Finalmente, se procedió a realizar un análisis de resultados.

Agrupando los resultados de las muestras, se presenta un porcentaje de afectación de 50.43 % y un porcentaje (%) sin daños de 49.66 %, el cual corresponde a un nivel de severidad de 2 y severidad moderado.

Las fallas más frecuentes en las distintas muestras o tramos son erosión cuyo porcentaje alcanza un 34.80 %. Este tipo de deterioro del concreto se localizó en casi todas las muestras o tramos inspeccionados.

Las fallas que mayor daño o deterioro producen al concreto, de todas las fallas inspeccionadas, fueron la erosión con 34.80 %, vegetación con 24.83 %, descascaramiento 9.81 %, sello de junta con 8.70 %, grietas longitudinales, transversales, verticales y diagonales con 8.55 %.

Las fallas de menor porcentaje fueron desintegración con 4.39 %, fisuras en bloque con 4.01 %, de laminación con 2.30 %, impacto con 2.23 %, distorsión con 0.22 % y hundimiento con 0.15 %.

El porcentaje total de las patologías del concreto en el canal del distrito de Cabana alcanzó los 49.66 % sin daños, con un nivel de severidad 2 y severidad moderado.

Todos los paños del canal del distrito de Cabana se encuentran en un nivel de severidad 2 y severidad moderada

b) DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS 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.

Machado, M (6) como en su tesis se ha planteado como objetivo general: Determinar y evaluar los tipos de patología 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, región Ancash. Para realizar la presente investigación la evaluación fue de tipo descriptivo, se ubicó dentro del enfoque mixto, lo cual nos permitió medir o cuantificar las variables, no experimental y de corte transversal. Para la recolección de información se empleó una ficha técnica de evaluación, en la cual se registró las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad.

Los resultados obtenidos del canal Chahua Ruri, se ha determinado que el 37.35% del concreto presenta patologías y el 62.65% del concreto no presenta patologías. Como resultado de la evaluación patológica realizada se ha determinado:

La vegetación es 20.15 m² que representa el (1.55 %) de las áreas afectadas, debido a la falta de mantenimiento periódico. Eflorescencia es 88.60 m² que representa el (6.82%) del área afectada, ocurre cuando la humedad disuelve las sales de calcio en el concreto, y migra a la superficie a través de la acción capilar. Musgos es 17.08 m² que representa el (1.31%) del área afectada, debido a la aparición de pequeñas manchas, cambios de color y retención de

humedad en la superficie de los elementos. Erosión 0.7 cm de su espesor (4.67 %), que fue causada por el arrastre de materiales en suspensión. La abertura de la fisura causada debido a la falla en la junta de dilatación que en el proceso constructivo no se dejó la profundidad necesaria, el porcentaje afectada es (6.00%), la más afectada tuvo 3.00 mm de abertura. La abertura de la grieta fue causada por el crecimiento de raíces de los arboles al contorno del canal, el porcentaje afectada es (17.00%), la más afectada tuvo 7.5 mm de abertura.

Se concluye, determinando el grado de severidad y el estado de servicio de la estructura: el grado de severidad es MODERADO y condiciones de servicio de la estructura es regular, por lo que su funcionamiento estructuralmente es normal.

2.2 Bases teóricas de la investigación.

2.2.1 Canales.

Desde tiempos remotos este tipo de conductos han servido para llevar básicamente agua, con esta se repartía gran cantidad de agua tanto para el consumo humano como para el regadío de plantas u otros, estamos hablando de alrededor de 5000 años antes al año actual. (7)

2.2.2 Canales de concreto.

Los canales son conductos abiertos o cerrados en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmósfera; esto quiere decir que el agua fluye impulsada por la presión atmosférica y de su propio peso. (7)

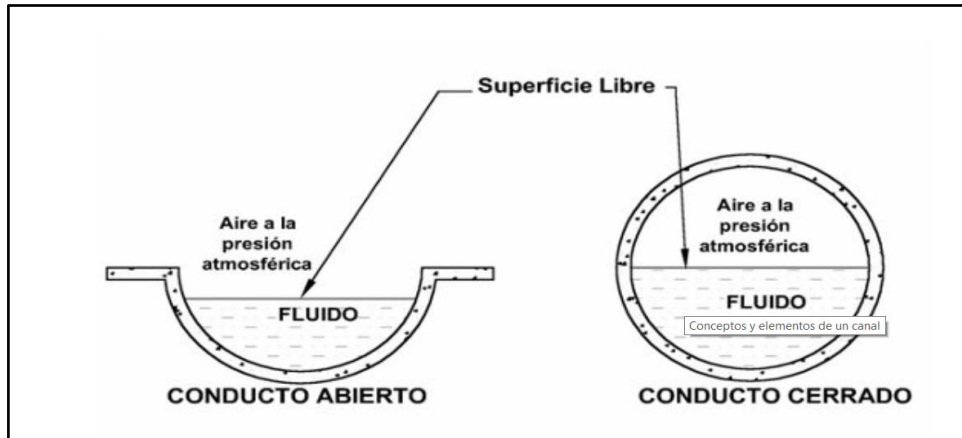


Imagen 1. Flujo del conducto

Clasificación de los canales.

De acuerdo con su origen los canales se clasifican en (7):

Canales naturales:

Este tipo de canal se denomina así ya que su existencia se debe a la creación natural de su cauce, las cuales varían su tamaño según la zona que va desde pequeños arroyuelos en zonas montañosas, hasta quebradas, ríos pequeños, grandes ríos, así como lagos y lagunas. Se consideran también canales naturales a las corrientes sub terraneas que transportan agua, por lo cual se considera como canales abiertos naturales.

La sección transversal de un canal natural es generalmente de forma muy irregular y variable durante su recorrido, lo mismo que su alineación y las características y aspereza de los lechos.

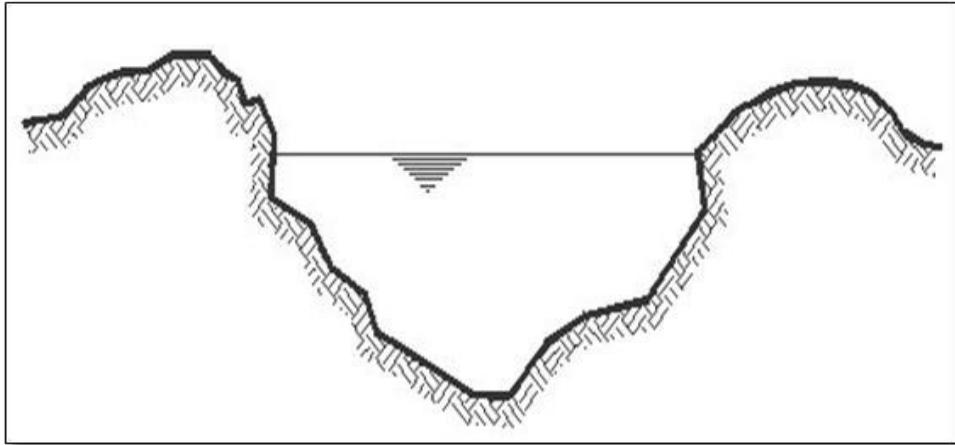


Imagen 2. Sección transversal irregular

Canales artificiales.

Los canales artificiales son todos aquellos construidos o desarrollados mediante el esfuerzo de la mano del hombre, tales como: canales de riego, de navegación, control de inundaciones, canales de centrales hidroeléctricas, alcantarillado pluvial, sanitario, canales de desborde, canaletas de madera, cunetas a lo largo de carreteras, cunetas de drenaje agrícola y canales de modelos construidos en el laboratorio.

Los canales artificiales usualmente se diseñan con forma geométricas regulares (prismáticos), un canal construido con una sección transversal invariable y una pendiente de fondo constante se conoce como canal prismático. El término sección de canal se refiere a la sección transversal tomado en forma perpendicular a la dirección del flujo. Las secciones transversales más comunes son las siguientes:

Sección trapezoidal:

Se usa en canales de tierra debido a que proveen las pendientes necesarias para estabilidad, y en canales revestidos.

Sección rectangular:

Debido a que el rectángulo tiene lados verticales, por lo general se utiliza para canales construidos con materiales estables, acueductos de madera, para canales excavados en roca y para canales revestidos.

Sección triangular:

Se usa para cunetas revestidas en las carreteras, también en canales de tierra pequeños, fundamentalmente por facilidad de trazo. También se emplean revestidas, como alcantarillas de las carreteras.

Sección parabólica:

Se emplea en algunas ocasiones para canales revestidos y es la forma que toman aproximadamente muchos canales naturales y canales viejos de tierra.

SECCIONES CERRADAS

Sección circular: El círculo es la sección más común para alcantarillados y alcantarillas de tamaños pequeño y mediano.

Sección parabólica: Se usan comúnmente para alcantarillas y estructuras hidráulicas importantes.

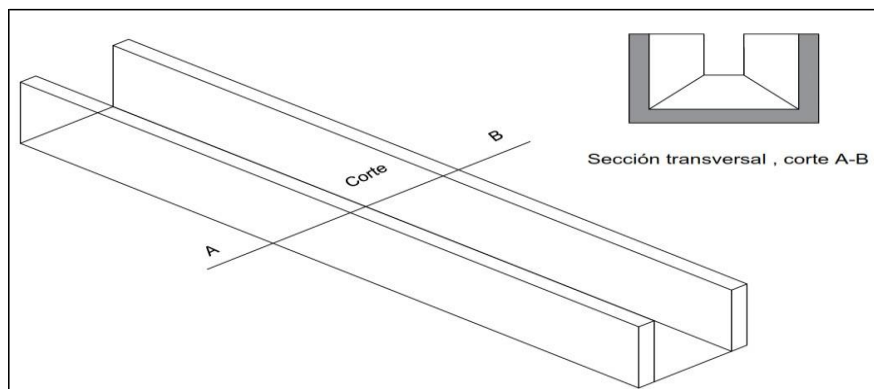


Imagen 3. Canal prismático y sección transversal

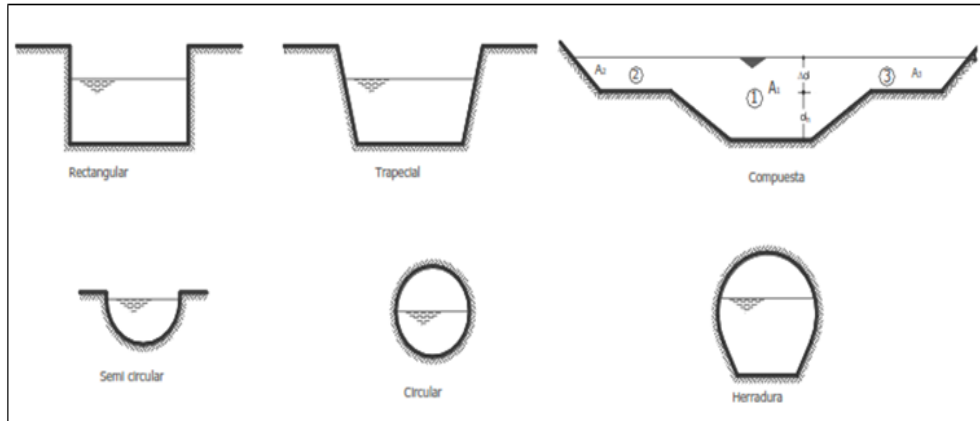


Imagen 4. Secciones artificiales transversales tipos canal.

Canales de riego por su función.

Los conductos de regadío por sus otras funciones adoptan las siguientes designaciones (7):

Canal de primer orden. -Citado siempre como canal importante o de ramal y se diseña comúnmente con pendiente pequeña, regularmente es utilizado por una sola parte, así mismo el otro lugar colinda con terrenos altos (lomas).

Canal de segundo orden. -Citados siempre como laterales, son determinados que sobresalen de la conducción vital y el consumo que se asocia a los mismos, es distribuido hacia los sub- laterales, el espacio del regadío que aprovecha un lateral se asocia como un componente de riego.

Canal de tercer orden. - Citados siempre como sub-laterales y se inician de los canales de segundo orden, su consumo que actúa sobre los mismos es distribuido hacia los terrenos propios a través de las captaciones de presas de estancias.

Diseño Hidráulico de un Canal.

El diseño hidráulico de un canal hace referencia a la forma como se realiza el dimensionamiento y forma geométrica del canal en base al caudal que transporta, considerando la demanda de agua que abastezca el sistema de riego. (8)

Se considera:

La ingeniería de trazo, alineamiento, pendiente de fondo, secciones transversales, así como la forma y dimensiones de la sección del canal, su revestimiento y la determinación de las características hidráulicas como la velocidad y el tirante que permiten establecer el régimen del flujo de agua en el canal. (9)

Un elemento importante a considerar en el diseño del canal es el cálculo de la tirante normal que es lo que corresponde a cada descarga en un canal con pendiente de fondo, sección transversal y rugosidad de paredes establecidas. (8)

Condiciones hidráulicas y no hidráulicas para el diseño.

1. Condiciones hidráulicas por tipo de flujo (8)

- ✓ Condiciones de diseño
- ✓ Máxima eficiencia hidráulica
- ✓ Mínima infiltración
- ✓ Máxima eficiencia hidráulica y mínima infiltración

$$f = \frac{V}{\sqrt{g \cdot A / T}}$$

Dónde:

V: velocidad (m/s)

g: aceleración de la gravedad (m/s²)

A: Área Hidráulica (m²)

T: Espejo de agua (m)

Para: $F > 1$; Flujo súper crítico

$F = 1$; Flujo crítico

$F < 1$; Flujo sub crítico (recomendado)

2. Condiciones No Hidráulicas. (8)

Topografía: del eje de ruta del canal nos muestra el relieve uniforme o quebrado del suelo a lo largo del eje del canal, según esto se determina la pendiente.

Geología: Ofrece información sobre la conformación del suelo donde se alojará la caja del canal, nos ayudará a determinar el talud de la caja y el coeficiente de Manning para canales sin revestir.

Condiciones ambientales: Principalmente se considera en el diseño de los canales la temperatura y sus variaciones. Influye en el fraguado del concreto para canales revestidos.

Hidrología e hidrografía: Nos permite conocer las láminas de precipitación, así como su distribución temporal durante el año. Facilita el diseño de cunetas de drenaje en la berma interna.

Nos proporciona la ubicación de los cauces naturales que cruzan el canal y facilita la ubicación o distanciamiento entre aliviaderos laterales en los canales principales.

e) Hidrogeología: Nos ofrece información de los niveles freáticos o superficie piezométrica, de tal manera de poder diseñar detalles especiales de drenaje en la caja del canal (lloradores), da suma importancia para canales

revestidos con concreto, ya que los efectos de sub presión sobre el revestimiento resulta perjudicial para la estabilidad de los taludes, sobre todo cuando el canal está vacío.



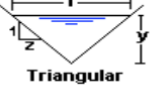
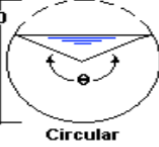

Tipo de sección	Area A (m ²)	Perímetro mojado P (m)	Radio hidráulico Rh (m)	Espejo de agua T (m)
 Rectangular	by	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	b
 Trapezoidal	$(b+zy)y$	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	$b + 2zy$
 Triangular	zy^2	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$
 Circular	$\frac{(\theta - \text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}) \frac{D}{4}$	$\frac{(\text{sen}\frac{\theta}{2}) D}{2\sqrt{y(D-y)}}$
 Parabólica	$\frac{2}{3} Ty$	$T + \frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T + 8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

Imagen 5. Tipos de Sección Hidráulica



Imagen 6. Sección rectangular



Imagen 8. Sección Trapezoidal



Imagen 7. Sección triangular



Imagen 9. Sección parabólica

Elementos de un canal

Los elementos de un canal son los siguientes (10):

Camino o corona del canal (C): lugar por donde se desplaza la gente para efectuar las faenas de limpieza del canal. Debe tener el ancho necesario de tal forma que brinde seguridad para realizar las labores de limpieza (se recomienda 0.60 m).

Sobreancho (C'): constituido por el espacio cercano al talud del canal, cumple la función de evitar que rocas y deslizamientos caigan directamente al canal, especialmente en temporada de lluvias.

Espejo de agua (T): longitud superficial del agua, llamado también base mayor del canal.

Solera del canal (b): llamada también fondo o base del canal, es uno de los elementos importantes en el diseño de las dimensiones

Tirante de agua (y): altura del canal desde el fondo (b) hasta el espejo de agua (T). Al igual que la base o fondo, se constituye en otro elemento importante para el diseño.

Borde libre: distancia vertical que hay entre el nivel normal del agua al extremo superior de las paredes del canal. Su objetivo es evitar que el canal rebose cuando ingrese mayor cantidad de agua que la proyectada, ya que ello podría producir daños en la ladera del cerro sobre la que ha sido construido. El borde libre es normalmente un tercio del tirante de agua o 0.15 m, escogiéndose cifras mayores por seguridad.

Altura del canal (H): está dado por la suma del tirante (y) y el borde libre (t).

Ángulo de inclinación (θ): es el ángulo que las paredes del canal hacen con la horizontal, se presenta en los canales trapezoidales, es importante señalar que el ángulo de 60° representa para un canal trapezoidal la sección de máxima eficiencia hidráulica.

Perímetro mojado (P): longitud en que la sección transversal moja el fondo y paredes del canal.

Radio hidráulico ($R = A/P$): es una cantidad que describe la eficiencia del canal. Si el canal tiene una gran área de sección transversal y un perímetro mojado relativamente pequeño, entonces con un borde libre normal esto implica que es eficiente y que el agua tendrá la velocidad requerida con una pérdida relevante pequeña.

El perfil más eficiente es un semicírculo. La sección trapezoidal es la mejor aproximación práctica a este.

2.2.2. Concreto en canales.

El concreto es uno de los materiales con mayor demanda en el sector construcción a nivel mundial y se produce mediante la mezcla de componentes esenciales, piedra, arena, agua y cemento que, al fraguar, endurece y tiene la capacidad para resistir cargas. (8)

Cemento: es un conglomerante un material inorgánico finamente molido que, amasado con agua, forma una pasta que fragua y endurece por medio de reacciones y procesos de hidratación y que, una vez endurecido conserva su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua.

Tipo de cemento según especificaciones de la norma ASTM C150:

TIPO I: Para uso general y sin propiedades especiales.

TIPO II: Para moderada calor de hidratación y alguna resistencia a los sulfatos.

TIPO III: Cuando se requiere alta resistencia a etapas iniciales y para un elevado calor de hidratación.

TIPO IV: Cuando se desea bajar calor de hidratación.

TIPO V: Cuando se desea alta resistencia a los sulfatos. Cuando se desea incorporar de aire, en ese caso se le añade el sufijo A, a los tres primeros tipos de cemento: IA, IIA, IIIA.

AGREGADOS: Material granular, el cual puede ser arena, piedra natural zarandeada o chancada constituyen un factor determinante en la economía, durabilidad y estabilidad en las obras civiles, pues ocupan allí un volumen muy importante de 75% total del concreto. Se clasifican en:

Agregados finos: Aquel que pasa el tamiz 3/8" y queda retenido en la malla N° 200. El más usual es la arena producto resultante de la desintegración de las rocas.

Agregados gruesos: Aquel que queda retenido en el tamiz N°4 y proviene de la desintegración de las rocas; puede a su vez clasificarse en piedra chancada y grava. De textura rugosa, se clasifica según su tamaño en piedra de 1/2", 3/8", 3/4".

AGUA: Es el elemento que hidrata las partículas de cemento y hace que estas desarrollen sus propiedades aglutinantes. Es recomendable para la preparación del concreto deberá ser agua potable para evitar la presencia de materiales nocivos para el concreto. (8)

Aditivos: son productos químicos que modifican las propiedades del concreto fresco, fraguando endureciéndose a las condiciones ambientales de la zona de construcción de la obra.

2.2.3. Patologías.

Proviene del griego logos (estudio) y paethos (daños), la patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. Es decir, es aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. (11)

La palabra Patología según la Real Academia de la Lengua Española proviene de las palabras griegas pathos” que quiere decir enfermedad o afección y “logos” que significa estudio o tratamiento y que en castellano se define que trata del estudio de las enfermedades. Adaptándolo un poco a los términos utilizados en la construcción se puede definir como el estudio de un conjunto de procesos generativos tipificados en la alteración de los materiales y los elementos constructivos. También se puede definir como el estudio de las lesiones o problemas existentes en una edificación y que determina la carencia de algunas de las condiciones básicas de funcionamiento como también relativas a la funcionalidad, seguridad o habitabilidad. (12)

Realizando una analogía entre un ser humano y una construcción se puede decir que al igual como se concibe una persona por su progenitor y se gesta en el vientre dela madre, para posteriormente nazca el ser humano, de la misma manera la construcción se concibe por su promotor y es diseñado por los

proyectistas, para que en su momento dado esta construcción se ha utilizado para algún fin. (12)

Y siguiendo con esta analogía, al igual que la persona humana, con el correr del tiempo va a sufrir algún tipo de enfermedad, ya sea el origen por el momento de su concepción, gestación o modo de vida, de la misma forma una construcción también tendrá algún tipo de problema de funcionamiento, es entonces que la persona va al médico para que le diagnostique el mal que le aqueja; de forma similar en una construcción también se recurre a un técnico especializado que pueda identificar las causas y/o consecuencias de dicha falla. (12)

Patologías dependen de la etapa del proyecto

Una patología se puede originar según la etapa del proyecto: Periodo de diseño, Periodo de la construcción y en el periodo de uso.

Patologías a consecuencia de un mal inicio del proyecto

En el periodo de diseño no tan solo se debería de contemplar los aspectos de resistencia, sino también, cual se va encontrar expuesto dicha edificación.

Si bien es cierto, en la actualidad, han surgido nuevos métodos en el cálculo estructura en la cual se mejora el uso de los recursos disponibles para la construcción (materiales), logrando así una mejor estructura, también es cierto que puede tener problemas en el tiempo en el aspecto de durabilidad. (13)

Dentro de las principales razones por las que se originan patologías durante el proceso de diseño se tiene (13):

- ✓ Se abocan temas más estéticos y en algunos casos no se considera los aspectos ambientales y de tipo de uso que realizara la edificación.

- ✓ Dejan de considerar las juntas de contracción, dilatación o construcción.
- ✓ La mezcla o el concreto en general no tiene mucha resistencia a la tensión y por ello se fisura de manera muy rápida, es por ello, que dicho concreto debe de contar con el acero correspondiente o necesario de tal manera que se pueda controlar la retracción.
- ✓ El concreto es un material que cuenta con muy baja resistencia a la tensión y se fisura o se agrieta fácilmente, por lo que los elementos deben contar con el acero necesario para controlar la retracción por temperatura y con el diseño adecuado de juntas.
- ✓ No tomar en consideración o fallo en el diseño de los sistemas de drenajes, lo cual provoca que la edificación tenga contacto con el agua u otros fluidos.
- ✓ Omitir en los planos constructivos o en los documentos de especificaciones técnicas, las indicaciones de resistencia y las características requeridas de los materiales, tales como las características del concreto, del acero, los recubrimientos y sistemas de tratamiento o protección superficial.
- ✓ Diseñar una mezcla que no corresponde al tipo de uso de la edificación en sus distintos componentes estructurales.
- ✓ Realizar de forma inadecuada el dimensionamiento de los elementos, con una vaga o pobre distribución de acero de refuerzo, con los recubrimientos no suficientes y no revisar las deformaciones del modelo estructural.

No tener en consideración los detalles claros y específicos en los planos constructivos sobre temas críticos de durabilidad, como los recubrimientos y la distribución del acero de refuerzo.

Es el conjunto de aspectos de un problema, que pueden agruparse de un modo secuencial, es decir: conocer su proceso, su origen, sus causas, su evolución, sus síntomas y su estado actual y nos permite establecer la estrategia de “reparación” como la hipótesis de la “prevención”.

En esta podemos distinguir el origen, la evolución y el resultado final, de tal modo que para su estudio (diagnóstico) debemos recorrer dicha secuencia de un modo inverso, al igual como harían los médicos con una enfermedad, o los investigadores en general; es decir, debemos empezar por observar el resultado de una lesión, el síntoma para siguiendo la evolución de la misma llegar a la causa. (14)

Causas del proceso patológico

Dentro de las causas del proceso patológico, pueden ser causas directas o indirectas, de acuerdo a su proceso patológico. (14)

Relación de causas

Analizando las causas de fallos en estructuras de edificios se puede ver que la media europea se distribuye como sigue (14):

- ✓ Elaboración del proyecto:42 %
- ✓ Implementación del proyecto:28 %
- ✓ Materiales:15 %
- ✓ Uso de la edificación:10 %
- ✓ Distintas causas:5 %

2.2.9 Tipología de las lesiones y agentes causantes.

TIPOLOGÍA DE LAS LESIONES Y AGENTES CAUSANTES		
TIPOLOGIA DE LA LESION	SINTOMATOLOGIA	AGENTE ATOLOGICO
FISICAS	EROSION	Condición atmosférica Presencia de agua
MECANICAS	GRITA FISURA	Asentamientos del suelo Carga y sobre carga Mala ejecución Dilataciones
QUIMICAS	DEGRADACIÓN	Condiciones ambientales Disolución de sales Presencia de agua
BIOLOGICAS	VEGETACIÓN MUSGO MOHO	Presencia de hongos Plantas y microorganismos

Fuente: elaboración propia (2018)

Tablas 1: Tipología de las lesiones y agentes causantes.

a) Fisura.

Se entiende por fisura toda abertura longitudinal que afecta sólo a la parte exterior del elemento constructivo y presentan un ancho inferior al milímetro. Mientras que se denomina grieta, la abertura que afecta al elemento en todo su espesor, en general, las grietas son de mayor ancho que las fisuras y en ellas se pueden distinguir bien sus dos bordes. (patología diagnóstico rehabilitación).

(15)

b) Grieta.

Anchos permisibles de grietas:

Por una parte, las grietas favorecen la carbonatación y permiten la penetración de cloruros, humedad y oxígeno hasta el acero de refuerzo. Sin embargo, la corrosión resultante está muy localizada y, con el tiempo, los cloruros y el agua penetran de todas maneras y provocan una corrosión más generalizada. (16)

c) Degradación.

Corresponde al deterioro de la superficie y está relacionada con altas velocidades de flujo, mala calidad de los materiales y así como otros agentes abrasivos y/o erosivos. Esta patología se evidencia por pérdida de material recubrimiento y presencia de los agregados con una cara plana superficiales. (15)

d) Vegetación.

En los canales, tanto los taludes como el fondo tienden a cubrirse de revegetación, especialmente pastos y hierbas, aunque también suelen en algunos casos desarrollarse en las bermas arbustos y hasta árboles. La vegetación afecta al canal y por otra parte al contribuir a disminuir la velocidad del agua, con lo cual se reduce el caudal, y simultáneamente, se facilita el depósito de sedimentos, lo que, a su vez, tiende a disminuir la sección efectiva del canal. La frecuencia de la eliminación de la vegetación depende del ciclo vegetativo de la planta y de las condiciones climáticas de la zona. Esta acción se realiza manualmente. La vegetación del fondo de los drenes aumenta el tirante de agua y pone en peligro las estructuras, por lo que debe realizarse dos veces al año, procurando extraerla de raíz. La vegetación de los taludes debe

controlarse en forma sistemática con cortes periódicos; ello permitirá, en suelos arenosos, controlar la erosión y disminuir la resistencia al flujo de agua. (17)

e) Musgo.

Son plantas llamadas briofitas que se caracterizan. Por no tener raíces y su altura no supera de 1 o 2 centímetros, sin embargo, pueden llegar a cubrir un área bastante considerable, con el tiempo a una pared. Y crecen en cualquier lugar húmedo y protegido del sol. Durante la época de seco se marchitan casi por completo, pero cuando ves que regresan las lluvias reverdecen. (18)

f) Moho.

Entre las que pueden afectar a los materiales constructivos se encuentran las de porte, que causan lesiones debido a su peso o a la acción de sus raíces, pero también las platas microscópicas, que causan lesiones ataques químicos. Las platas microscópicas se subdividen a su vez en: Mohos que entran, casi siempre en los materiales porosos, donde desprenden color, de olor, de aspecto y a veces incluso erosiones: y en Hongos, que atacan normalmente a la madera y pueden llegar incluso a acabar destruyéndola por completo.

Estos parásitos vegetales no solo afectan al aspecto del canal, sino que retienen la humedad, lo que acelera el proceso de envejecimiento de los canales. Estos organismos vegetales proceden casi siempre del entorno próximo y se depositan en las bases y rincones del canal.

Una característica común a estos organismos es su necesidad de humedad para desarrollarse, por lo que las más afectadas son las superficies poco o nada soleadas o mal protegidas contra la humedad, como las bases y las paredes del canal. Una vez infectada la superficie, los mencionados organismos vegetales

se propagan con rapidez y llegan a afectar al aspecto del canal. Sus esporas penetran en fisuras, juntas o capilares del canal, por lo que no basta con eliminarlos sin más. (18)

Niveles de severidad.

Definiciones sobre los niveles de severidad a tener en cuenta según sea el caso.

Patologías e indicadores de nivel de severidad		
LEVE	L	Patologías encontradas en su etapa primera o inicial, que solo requiere un reparado fácil por mortero, lechada de cemento, inyección de resinas en fisuras, grietas y limpiar el revoque
MODERADO	M	Patologías encontradas en su etapa media, avanzada, que también requiere un reparo sin demoler, remplazar el elemento o revoque. Para esto también se utiliza la inyección de resina previamente limpiando de las aberturas fisuras.
SEVERO	S	Patología encontrada en su etapa avanzada, que requiere picar, limpiar y utilizar grapas para el tratamiento de fisuras o en su efecto cambiar el revoque; y lo anterior dicho se realiza de inmediato entre, ya que afecta otro elemento.

Fuente elaboración propio (2018)

Tablas 2: Patologías e indicadores de nivel de severidad

NIVEL DE SEVERIDAD			
PATOLOGIA	LEVE	MODERADO	SEVERO
GRITA	Fisuras cerradas, finas y no activas, de ancho promedio menor de 2mm (Vidal C.)	Grietas ligeramente abiertas o cerradas, de ancho promedio de entre 2 y 3 mm (Vidal C.)	Grietas o conjunto de grietas bien abiertas y definidas, de ancho promedio mayor de 3 mm (Vidal C.)
FISURA	Fisuras con aberturas menores a 0.05mm (Vidal C.)	Fisuras con aberturas de 0.05mm hasta 1mm (Vidal C.)	Fisuras con aberturas mayores a 1 mm (Vidal C.)
DEGRADACIÓN	Pérdida de material menor de (e/12) mm (Vidal C.)	Pérdida de material mayor de (e/12) mm Hasta (e/6) mm (Vidal C.)	Pérdida de material mayores a (e/6) mm (Vidal C.)
VEGETACIÓN	Hasta 10% de la muestra con plantas, de raíz corta. (Aguilar D.)	Hasta 50% de la muestra con plantas, de tallo y raíz corta. (Aguilar D.)	Mayor a 50% de la muestra con plantas, de raíz profunda. (Aguilar D.)
MUSGO	LEVE (Machado M.)		
MOHO	LEVE (Rivva E.)		

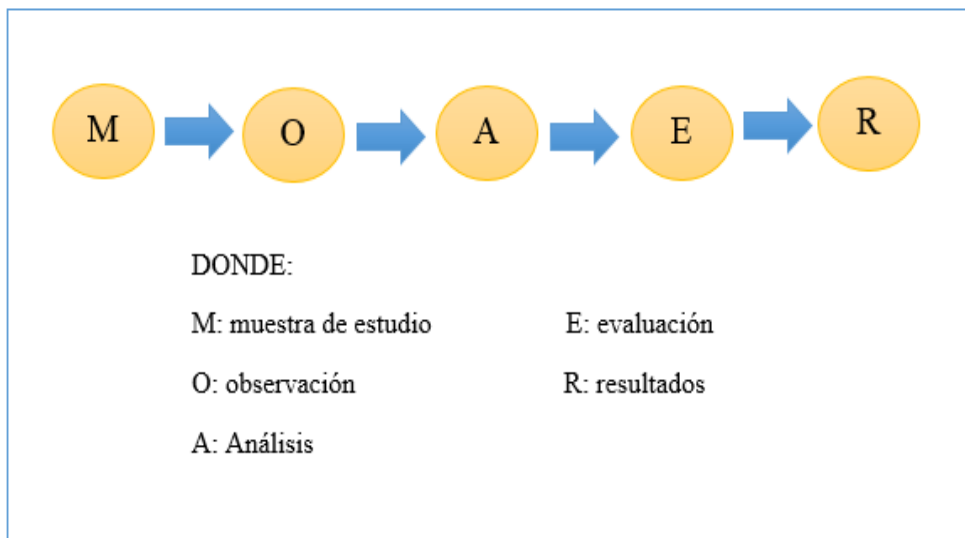
Fuente: Elaboración propia (2018)

Tablas 3: nivel de severidad

III. Metodología.

3.1 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación, se determina teniendo como referencia el tipo y el nivel de investigación bajo el cual se ejecutará el presente trabajo de investigación. Por tal motivo, el diseño de investigación es descriptivo, enfoques mixtos que viene hacer cualitativo y cuantitativo, no experimental de corte transversal, porque el trabajo de investigación se realizó sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de una investigación donde no se hace variar intencionalmente las variables independientes.



Fuente: Elaboración propia (2018)

Imagen 10: Diseño y método de investigación

- ✓ La muestra se hizo el reconocimiento de la estructura a evaluar visualizando de las patologías o lesiones que será tomadas para la investigación del canal.

- ✓ La observación se sustenta con la examinación minuciosamente de las unidades muestrales identificados y determinados las patologías en la progresivas del canal de irrigación de Mesacucho.
- ✓ Análisis se generó un registro y una base de datos obtenidos en la recolección de información en campo para ser procesado en la ficha de unidades muestrales.
- ✓ Evaluación se obtuvo el estado actual de servicio del canal después de haber estudiado las patologías encontrados en la estructura.
- ✓ Resultados después de identificación de las patologías o lesiones evaluadas y procesadas de los datos del canal hallaron los resultados obtenidos.

3.2 Población y muestra.

a) Población.

Para presente investigación está dado por el total de la longitud que corresponde 4 Km del canal de irrigación Mesacucho del tramo 0+000 - 4+000 km del caserío de Chuspin, distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash.

b) Muestra.

La muestra tomada para la evaluación de la presente investigación está conformada por un 1km, de los tramos en donde las patologías son más acentuadas que han sufrido algún tipo de patología, del canal de irrigación Mesacucho en el tramo 3+000 - 4+000 del caserío de Chuspin, distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash.

c) Muestreo

El muestreo se realiza de junta a junta de la construcción en el canal irrigación Mesacucho en el tramo 3+000 - 4+000 del caserío de Chuspín, distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash.

N°	Unidad de muestreo	Progresivas		Longitud (m)
		Km Inicial	Km final	
1	UM-01	3+036	3+045	9
2	UM-02	3+108	3+117	9
3	UM-03	3+243	3+252	9
4	UM-04	3+306	3+315	9
5	UM-05	3+369	3+378	9
6	UM-06	3+432	3+441	9
7	UM-07	3+567	3+576	9
8	UM-08	3+603	3+612	9
9	UM-09	3+711	3+720	9
10	UM-10	3+720	3+729	9
11	UM-11	3+837	3+846	9
12	UM-12	3+909	3+918	9

Fuente: Elaboración propia (2018)

Tablas 4 Distribución de muestras a evaluar

3.3 Definición y Operacionalización de las variables.

“Variable: Es la expresión simbólica representativa de un elemento no especificado comprendido en un conjunto. Este conjunto constituido por todos los elementos o variables, que pueden sustituirse unas a otras es el universo de variables. Se llaman así porque varían, y esa variación es observable y medible.” (19).

“Definición conceptual: Es la que se obtiene de los textos, obras o diccionarios. Debe enunciar género y características. La diferenciación debe ser una característica o grupo de características que estén presentes.” (20)

“Dimensiones: El concepto tiene diversos usos de acuerdo al contexto. Puede tratarse de una característica, una circunstancia o una fase de una cosa o de un asunto.” (21)

“La definición operacional: Es la que construye o se adapta de otras, a partir de las características observables del fenómeno; indicando los elementos concretos, empíricos o indicadores del hecho que se investigará.” (20)

“Indicadores: Es algo que indica o que sirve para indicar. Este verbo, por su parte, refiere a significar o mostrar algo con señales o indicios.” (22)

Operacionalización de variables.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
PATOLOGÍA DEL CONCRETO	concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. Es decir, es aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.	Siendo estas las posibles causas directas, de origen inmediato del proceso patológico como son: Fenómenos mecánicos: deformaciones, grietas, fisuras, desprendimientos, erosiones. Fenómenos físicos: agentes atmosféricos (lluvias), humedad, contaminación.	Utilizando la Técnica de Observación Y su instrumento es ficha técnica de recolección de datos	Tipo de patologías Nivel de severidad. LEVE (L) MODERADO (M) SEVERO (S)

Fuente: Elaboración propia (2018)

Tablas 5: Operacionalización de variables

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

a) Técnica de recolección de datos.

para siguiente investigación se utilizó la técnica observación del canal de Mesacucho se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior evaluación de cada una de patologías o lesiones que afecta al concreto del canal de irrigación de Mesacucho en el tramo 3+000 - 4+000 del caserío de Chuspin, distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash.

- ✓ La ficha técnica de la recolección de datos, en lo cual se registró las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo afectación.

Equipos:

- ✓ Cámara fotográfica. Para registrar cada una de las patologías.

Herramientas:


- ✓ Wincha para medir las longitudes y las áreas de los daños.
- ✓ Regla, una cinta métrica para establecer las profundidades de las grietas y fisuras.
- ✓ Civil 3D AutoCAD.
- ✓ Programa Excel.

3.5 Plan de análisis

Para el análisis de los datos recolectados en la inspección visual de esta investigación es de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y corte transversal, recurriremos al siguiente análisis que determinará la clasificación de las lesiones patológicas encontradas en el canal de Mesacucho se realizará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ El análisis se realizó, teniendo en cuenta la ubicación del área del estudio de acuerdo a las progresivas donde que se encontró.
- ✓ Evaluar de manera general de mediante con la ficha técnica de recolección de datos tanto en las tres secciones como: muro izquierdo, piso del canal y muro derecho de esta forma estableceremos los diferentes daños patológicos que haya y luego de acuerdo tipos de daños realizaremos los cuadros de evaluación.
- ✓ Análisis de registros paneles fotográficos se realizará según sus tipos patológicos ubicados en las progresivas.
- ✓ Transferir los datos a la ficha de campo a la ficha de evaluación con todo el parámetro de nivel de severidad para el cálculo con la ayuda softwares (Microsoft Excel) mediante los datos estadísticos en porcentajes tomando como fuente datos como: recolección y reconocimiento los diferentes daños patológicos en el canal.
- ✓ La información se presentó en cuadros, gráficos y área de afectación de cada una de las lesiones patológicos donde se formularán las apreciaciones objetivas bien sustentadas según la clasificación de lesiones.
- ✓ Determinación general del estado actual de servicio en que se encuentre el canal después de haber estudiado y con los resultados obtenidos por los cuadros y gráficos estadísticos.

3.6 Matriz de Consistencia.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de irrigación de Mesacucho en el tramo 3+000 - 4+000 del caserío de Chuspin, distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash, 2018				
<p>Caracterización del Problema</p> <p>El canal de irrigación mesacuchuo tiene su bocatoma en la quebrada de rumí chaca y con una capacidad de 0.095 m³/seg. Y de diseño rectangular de 0.50 x 0.45 de alto de concreto simple $f_c=175$ kg/cm², con un espesor de 0.15m con una relación de a/c 0.45, y las juntas asfálticas de dilatación y contracción están ubicadas a cada 3 metros del canal de conducción. Ejecuto el Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES); El presente proyecto fue</p>	<p>Objetivo General</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar y evaluar las patologías del concreto del canal de irrigación de Mesacucho en el tramo 3+000 - 4+000 del caserío de Chuspin, distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash, para obtener la condición de servicio. <p>Objetivo Especifico</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar los tipos de patologías en el concreto del canal de irrigación de Mesacucho en el tramo 3+000 - 4+000 del caserío de Chuspin, distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash. 	<p>Marco teórico y conceptual.</p> <p>antecedentes internacionales.</p> <p>“PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE OBRAS HIDRÁULICAS”</p> <p>Antecedentes nacionales.</p> <p>Antecedentes locales.</p> <p>Bases teóricas de la investigación.</p>	<p>Metodología</p> <p>Tipo y nivel de la investigación:</p> <p>descriptivo, enfoques mixtos que vienen a ser cualitativo y cuantitativo, no experimental y corte transversal de 2018.</p>  <p>Donde: M: Muestra del estudio O: observación A: análisis E: evaluación R: resultados</p> <p>El Población y la muestra</p> <p>Universo</p> <p>Para presente investigación está dado por el total de la longitud que corresponde 5Km del canal de irrigación Mesacucho del tramo 0+000 - 5+000 del Caserío de Chuspin, Distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, Departamento de Ancash.</p>	<p>Referencia bibliográfica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Clara S. Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas . :86. 2. Elementos de un canal [Internet]. [citado 14 de abril de 2018]. Disponible en:

<p>ejecutado en el año 1998</p> <p>Enunciados del Problema:</p> <p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de irrigación de Mesacucho en el tramo 3+000 - 4+000 del caserío de Chuspin, ¿distrito, Casca, Provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash, ¿para obtener la condición de servicio?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Describir y Evaluar el grado de afectación de la patología del concreto del canal de irrigación de Mesacucho en el tramo 3+000 - 4+000 del caserío de Chuspin, distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash. ✓ Determinar la condición de servicio del concreto del canal de irrigación de Mesacucho en el tramo 3+000 - 4+000 del caserío de Chuspin, distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash. 	<p>Canales.</p> <p>Desde tiempos remotos este tipo de conductos han servido para llevar básicamente agua, con esta se repartía gran cantidad de agua tanto para el consumo humano como para el regadío de plantas u otros, estamos hablando de alrededor de 5000 años antes al año actual.</p>	<p>Muestra</p> <p>La muestra tomada para la evaluación de la presente investigación está conformada por un 1km, de los tramos en donde las patologías son más acentuadas que han sufrido algún tipo de patología, del canal de irrigación Mesacucho en el tramo 3+000 - 4+000 del caserío de Chuspin, distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash.</p> <p>Definición y Operacionalización de las variables</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Variable. ✓ Dimensiones. ✓ Definición operacional ✓ Indicadores. <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos.</p> <p>Técnicas: La observación</p> <p>Instrumentos: Ficha de técnica de recolección de datos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. https://solucionespracticas.org.pe/elementos-de-un-canal 4. Priano C, Marfil S, Señas L, Maiza P. Causas de deterioro en estructuras emplazadas en la zona de Bahía Blanca. :19.
---	---	---	--	---

Fuente: elaboración propia (2018)

Tablas 6 Matriz de Consistencia

3.7. Principios éticos.

- ✓ **Protección a las personas.** - La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesitan cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio. En el ámbito de la investigación es en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio no solamente implicará que las personas que son sujetos de investigación participen voluntariamente en la investigación y dispongan de información adecuada, sino también involucrará el pleno respeto de sus derechos fundamentales, en particular si se encuentran en situación de especial vulnerabilidad.
- ✓ **Beneficencia y no maleficencia.** - Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.
- ✓ **Justicia.** - El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador está también obligado a tratar

equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación

- ✓ **Integridad científica.** - La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados.
- ✓ **Consentimiento informado y expreso.** - En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigadores o titular de los datos consienten el uso de la información para los fines específicos establecidos en la investigación.

IV. Resultados.

4.1 Resultados

La recolección de daños patológicos se realizó en canal de irrigación de Mesacucho en el tramo 3+000-4+000 del caserío de Chuspin, distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash, con la finalidad de saber si la estructura está en buenas condiciones con la ficha de recolección de campo, luego se procesó en el programa Excel, luego se pasó a la ficha de evaluación.

A continuación, se presenta el resumen de los anexos y gráficos procesados


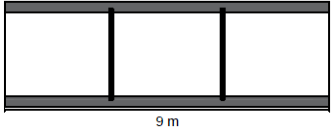
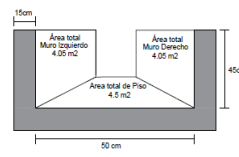
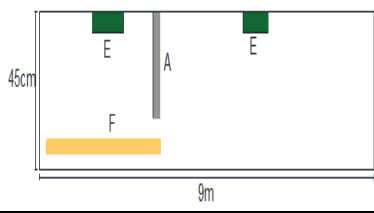

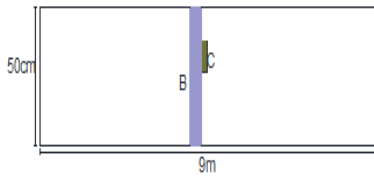

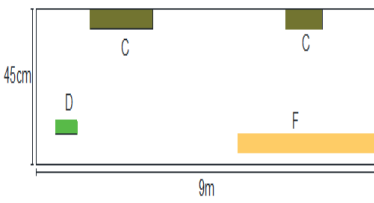

Evaluados de acuerdo al siguiente orden:

- ✓ Cuadro Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral
- ✓ Gráfica Incidencia de patología en la unidad muestral
- ✓ Gráfica Porcentaje de área afectada en la Unidad muestral

UNIDAD MUESTRAL N° 01:

- ✓ Longitud: 09 metros
- ✓ Progresiva: 3+036 – 3+046
- ✓ Área total: 12.6 m²
- ✓ Área total afectada: 3.48 m²
- ✓ Área total no afectada: 9.12 m²
- ✓ Nivel de severidad de la muestra: Leve - moderado
- ✓ % de área afectada: 27.62%
- ✓ % de área no afectada: 782.28%
- ✓ Patologías encontradas: Grita, fisura, degradación, vegetación, musgo y moho.

Cuadro 1 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 01

FICHA DE EVALUACIÓN																																			
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RREGACION DE MESACUCHO EN EL TRAMO 3+000-4+000 DEL CASERIO DE CHUSPIN, DISTRITO CASCA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018																																			
PROGRESIVA:		Km Inicio: 3 + 036		Km final: 3+ 045		Unidas de Muestral: 1																													
EVALUADOR: BACH. JULCA SALAS RONAL TEODORO				UBICACIÓN: CASERIO DE CHUSPIN DEL DISTRITO DE CASCA PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH.																															
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO																																			
 <p>9 m</p>		 <p>15cm 45cm 50 cm</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVEL DE SEVERIDAD</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GRIETA</td> <td>menor de 2mm</td> <td>entre 2 y 3 mm</td> <td>mayor de 3 mm</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td>menores a 0.05mm</td> <td>0.05mm hasta 1mm</td> <td>mayores a 1 mm</td> </tr> <tr> <td>DEGRADACIÓN</td> <td>menor de (e)12 mm</td> <td>(e)12 mm Hasta (e)6 mm</td> <td>mayores a (e)6 mm</td> </tr> <tr> <td>VEGETACIÓN</td> <td>10% plantas, de raíz corta</td> <td>50% plantas, raíz corta</td> <td>50% plantas, raíz profunda</td> </tr> <tr> <td>MUSGO</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> <tr> <td>MOHO</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> </tbody> </table>				NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO	GRIETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm	FISURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm	DEGRADACIÓN	menor de (e)12 mm	(e)12 mm Hasta (e)6 mm	mayores a (e)6 mm	VEGETACIÓN	10% plantas, de raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda	MUSGO	LEVE			MOHO	LEVE		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO																																
GRIETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm																																
FISURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm																																
DEGRADACIÓN	menor de (e)12 mm	(e)12 mm Hasta (e)6 mm	mayores a (e)6 mm																																
VEGETACIÓN	10% plantas, de raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda																																
MUSGO	LEVE																																		
MOHO	LEVE																																		
MURO IZQUIERDO 4.05 m²	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	A: GRIETA	0.12	2		0.12	2.96%	Leve																												
	B: FISURA																																		
	C: DEGRADACIÓN																																		
	D: VEGETACIÓN																																		
	E: MUSGOS	0.16			0.16	3.95%	Leve																												
	F: MOHO	0.62			0.62	15.31%	Leve																												
	TOTAL m²					0.9	22.22%	Leve																											
FOTOS DE MURO IZQUIERDO	 <p>45cm 9m</p>																																		
	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
A: GRIETA																																			
B: FISURA	0.5	0.05		0.5	1.111%	Moderado																													
C: DEGRADACIÓN	0.10		1.21	0.10	2.222%	Leve																													
D: VEGETACIÓN																																			
E: MUSGOS																																			
F: MOHO																																			
TOTAL m²					0.15	3.33%	Moderado																												
FOTOS DE PISO	 <p>50cm 9m</p>																																		
	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
A: GRIETA																																			
B: FISURA																																			
C: DEGRADACIÓN	0.9		1.18	0.9	2.222%	Leve																													
D: VEGETACIÓN	0.6			0.6	1.480%	Leve																													
E: MUSGOS																																			
F: MOHO	0.48			0.48	11.851%	Leve																													
TOTAL m²					0.63	1555.30%	Leve																												
FOTOS DE MURO DERECHO	 <p>45cm 9m</p>																																		

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA MUESTRA 01								
PROGRESIVA 3+036 - 3+045								
ÁREA TOTAL (m ²)	PATOLOGIAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			AREA TOTAL CON PATOLOGÍA (m ²)	%DE INCIDENCIA	ÁREA SIN PATOLOGÍA (m ²)	%DE ÁREA SIN PATOLOGÍA
		LEVE	MODERADO	SEVERO				
12.6	A GRIETA	0.12			0.12	0.95%	9.12	72.38%
	B FISURA		0.50		0.50	3.97%		
	C DEGRADACIÓN	1.00			1.00	7.94%		
	D VEGETACIÓN	0.60			0.60	4.76%		
	E MUSGOS	0.16			0.16	1.27%		
	F MOHO	1.10			1.10	8.73%		
TOTAL m ²		2.98	0.5	0	3.48	27.62%	9.12	72.38%
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE						

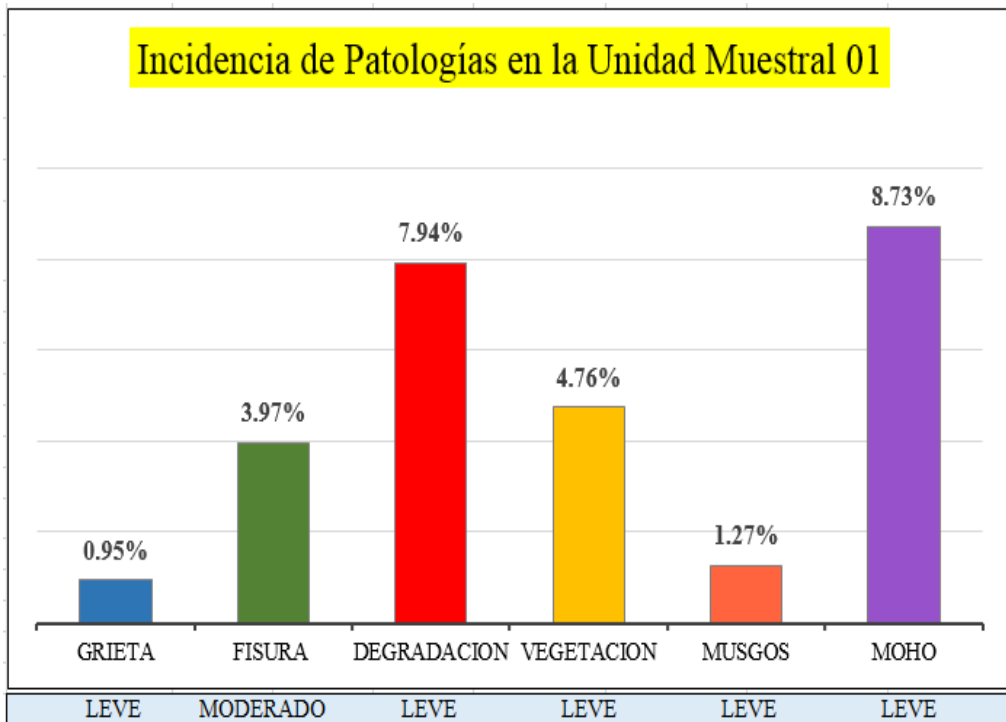


Gráfico 1. Incidencia de patología en la unidad muestral 01.

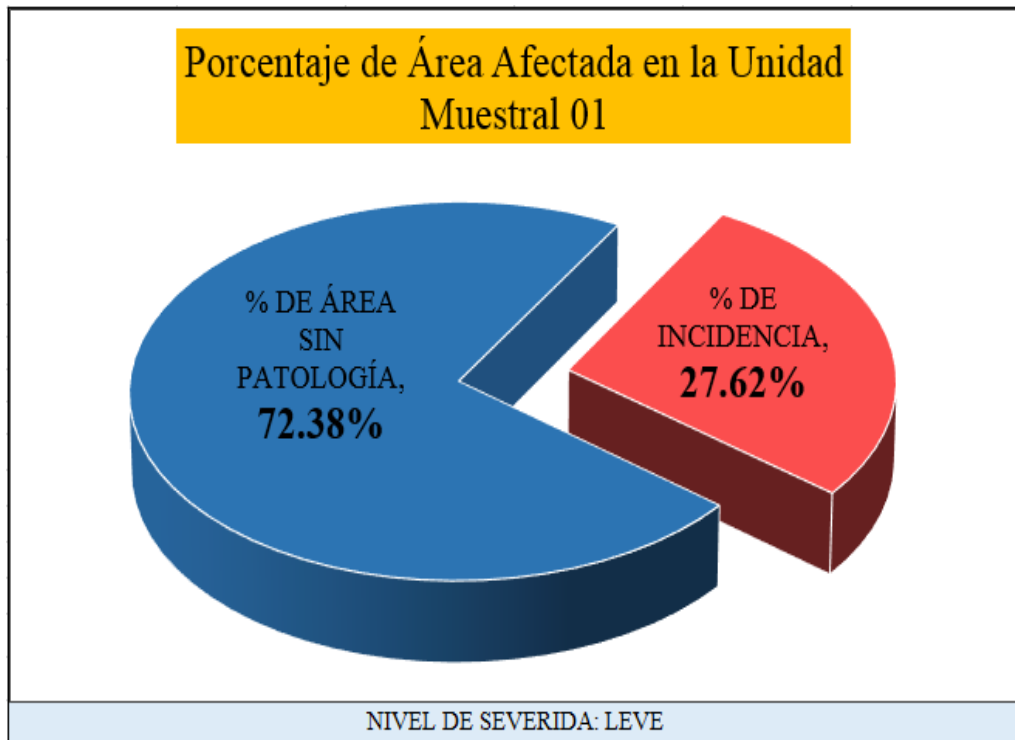

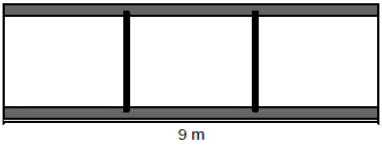
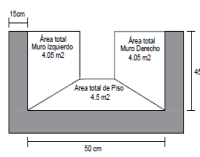
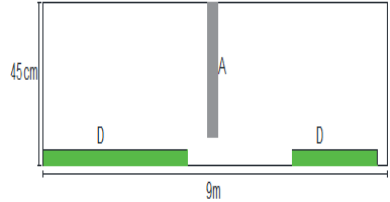

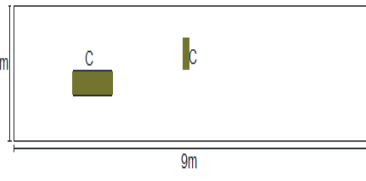

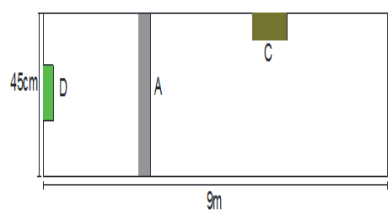



Gráfico 2. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 01

UNIDAD MUESTRAL N° 02:

- ✓ Longitud: 09 metros
- ✓ Progresiva: 3+108 – 3+117
- ✓ Área total: 12.6 m²
- ✓ Área total afectada: 0.82 m²
- ✓ Área total no afectada: 11.78 m²
- ✓ Nivel de severidad de la muestra: Leve - moderado
- ✓ % de área afectada: 6.51%
- ✓ % de área no afectada: 93.49%
- ✓ Patologías encontradas: Grita, degradación, vegetación.

Cuadro 2 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 02

FICHA DE EVALUACIÓN																																			
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RREGACIÓN DE MESACUCHO EN EL TRAMO 3+000-4+000 DEL CASERIO DE CHUSPIN, DISTRITO CASCA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018																																			
PROGRESIVA:	Km Inicio: 3 + 108	Km final: 3+ 117	Unidad Muestral: 2																																
EVALUADOR: BACH. JULCA SALAS RONAL TEODORO			UBICACIÓN: CASERIO DE CHUSPIN DEL DISTRITO DE CASCA PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH.																																
ASESOR: MGTR. VÍCTOR HUGO CANTUPRADO																																			
 <p style="text-align: center;">9 m</p>				<table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVEL DE SEVERIDAD</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GRIETA</td> <td>menor de 2mm</td> <td>entre 2 y 3 mm</td> <td>mayor de 3 mm</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td>menores a 0.05mm</td> <td>0.05mm hasta 1mm</td> <td>mayores a 1 mm</td> </tr> <tr> <td>DEGRADACIÓN</td> <td>menor de (e-12) mm</td> <td>e-12) mm Hasta (e-6) mm</td> <td>mayores a (e-6) mm</td> </tr> <tr> <td>VEGETACIÓN</td> <td>10% plantas, raíz corta</td> <td>50% plantas, raíz corta</td> <td>50% plantas, raíz profunda</td> </tr> <tr> <td>MUSGO</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> <tr> <td>MOHO</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> </tbody> </table>				NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO	GRIETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm	FISURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm	DEGRADACIÓN	menor de (e-12) mm	e-12) mm Hasta (e-6) mm	mayores a (e-6) mm	VEGETACIÓN	10% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda	MUSGO	LEVE			MOHO	LEVE		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO																																
GRIETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm																																
FISURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm																																
DEGRADACIÓN	menor de (e-12) mm	e-12) mm Hasta (e-6) mm	mayores a (e-6) mm																																
VEGETACIÓN	10% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda																																
MUSGO	LEVE																																		
MOHO	LEVE																																		
MURO IZQUIERDO 4.05 m ²	PATOLOGIAS	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	%AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	A: GRIETA	0.10	2		0.10	2.469%	Leve																												
	B: FISURA																																		
	C: DEGRADACIÓN																																		
	D: VEGETACIÓN	0.34			0.34	8.395%	Leve																												
	E: MUSGOS																																		
	F: MOHO																																		
	TOTAL m ²					0.43	10.864%	Leve																											
FOTOS DE MURO IZQUIERDO																																			
PISO 4.5 m ²	PATOLOGIAS	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	%AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	A: GRIETA																																		
	B: FISURA																																		
	C: DEGRADACIÓN	0.12		1.23	0.12	4.444%	Leve																												
	D: VEGETACIÓN																																		
	E: MUSGOS																																		
	F: MOHO																																		
	TOTAL m ²					0.12	4.44%	Leve																											
FOTOS DE PISO																																			
MURO DERECHO 4.05 m ²	PATOLOGIAS	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	%AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	A: GRIETA																																		
	B: FISURA																																		
	C: DEGRADACIÓN	0.10		1.32	0.10	2.469%	Moderado																												
	D: VEGETACIÓN	0.26			0.26	6.419%	Leve																												
	E: MUSGOS																																		
	F: MOHO																																		
	TOTAL m ²					0.36	8.888%	Moderado																											
FOTOS DE MURO DERECHO																																			

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 02								
PROGRESIVA 3+108 - 3+ 117								
ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGIAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			AREA TOTAL CON PATOLOGÍA (m2)	%DE INCIDENCIA	ÁREA SIN PATOLOGÍA (m2)	%DE ÁREA SIN PATOLOGÍA
		LEVE	MODERADO	SEVERO				
12.6	A GRIETA	0.10			0.10	0.79%	11.78	93.49%
	B FISURA	0.00			0.00	0.00%		
	C DEGRADACIÓN		0.12		0.12	0.95%		
	D VEGETACIÓN	0.60			0.60	4.76%		
	E MUSGOS	0.00			0.00	0.00%		
	F MOHO	0.00			0.00	0.00%		
TOTAL m2		0.70	0.12	0	0.82	6.51%	11.78	93.49%
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE						

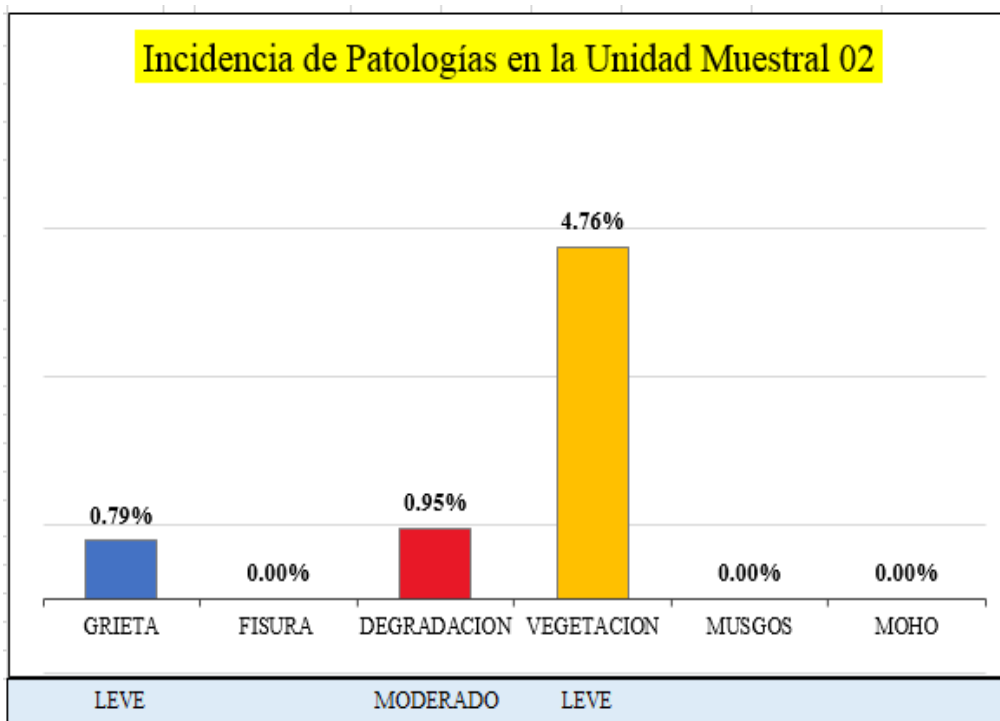


Gráfico 3. Incidencia de patologías en la unidad muestral 02

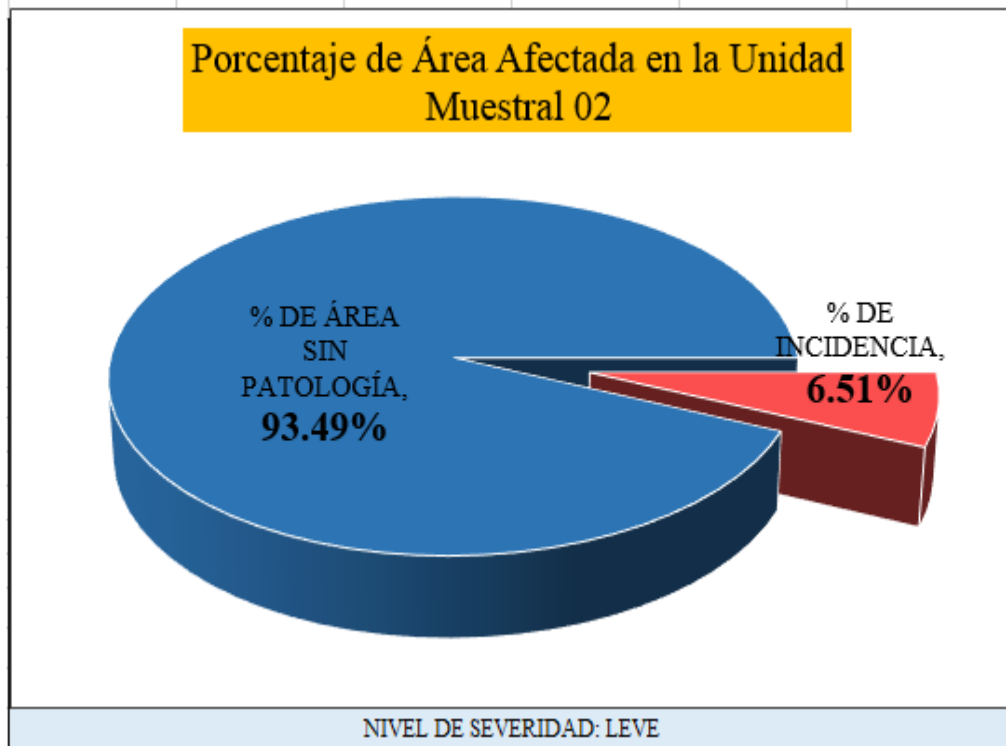
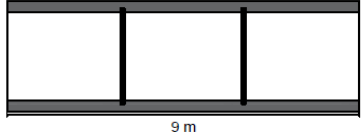
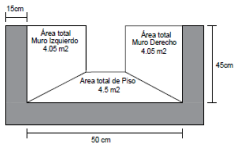
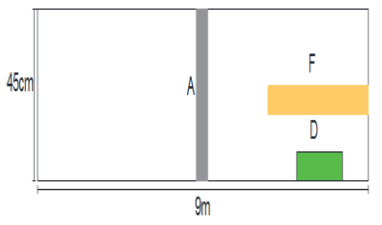

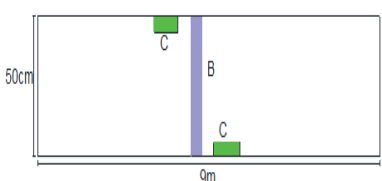

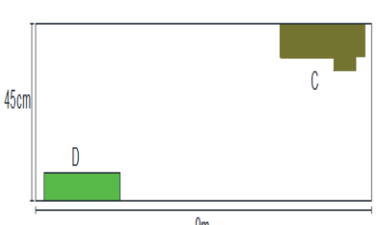



Gráfico 4. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 02

UNIDAD MUESTRAL N° 03:

- ✓ Longitud: 09 metros
- ✓ Progresiva: 3+243 – 3+252
- ✓ Área total: 12.6 m²
- ✓ Área total afectada: 2.25m²
- ✓ Área total no afectada: 10.35 m²
- ✓ Nivel de severidad de la muestra: Leve - moderado
- ✓ % de área afectada: 17.86%
- ✓ % de área no afectada: 82.14%
- ✓ Patologías encontradas: Grita, fisura, degradación, vegetación y moho.

Cuadro 3 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 03

FICHA DE EVALUACIÓN																																			
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RRIEGACIÓN DE MESACUCHO EN EL TRAMO 3+000-4+000 DEL CASERIO DE CHUSPÍN, DISTRITO CASCA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018																																			
PROGRESIVA:	Km Inicio: 3 + 243		Km final: 3+ 252		Unidad de Muestral: 3																														
EVALUADOR: BACH. JULCA SALAS RONAL TEODORO				UBICACIÓN: CASERIO DE CHUSPÍN DEL DISTRITO DE CASCA PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH.																															
ASESOR: MGTR. VÍCTOR HUGO CANTU PRADO																																			
					<table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVEL DE SEVERIDAD</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GRETA</td> <td>menor de 2mm</td> <td>entre 2 y 3 mm</td> <td>mayor de 3 mm</td> </tr> <tr> <td>FIURA</td> <td>menores a 0.05mm</td> <td>0.05mm hasta 1mm</td> <td>mayores a 1 mm</td> </tr> <tr> <td>DEGRADACIÓN</td> <td>menor de (e/12) mm</td> <td>(e/12) mm hasta (e/6) mm</td> <td>mayores a (e/6) mm</td> </tr> <tr> <td>VEGETACIÓN</td> <td>10% plantas, raíz corta</td> <td>50% plantas, raíz corta</td> <td>50% plantas, raíz profunda</td> </tr> <tr> <td>MUSGO</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> <tr> <td>MOHO</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> </tbody> </table>			NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO	GRETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm	FIURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm	DEGRADACIÓN	menor de (e/12) mm	(e/12) mm hasta (e/6) mm	mayores a (e/6) mm	VEGETACIÓN	10% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda	MUSGO	LEVE			MOHO	LEVE		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO																																
GRETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm																																
FIURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm																																
DEGRADACIÓN	menor de (e/12) mm	(e/12) mm hasta (e/6) mm	mayores a (e/6) mm																																
VEGETACIÓN	10% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda																																
MUSGO	LEVE																																		
MOHO	LEVE																																		
MURO IZQUIERDO 4.05 m ²	PATOLOGIAS	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	%AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	A: GRETA	0.11	2		0.11	2.469%	Moderado																												
	B: FISURA																																		
	C: DEGRADACIÓN																																		
	D: VEGETACIÓN	0.28			0.28	6.913%	Leve																												
	E: MUSGOS																																		
	F: MOHO	0.32			0.32	7.901%	Leve																												
TOTAL m ²					0.71	17.283%	Moderado																												
FOTOS DE MURO IZQUIERDO																																			
PISO 4.5 m ²	PATOLOGIAS	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (m)	AREA AFECTADA (m ²)	%AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	A: GRETA																																		
	B: FISURA	0.12	0.05		0.12	2.666%	Leve																												
	C: DEGRADACIÓN																																		
	D: VEGETACIÓN	0.21			0.21	4.666%	Leve																												
	E: MUSGOS																																		
	F: MOHO																																		
TOTAL m ²					0.33	7.332%	Leve																												
FOTOS DE PISO																																			
MURO DERECHO 4.05 m ²	PATOLOGIAS	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	%AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	A: GRETA	0.14	2		0.14	3.456%	Leve																												
	B: FISURA																																		
	C: DEGRADACIÓN	0.82		1.42	0.82	20.246%	Moderado																												
	D: VEGETACIÓN	0.24			0.24	5.925%	Leve																												
	E: MUSGOS																																		
	F: MOHO																																		
TOTAL m ²					1.200	29.6270%	Leve																												
FOTOS DE MURO DERECHO																																			

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA MUESTRA 03								
PROGRESIVA 3+243 - 3+252								
ÁREA TOTAL (m ²)	PATOLOGIAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			ÁREA TOTAL CON PATOLOGÍA (m ²)	% DE INCIDENCIA	ÁREA SIN PATOLOGÍA (m ²)	% DE ÁREA SIN PATOLOGÍA
		LEVE	MODERADO	SEVERO				
12.6	A GRIETA		0.25		0.25	1.98%	10.35	82.14%
	B FISURA	0.12			0.12	0.95%		
	C DEGRADACIÓN		0.83		0.83	6.59%		
	D VEGETACIÓN		0.73		0.73	5.79%		
	E MUSGOS	0.00			0.00	0.00%		
	F MOHO	0.32			0.32	2.54%		
TOTAL m ²		0.44	1.81	0	2.25	17.86%	10.35	82.14%
NIVEL DE SEVERIDAD		MODERADO						

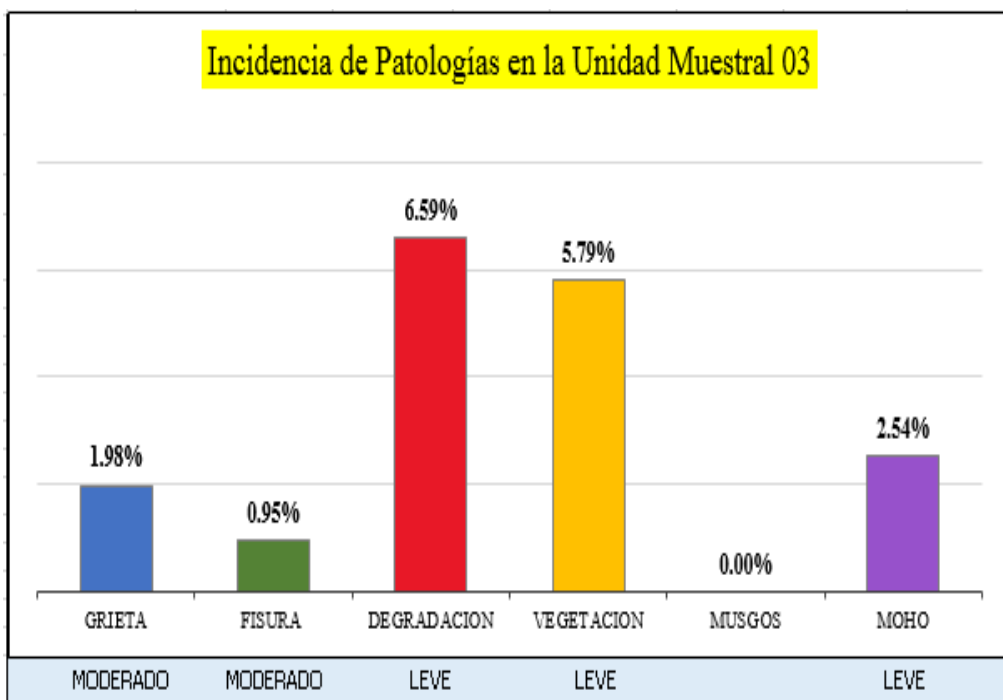


Gráfico 5. Incidencia de patologías en la unidad muestral 03

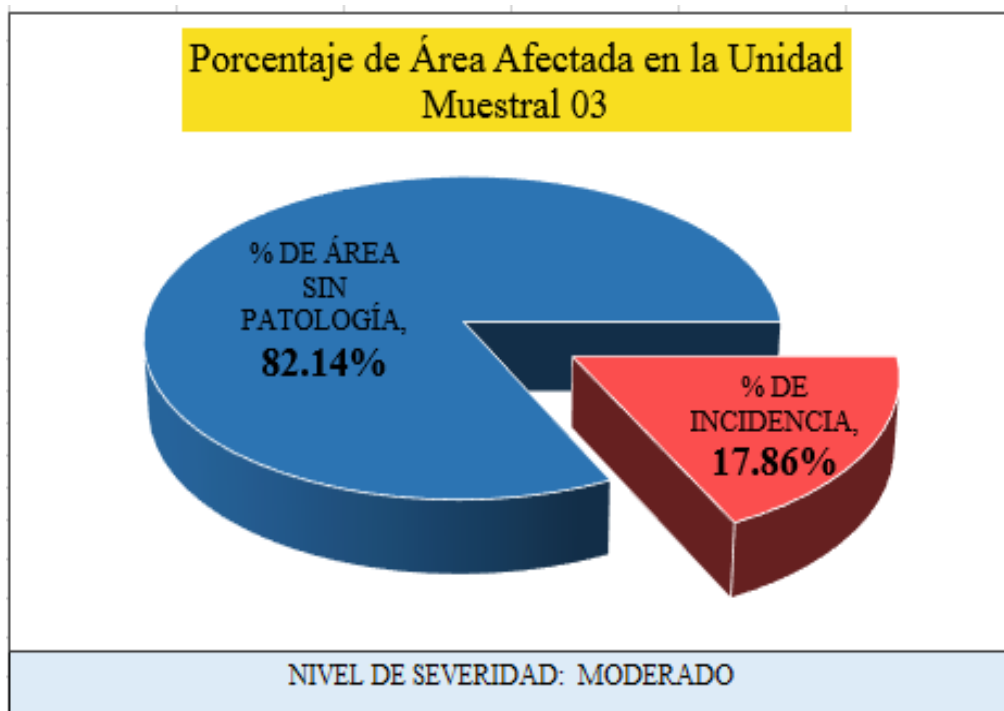

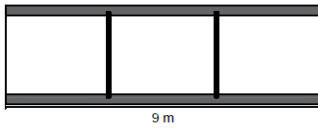
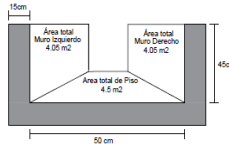
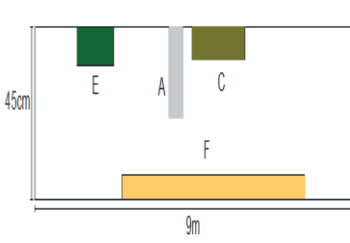

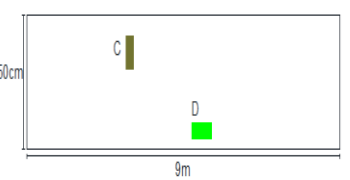

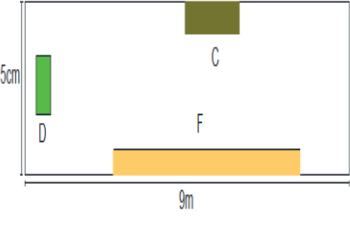



Grafico 6. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 03

UNIDAD MUESTRAL N° 04:

- ✓ Longitud: 09 metros
- ✓ Progresiva: 3+306 – 3+315
- ✓ Área total: 12.6 m²
- ✓ Área total afectada: 2.30 m²
- ✓ Área total no afectada: 10.30m²
- ✓ Nivel de severidad de la muestra: Leve - moderado
- ✓ % de área afectada: 18.25%
- ✓ % de área no afectada: 81.75%
- ✓ Patologías encontradas: Grita, degradación, vegetación, musgo y moho.

Cuadro 4. Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 04

FICHA DE EVALUACIÓN																																			
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RREGACION DE MESACUCHO EN EL TRAMO 3+000-4+000 DEL CASERIO DE CHUSPIN, DISTRITO CASCA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018																																			
PROGRESIVA:		Km Inicio: 3+306		Km final: 3+ 315		Unidas de Muestra: 4																													
EVALUADOR: BACH. JULCA SALAS RONAL TEODORO				UBICACIÓN: CASERIO DE CHUSPIN DEL DISTRITO DE CASCA PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH.																															
ASESOR: MGTR. VÍCTOR HUGO CANTUPRADO																																			
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVEL DE SEVERIDAD</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GRIETA</td> <td>menor de 2mm</td> <td>entre 2 y 3 mm</td> <td>mayor de 3 mm</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td>menores a 0.05mm</td> <td>0.05mm hasta 1mm</td> <td>mayores a 1 mm</td> </tr> <tr> <td>DEGRADACION</td> <td>menor de (e)12 mm</td> <td>(e)12 mm Hasta (e)6 mm</td> <td>mayores a (e)6 mm</td> </tr> <tr> <td>VEGETACION</td> <td>10% plantas, de raíz corta</td> <td>50% plantas, raíz corta</td> <td>50% plantas, raíz profunda</td> </tr> <tr> <td>MUSGO</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> <tr> <td>MOHO</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> </tbody> </table>				NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO	GRIETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm	FISURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm	DEGRADACION	menor de (e)12 mm	(e)12 mm Hasta (e)6 mm	mayores a (e)6 mm	VEGETACION	10% plantas, de raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda	MUSGO	LEVE			MOHO	LEVE		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO																																
GRIETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm																																
FISURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm																																
DEGRADACION	menor de (e)12 mm	(e)12 mm Hasta (e)6 mm	mayores a (e)6 mm																																
VEGETACION	10% plantas, de raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda																																
MUSGO	LEVE																																		
MOHO	LEVE																																		
MURO IZQUIERDO 4.05 m ²	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	%AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	A: GRIETA	0.11	2		0.11	2.716%	Leve																												
	B: FISURA			1.23	0.13	3.209%	Leve																												
	C: DEGRADACION	0.13																																	
	D: VEGETACION																																		
	E: MUSGOS	0.32			0.32	7.901%	Leve																												
	F: MOHO	0.63			0.63	15.555%	Leve																												
	TOTAL m²					1.19	29.381%	Leve																											
FOTOS DE MURO IZQUIERDO																																			
	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	%AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
A: GRIETA																																			
B: FISURA				1.21	0.10	2.222%	Leve																												
C: DEGRADACION	0.10				0.12	2.666%	Leve																												
D: VEGETACION	0.12																																		
E: MUSGOS																																			
F: MOHO																																			
TOTAL m²					0.22	4.89%	Leve																												
FOTOS DE PISO																																			
	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	%AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
A: GRIETA																																			
B: FISURA																																			
C: DEGRADACION	0.12		1.38	0.12	2.962%	Moderado																													
D: VEGETACION	0.21			0.21	5.185%	Leve																													
E: MUSGOS																																			
F: MOHO	0.79			0.79	19.506%	Leve																													
TOTAL m²					1.12	27.653%	Moderado																												
FOTOS DE MURO DERECHO																																			

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN EN LA UNIDAD MUESTRAL 04								
PROGRESIVA 3+306 - 3+315								
ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGIAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			ÁREA TOTAL CON PATOLOGÍA (m2)	%DE INCIDENCIA	ÁREA SIN PATOLOGÍA (m2)	%DE ÁREA SIN PATOLOGÍA
		LEVE	MODERADO	SEVERO				
12.6	A GRIETA	0.11			0.11	0.87%	10.3	81.75%
	B FISURA	0.00			0.00	0.00%		
	C DEGRADACION		0.12		0.12	0.95%		
	D VEGETACION	0.33			0.33	2.62%		
	E MUSGOS	0.32			0.32	2.54%		
	F MOHO	1.42			1.42	11.27%		
TOTAL m2		2.18	0.12	0	2.3	18.25%	10.3	81.75%
NIVEL DE SEVERIDA		LEVE						

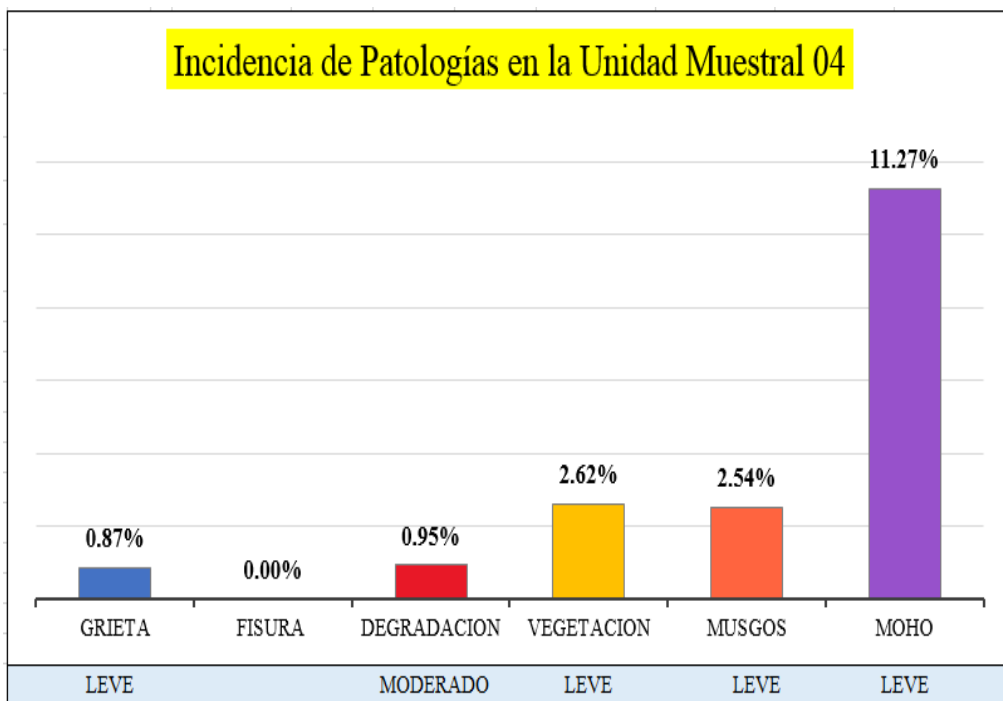


Grafico 7. Incidencia de Patologías en la unidad Muestral 04

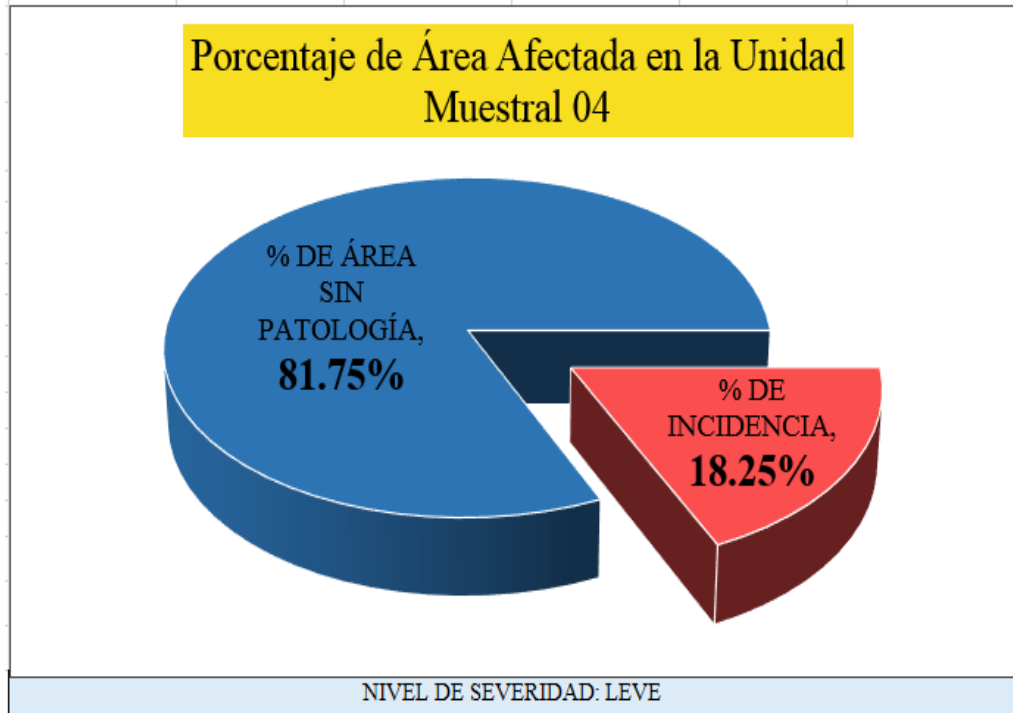

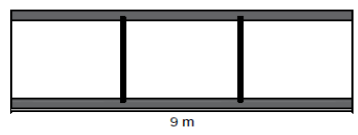
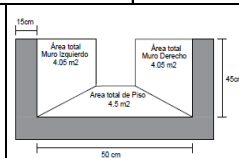
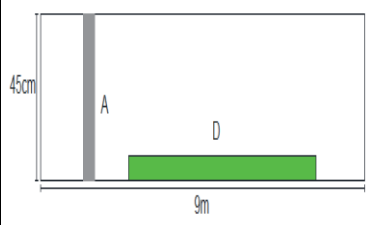

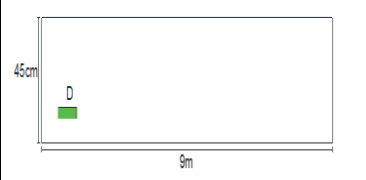

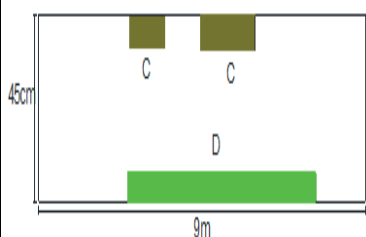



Gráfico 8. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 04

UNIDAD MUESTRAL N° 05:

- ✓ Longitud: 09 metros
- ✓ Progresiva: 3+369– 3+378
- ✓ Área total: 12.6 m²
- ✓ Área total afectada: 0.90 m²
- ✓ Área total no afectada: 11.70 m²
- ✓ Nivel de severidad de la muestra: Leve - moderado
- ✓ % de área afectada: 7.14%
- ✓ % de área no afectada: 92.86%
- ✓ Patologías encontradas: Grita, degradación y vegetación.

Cuadro 5 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 05

FICHA DE EVALUACIÓN																																			
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RREGACION DE MESACUCHO EN EL TRAMO 3+000-4+000 DEL CASERIO DE CHUSPIN, DISTRITO CASCA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018																																			
PROGRESIVA:	Km Inicio: 3 + 369	Km final: 3+ 378	Unidas de Muestra: 5																																
EVALUADOR: BACH. JULCA SALAS RONAL TEODORO			UBICACIÓN: CASERIO DE CHUSPIN DEL DISTRITO DE CASCA PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH.																																
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTUPRADO																																			
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVEL DE SEVERIDAD</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GRIETA</td> <td>menor de 2mm</td> <td>entre 2 y 3 mm</td> <td>mayor de 3 mm</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td>menores a 0.05mm</td> <td>0.05mm hasta 1mm</td> <td>mayores a 1 mm</td> </tr> <tr> <td>DEGRADACION</td> <td>menor de (e)12 mm</td> <td>(e)12 mm Hasta (e)6 mm</td> <td>mayores a (e)6 mm</td> </tr> <tr> <td>VEGETACION</td> <td>10% plantas, de raíz corta</td> <td>50% plantas, raíz corta</td> <td>50% plantas, raíz profunda</td> </tr> <tr> <td>MUSGO</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> <tr> <td>MOHO</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> </tbody> </table>				NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO	GRIETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm	FISURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm	DEGRADACION	menor de (e)12 mm	(e)12 mm Hasta (e)6 mm	mayores a (e)6 mm	VEGETACION	10% plantas, de raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda	MUSGO	LEVE			MOHO	LEVE		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO																																
GRIETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm																																
FISURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm																																
DEGRADACION	menor de (e)12 mm	(e)12 mm Hasta (e)6 mm	mayores a (e)6 mm																																
VEGETACION	10% plantas, de raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda																																
MUSGO	LEVE																																		
MOHO	LEVE																																		
MURO IZQUIERDO 4.05 m ²	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	%AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	A: GRIETA	0.16	2.6		0.16	3.950%	Moderado																												
	B: FISURA																																		
	C: DEGRADACIÓN																																		
	D: VEGETACIÓN	0.29			0.29	7.160%	Leve																												
	E: MUSGOS																																		
F: MOHO																																			
TOTAL m²					0.45	11.110%	Moderado																												
FOTOS DE MURO IZQUIERDO																																			
	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	%AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
A: GRIETA																																			
B: FISURA																																			
C: DEGRADACIÓN																																			
D: VEGETACIÓN	0.18				0.18	4.000%	Leve																												
E: MUSGOS																																			
F: MOHO																																			
TOTAL m²						4.00%	Leve																												
FOTOS DE PISO																																			
	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	%AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
A: GRIETA																																			
B: FISURA																																			
C: DEGRADACIÓN	0.14		1.46	0.14	3.456%	Moderado																													
D: VEGETACIÓN	0.13			0.13	3.209%	Leve																													
E: MUSGOS																																			
F: MOHO																																			
TOTAL m²					0.27	6.665%	Moderado																												
FOTOS DE MURO DERECHO																																			
	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	%AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 05								
PROGRESIVA 3+369 - 3+378								
ÁREA TOTAL (m ²)	PATOLOGIAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			AREA TOTAL CON PATOLOGÍA (m ²)	%DE INCIDENCIA	ÁREA SIN PATOLOGÍA (m ²)	%DE ÁREA SIN PATOLOGÍA
		LEVE	MODERADO	SEVERO				
12.6	A GRETA	0.16			0.16	1.27%	11.7	92.86%
	B FISURA	0.00			0.00	0.00%		
	C DEGRADACIÓN		0.14		0.14	1.11%		
	D VEGETACIÓN	0.60			0.60	4.76%		
	E MUSGOS	0.00			0.00	0.00%		
	F MOHO	0.00			0.00	0.00%		
TOTAL m ²		0.76	0.14	0	0.9	7.14%	11.7	92.86%
NIVEL DE SEVERIDAD		MODERADO						

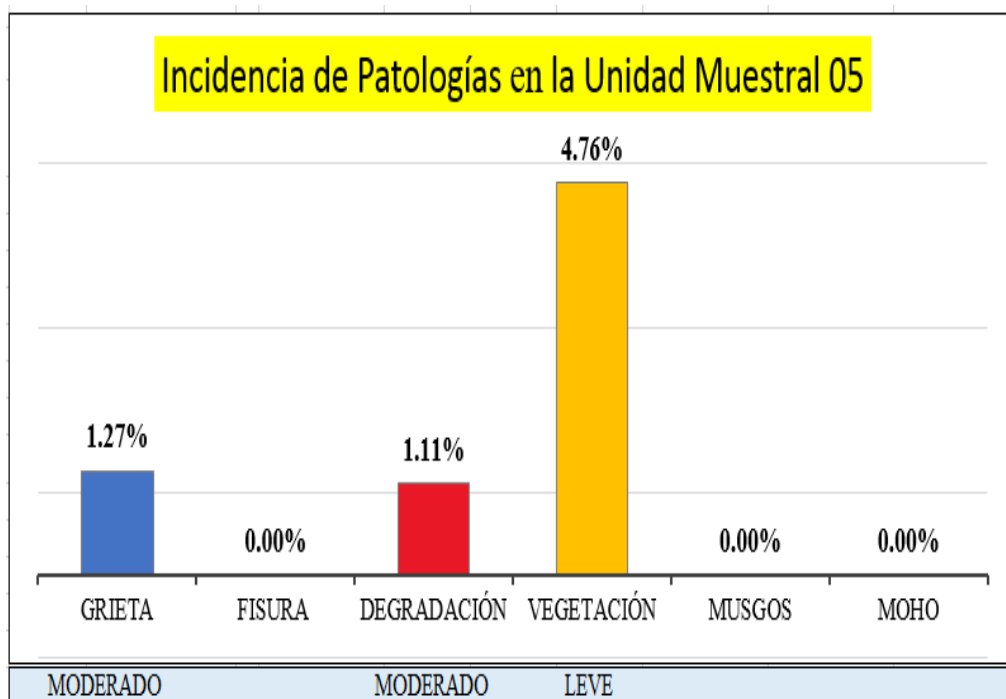


Gráfico 9. Incidencia de patologías en la unidad muestral 05

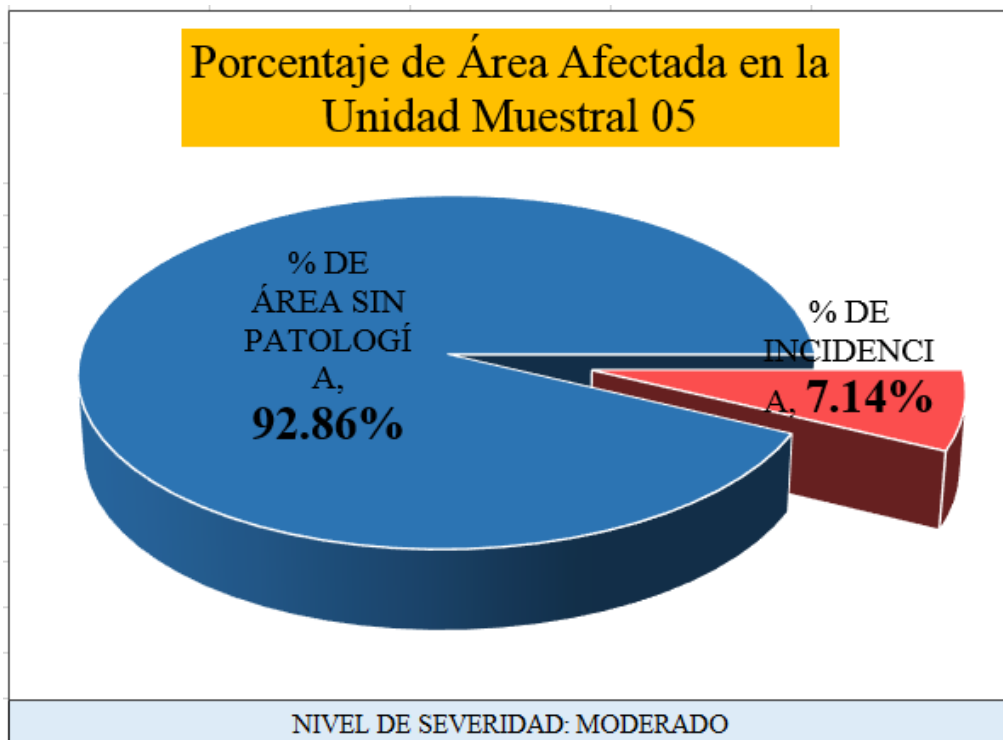

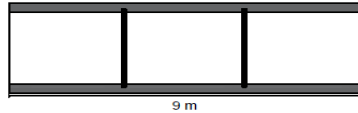
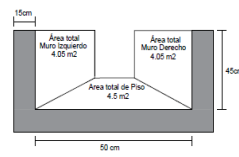
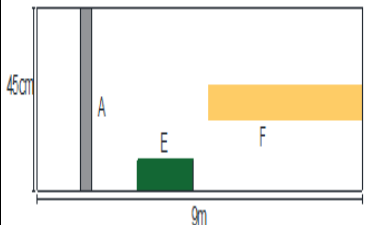

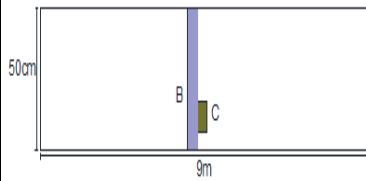

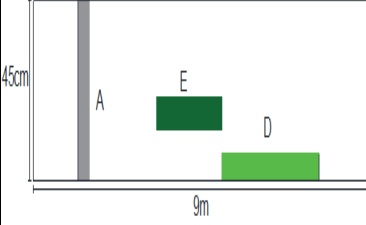



Grafico 10. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 05

UNIDAD MUESTRAL N° 06:

- ✓ Longitud: 09 metros
- ✓ Progresiva: 3+432 – 3+441
- ✓ Área total: 12.6 m²
- ✓ Área total afectada: 2.80m²
- ✓ Área total no afectada: 9.80 m²
- ✓ Nivel de severidad de la muestra: Leve - Severo
- ✓ % de área afectada: 22.22%
- ✓ % de área no afectada: 77.78%
- ✓ Patologías encontradas: Grita, fisura, degradación, vegetación, musgo y moho.

Cuadro 6 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 06

FICHA DE EVALUACIÓN																																			
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RRIEGACION DE MESACUCHO EN EL TRAMO 3+000-4+000 DEL CASERIO DE CHUSPIN, DISTRITO CASCA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018																																			
PROGRESIVA:	Km Inicio: 3 + 432	Km final: 3+ 441	Unidas de Muestra: 6																																
EVALUADOR: BACH. JULCA SALAS RONAL TEODORO		UBICACIÓN: CASERIO DE CHUSPIN DEL DISTRITO DE CASCA PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH.																																	
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTUPRADO																																			
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVEL DE SEVERIDAD</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GRIETA</td> <td>menor de 2mm</td> <td>entre 2 y 3 mm</td> <td>mayor de 3 mm</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td>menores a 0.05mm</td> <td>0.05mm hasta 1mm</td> <td>mayores a 1 mm</td> </tr> <tr> <td>DEGRADACION</td> <td>menor de (e)12 mm</td> <td>(e)12 mm Hasta (e)6 mm</td> <td>mayores a (e)6 mm</td> </tr> <tr> <td>VEGETACION</td> <td>10% plantas, de raíz corta</td> <td>50% plantas, raíz corta</td> <td>50% plantas, raíz profunda</td> </tr> <tr> <td>MUSGO</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> <tr> <td>MOHO</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> </tbody> </table>				NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO	GRIETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm	FISURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm	DEGRADACION	menor de (e)12 mm	(e)12 mm Hasta (e)6 mm	mayores a (e)6 mm	VEGETACION	10% plantas, de raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda	MUSGO	LEVE			MOHO	LEVE		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO																																
GRIETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm																																
FISURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm																																
DEGRADACION	menor de (e)12 mm	(e)12 mm Hasta (e)6 mm	mayores a (e)6 mm																																
VEGETACION	10% plantas, de raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda																																
MUSGO	LEVE																																		
MOHO	LEVE																																		
MURO IZQUIERDO 4.05 m ²	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	A: GRIETA	0.10	3.7		0.10	2.469%	severo																												
	B: FISURA																																		
	C: DEGRADACIÓN																																		
	D: VEGETACIÓN																																		
	E: MUSGOS	0.28				0.28	6.913%	Leve																											
	F: MOHO	0.64				0.64	15.802%	Leve																											
TOTAL m²					1.02	25.184%	severo																												
FOTOS DE MURO IZQUIERDO																																			
	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
A: GRIETA																																			
B: FISURA	0.10	0.05		0.10	2.222%	Leve																													
C: DEGRADACIÓN	0.9		1.20	0.9	2.000%	Leve																													
D: VEGETACIÓN																																			
E: MUSGOS																																			
F: MOHO																																			
TOTAL m²					0.19	4.222%	Leve																												
FOTOS DE PISO																																			
	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
A: GRIETA	0.12	2.4		0.12	2.962%	Moderado																													
B: FISURA																																			
C: DEGRADACIÓN																																			
D: VEGETACIÓN	0.19			0.19	4.691%	Leve																													
E: MUSGOS	0.47			0.47	11.604%	Leve																													
F: MOHO																																			
TOTAL m²					0.78	19.257%	Moderado																												
FOTOS DE MURO DERECHO																																			

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN EN LA UNIDAD MUESTRAL 06								
PROGRESIVA 3+432- 3+441								
ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGIAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			ÁREA TOTAL CON PATOLOGÍA (m2)	%DE INCIDENCIA	ÁREA SIN PATOLOGÍA (m2)	%DE ÁREA SIN PATOLOGÍA
		LEVE	MODERADO	SEVERO				
12.6	A GRIETA		0.12	0.10	0.22	1.75%	9.8	77.78%
	B FISURA	0.10			0.10	0.79%		
	C DEGRADACIÓN	0.90			0.90	7.14%		
	D VEGETACIÓN	0.19			0.19	1.51%		
	E MUSGOS	0.75			0.75	5.95%		
	F MOHO	0.64			0.64	5.08%		
TOTAL m2		2.58	0.12	0.10	2.8	22.22%	9.8	77.78%
NIVEL DE SEVERIDAD		MODERADO						

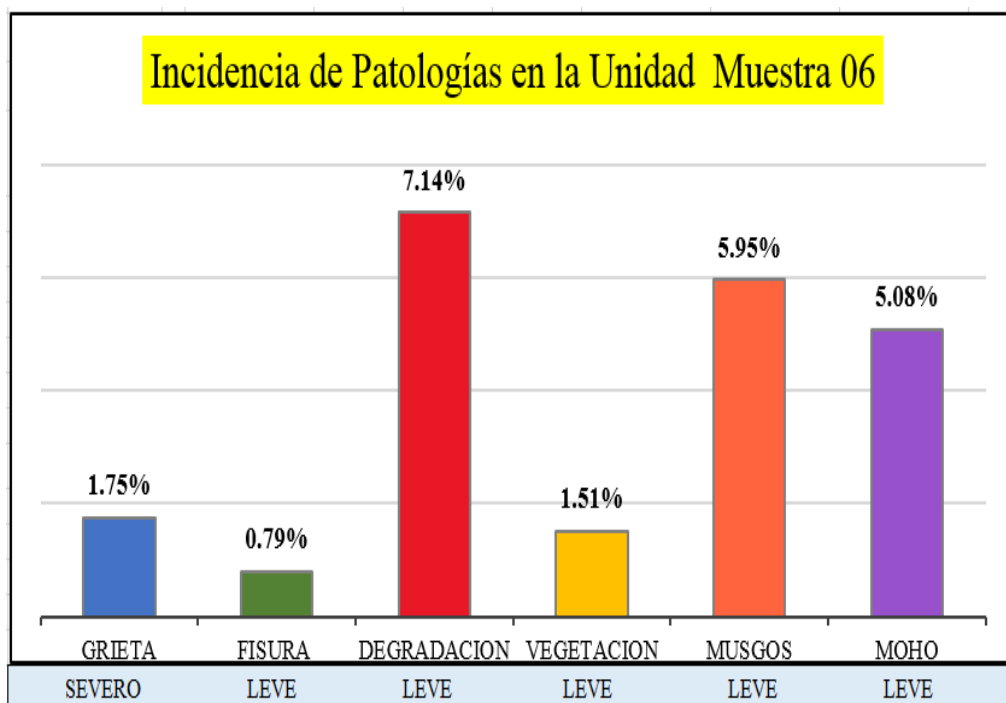


Gráfico 11. Incidencia de patologías en la unidad muestral 06

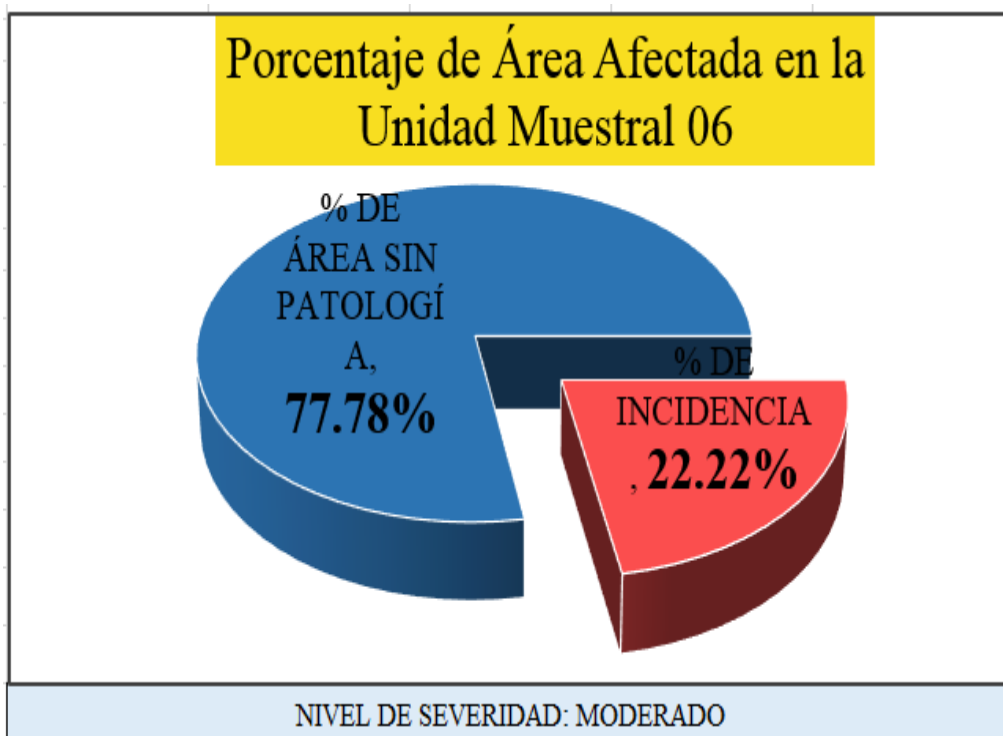

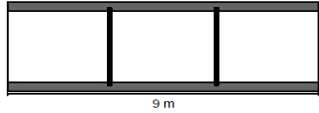
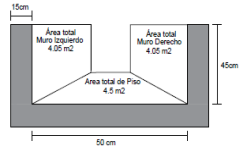
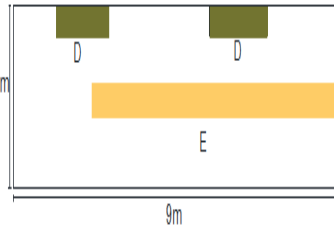

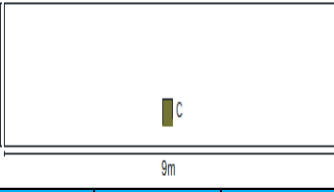

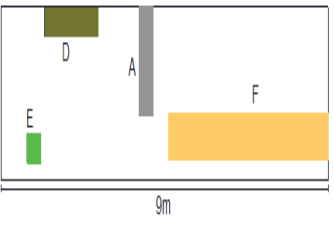



Grafico 12. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 06

UNIDAD MUESTRAL N° 07:

- ✓ Longitud: 09 metros
- ✓ Progresiva: 3+567 – 3+576
- ✓ Área total: 12.6 m²
- ✓ Área total afectada: 3.31 m²
- ✓ Área total no afectada: 9.29 m²
- ✓ Nivel de severidad de la muestra: Leve
- ✓ % de área afectada: 26.27%
- ✓ % de área no afectada: 73.73%
- ✓ Patologías encontradas: Grita, degradación, musgo y moho.

Cuadro 7 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 07

FICHA DE EVALUACIÓN																																			
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RRIEGACION DE MESACUCHO EN EL TRAMO 3+000-4+000 DEL CASERIO DE CHUSPIN, DISTRITO CASCA, PROVINCIA DE MARISCALLUZURIAGA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018																																			
PROGRESIVA:		Km Inicio: 3 + 567		Km final: 3+ 576		Unidas de Muestra: 7																													
EVALUADOR: BACH. JULCA SALAS RONAL TEODORO				UBICACIÓN: CASERIO DE CHUSPIN DEL DISTRITO DE CASCA PROVINCIA DE MARISCALLUZURIAGA DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH.																															
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTUPRADO																																			
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVEL DE SEVERIDAD</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GRIETA</td> <td>menor de 2mm</td> <td>entre 2 y 3 mm</td> <td>mayor de 3 mm</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td>menores a 0.05mm</td> <td>0.05mm hasta 1mm</td> <td>mayores a 1 mm</td> </tr> <tr> <td>DEGRADACIÓN</td> <td>menor de (e)12 mm</td> <td>(e)12 mm Hasta (e)6 mm</td> <td>mayores a (e)6 mm</td> </tr> <tr> <td>VEGETACIÓN</td> <td>10% plantas, raíz corta</td> <td>50% plantas, raíz corta</td> <td>50% plantas, raíz profunda</td> </tr> <tr> <td>MUSGOS</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> <tr> <td>MOHO</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> </tbody> </table>				NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO	GRIETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm	FISURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm	DEGRADACIÓN	menor de (e)12 mm	(e)12 mm Hasta (e)6 mm	mayores a (e)6 mm	VEGETACIÓN	10% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda	MUSGOS	LEVE			MOHO	LEVE		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO																																
GRIETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm																																
FISURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm																																
DEGRADACIÓN	menor de (e)12 mm	(e)12 mm Hasta (e)6 mm	mayores a (e)6 mm																																
VEGETACIÓN	10% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda																																
MUSGOS	LEVE																																		
MOHO	LEVE																																		
MURO IZQUIERDO 4.05 m ²	PATOLOGIAS	ÁREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	ÁREA AFECTADA (m²)	%ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	A: GRIETA																																		
	B: FISURA																																		
	C: DEGRADACIÓN	0.22		1.22	0.22	5.432%	Leve																												
	D: VEGETACIÓN																																		
	E: MUSGOS																																		
	F: MOHO	0.56			0.56	13.827%	Leve																												
TOTAL m²					0.78	19.259%	Leve																												
FOTOS DE MURO IZQUIERDO																																			
	PISO 4.5 m²	PATOLOGIAS	ÁREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	ÁREA AFECTADA (m²)	%ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																											
A: GRIETA																																			
B: FISURA																																			
C: DEGRADACIÓN	0.8		1.24	0.8	1.78%	Leve																													
D: VEGETACIÓN																																			
E: MUSGOS																																			
F: MOHO																																			
TOTAL m²					0.8	1.78%	Leve																												
FOTOS DE PISO																																			
	MURO DERECHO 4.05 m ²	PATOLOGIAS	ÁREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	ÁREA AFECTADA (m²)	%ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																											
A: GRIETA		0.9	1.8		0.9	2.222%	Leve																												
B: FISURA																																			
C: DEGRADACIÓN		0.13		1.18	0.13	3.209%	Leve																												
D: VEGETACIÓN																																			
E: MUSGOS		0.24			0.24	5.925%	Leve																												
F: MOHO		0.46			0.46	11.358%	Leve																												
TOTAL m²					0.92	22.71%	Leve																												
FOTOS DE MURO DERECHO																																			

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN EN LA UNIDAD MUESTRAL 07								
PROGRESIVA 3+567 - 3+576								
ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			ÁREA TOTAL CON PATOLOGÍA (m2)	%DE INCIDENCIA	ÁREA SIN PATOLOGÍA (m2)	%DE ÁREA SIN PATOLOGÍA
		LEVE	MODERADO	SEVERO				
12.6	A GRIETA	0.90			0.90	7.14%	9.29	73.73%
	B FISURA	0.00			0.00	0.00%		
	C DEGRADACIÓN	1.15			1.15	9.13%		
	D VEGETACIÓN	0.00			0.00	0.00%		
	E MUSGOS	0.24			0.24	1.90%		
	F MOHO	1.02			1.02	8.10%		
TOTAL m2		3.31	0	0	3.31	26.27%	9.29	73.73%
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE						

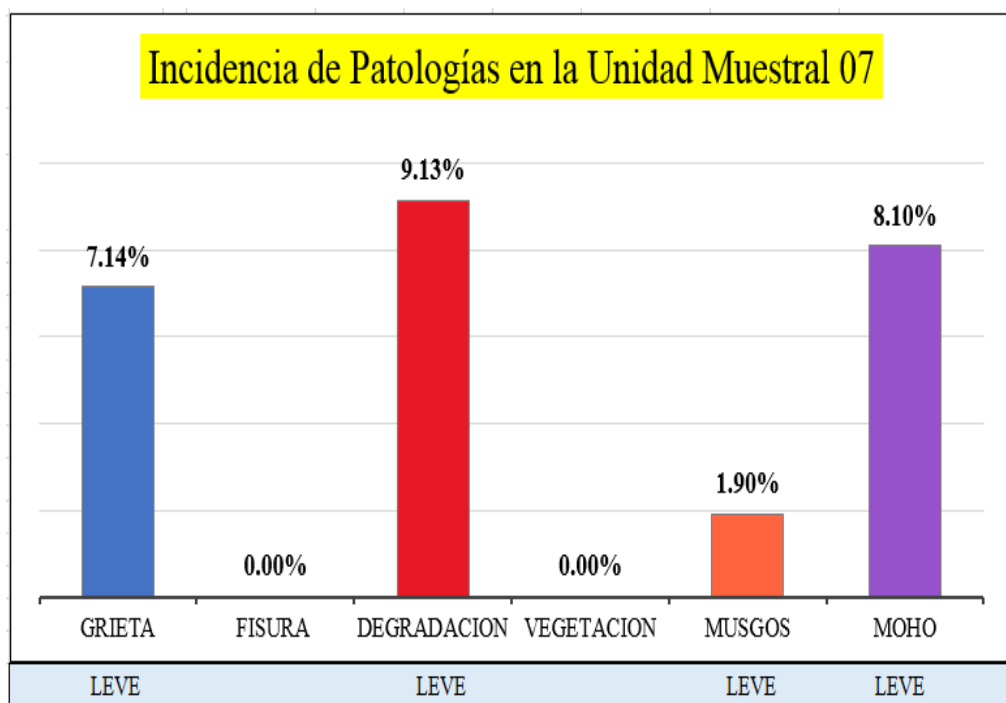


Gráfico 13. Incidencia de patologías en la unidad muestral 07

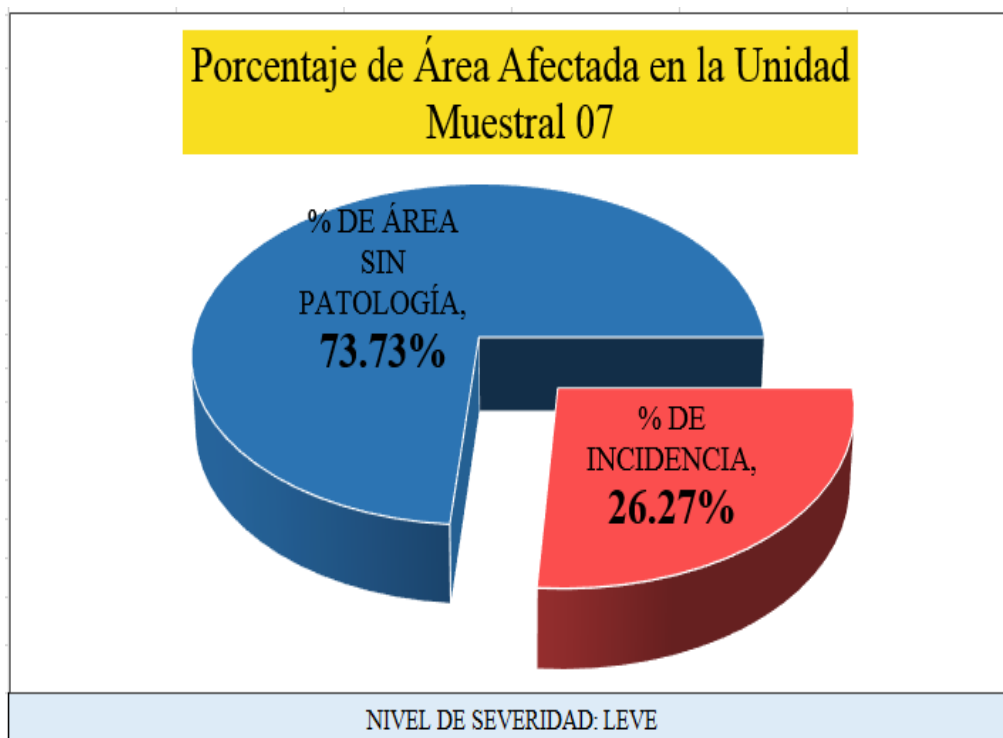

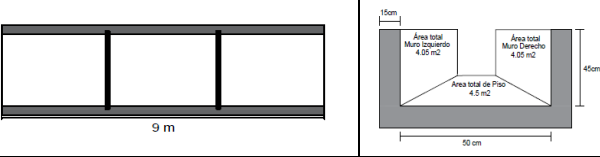
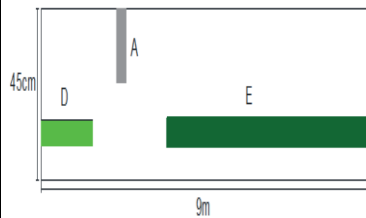

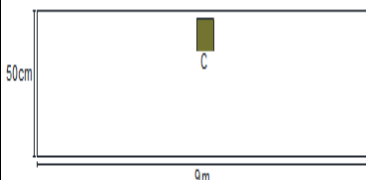

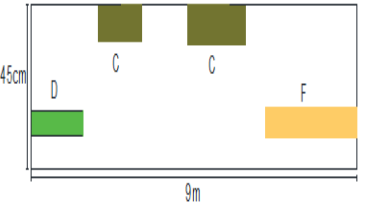



Gráfico 14. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 07

UNIDAD MUESTRAL N° 08:

- ✓ Longitud: 09 metros
- ✓ Progresiva: 3+603 – 3+612
- ✓ Área total: 12.6 m²
- ✓ Área total afectada: 1.99 m²
- ✓ Área total no afectada: 10.61 m²
- ✓ Nivel de severidad de la muestra: Leve
- ✓ % de área afectada: 15.79%
- ✓ % de área no afectada: 84.21%
- ✓ Patologías encontradas: Grita, degradación, vegetación, musgo y moho.

Cuadro 8 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 08

FICHA DE EVALUACIÓN							
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RRIEGACION DE MESACUCHO EN EL TRAMO 3+000-4+000 DEL CASERIO DE CHUSPIN, DISTRITO CASCA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018							
PROGRESIVA:	Km Inicio: 3 + 603	Km final: 3+ 612	Unidas de Muestra: 8				
EVALUADOR: BACH. JULCA SALAS RONAL TEODORO			UBICACIÓN: CASERIO DE CHUSPIN DEL DISTRITO DE CASCA PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH.				
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTUPRADO							
	NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	MODERADO	SEVERO		
	GRIETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm			
FISURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm				
DEGRADACIÓN	menor de (e-12) mm	(e-12) mm Hasta (e-6) mm	mayores a (e-6) mm				
VEGETACIÓN	10% plantas, de raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda				
MUSGO				LEVE			
MOHO				LEVE			
MURO IZQUIERDO 4.05 m ²	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	%AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
	A: GRIETA	0.11	1.9		0.11	2.716%	Leve
	B: FISURA						
	C: DEGRADACIÓN						
	D: VEGETACIÓN	0.11			0.11	2.716%	Leve
	E: MUSGOS	0.29			0.29	7.160%	Leve
	F: MOHO						
	TOTAL m²				0.51	12.592%	Leve
FOTOS DE MURO IZQUIERDO							
	PISO 4.5 m²	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	%AREA AFECTADA
A: GRIETA							
B: FISURA							
C: DEGRADACIÓN		0.6		1.62	0.6	1.333%	Moderado
D: VEGETACIÓN							
E: MUSGOS							
F: MOHO							
TOTAL m²					0.6	1.333%	Moderado
FOTOS DE PISO							
	MURO DERECHO 4.05 m ²	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	%AREA AFECTADA
A: GRIETA							
B: FISURA							
C: DEGRADACIÓN		0.16		1.23	0.16	3.950%	Leve
D: VEGETACIÓN		0.5			0.5	1.234%	Leve
E: MUSGOS							
F: MOHO		0.26			0.26	6.419%	Leve
TOTAL m²					0.47		Leve
FOTOS DE MURO DERECHO							

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN EN LA UNIDAD MUESTRAL 08								
PROGRESIVA 3+603 - 3+612								
ÁREA TOTAL (m2)	PATOLOGIAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			ÁREA TOTAL CON PATOLOGÍA (m2)	%DE INCIDENCIA	ÁREA SIN PATOLOGÍA (m2)	%DE ÁREA SIN PATOLOGÍA
		LEVE	MODERADO	SEVERO				
12.6	A GRIETA	0.11			0.11	0.87%	10.61	84.21%
	B FISURA	0.00			0.00	0.00%		
	C DEGRADACION	0.72			0.72	5.71%		
	D VEGETACION	0.61			0.61	4.84%		
	E MUSGOS	0.29			0.29	2.30%		
	F MOHO	0.26			0.26	2.06%		
TOTAL m2		1.99	0	0	1.99	15.79%	10.61	84.21%
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE						

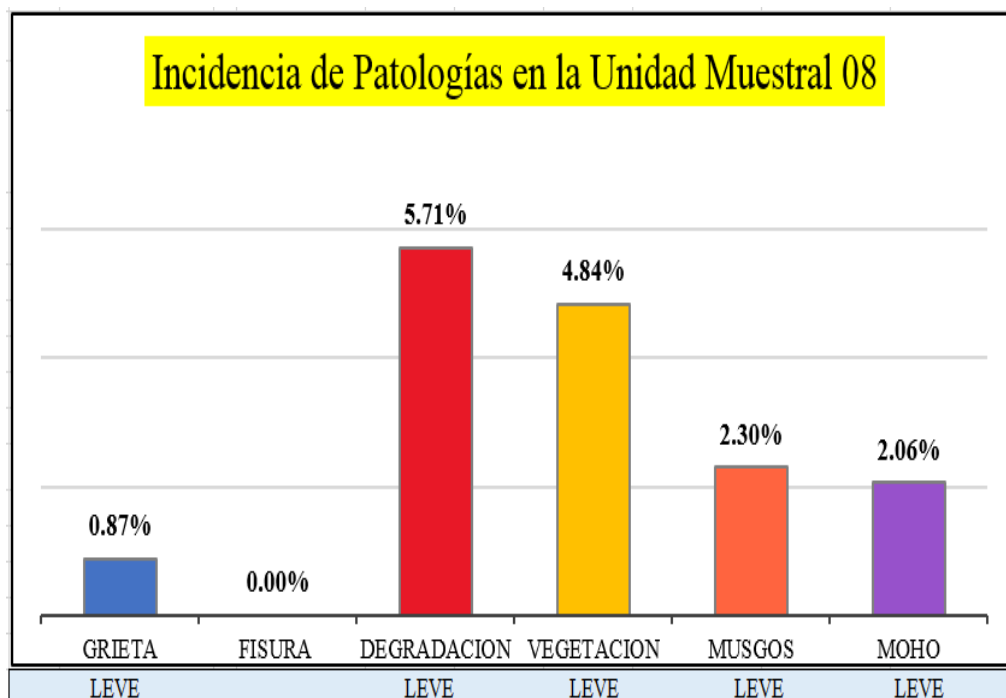


Gráfico 15. Incidencia de patologías en la unidad muestral 08

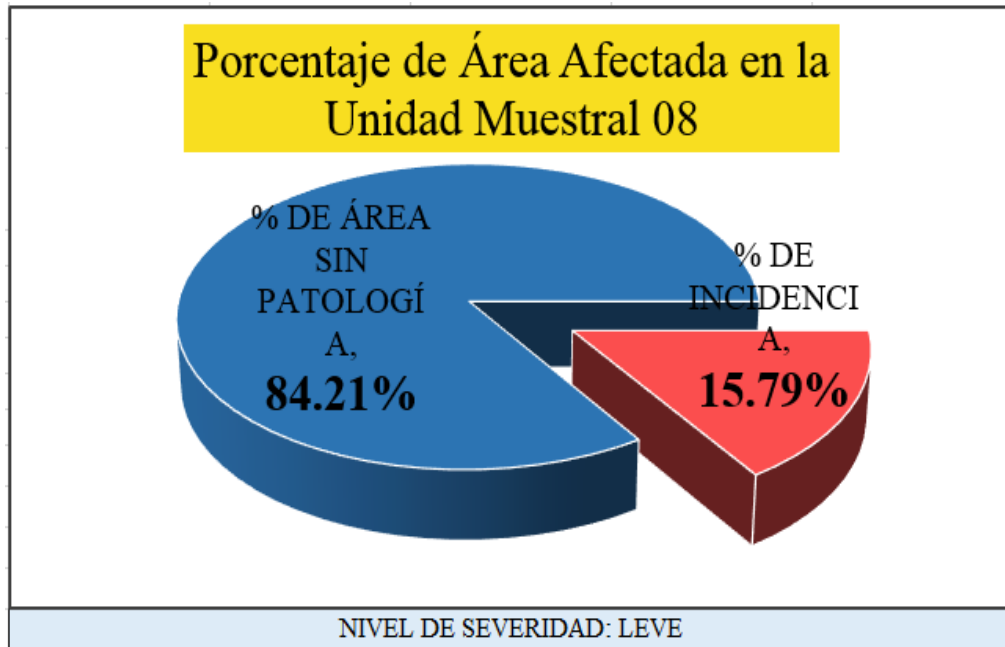


Gráfico 16. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 08

UNIDAD MUESTRAL N° 09:

- ✓ Longitud: 09 metros
- ✓ Progresiva: 3+711 – 3+720
- ✓ Área total: 12.6 m²
- ✓ Área total afectada: 2.29 m²
- ✓ Área total no afectada: 10.31 m²
- ✓ Nivel de severidad de la muestra: Leve - Severo
- ✓ % de área afectada: 18.17%
- ✓ % de área no afectada: 81.83%
- ✓ Patologías encontradas: Grita, degradación, vegetación y moho.

Cuadro 9 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestra N° 09

FICHA DE EVALUACIÓN																																			
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RREGACION DE MESACUCHO EN EL TRAMO 3+000-4+000 DEL CASERIO DE CHUSPÍN, DISTRITO CASCA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018																																			
PROGRESIVA:	Km Inicio: 3 + 711		Km final: 3+ 720		Unidas de Muestra: 9																														
EVALUADOR: BACH. JULCA SALAS RONAL TEODORO			UBICACIÓN: CASERIO DE CHUSPÍN DEL DISTRITO DE CASCA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH.																																
ASESOR: MGTR. VÍCTOR HUGO CANTUPRADO																																			
					<table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVEL DE SEVERIDAD</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GRIETA</td> <td>menor de 2mm</td> <td>entre 2 y 3 mm</td> <td>mayor de 3 mm</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td>menores a 0.05mm</td> <td>0.05mm hasta 1mm</td> <td>mayores a 1 mm</td> </tr> <tr> <td>DEGRADACIÓN</td> <td>menor de (e/12) mm</td> <td>(e/12) mm Hasta (e/6) mm</td> <td>mayores a (e/6) mm</td> </tr> <tr> <td>VEGETACIÓN</td> <td>10% plantas, de raíz corta</td> <td>50% plantas, raíz corta</td> <td>50% plantas, raíz profunda</td> </tr> <tr> <td>MUSGO</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> <tr> <td>MOHO</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> </tbody> </table>			NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO	GRIETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm	FISURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm	DEGRADACIÓN	menor de (e/12) mm	(e/12) mm Hasta (e/6) mm	mayores a (e/6) mm	VEGETACIÓN	10% plantas, de raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda	MUSGO	LEVE			MOHO	LEVE		
NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO																																
GRIETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm																																
FISURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm																																
DEGRADACIÓN	menor de (e/12) mm	(e/12) mm Hasta (e/6) mm	mayores a (e/6) mm																																
VEGETACIÓN	10% plantas, de raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda																																
MUSGO	LEVE																																		
MOHO	LEVE																																		
MURO IZQUIERDO 4.05 m ²	PATOLOGIAS	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	%AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	A: GRIETA	0.16	4.6		0.16	3.950%	Severo																												
	B: FISURA																																		
	C: DEGRADACIÓN																																		
	D: VEGETACIÓN	0.4			0.4	0.987%	Leve																												
	E: MUSGOS																																		
	F: MOHO	0.92			0.92	22.716%	Leve																												
TOTAL m²					1.12	27.653%	Severo																												
FOTOS DE MURO IZQUIERDO																																			
PISO 4.5 m ²	PATOLOGIAS	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	%AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	A: GRIETA																																		
	B: FISURA																																		
	C: DEGRADACIÓN																																		
	D: VEGETACIÓN																																		
	E: MUSGOS																																		
	F: MOHO																																		
TOTAL m²																																			
FOTOS DE PISO																																			
MURO DERECHO 4.05 m ²	PATOLOGIAS	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	%AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	A: GRIETA																																		
	B: FISURA																																		
	C: DEGRADACIÓN	0.15		1.23	0.15	3.703%	Leve																												
	D: VEGETACIÓN	0.3			0.3	0.740%	Leve																												
	E: MUSGOS																																		
	F: MOHO	0.36			0.36	8.888%	Leve																												
TOTAL m²					0.54	13.331%	Leve																												
FOTOS DE MURO DERECHO																																			

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN EN LA UNIDAD MUESTRAL 09									
PROGRESIVA 3+711 -3+720									
ÁREA TOTAL (m ²)	PATOLOGIAS		ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			ÁREA TOTAL CON PATOLOGÍA (m ²)	%DE INCIDENCIA	ÁREA SIN PATOLOGÍA (m ²)	%DE ÁREA SIN PATOLOGÍA
			LEVE	MODERADO	SEVERO				
12.6	A	GRIETA			0.16	0.16	1.27%	10.31	81.83%
	B	FISURA	0.00			0.00	0.00%		
	C	DEGRADACIÓN	0.15			0.15	1.19%		
	D	VEGETACIÓN	0.70			0.70	5.56%		
	E	MUSGOS	0.00			0.00	0.00%		
	F	MOHO	1.28			1.28	10.16%		
TOTAL m ²			2.13	0	0.16	2.29	18.17%	10.31	81.83%
NIVEL DE SEVERIDAD		MODERADO							

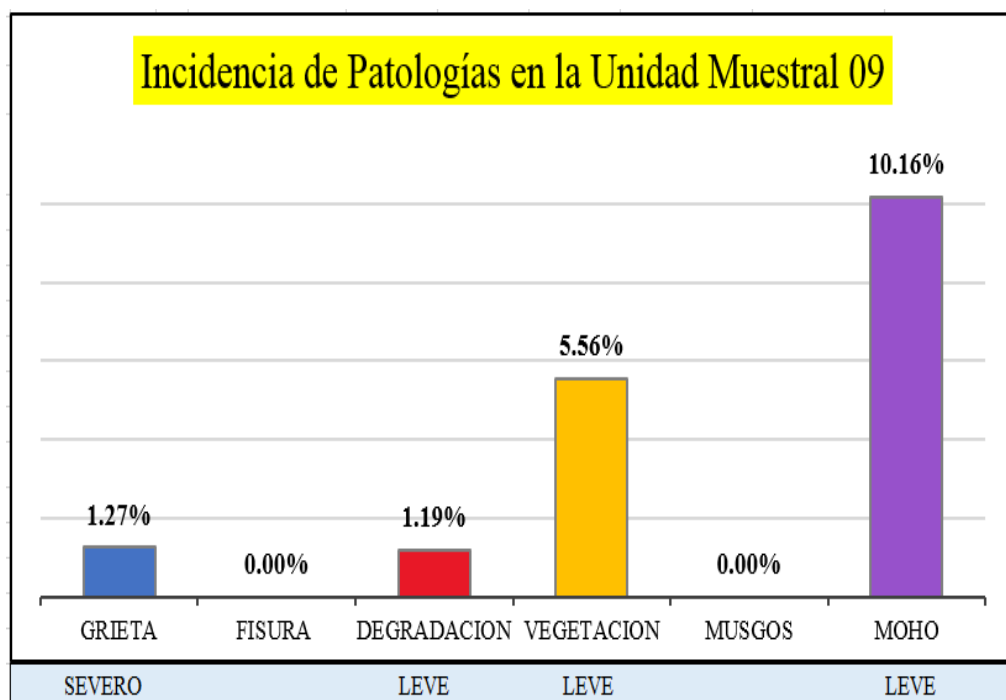


Gráfico 17. Incidencia de patologías en la unidad muestral 09

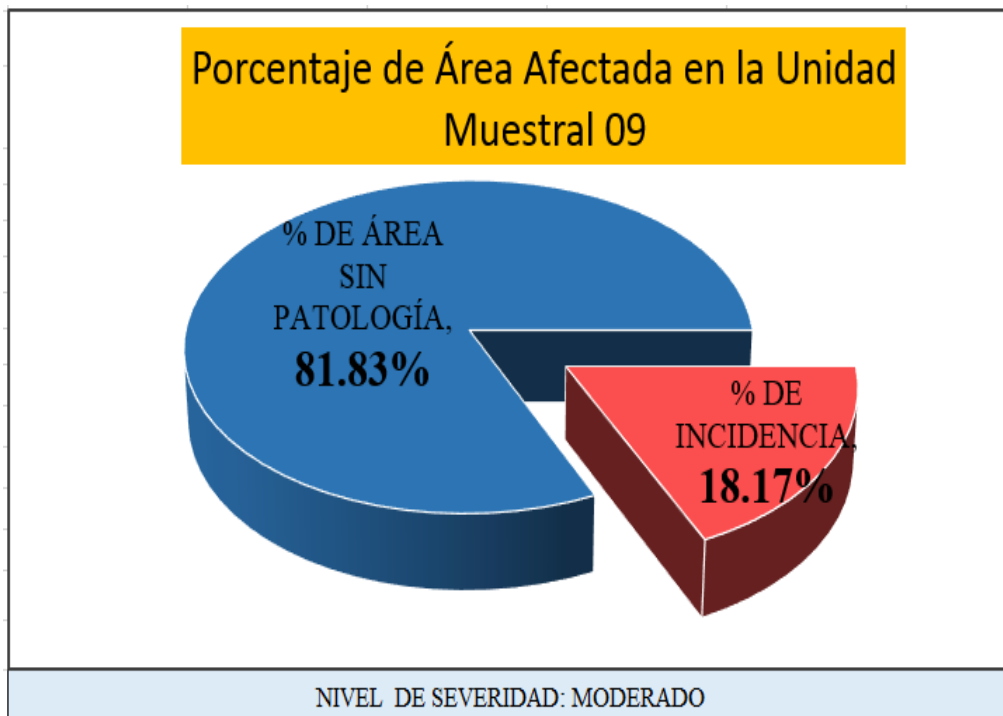

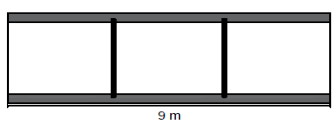
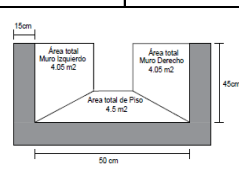
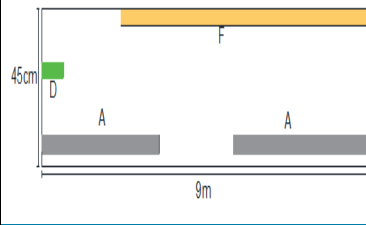

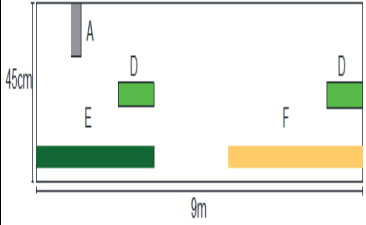



Gráfico 18. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 09

UNIDAD MUESTRAL N° 10:

- ✓ Longitud: 09 metros
- ✓ Progresiva: 3+720 – 3+729
- ✓ Área total: 12.6 m²
- ✓ Área total afectada: 3.62 m²
- ✓ Área total no afectada: 8.98 m²
- ✓ Nivel de severidad de la muestra: Leve - Severo
- ✓ % de área afectada: 28.73%
- ✓ % de área no afectada: 71.27%
- ✓ Patologías encontradas: Grita, fisura, vegetación, musgo y moho.

Cuadro 10 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 10

FICHA DE EVALUACIÓN																																						
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RREGACION DE MESA CUCHO EN EL TRAMO 3+000-4+000 DEL CASERIO DE CHUSPIN, DISTRITO DE CASCA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018																																						
PROGRESIVA:	Km inicio: 3 + 720	Km final: 3+ 729	Unidas de Muestra: 10																																			
EVALUADOR: BACH. JULCA SALAS RONAL TEODORO			UBICACIÓN: CASERIO DE CHUSPIN DEL DISTRITO DE CASCA PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH.																																			
ASESOR: MGTR. VÍCTOR HUGO CANTUPRADO																																						
				<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PATOLOGÍA</th> <th colspan="3">NIVELES DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>LEVE</th> <th>MODERNA</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GRIETA</td> <td>6 mm y no > 7 mm</td> <td>7 mm y no > 8 mm</td> <td>> 8 mm</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td>0.2 mm y no > 1 mm</td> <td>1 mm y no > 2 mm</td> <td>2 mm y no > 6 mm</td> </tr> <tr> <td>DEGRADACIÓN</td> <td>cuando no es > 10 mm</td> <td>cuando es 10 mm > 20 mm</td> <td>cuando es > 30 mm</td> </tr> <tr> <td>VEGETACIÓN</td> <td>daño < estético</td> <td>daño por fusilamientos</td> <td>daño por arbusto y árbol</td> </tr> <tr> <td>MOHO</td> <td colspan="3">leve</td> </tr> <tr> <td>MUSGOS</td> <td colspan="3">leve</td> </tr> </tbody> </table>				PATOLOGÍA	NIVELES DE SEVERIDAD			LEVE	MODERNA	SEVERO	GRIETA	6 mm y no > 7 mm	7 mm y no > 8 mm	> 8 mm	FISURA	0.2 mm y no > 1 mm	1 mm y no > 2 mm	2 mm y no > 6 mm	DEGRADACIÓN	cuando no es > 10 mm	cuando es 10 mm > 20 mm	cuando es > 30 mm	VEGETACIÓN	daño < estético	daño por fusilamientos	daño por arbusto y árbol	MOHO	leve			MUSGOS	leve		
PATOLOGÍA	NIVELES DE SEVERIDAD																																					
	LEVE	MODERNA	SEVERO																																			
GRIETA	6 mm y no > 7 mm	7 mm y no > 8 mm	> 8 mm																																			
FISURA	0.2 mm y no > 1 mm	1 mm y no > 2 mm	2 mm y no > 6 mm																																			
DEGRADACIÓN	cuando no es > 10 mm	cuando es 10 mm > 20 mm	cuando es > 30 mm																																			
VEGETACIÓN	daño < estético	daño por fusilamientos	daño por arbusto y árbol																																			
MOHO	leve																																					
MUSGOS	leve																																					
MURO IZQUIERDO 4.05 m ²	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																															
	A: GRIETA	0.17	4.2		0.17	4.197%	Severo																															
	B: FISURA																																					
	C: DEGRADACIÓN																																					
	D: VEGETACIÓN	0.6			0.6	1.481%	Leve																															
	E: MUSGOS																																					
	F: MOHO	0.65			0.65	16.049%	Leve																															
TOTAL m²					0.88	21.727%	Severo																															
FOTOS DE MURO IZQUIERDO																																						
	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																															
A: GRIETA																																						
B: FISURA																																						
C: DEGRADACIÓN																																						
D: VEGETACIÓN																																						
E: MUSGOS																																						
F: MOHO																																						
TOTAL m²																																						
FOTOS DE PISO																																						
	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA (m²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																															
A: GRIETA																																						
B: FISURA	0.6	0.04		0.6	1.481%	Leve																																
C: DEGRADACIÓN																																						
D: VEGETACIÓN	0.4			0.4	0.987%	Leve																																
E: MUSGOS	0.72			0.72	17.770%	Leve																																
F: MOHO	0.48			0.48	11.851%	Leve																																
TOTAL m²					1.30	32.089%	Leve																															
FOTOS DE MURO DERECHO																																						

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN EN LA UNIDAD MUESTRAL 10								
PROGRESIVA 3+720 - 3+729								
ÁREA TOTAL (m ²)	PATOLOGIAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			ÁREA TOTAL CON PATOLOGÍA (m ²)	%DE INCIDENCIA	ÁREA SIN PATOLOGÍA (m ²)	%DE ÁREA SIN PATOLOGÍA
		LEVE	MODERADO	SEVERO				
12.6	A GRIETA			0.17	0.17	1.35%	8.98	71.27%
	B FISURA	0.60			0.60	4.76%		
	C DEGRADACIÓN	0.00			0.00	0.00%		
	D VEGETACIÓN	1.00			1.00	7.94%		
	E MUSGOS	0.72			0.72	5.71%		
	F MOHO	1.13			1.13	8.97%		
TOTAL m ²		3.45	0	0.17	3.62	28.73%	8.98	71.27%
NIVEL DE SEVERIDAD		MODERADO						

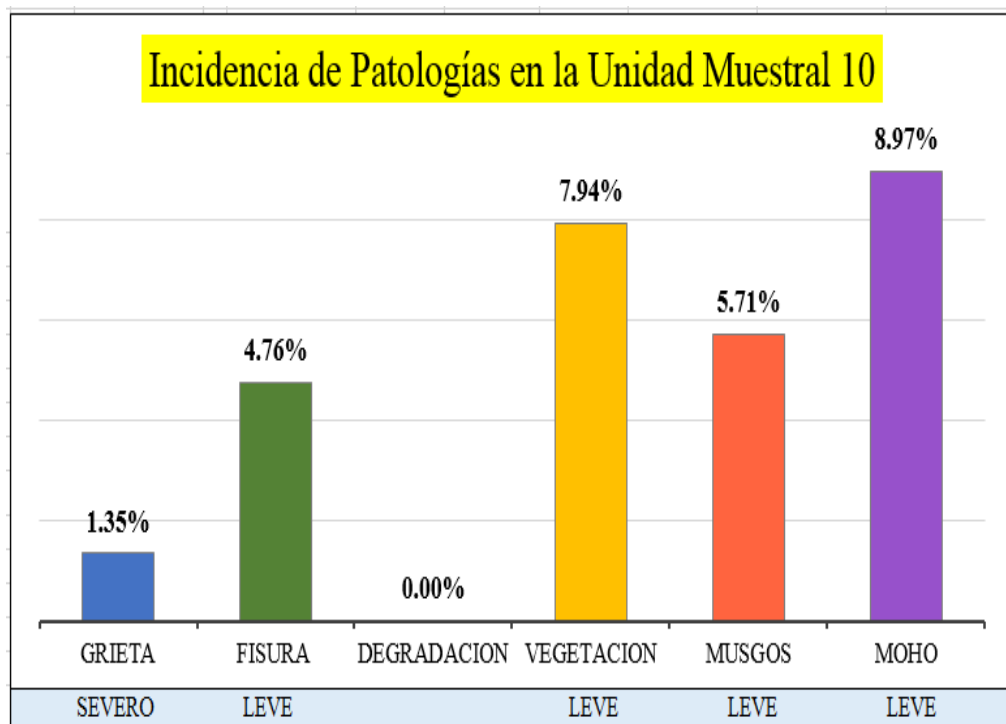


Gráfico 19. Incidencia de patologías en la unidad muestral

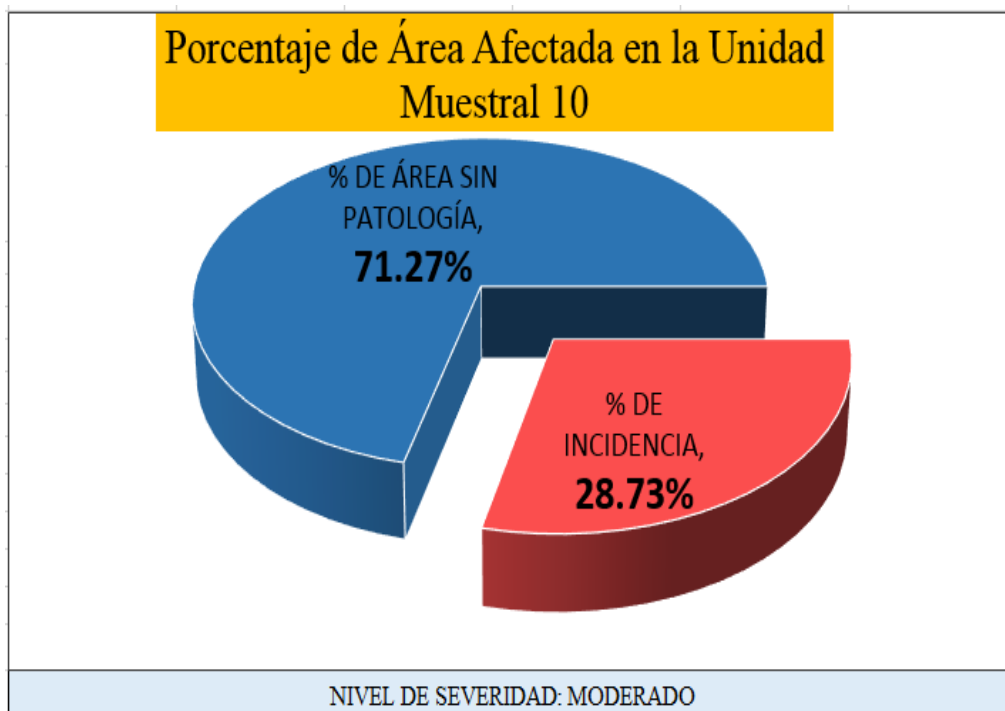

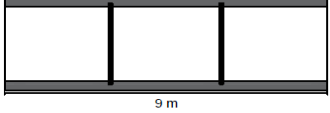
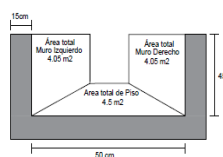
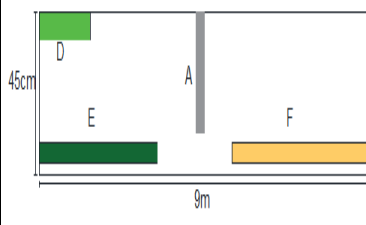

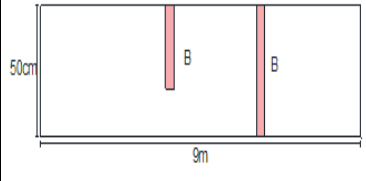

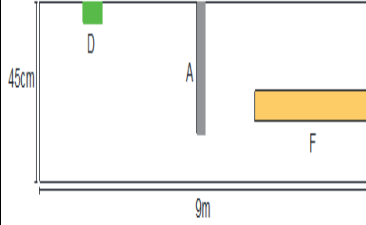



Gráfico 20. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 10

UNIDAD MUESTRAL N° 11:

- ✓ Longitud: 09 metros
- ✓ Progresiva: 3+036 – 3+046
- ✓ Área total: 12.6 m²
- ✓ Área total afectada: 3.64 m²
- ✓ Área total no afectada: 8.9 m²
- ✓ Nivel de severidad de la muestra: Leve
- ✓ % de área afectada: 28.89%
- ✓ % de área no afectada: 71.11%
- ✓ Patologías encontradas: Grita, fisura, vegetación, musgo y moho.

Cuadro 11 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 11

FICHA DE EVALUACIÓN																																			
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RRIEGACION DE MESACUCHO EN EL TRAMO 3+000-4+000 DEL CASERIO DE CHUSPIN, DISTRITO CASCA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018																																			
PROGRESIVA:	Km Inicio: 3 + 837		Km final: 3+ 846		Unidas de Muestra: 11																														
EVALUADOR: BACH. JULCA SALAS RONAL TEODORO			UBICACIÓN: CASERIO DE CHUSPIN DEL DISTRITO DE CASCA PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH.																																
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTUPRADO																																			
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVEL DE SEVERIDAD</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GRIETA</td> <td>menor de 2mm</td> <td>entre 2 y 3 mm</td> <td>mayor de 3 mm</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td>menores a 0.05mm</td> <td>0.05mm hasta 1mm</td> <td>mayores a 1 mm</td> </tr> <tr> <td>DEGRADACION</td> <td>menor de (e/12) mm</td> <td>(e/12) mm Hasta (e/6) mm</td> <td>mayores a (e/6) mm</td> </tr> <tr> <td>VEGETACION</td> <td>10% plantas, de raíz corta</td> <td>50% plantas, raíz corta</td> <td>50% plantas, raíz profunda</td> </tr> <tr> <td>MUSGO</td> <td>LEVE</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MOHO</td> <td></td> <td>LEVE</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO	GRIETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm	FISURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm	DEGRADACION	menor de (e/12) mm	(e/12) mm Hasta (e/6) mm	mayores a (e/6) mm	VEGETACION	10% plantas, de raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda	MUSGO	LEVE			MOHO		LEVE	
NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO																																
GRIETA	menor de 2mm	entre 2 y 3 mm	mayor de 3 mm																																
FISURA	menores a 0.05mm	0.05mm hasta 1mm	mayores a 1 mm																																
DEGRADACION	menor de (e/12) mm	(e/12) mm Hasta (e/6) mm	mayores a (e/6) mm																																
VEGETACION	10% plantas, de raíz corta	50% plantas, raíz corta	50% plantas, raíz profunda																																
MUSGO	LEVE																																		
MOHO		LEVE																																	
MURO IZQUIERDO 4.05 m ²	PATOLOGIAS	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
	A: GRIETA	0.8	2		0.8	1.975%	Leve																												
	B: FISURA																																		
	C: DEGRADACIÓN																																		
	D: VEGETACIÓN	0.6			0.6	1.481%	Leve																												
	E: MUSGOS	0.56			0.56	13.827%	Leve																												
	F: MOHO	0.63			0.63	15.555%	Leve																												
TOTAL m²					1.33	32.838%	Leve																												
FOTOS DE MURO IZQUIERDO																																			
	PATOLOGIAS	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
A: GRIETA																																			
B: FISURA	0.13	0.04		0.13	3.209%	Leve																													
C: DEGRADACIÓN																																			
D: VEGETACIÓN																																			
E: MUSGOS																																			
F: MOHO																																			
TOTAL m²					0.13	3.21%	Leve																												
FOTOS DE PISO																																			
	PATOLOGIAS	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																												
A: GRIETA	0.11	1.8		0.11	2.716%	Leve																													
B: FISURA																																			
C: DEGRADACIÓN																																			
D: VEGETACIÓN	0.3			0.3	0.740%	Leve																													
E: MUSGOS																																			
F: MOHO	0.51			0.51	12.592%	Leve																													
TOTAL m²					0.65	16.048%	Leve																												
FOTOS DE MURO DERECHO																																			

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN EN LA UNIDAD MUESTRAL 11								
PROGRESIVA 3+837 - 3+846								
ÁREA TOTAL (m ²)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			ÁREA TOTAL CON PATOLOGÍA	%DE INCIDENCIA	ÁREA SIN PATOLOGÍA (m ²)	%DE ÁREA SIN PATOLOGÍA
		LEVE	MODERADO	SEVERO				
12.6	A GRIETA	0.91			0.91	7.22%	8.96	71.11%
	B FISURA	0.13			0.13	1.03%		
	C DEGRADACIÓN	0.00			0.00	0.00%		
	D VEGETACIÓN	0.90			0.90	7.14%		
	E MUSGOS	0.56			0.56	4.44%		
	F MOHO	1.14			1.14	9.05%		
TOTAL m²		3.64	0	0	3.64	28.89%	8.96	71.11%
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE						

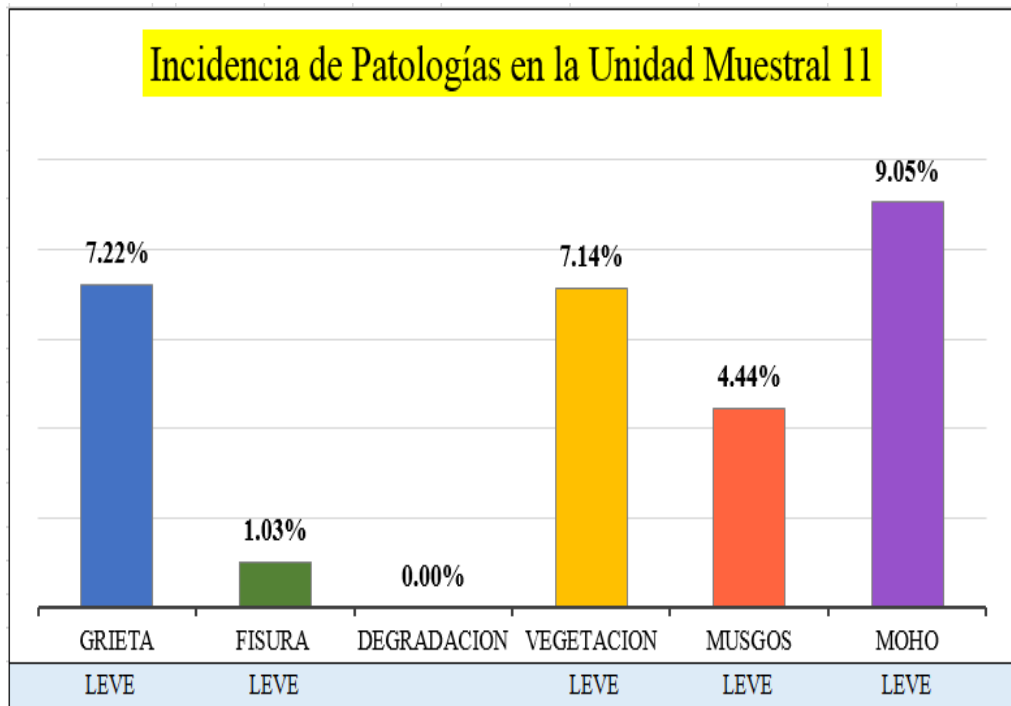


Gráfico 21. Incidencia de patologías en la unidad muestral 11

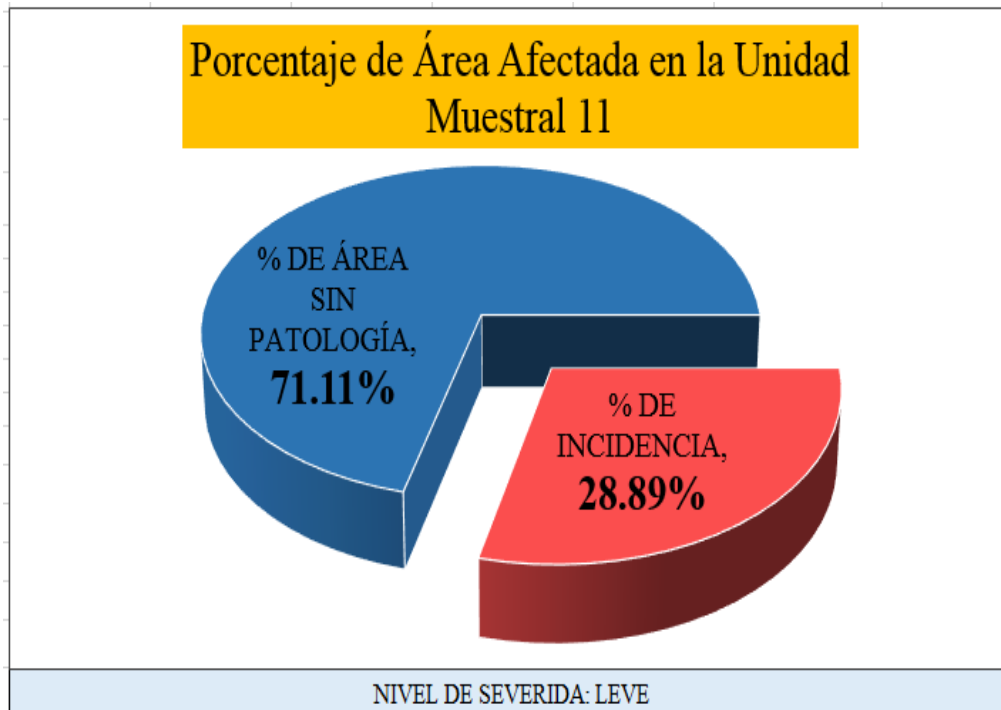

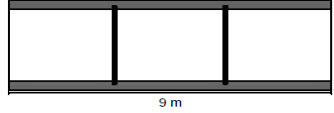
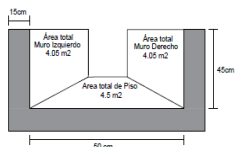
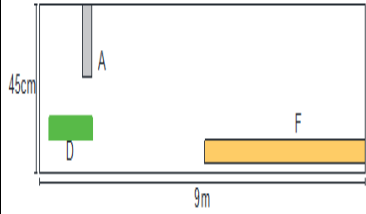

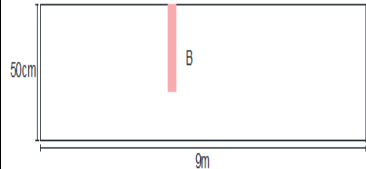

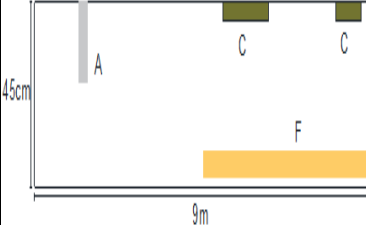



Gráfico 22. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 11

UNIDAD MUESTRAL N° 12:

- ✓ Longitud: 09 metros
- ✓ Progresiva: 3+909 – 3+918
- ✓ Área total: 12.6 m²
- ✓ Área total afectada: 2.52 m²
- ✓ Área total no afectada: 10.08 m²
- ✓ Nivel de severidad de la muestra: Leve - moderado
- ✓ % de área afectada: 20.00%
- ✓ % de área no afectada: 80.00%
- ✓ Patologías encontradas: Grita, degradación, vegetación y moho.

Cuadro 12 Ficha de evaluación de resultados de la unidad muestral N° 12

FICHA DE EVALUACIÓN																																						
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RREGACION DE MESACUCHO EN EL TRAMO 3+000-4+000 DEL CASERIO DE CHUSPÍN, DISTRITO CASCA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018																																						
PROGRESIVA:	Km Inicio: 3 + 909	Km final: 3+ 918	Unidas de Muestra: 12																																			
EVALUADOR: BACH. JULCA SALAS RONAL TEODORO			UBICACIÓN: CASERIO DE CHUSPÍN DEL DISTRITO DE CASCA PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH.																																			
ASESOR: MGTR. VÍCTOR HUGO CANTUPRADO																																						
				<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PATOLOGÍA</th> <th colspan="3">NIVELES DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>LEVE</th> <th>MODERADA</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GRIETA</td> <td>6 mm y no > 7 mm</td> <td>7 mm y no > 8 mm.</td> <td>> 8 mm</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td>0.2 mm y no > 1 mm</td> <td>1 mm y no > 2 mm</td> <td>2 mm y no > 6 mm</td> </tr> <tr> <td>DEGRADACIÓN</td> <td>cuando no es > 10 mm</td> <td>cuando es 10 mm > 20 mm</td> <td>cuando es > 10 mm</td> </tr> <tr> <td>VEGETACIÓN</td> <td>daño < estético</td> <td>daño por fusilamientos</td> <td>daño por arbusto y árbol</td> </tr> <tr> <td>MOHO</td> <td colspan="3">leve</td> </tr> <tr> <td>MUSGOS</td> <td colspan="3">leve</td> </tr> </tbody> </table>				PATOLOGÍA	NIVELES DE SEVERIDAD			LEVE	MODERADA	SEVERO	GRIETA	6 mm y no > 7 mm	7 mm y no > 8 mm.	> 8 mm	FISURA	0.2 mm y no > 1 mm	1 mm y no > 2 mm	2 mm y no > 6 mm	DEGRADACIÓN	cuando no es > 10 mm	cuando es 10 mm > 20 mm	cuando es > 10 mm	VEGETACIÓN	daño < estético	daño por fusilamientos	daño por arbusto y árbol	MOHO	leve			MUSGOS	leve		
PATOLOGÍA	NIVELES DE SEVERIDAD																																					
	LEVE	MODERADA	SEVERO																																			
GRIETA	6 mm y no > 7 mm	7 mm y no > 8 mm.	> 8 mm																																			
FISURA	0.2 mm y no > 1 mm	1 mm y no > 2 mm	2 mm y no > 6 mm																																			
DEGRADACIÓN	cuando no es > 10 mm	cuando es 10 mm > 20 mm	cuando es > 10 mm																																			
VEGETACIÓN	daño < estético	daño por fusilamientos	daño por arbusto y árbol																																			
MOHO	leve																																					
MUSGOS	leve																																					
MURO IZQUIERDO 4.05 m ²	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																															
	A: GRIETA	0.12	0.6		0.12	2.96%	leve																															
	B: FISURA																																					
	C: DEGRADACIÓN																																					
	D: VEGETACIÓN	0.16				0.16	3.50%	leve																														
	E: MUSGOS																																					
	F: MOHO	0.60				0.60	14.81%	leve																														
TOTAL m²					0.88	21.28%	leve																															
FOTOS DE MURO IZQUIERDO																																						
	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (Cm)	AREA AFECTADA (m²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																															
A: GRIETA																																						
B: FISURA																																						
C: DEGRADACIÓN	0.13		1.18	0.13	2.888%	Moderado																																
D: VEGETACIÓN																																						
E: MUSGOS																																						
F: MOHO																																						
TOTAL m²					0.13	2.888%	Moderado																															
FOTOS DE PISO																																						
	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (Cm)	AREA AFECTADA (m²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																															
A: GRIETA	0.6	1.7		0.6	1.48%	Leve																																
B: FISURA																																						
C: DEGRADACIÓN	0.14		1.22	0.14	3.46%	Leve																																
D: VEGETACIÓN																																						
E: MUSGOS																																						
F: MOHO	0.77			0.77	19.01%	Leve																																
TOTAL m²					1.51	23.95%	Leve																															
FOTOS DE MURO DERECHO																																						
	PATOLOGIAS	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (Cm)	AREA AFECTADA (m²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																															

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 12								
PROGRESIVA 3+909 - 3+918								
ÁREA TOTAL (m ²)	PATOLOGIAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			ÁREA TOTAL CON PATOLOGÍA (m ²)	%DE INCIDENCIA	ÁREA SIN PATOLOGÍA (m ²)	%DE ÁREA SIN PATOLOGÍA
		LEVE	MODERADO	SEVERO				
12.6	A GRIETA	0.72			0.72	5.71%	10.08	80.00%
	B FISURA	0.00			0.00	0.00%		
	C DEGRADACIÓN	0.14	0.13		0.27	2.14%		
	D VEGETACIÓN	0.16			0.16	1.27%		
	E MUSGOS	0.00			0.00	0.00%		
	F MOHO	1.37			1.37	10.87%		
TOTAL m ²		2.39	0.13	0	2.52	20.00%	10.08	80.00%
NIVEL SEVERIDAD		MODERADO						

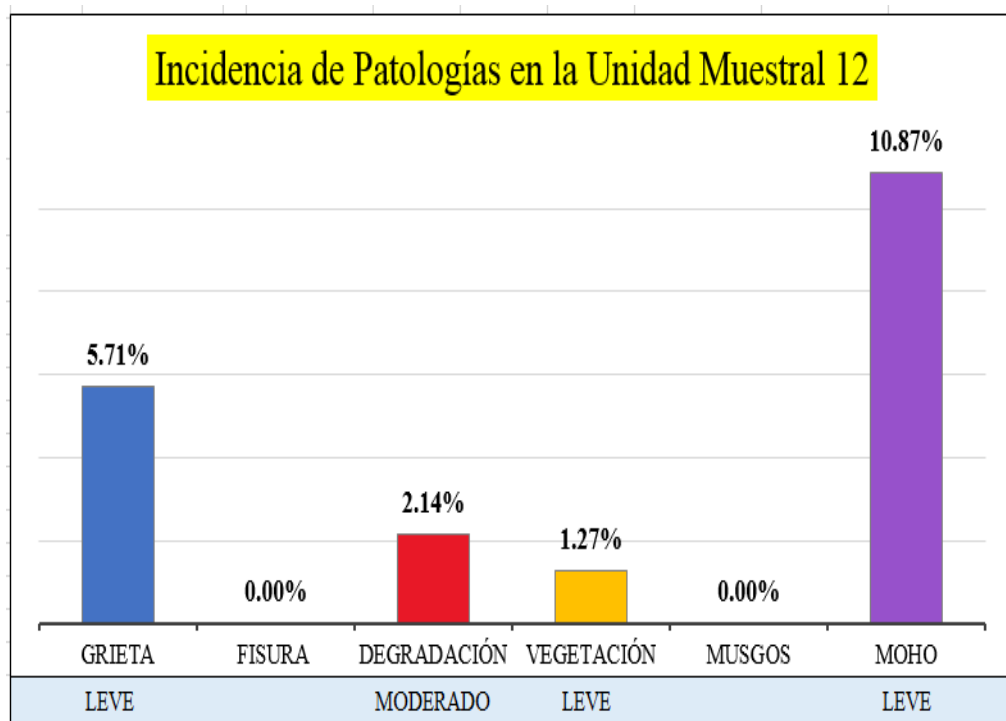


Gráfico 23. Incidencia de patologías en la unidad muestral 12

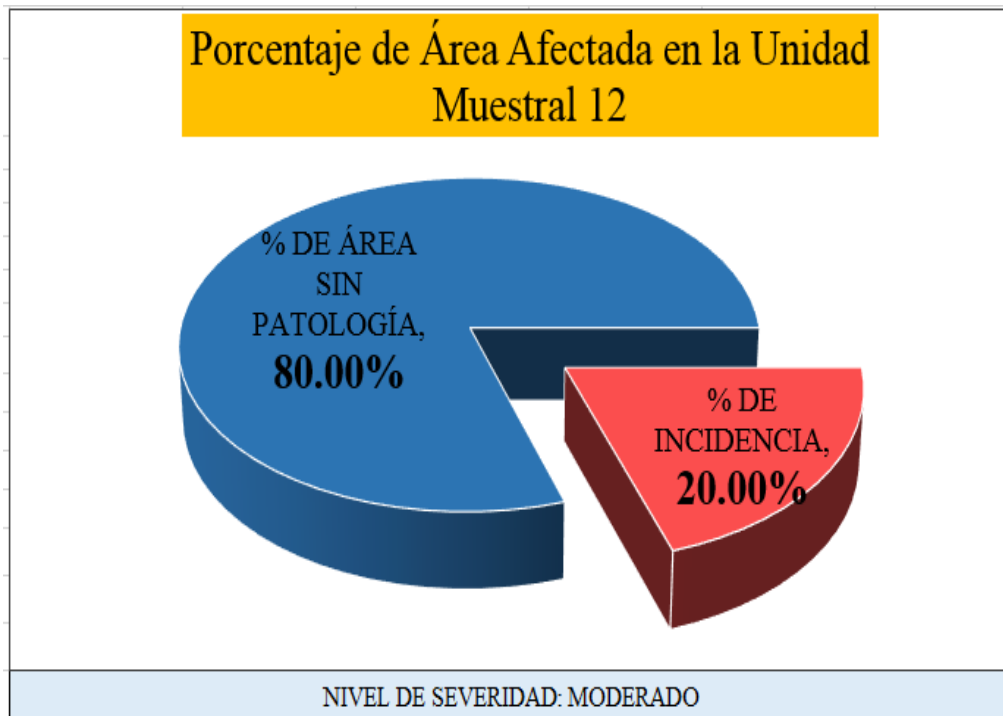


Gráfico 24. Porcentaje de área afectada en la unidad muestral 12.

4.2 Análisis de resultados

A continuación, se explica, en resumen, los resultados finales de todas las muestras a través de tablas y gráficos, mediante los estudios realizados en el canal de irrigación mesacucho de las progresivas 3+000 - 4+000 del caserío de Chuspin, distrito de Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento Áncash. se realizó 12 unidades muestrales. Lo más relevantes patologías encontrados fueron como: grietas fisuras, degradaciones, vegetaciones, musgos y mohos.

Cuadro 13 Resumen de las patologías en cada unidad muestral

Unidad Muestral	Progresiva	Área Total (m ²)	Área Afectada (m ²)	% de Incidencia	Área sin Patología (m ²)	% Área sin Patología
1	3+036 - 3+045	12.6	3.48	27.62%	9.12	72.38%
2	3+108 - 3+ 117	12.6	0.92	7.30%	11.68	92.70%
3	3+243 - 3+252	12.6	2.25	17.86%	10.35	82.14%
4	3+306 - 3+315	12.6	2.53	20.08%	10.07	79.92%
5	3+369 - 3+378	12.6	0.9	7.14%	11.7	92.86%
6	3+432- 3+441	12.6	2.8	22.22%	9.8	77.78%
7	3+567 - 3+576	12.6	3.31	26.27%	9.29	73.73%
8	3+603 - 3+612	12.6	2.03	16.11%	10.57	83.89%
9	3+711 -3+720	12.6	2.29	18.17%	10.31	81.83%
10	3+720 - 3+729	12.6	3.62	28.73%	8.98	71.27%
11	3+837 - 3+846	12.6	3.64	28.89%	8.96	71.11%
12	3+909 - 3+918	12.6	2.52	20.00%	10.08	80.00%
Total		151.2	30.29	20.03%	120.91	79.97%

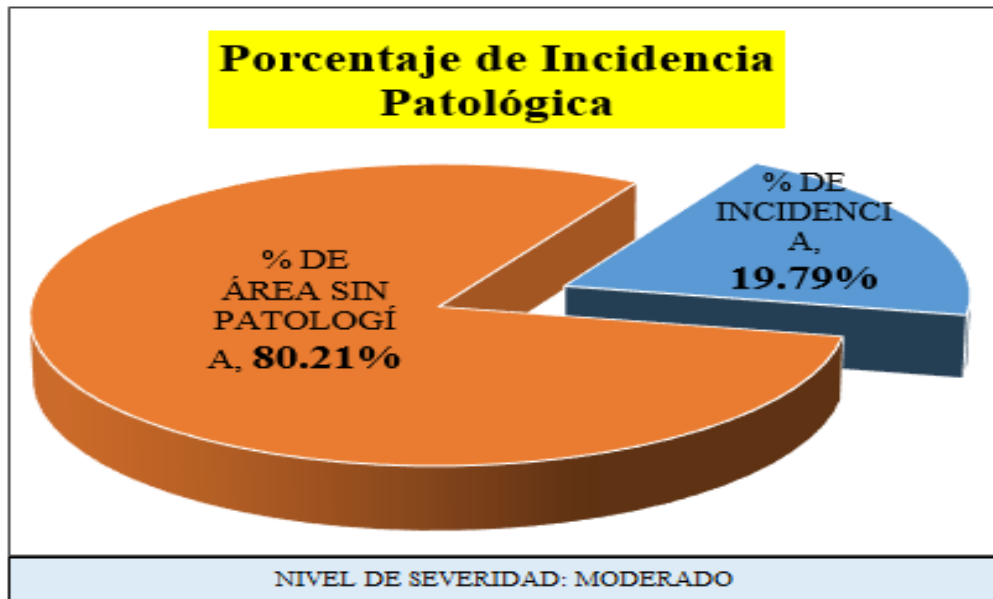


Gráfico 25. porcentaje de incidencia patológica en el canal

Interpretación: Se verifica en la imagen 25, que, del total de las secciones evaluadas como: muro izquierdo, piso del canal y el muro derecho en el canal de irrigación mesacucho de caserío de Chuspín, distrito de Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento Áncash., el 19.79% está afectada con patologías. Y q según la Cuadro 10 es con más presencia patológica es la Unidad de muestral N° 10.

Cuadro 14 Resultados de la evaluación por tipo de patologías.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CANAL					
Área Total (m2)	Patologías	Área Total con Patología (m2)	% de Incidencia	Área sin Patología (m2)	% Área sin Patología
151.2	A GRIETA	3.93	2.60%	120.91	79.97%
	B FISURA	1.45	0.96%		
	C DEGRADACION	5.77	3.82%		
	D VEGETACION	6.42	4.25%		
	E MUSGOS	3.04	2.01%		
	F MOHO	9.68	6.40%		
TOTAL		30.29	20.03%	120.91	79.97%

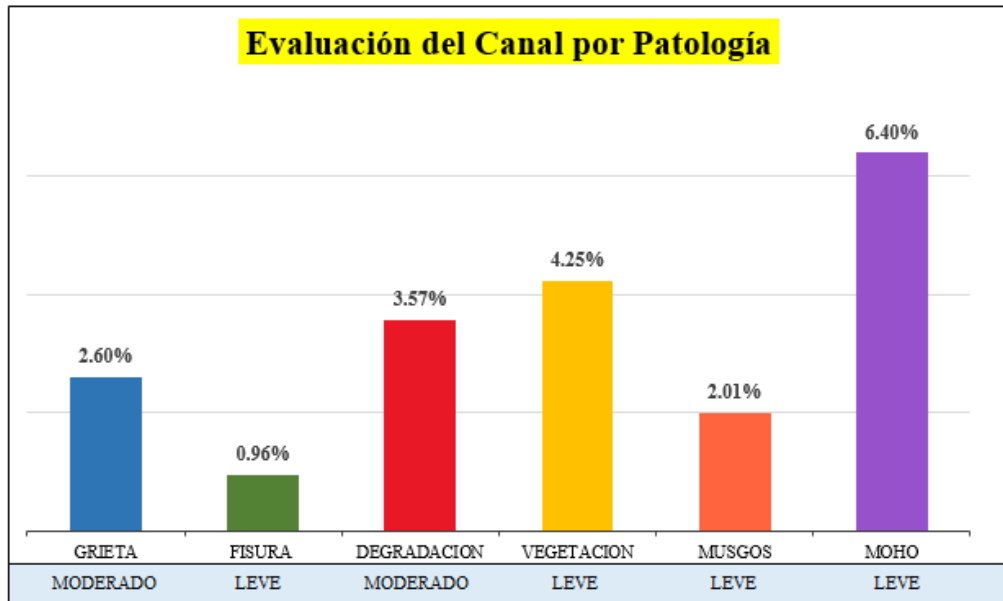


Gráfico 26. evaluación del canal por plaga

Interpretación:

- Se observa en la figura 26, que la patología con más presencia es la MOHO con un 6.40% del total del área estudiado en el canal de irrigación mesacucho del caserío de Chuspin, distrito de Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento Áncash, además se verifica que la patología con menos incidencia es la FISURA con un 0.96%.

Cuadro 15 Resultados de la evaluación de las patologías en el canal

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL CANAL						
Unidad Muestral	Progresiva	Área Total (m ²)	Área por Nivel de Severidad			Área Sin Patología (m ²)
			Leve	Moderado	Severo	
1	3+036 - 3+045	12.6	2.98	0.50	0.00	9.12
2	3+108 - 3+ 117	12.6	0.82	0.10	0.00	11.68
3	3+243 - 3+252	12.6	0.44	1.81	0.00	10.35
4	3+306 - 3+315	12.6	0.99	1.54	0.00	10.07
5	3+369 - 3+378	12.6	0.60	0.30	0.00	11.70
6	3+432- 3+441	12.6	2.58	0.00	0.22	9.80
7	3+567 - 3+576	12.6	3.31	0.00	0.00	9.29
8	3+603 - 3+612	12.6	1.27	0.76	0.00	10.57
9	3+711 -3+720	12.6	2.13	0.00	0.16	10.31
10	3+720 - 3+729	12.6	3.45	0.00	0.17	8.98
11	3+837 - 3+846	12.6	3.64	0.00	0.00	8.96
12	3+909 - 3+918	12.6	2.39	0.13	0.00	10.08
Total		151.2	24.6	5.14	0.55	120.91
Incidencia (%)			16.27%	3.40%	0.36%	79.97%

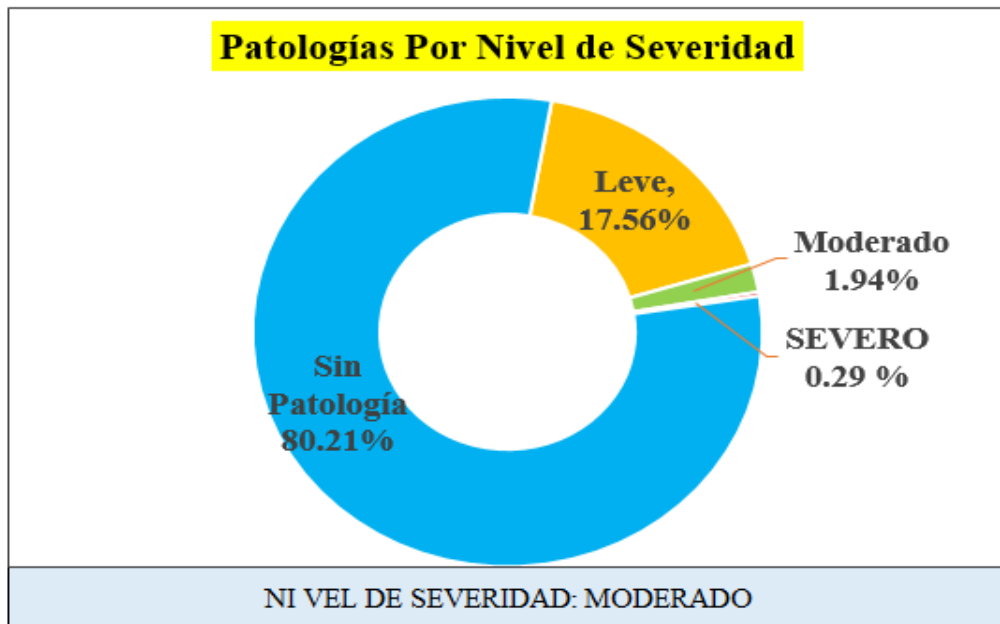


Gráfico 27. Patologías por nivel de severidad

Interpretación:

- Se puede verificar que del total de estudio realizado el canal de irrigación mesacucho del caserío de Chuspín, distrito de Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento Áncash, el 1.94%, presenta patologías con nivel MODERADO, así como también se establece que un 80.21% de área no presenta patologías.

V. Conclusiones

1. Se determinó los tipos de patologías que existen en canal de irrigación de Mesacucho en el tramo 3+000 - 4+000 del caserío de Chuspín, distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash, fueron encontrados en presente investigación las siguientes patologías: grieta, fisura, degradación, vegetación, musgo y moho.
2. Las patologías que se presentan en las áreas afectadas en el canal de irrigación de Mesacucho en el tramo 3+000 - 4+000 del caserío de Chuspín, distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash, son: grieta 2.08%, fisura 0.96%, degradación 3.57%, vegetación 4.25%, moho 6.40% y musgo 2.01%. Se concluye que las áreas de la canal el 19.79% está afectada por las patologías y el 80.21% no presenta patologías.
3. La condición de servicio actual en el canal de irrigación de Mesacucho del caserío de Chuspín, distrito Casca, provincia de Mariscal Luzuriaga, departamento de Ancash, es **REGULAR** por que se encuentra afectada por las patologías en las tres secciones, muro izquierdo, piso del canal y muro derecho, lo cual afectará el servicio que viene brindando.
4. La grieta (fisura) fue por la causa de la mala calidad de los materiales, inestabilidad volumétrica, diseño estructural, también por otra parte por el movimiento natural de la tierra y el asentamiento natural de la estructura.

Aspectos complementarios.

Recomendaciones.

1. De acuerdo a los resultados y conclusiones, se recomienda la reparación de daños en el canal irrigación Mesacucho que es el más afectado, Reparando las fisuras y grietas con debido procedimiento, limpiar la superficie afectadas, libre de suciedades, polvos a presión de agua; para luego para sellarlo con espumas de poliuretano, que resisten tanto a la presión como la humedad esto para evitar el ingreso de agentes agresores y así evitar que perdida de agua, para mantenerlo en buenas condiciones antes que se deteriore en su totalidad y si queremos repararla puede ser más costosa.
2. En las progresivas 3 + 711- 3+ 720 y 3 + 720 – 3+ 729, por alto nivel freático, se recomienda un buen manejo de agua porque el suelo altamente saturado, por lo tanto, se recomienda en la zona un sistema de drenaje como dren francés de cuyas dimensiones son: 1.20 m de profundidad 0.40 m de ancho, grava de 1 pulgada y protegido con geotextil, cada compactada a 0.20m y tubo ranurado 4pulgadas. Para liberar o secar el agua de la zona y evitar la saturación del suelo esto nos permitirá reducir la presencia de musgos y moho ya no contendría agua.

3. Se recomienda a la junta de regantes de Chuspin hacer adecuadamente la limpieza al canal a cada tres meses para evitar el crecimiento de vegetación esto permitirá un buen servicio y mayor periodo de vida, ya que mucho de los pobladores viven de la agricultura hacen uso de manera frecuente para el riego de sus cultivos.
4. Finalmente se recomienda cumplir el Reglamento Nacional de Edificaciones, para todo tipo de Construcciones, y cumplir con el proceso constructivo especialmente en los canales de irrigación y brindar comodidad a la población.

Referencias bibliográficas

1. Crespo D. Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas. Tesis de maestría. Santa Clara: Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Departamento de Ingeniería Hidráulica; 2015.
2. Priado C, Marfil S, Señas L, Maiza P. Patologías de las construcciones. Causas de deterioro en estructuras emplazadas en la zona de Bahía Blanca. In VI Congreso Internacional sobre Patología y Recuperación de Estructuras; 2010; Bahía Blanca. p. 1-14.
3. Mogollón D. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego t-52 de la comisión de usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, sector La Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, agosto-2016. Tesis de pregrado. Piura: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Escuela profesional de ingeniería civil; 2017.
4. Chuquillanqui P. Construcción y caracterización del mejoramiento del canal de Lanche. Tesis de pregrado. Piura: Universidad de Piura, Departamento de Ingeniería Civil; 2002.
5. León G. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash, 2015. Tesis de pregrado. Chimbote:

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Escuela de ingeniería civil; 2015.

6. Macgado M. determinación y evaluación de patologías 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. Tesis de pregrado. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Escuela de ingeniería civil; 2017.
7. Rodríguez P. Conceptos y elementos de un canal. [Internet].; 2010 [citado el 14 de Abril de 2018]. Disponible en:
<https://civilgeeks.com/2010/11/10/conceptos-y-elementos-de-un-canal/>.
8. Guzman B. Diseño hidraulico de canales. [Internet].; 2013 [citado el 14 de Abril de 2018]. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/brayanfernandoguzmantomanguillo/diseo-hidraulico-de-canales-exponer>.
9. Civil para el mundo. Diseño de canal de irrigación. [Internet].; 2018 [citado el 14 de Abril de 2018]. Disponible en:
<https://civilparaelmundo.com/disenio-de-canal-de-irrigacion/>.
10. Soluciones prácticas. Elementos de un canal. [Internet].; 2013 [citado el 14 de Abril de 2018]. Disponible en:
<https://solucionespracticas.org.pe/elementos-de-un-canal>.
11. Olaechea J. Tecnología del concreto. [Internet].; 2015 [citado el 14 de Abril de 2018]. Disponible en:

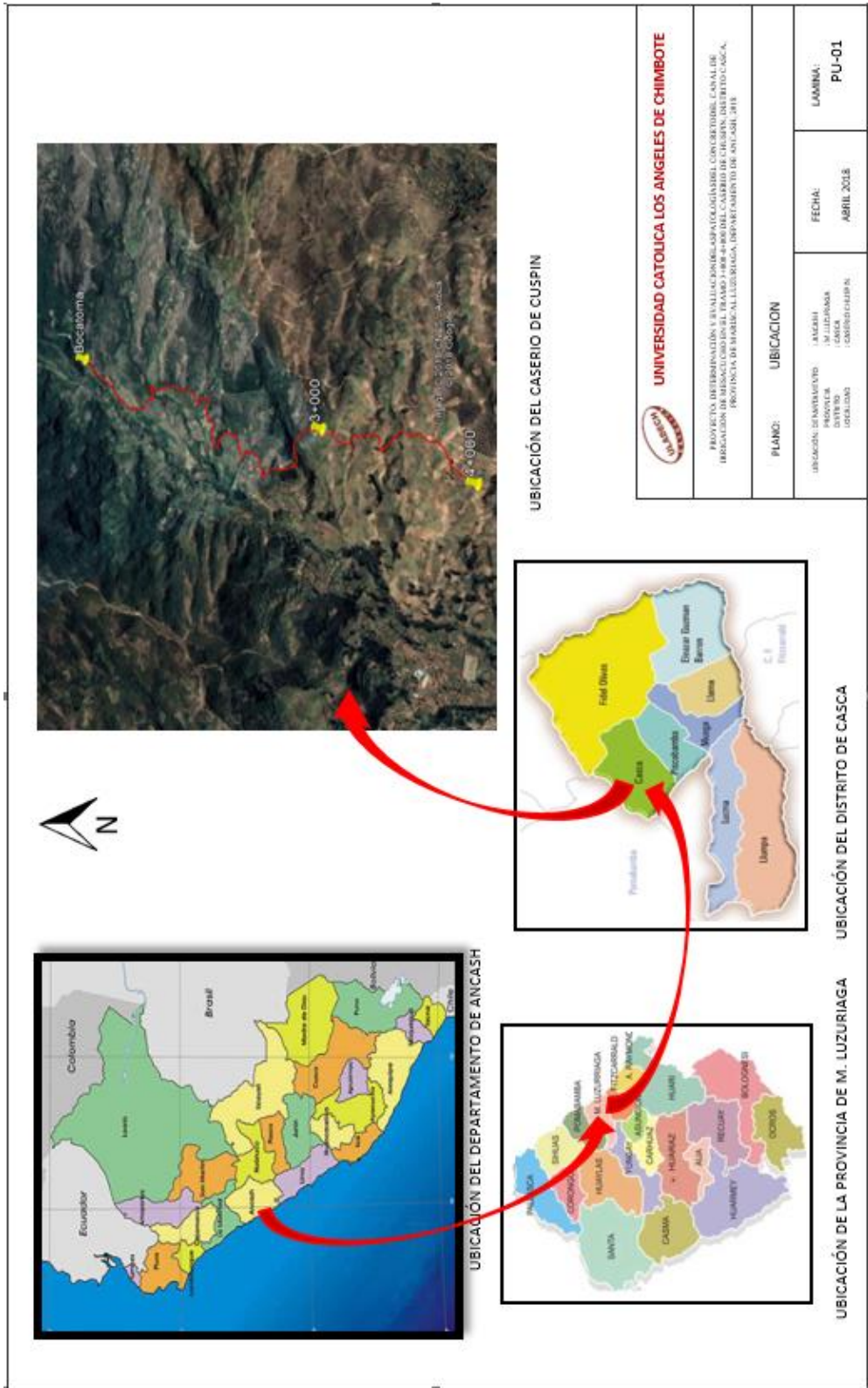
<https://es.scribd.com/presentation/259812335/Patologias-Del-Concreto-Cu>.

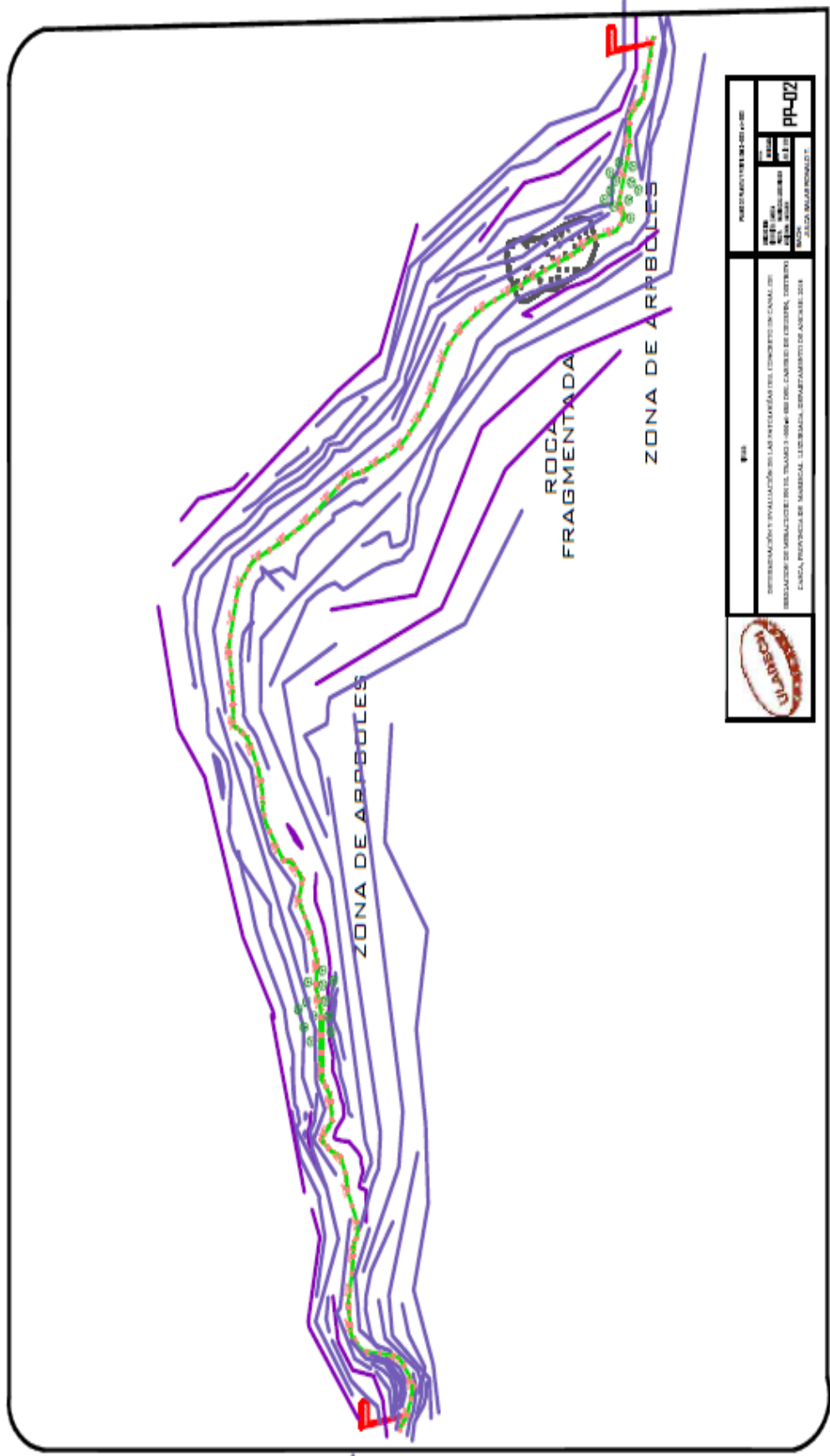
12. Jamanca M. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de Yurac Yacu entre las progresivas 1+000 al 2+000 en el sector Pitec, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, junio – 2017. Tesis de pregrado. Huaraz: Universidad Católica de los Ángeles de Chimbote, Escuela profesional de ingeniería civil; 2017.
13. Avendaño E. Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial. Tesis de pregrado. San José: Universidad de Costa Rica, Escuela de ingeniería civil; 2006.
14. Fiol F. Manual de patología y rehabilitación de edificios Burgos: Universidad de Burgos; 2014.
15. López T. Determinación y evaluación de las patologías en los muros de albañilería confinada en el bloque a del instituto de educación superior tecnológico Eleazar Guzmán Barrón, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash- 2017. Tesis de pregrado. Huaraz: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Escuela profesional de ingeniería civil; 2017.
16. Gonzáles O, Robles F. Aspectos fundamentales del concreto reforzado Ciudad de México: Limusa SA; 2005.

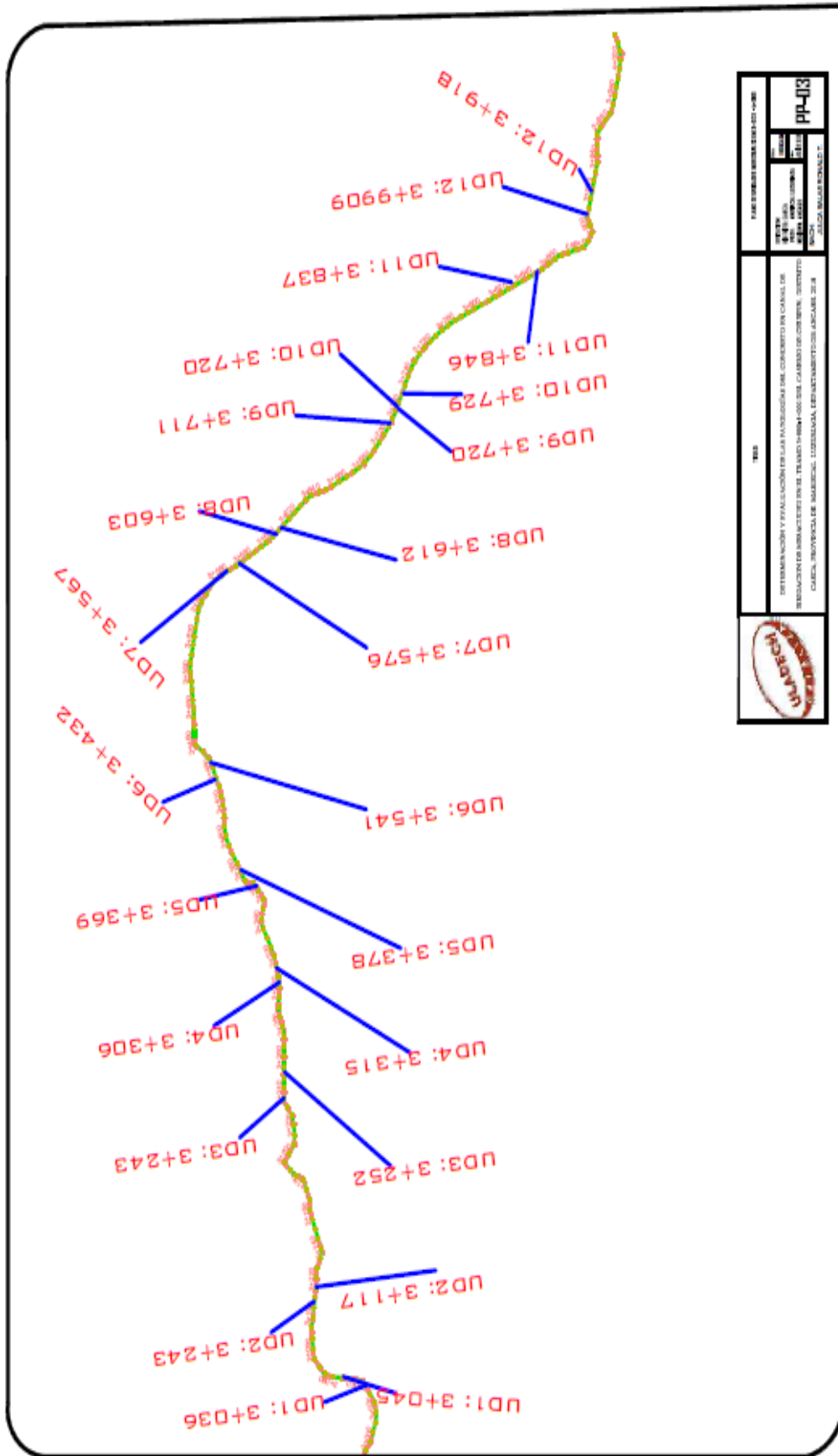
17. Roncal M. Determinación de la eficiencia de conducción del canal de riego Remonta 11, distrito de Baños del Inca - Cajamarca. Tesis de pregrado. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, Escuela académico profesional de ingeniería civil; 2013.
18. Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción Barcelona: Links Internacional; 2009.
19. De Conceptos. Concepto de variable. [Internet].; 2016 [citado el 14 de Abril 2018]. Disponible en:
<https://deconceptos.com/matematica/variable>.
20. MAESTRIA I Taller de investigación. Definición conceptual y operacional. [Internet].; 2013 [citado el 14 de Abril de 2018]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/maestriaitallerdeinvestigacion/unidad-5-marco-teorico/6-4-marco-conceptual/6-4-1-definicion-conceptula-y-operacional>.
21. Pérez J, Gardey A. Dimensión. [Internet].; 2011 [citado el 14 de Abril 2018]. Disponible en: <https://definicion.de/dimension/>.
22. Perez J, Gardey A. Indicador. [Internet].; 2014 [citado el 14 de Abril de 2018]. Disponible en: <https://definicion.de/indicador/>.

Anexos.

ANEXO N° 01: UBICACIÓN GEOGRÁFICA







		TÍTULO: TRABAJO
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS FLOTACIONES DEL CONCRETO EN CANAL DE REGACIÓN EN ABRIL DEL 2010 EN EL TRAMO 3+000-3+600 DEL CARRILLO DE REGACIÓN, CENTRO DE CALCA, TROPICAL DE MATEHUAL, TULIZALLA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO, PERÚ.		
NOMBRE: ALVARO	NOMBRE: ALVARO	NOMBRE: ALVARO
NOMBRE: ALVARO	NOMBRE: ALVARO	NOMBRE: ALVARO

ANEXO N° 02: PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía 01- vista panorámica del canal de irrigación Mesacucho caserío de Chuspin distrito de Casca provincia de Mariscal Luzuriaga.



Fotografía 02- vista muro izquierdo midiendo la grita en el canal de irrigación Mesacucho caserío de Chuspin distrito de Casca provincia de Mariscal Luzuriaga.




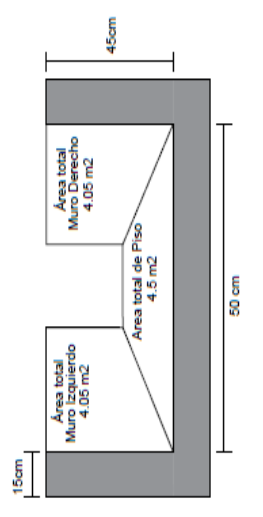
Fotografía 03- vista muro derecho midiendo la degradación en el canal de irrigación Mesacucho caserío de Chuspin distrito de Casca provincia de Mariscal Luzuriaga.



Fotografía 04- vista muro izquierdo vegetación y musgo en el canal de irrigación Mesacucho caserío de Chuspin distrito de Casca provincia de Mariscal Luzuriaga.

ANEXO 3 FICHA DE EVALUACIÓN

FICHA DE EVALUACION																																						
DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE IRRIGACION DE MESACUCHO EN EL TRAMO 3+000-4+000 DEL CASERIO DE CHUSPIN, DISTRITO CASCA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018																																						
PROGRESIVA:	Km Inicio:	Km final:	Unidas de Muestra:																																			
EVALUADOR: BACH. JULCA SALAS RONAL TEODORO		UBICACIÓN: CASERIO DE CHUSPIN DEL DISTRITO DE CASCA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH.																																				
ASESOR: MGR. VICTOR HUGO CANTU PRADO																																						
				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PATOLOGIA</th> <th colspan="3">NIVELES DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #ffff00;">LEVE</th> <th style="background-color: #90ee90;">MODERADA</th> <th style="background-color: #ff0000;">SEVERA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GRIETA</td> <td>6 mm y no > 7 mm</td> <td>7 mm y no > 8 mm.</td> <td>> 8 mm</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td>0.2 mm y no > 1 mm</td> <td>1 mm y no > 2 mm</td> <td>2 mm y no > 6 mm</td> </tr> <tr> <td>DEGRADACION</td> <td>cuando no es > 1 cm</td> <td>cuando es 1 cm > 2 cm</td> <td>cuando es > 10 %</td> </tr> <tr> <td>VEGETACION</td> <td>daño < estetico</td> <td>daño por fusilamientos</td> <td>daño por arbusto y arbol</td> </tr> <tr> <td>MUGOS</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">leve</td> </tr> <tr> <td>MUSGOS</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">leve</td> </tr> </tbody> </table>				PATOLOGIA	NIVELES DE SEVERIDAD			LEVE	MODERADA	SEVERA	GRIETA	6 mm y no > 7 mm	7 mm y no > 8 mm.	> 8 mm	FISURA	0.2 mm y no > 1 mm	1 mm y no > 2 mm	2 mm y no > 6 mm	DEGRADACION	cuando no es > 1 cm	cuando es 1 cm > 2 cm	cuando es > 10 %	VEGETACION	daño < estetico	daño por fusilamientos	daño por arbusto y arbol	MUGOS	leve			MUSGOS	leve		
PATOLOGIA	NIVELES DE SEVERIDAD																																					
	LEVE	MODERADA	SEVERA																																			
GRIETA	6 mm y no > 7 mm	7 mm y no > 8 mm.	> 8 mm																																			
FISURA	0.2 mm y no > 1 mm	1 mm y no > 2 mm	2 mm y no > 6 mm																																			
DEGRADACION	cuando no es > 1 cm	cuando es 1 cm > 2 cm	cuando es > 10 %																																			
VEGETACION	daño < estetico	daño por fusilamientos	daño por arbusto y arbol																																			
MUGOS	leve																																					
MUSGOS	leve																																					
MURO IZQUIERDO	PATOLOGIAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																															
	A: GRIETA																																					
	B: FISURA																																					
	C: DEGRADACION																																					
	D: VEGETACION																																					
	E: MUSGOS																																					
	F: MOHO																																					
	TOTAL m2																																					
FOTOS DE MURO IZQUIERDO																																						
PISO	PATOLOGIAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																															
	A: GRIETA																																					
	B: FISURA																																					
	C: DEGRADACION																																					
	D: VEGETACION																																					
	E: MUSGOS																																					
	F: MOHO																																					
	TOTAL m2																																					
FOTOS DE PISO																																						
MURO DERECHO	PATOLOGIAS	AREA (m2)	ABERTURA (cm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																															
	A: GRIETA																																					
	B: FISURA																																					
	C: DEGRADACION																																					
	D: VEGETACION																																					
	E: MUSGOS																																					
	F: MOHO																																					
	TOTAL m2																																					
FOTOS DE MURO DERECHO																																						

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS																							
DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RREGACION DE MESACUCHO EN EL TRAMO 3+000-4+000 DEL CASERIO DE CHUSPIN, DISTRITO CASCA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018																							
UNIDAD MUESTRAL: PROGRESIVAS: CASERIO DE CHUSPIN, DISTRITO CASCA, PROVINCIA DE MARISCAL LUZURIAGA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018																							
EVALUADOR: BACH. RONALD TEODORO JULCA SALAS																							
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO																							
FECHA: HORA:																							
																							
																							
MURO IZQUIERDO 4.05 m ²	PATOLOGIAS	Larg (m)	Anch (m)	AREA 1 (m ²)	Larg (m)	Anch (m)	AREA 2 (m ²)	Larg (m)	Anch (m)	AREA 3 (m ²)	Larg (m)	Anch (m)	AREA 4 (m ²)	Abertura 1 (mm)	Abertura 2 (mm)	Abertura 3 (mm)	Abertura 4 (mm)	Profundidad 1 (cm)	Profundidad 2 (cm)	Profundidad 3 (cm)	TOTAL AREA AFECTADA		
	GRIETA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
	FSURA																						
	DEGRADACION VEGETACION																						
	MUSGO																						
	MOHO																						
TOTAL m ²																							
PISO DEL CANAL 4.5 m ²	PATOLOGIAS	Larg (m)	Anch (m)	AREA 1 (m ²)	Larg (m)	Anch (m)	AREA 2 (m ²)	Larg (m)	Anch (m)	AREA 3 (m ²)	Larg (m)	Anch (m)	AREA 4 (m ²)	Abertura 1 (mm)	Abertura 2 (mm)	Abertura 3 (mm)	Abertura 4 (mm)	Profundidad 1 (cm)	Profundidad 2 (cm)	Profundidad 3 (cm)	TOTAL AREA AFECTADA		
	FSURA																						
	DEGRADACION VEGETACION																						
	MUSGOS																						
	MOHO																						
	TOTAL m ²																						
MURO DERECHO 4.05 m ²	PATOLOGIAS	Larg (m)	Anch (m)	AREA 1 (m ²)	Larg (m)	Anch (m)	AREA 2 (m ²)	Larg (m)	Anch (m)	AREA 3 (m ²)	Larg (m)	Anch (m)	AREA 4 (m ²)	Abertura 1 (mm)	Abertura 2 (mm)	Abertura 3 (mm)	Abertura 4 (mm)	Profundidad 1 (cm)	Profundidad 2 (cm)	Profundidad 3 (cm)	TOTAL AREA AFECTADA		
	GRIETA																						
	FSURA																						
	DEGRADACION VEGETACION																						
	MUSGO																						
	MOHO																						
TOTAL m ²																							