



**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE
CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERIA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
CIVIL**

TITULO

Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en
el Canal de Riego Huanchacpampa Progresivas (0+000 al
2+650), del Caserío de Huanchacpampa, del Distrito de
Acopampa, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash –
2018.

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Bach. David Javier Flores Ore

ASESOR:

Mgtr. Víctor Hugo Cantu Prado

HUARAZ – PERU

2018

1. TÍTULO DE LA TESIS

Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal de Riego Huanchacpampa Progresivas (0+000 al 2+650), del Caserío de Huanchacpampa, del Distrito de Acopampa, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash – 2018.

2. Hoja de firma de jurados

JURADO EVALUADOR:

Mgtr. Carlos Hugo Olaza Henostroza
Presidente

Mgtr. Tomas Villavicencio Saavedra Flores
Miembro

Ing. Dante Dolores Anaya
Miembro

3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

A DIOS

Agradezco en primer lugar a Dios, y en nombre de Jesucristo quien es mi señor y salvador por guiarme por el buen camino brindándome la sabiduría suficiente para culminar mi carrera universitaria.

A LOS DOCENTES

Agradezco también a los docentes a quienes les debo gran parte de mis conocimientos.

A MI ASESOR

Agradezco también a mi asesor de tesis Mgtr. Víctor Hugo Cantu Prado, quien con sus conocimientos supo guiar el desarrollo de la presente tesis.

Dedicatoria

A DIOS

Dedico este trabajo principalmente a Dios por haberme dado la vida y salud para lograr mis objetivos.

A MIS PADRES

David Silvio Flores Píse y María Ore Eusebio, porque estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona.

A MI FAMILIA

Gracias a todos los integrantes de mi familia en especial a mis hermanos y pareja por el apoyo que siempre me brindaron día a día en mi formación profesional.

4. Resumen y Abstract

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como problema ¿En qué medida la Determinación y Evaluación de las patologías existentes en el canal de riego Huanchacpampa progresivas 0+000 al 2+650, del caserío de Huanchacpampa, del distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash, nos permitirá obtener la condición de servicio del canal? y tuvo como objetivo general Determinar y Evaluar los tipos de Patologías del Concreto en el canal de riego, para ello se tuvo los objetivos específicos. Identificar los tipos de patologías, Evaluarlas para encontrar el grado de afectación y Obtener la condición de servicio del canal. La metodología empleada en la investigación es de tipo descriptivo mixto, no experimental y de corte transversal, porque describe la realidad sin ningún tipo de alteración. Nivel de investigación es descriptivo. El **Universo** estuvo formado por toda la estructura del canal de riego de longitud 3,223.00 metros. Y la **Muestra** fue entre las progresivas 0+000 al 2+650, para la recolección de datos se aplicó la ficha de recolección y la ficha de evaluación de patologías de acuerdo a los niveles de severidad leve, moderado y severo.

Después de haber analizado e identificado las patologías encontradas mediante la inspección visual y procesada con la ayuda del software Excel, se llegaron a los siguientes resultados: Área total 250.19 m² de las cuales, área afectada 26.86 m², área no afectada 223.34 m², porcentaje afectada 11.00%, porcentaje no afectada 89.00%; patologías identificadas Grieta 8.45%, Fisura 0.35%, Erosion 0.89%, musgos 0.29% y moho 0.75%.

Se concluye que el canal de riego de Huanchacpampa se encuentra en **CONDICIONES REGULARES** por continuar con su normal funcionamiento y de servicio.

ABSTRACT

The present work of investigation had as a problem: To what extent the Determination and Evaluation of the existing pathologies in the Huanchacpampa irrigation canal, progressive 0 + 000 to 2 + 650, of the Huanchacpampa farmhouse, of the Acopampa district, province of Carhuaz, department Ancash, will it allow us to obtain the service condition of the channel? The general objective was to determine and evaluate the types of concrete pathologies in the irrigation channel, for which the specific objectives were met. Identify the types of pathologies, Evaluate them to find the degree of affectation and Obtain the service condition of the channel. The methodology used in the research is mixed descriptive, non-experimental and cross-sectional, because it describes reality without any alteration. Level of research is descriptive. The Universe was formed by the entire structure of the irrigation canal of 3,223.00 meters long. And the sample was between the progressive 0 + 000 to 2 + 650, for the data collection was applied the collection card and the pathology evaluation card according to the levels of mild, moderate and severe severity.

5. Contenido

1. Título de La Tesis.....	II
2. Hoja de firma de jurados.....	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.....	01
II. REVISION LITERARIA	04
2.1. Antecedentes	04
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	13
III. METODOLOGÍA.....	42
3.1. Diseño de la investigación.....	42
3.2. La población y muestra.....	43
3.3. Definición y operacionalización de las variables.....	44
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	46
3.5. Plan de análisis.....	47
3.6. Matriz de consistencia.....	48
3.7. Principios éticos.....	50
IV. RESULTADOS.....	51
4.1. Resultados	51
4.2. Análisis de resultados	101
V. CONCLUSIONES	108
Recomendaciones	109

Referencias bibliográficas	110
Anexos	115

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Índice de imágenes

Imagen 01: Elementos de una curva	24
Imagen 02: Sección típica de un canal	27

Índice de tablas

Tabla 01. Radio mínimo en función al actual	23
Tabla 02. Radio mínimo en función al del espejo de agua	23
Tabla 03. Elementos de una curva	24
Tabla 04. Resumen de patologías	41
Tabla 05. Distribución de muestras a evaluar	44
Tabla 06. Definición y operacionalización de las variables	46

Índice de cuadros

Cuadro N° 01. Matriz de consistencia	49
Cuadro N° 02. Resultados de la unidad muestral N° 01	53
Cuadro N° 03. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 01 ...	56
Cuadro N° 04. Resultados de la unidad muestral N° 02	57
Cuadro N° 05. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 02 ...	60
Cuadro N° 06. Resultados de la unidad muestral N° 03	61
Cuadro N° 07. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 03 ...	64
Cuadro N° 08. Resultados de la unidad muestral N° 04	65
Cuadro N° 09. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 04 ...	68
Cuadro N° 10. Resultados de la unidad muestral N° 05	69
Cuadro N° 11. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 05 ...	72
Cuadro N° 12. Resultados de la unidad muestral N° 06	73
Cuadro N° 13. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 06 ...	76
Cuadro N° 14. Resultados de la unidad muestral N° 07	77
Cuadro N° 15. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 07 ...	80
Cuadro N° 16. Resultados de la unidad muestral N° 08	81
Cuadro N° 17. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 08 ...	84
Cuadro N° 18. Resultados de la unidad muestral N° 09	85

Cuadro N° 19. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 09	...88
Cuadro N° 20. Resultados de la unidad muestral N° 1089
Cuadro N° 21. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 10	...92
Cuadro N° 22. Resultados de la unidad muestral N° 1193
Cuadro N° 23. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 11	...96
Cuadro N° 24. Resultados de la unidad muestral N° 1297
Cuadro N° 25. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 12	... 99
Cuadro N° 26 Resumen del nivel de severidad total de las unidades muestrales.100
Cuadro N° 27. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 01	...101
Cuadro N° 28. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 02	...101
Cuadro N° 29. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 03	...102
Cuadro N° 30. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 04	...102
Cuadro N° 31. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 05	...102
Cuadro N° 32. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 06	...103
Cuadro N° 33. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 07	...103
Cuadro N° 34. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 08	...103
Cuadro N° 35. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 09	...104
Cuadro N° 36. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 10	...104
Cuadro N° 37. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 11	...104
Cuadro N° 38. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 12	...105

Índice de gráficos

Gráfico 01: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 0154
Gráfico 02: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 0155
Gráfico 03: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 0155
Gráfico 04: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 0155
Gráfico 05: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 0258

Gráfico 06: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 02.....	59
Gráfico 07: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 02.....	59
Gráfico 08: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 02.....	59
Gráfico 09: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 03.....	62
Gráfico 10: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 03.....	63
Gráfico 11: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 03.....	63
Gráfico 12: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 03.....	63
Gráfico 13: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 04.....	66
Gráfico 14: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 04.....	67
Gráfico 15: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 04.....	67
Gráfico 16: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 04.....	67
Gráfico 17: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 05.....	70
Gráfico 18: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 05.....	71
Gráfico 19: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 05.....	71
Gráfico 20: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 05.....	71
Gráfico 21: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 06.....	74
Gráfico 22: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 06.....	75
Gráfico 23: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 06.....	75

Gráfico 24: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 06.....	75
Gráfico 25: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 07.....	78
Gráfico 26: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 07.....	79
Gráfico 27: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 07.....	79
Gráfico 28: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 07.....	79
Gráfico 29: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 08.....	82
Gráfico 30: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 08.....	83
Gráfico 31: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 08.....	83
Gráfico 32: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 08.....	83
Gráfico 33: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 09.....	86
Gráfico 34: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 09.....	87
Gráfico 35: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 09.....	87
Gráfico 36: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 09.....	87
Gráfico 37: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 10.....	90
Gráfico 38: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 10.....	91
Gráfico 39: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 10.....	91
Gráfico 40: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 10.....	91
Gráfico 41: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 11.....	94

Gráfico 42: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 11.....	95
Gráfico 43: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 11.....	95
Gráfico 44: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 11.....	95
Gráfico 45: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 12.....	98
Gráfico 46: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 12.....	98
Gráfico 47: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 12.....	98
Gráfico 48: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 12.....	90
Gráfico 49. Resultado total y final de los tipos de patologías identificadas en el canal de riego Huanchacpampa.....	107

I. INTRODUCCIÓN:

En estas últimas décadas se está dando el retroceso glaciar, a causa del cambio climático. Esto conlleva a la necesidad eficiente de su planificación, uso y manejo sobre el recurso hídrico. En virtud a esto surge la necesidad de establecer estudios patológicos en los canales con revestimiento, analizarlos y brindar las recomendaciones necesarias para su mantenimiento, y de esta manera devolver la misión inicial de estas estructuras que es la óptima conducción y distribución de este recurso hídrico. En tal sentido y al observar el canal de riego Huanchacpampa progresivas 0+000 al 2+650, del caserío de Huanchacpampa, del distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash. Construido hace 6 años, encontramos lesiones de patologías a lo largo de su extensión. En consecuencia y debido a esto es que el proyecto de investigación lleva como título: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Huanchacpampa progresivas 0+000 al 2+650, del caserío de Huanchacpampa, del distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash.

Observando las patologías existentes en el canal, es que se presenta el planteamiento de la investigación de acuerdo con la línea de investigación: determinación y evaluación de las patologías en estructuras de concreto a nivel nacional.

Para el desarrollo de esta investigación se caracterizó la siguiente **problemática**:
¿En qué medida la Determinación y Evaluación de las patologías existentes en el canal de riego Huanchacpampa progresivas 0+000 al 2+650, del caserío de

Huanchacpampa, del distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash, nos permitirá obtener la condición de servicio del canal?

Para responder a la inquietud se plantea el siguiente; **Objetivo General:**

Determinar y Evaluar los tipos de Patologías del Concreto en el canal de riego Huanchacpampa progresivas 0+000 al 2+650, del caserío de Huanchacpampa, del distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash, para obtener la condición de servicio del canal.

De ahí que, se tiene como Objetivos Específicos:

- Identificar los tipos de patología en el concreto que presenta el canal de riego Huanchacpampa progresivas 0+000 al 2+650 del caserío de Huanchacpampa, del distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash – 2018.
- Evaluar los tipos de patología para encontrar el grado de afectación, mediante niveles de severidad del canal de riego Huanchacpampa progresivas 0+000 al 2+650 del caserío de Huanchacpampa, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash – 2018.
- Obtener la condición de servicio del canal de riego Huanchacpampa del caserío de Huanchacpampa, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash – 2018.

Asimismo, este proyecto de investigación se **justifica** por la necesidad de conocer e identificar el estado actual de diversas patologías que presenta actualmente en cada uno de los elementos de la estructura del canal de riego antes mencionada; a partir de la determinación y evaluación de las patologías que vienen afectando. Además, como bases teóricas se ha elaborado un marco teórico y conceptual en

función a variables de investigación, y se muestra una serie de antecedentes internacionales, nacionales y locales.

Para realizar la presente investigación la evaluación fue de tipo descriptivo (se describió las patologías), observacional (se reflejó el comportamiento de las variables de patologías), no experimental, enfoque mixto (se determinó áreas afectadas y se describió las patologías), y de corte transversal (se tomó una sola vez el análisis del canal). El nivel de investigación es descriptivo. **El Universo** estuvo formado por toda la estructura del canal de riego del caserío de Huanchacpampa, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash. Y la **Muestra** fue entre las progresivas 0+000 al 2+650, del canal de riego Huanchacpampa, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash. Cabe mencionar que, se hará uso de la técnica de observación para la recolección de datos durante la inspección de campo.

II. REVISION LITERARIA

2.1. Antecedentes.

Haciendo unos meta-buscadore en internet sobre determinación y evaluación de patologías del concreto en canales de riego se hallaron las siguientes investigaciones

2.1.1 Antecedentes internacionales.

A) Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas, - Santa clara, 2015

Crespo ⁽¹⁾

“El presente trabajo de diploma tiene como objetivo Proponer 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. Se ejemplificó mediante 02 casos de estudios reales la aplicación del procedimiento para realizar una correcta evaluación de daños y lesiones en las estructuras hidráulicas, como el canal Trasvase Alacranes – Pavon y la planta potabilizadora Cerro Calvo.

La **conclusión** de esta investigación: Se define una secuencia de pasos para la inspección de las obras hidráulicas, desglosada y explicada por etapas, que mediante su aplicación parcial o total permite llegar a establecer los estados patológicos de la obra estudiada para de esta

forma poder proponer los métodos y tecnologías de intervención mas apropiados.

En el caso de la obra del canal magistral Alacranes – Pavon se han identificado 4 patologías y para la planta potabilizadora Cerro Calvo se han identificado 16 patologías.”

B) Simulación de patologías a obras hidráulicas, caso de estudio presa zaza.

Álvarez, Martínez ⁽²⁾

“El presente trabajo tiene por objetivo el análisis correlativo de patologías de filtraciones respecto al estado tenso-deformacional histórico apreciado en la cortina de embalse Zaza con la simulación del estado actual de la obra hidráulica, que permite obtener datos mediante la calibración de modelos físico-matemáticos, determinar las causas que lo originan y obtener el comportamiento bidimensional del estado tenso-deformacional del embalse durante el proceso de explotación en múltiples escenarios de riesgos para la toma de decisiones.

La **conclusión** de esta investigación:

- La evaluación por medio de un indizado espacial del comportamiento más probable del resultado obtenido al evaluar un posible escenario Riesgo permite identificar las zonas donde se concentran los problemas de surgencia en el cuerpo de la cortina de tierra para representar más de un 60% del área de interés para la presente y futuras investigaciones.”

2.1.2 Antecedentes nacionales.

A) Determinación y Evaluación De Las Patologías del Concreto en el Canal de Regadío del Caserío de Asay entre las Progresivas 0+000 al 1+000 del Distrito de Huacrachuco, Provincia del Marañón, Región Huánuco – Febrero 2016.

Quispe ⁽³⁾

“La tesis que se presenta tiene como **objetivo** general determinar y evaluar las patologías de concreto en el canal de regadío del caserío de Asay entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco; a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo.

Los **resultados** de la evaluación principales:

- En el grafico 121. Se aprecia los tipos de patologías en el canal de concreto de regadío del caserío de Asay entre la progresivas 0+000 al 1+000 del distrito del Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco, son los siguientes: Grietas (8.69 %); Fisuras (0.64 %); Hundimiento (1.14 %); Erosión (17.12 %); Vegetacion (4.68 %); Impacto (2.29 %); Sello de junta (0.25 %); Manchas (16.43 %) y Sedimento (1.60 %).
- En el gráfico 122. Se observa el nivel de severidad de todas las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 56.67 %; Moderado 31.67 % y Severo 11.67%.

Por tanto llegamos a las siguientes **conclusiones** de la presente investigación, que son:

- Luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación. Se llegó a la conclusión que el 53.53% de todas las muestras evaluadas del canal tiene presencia de patología y el 46.67% no tiene presencia de patología.
- Asimismo, se concluye que los tipos de patologías del concreto existentes en el canal de regadío de caserío de Asay, son los siguientes: erosión (17.12%), manchas (16.43%), grietas (8.69%), vegetación (4.68%), impacto (2.99%), sedimento (1.60%), hundimiento (1.14%), fisuras (0.64%), y sello de junta (0.25%).
- Lugo de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que los niveles de severidad son como se detalla a continuación: 56.67% severidad es leve; 31.67% severidad moderada y 11.67% severidad severo.”

B) Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal Revestido de Evacuación Pluvial Av. G entre las Progresivas 0+850 al 1+262 del distrito de Pariñas, provincia de Talara, Región Piura octubre 2016.

Misari ⁽⁴⁾

“La tesis que se presenta tiene como **objetivo** general determinar y evaluar las patologías de concreto en el canal de revestido de evacuación pluvial de la Av. G, entre las progresivas 0+850 al 1+262 del distrito de Pariñas, provincia de Talara, región Piura; a partir de la determinación y evaluación de patologías del mismo.

Los **resultados** de la evaluación de 18 unidades de muestra del tramo seleccionado, que corresponde a 412.00 m del canal de evacuación pluvial de la Av. G desde las progresivas 0+850 al 1+262, donde se muestra los resultados como área afectada, porcentaje de área de daños o áreas afectada, incidencia de patologías y nivel de severidad de cada unidad de muestra. De la presente investigación, las conclusiones principales son:

- En el cuadro N° 5, se presenta la incidencia de patologías encontradas en toda la muestra evaluada (0+850 – 1+262), que fue determinada en base a área afectada total (4,120.00 m²) y a su porcentaje que representa (32.00%); teniendo como resultados lo siguiente: Erosión 1.27% (área 52.40 m²), Grietas 19.93% (área 820.98 m²), Distorsión 0.40% (área 16.34%), Fisuras 10.18% (área 419.44 m²), Desintegración 0.09% (área 3.56 m²).
- Las patologías con mayor incidencia en toda la muestra son las Grietas con un 19.93% y un área de 820.98 m².
- Las patologías con menor incidencia en toda la muestra es la Desintegración con un 0.09% y un área de 13.02.

Finalmente llegamos a las siguientes **conclusiones** de la presente investigación, que son:

- Se concluye que el canal de Evacuación Pluvial de Av. G desde la progresiva 0+850 al 1+262 está dañado e un porcentaje del 32.00% de su área total, con patologías de nivel de severidad 2 (moderado).

- Se concluye que las patologías que más daños causan al canal son: Grietas con un porcentaje de 62.54% y Fisuras en general con un porcentaje de 31.95%, y con nivel de severidad en su mayoría 2 (moderado) y Severidad 3 (severo) respectivamente, según el cuadro 7.
- Se concluye también los resultados de las patologías de toda la Muestra Evaluada, no se encontraron patologías como: escamado, filtración y eflorescencia.”

2.1.3 Antecedentes locales.

A) **Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto del Canal Yurac Yacu Entre las progresivas 0+000 – 1+000 Sector Cachipampa, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, departamento de Ancash, Junio – 2017.**

Melgarejo ⁽⁵⁾

“La tesis que se presenta tiene como **objetivo** general determinar y evaluar las patologías del concreto del canal Yurac Yacu entre las progresivas 0+000 – 1+000 sector Cahipampa, Distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Departamento de Ancash.

Los **resultados** generales de la muestra evaluada:

- El canal Yurac Yacu tramo entre las progresivas (0+00 – 1+000), se dividió en 15 muestras, las cuales se analizó y evaluó en su totalidad las muestras mencionadas.

- Las muestras que presentan mayor cantidad de daños son: Muestra N° 01, Muestra N° 05, Muestra N° 10 y Muestra N° 12.
- La mayor parte de daños se concentra en el margen derecho del canal, siguiendo el margen izquierdo, y por último el fondo del canal.
- La patología más predominante en toda la muestra son las grietas.

Por tanto llegamos a las siguientes **conclusiones** principales de la presente investigación, que son:

- Habiendo realizado el análisis de las patologías existentes en el canal Yurac Yacu, se puede concluir que la patología con más incidencia son las grietas.
- El estado actual de servicio que presenta el canal Yurac Yacu, después de haber sido evaluado desde las progresivas 0+000 – 1+000, nos permite determinar que el nivel de severidad en que se encuentra la estructura es MODERADO, ya que la mayor parte de daños se concentra en el margen derecho y margen izquierdo del canal por grietas y fisuras, siendo por el uso, falta de mantenimiento y por el paso del tiempo que han deteriorado sus estructuras, por ende la condición de servicio que presenta en la actualidad canal Yurac Yacu es regular.”

B) Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal de Riego Acrarranco de los Caseríos de Arhuay y Encayoc del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash – 2017.

Menacho ⁽⁶⁾

“El **objetivo** general de la tesis presentada es determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Acrarranco de los caseríos de Arhuay y Encayoc del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash – 2017.

El resumen los **resultados** de la presente investigación principales de todo el tramo evaluado son:

- En la tabla N° 100, se presenta la incidencia de patologías encontradas a nivel de toda la muestra evaluada (00+000 – 01+008), que fue determinada en base al área afectada total (1,043.22 m²) y al porcentaje que representa (43.12%); teniendo como resultados lo siguiente: Como grietas en general 0.15% (área 3.72 m²), vegetación 0.88% (área 22.24 m²), fisuras en bloque 0.79% (área 18.94 m²), hundimiento 0.21% (área 4.57 m²), desintegración 22.10% (área 534.04 m²) y erosión 18.97% (área 459.71 m²).
- Las patologías con mayor incidencia en toda la muestra son: Desintegración con un 22.10%, con un área de 534.04 m² y erosión con un 18.97%, con un área de 459.71 m².

- La patología con menor incidencia en toda la muestra es, grietas longitudinales, verticales, diagonales y transversales con un 0.15% y un área de 3.72 m².

Finalmente llegamos a las siguientes **conclusiones** principales de la presente investigación, que son:

- Se llega como conclusión que, las principales patologías encontradas y que afectan en su mayoría al canal de riego Acrarranco entre la progresiva 00+000 a la progresiva 01+008 son: Grietas en general 0.15% (área 3.72 m²), que fue causado en su mayoría por empuje de tierras y el asentamiento del concreto. Vegetación 0.88% (área 22.24 m²), que fue causado por la siembra no controlada de especies no nativas cerca del canal y la no realización de la limpieza periódica. Fisuras en bloque 0.79% (área 18.94 m²), que fue causada por la fatiga del concreto y el empuje de tierras. Hundimiento 0.21% (área 4.57 m²), que fue causado por la existencia de suelos expansivos y la deficiencia durante el proceso constructivo. Desintegración 22.10% (área 534.04 m²), que fue causada por las bajas temperaturas del concreto al encontrarse en una zona alta y a la baja calidad de los materiales. Erosión 18.97% (área 459.71 m²), que fue causada por la excesiva pendiente del canal, lo cual genero mayor velocidad del agua, por lo que al arrastrar materiales

en suspensión (arena y limos) aceleró más rápido su degradación.

- Se concluye también que los niveles de severidad de las patologías encontradas son: Nivel de severidad 1 (leve) el 56%, nivel de severidad 2 (moderado) el 43% y el nivel de severidad 3 (severo) el 1%. Por lo que se llega a la conclusión de que el canal de riego Acrarranco se encuentra en condiciones regulares para continuar con su normal funcionamiento.”

2.2. Bases teóricas de la investigación

a) Concreto.

Rivva ⁽⁷⁾

“El concreto es un producto artificial compuesto que consiste de un medio ligante denominado pasta, dentro del cual se encuentran embebidas partículas de un medio ligado denominado agregado.

Las propiedades del concreto están determinadas fundamentalmente por las características físicas y químicas de sus materiales componentes, pudiendo ser mejor comprendidas si se analiza la naturaleza del concreto.”

a.1) Importancia del concreto.

Actualmente el concreto es el material de construcción de mayor uso en nuestro país. Si bien la calidad final del concreto depende en forma muy importante del conocimiento del material y de la calidad profesional del ingeniero, el concreto es, en general, desconocido en

muchos de sus siete grandes aspectos: naturaleza, materiales, propiedades, selección de las proporciones, proceso de puesta en obra, control de calidad e inspección, y mantenimiento de los elementos estructurales.

a.2) Ventajas y limitaciones del concreto.

Las principales ventajas del concreto como material de construcción son:

- ✓ Su versatilidad, la cual permite obtener las formas que el proyectista desee.
- ✓ La posibilidad de fabricado en obra, como unidades vaciadas en sitio; o fuera de ella como unidades prefabricadas.
- ✓ El empleo de materiales locales, especialmente agregados y agua.

Las principales desventajas del concreto se encuentran:

- ✓ Su baja resistencia a los esfuerzos de tensión, lo que obliga al empleo de acero de refuerzo.
- ✓ Su permeabilidad, debida a la presencia de poros capilares en la pasta.
- ✓ Sus cambios de volumen y longitud debidos a procesos de humedecimiento y secado. El concreto se contrae al secarse y se expande al humedecerse, con la consiguiente posibilidad de agrietamiento.

- ✓ Sus cambios de longitud debidos a que el concreto se expande con el calor y tiende a contraerse al enfriarse, con la consiguiente posibilidad de agrietamiento.

b) Materiales componentes del concreto.

Abanto ⁽⁸⁾

“Los componentes del concreto son los siguientes:

- **Cemento**

El cemento Portland es un producto comercial de fácil adquisición el cual cuando se mezcla con agua, ya sea solo o en combinación con arena, piedra u otros materiales similares, tiene la propiedad de reaccionar lentamente con el agua hasta formar una masa endurecida. Esencialmente es un Clinker finamente molido, producido por la cocción a elevadas temperaturas, de mezclas que contienen cal, alúmina, fierro y sílice en proporciones determinadas.

- **Agua**

El agua es un elemento fundamental en la preparación del concreto, estando relacionado con la resistencia, trabajabilidad y propiedades del concreto endurecido.

El agua a emplearse en la preparación del concreto, deberá ser limpia y estará libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, material orgánico y otras sustancias que puedan ser nocivas al concreto o al acero.

- **Agregados:** llamados también áridos, son materiales inertes que se combinan con los aglomerantes (cemento, cal, etc) y el agua formando los concretos y morteros.

La importancia de los agregados radica en que constituyen alrededor del 75% en volumen, de una mezcla típica de concreto.

Por lo anterior, es importante que los agregados tengan buena resistencia, durabilidad y resistencia a los elementos, que su superficie esté libre de impurezas como barro, limo y materia orgánica, que puedan debilitar el enlace con la pasta de cemento.

Los agregados naturales se clasifican en:

- ✓ **Agregados finos:** se considera como agregados finos a la arena o piedra natural finamente triturada, de dimensiones reducidas y que pasan el tamiz 9.5 mm (3/8”) y que cumple con los límites establecidos en la norma ITINTEC 400.037.
- ✓ **Agregado grueso:** se define como agregado al material retenido en el tamiz ITINTEC 4.75 mm (N° 4) proveniente de la desintegración natural o mecánica de las rocas y que cumple con los límites establecidos en la norma ITINTEC 400.037.

El agregado grueso puede ser grava, piedra chancada, etc.

- **Aditivos:** se denomina aditivo a las sustancias añadidas a los componentes fundamentales del concreto con el propósito de modificar alguna de sus propiedades y hacerlo mejor para el fin a que se destine.

Los aditivos que deben emplearse en el concreto cumplirán con las especificaciones de la Norma ITINTEC 339.086.”

c) Características del concreto.

Gutiérrez ⁽⁹⁾

• **Manejabilidad**

La manejabilidad o trabajabilidad es una propiedad del concreto fresco que se define como su capacidad para ser colocado, compactado adecuadamente y para ser terminado sin segregación ni exudación; la manejabilidad va asociada al término plasticidad, definida como la propiedad del concreto fresco que le permite dejarse moldear y cambiar lentamente si se saca el molde.

No debe confundirse la manejabilidad con la consistencia o fluidez, relacionada ésta con la etapa de la mezcla seca (dura) o fluida (blanda), es decir, se refiere al grado de humedad de la mezcla.

• **Resistencia**

El concreto como material estructural se diseña para que tenga una determinada resistencia. La resistencia a la compresión simple es la característica mecánica más importante de un concreto y se utiliza normalmente para juzgar su calidad. Sin embargo cuando se diseñan losas que se construyen sobre el terreno, el concreto se diseña para que resista esfuerzos de flexión.

• **Durabilidad**

La durabilidad de un concreto es características que le hace mantener su forma original, su calidad y sus propiedades de servicio a través del tiempo y frente a problemas de clima, ataques químicos o cualquier otro proceso de deterioro.

La durabilidad de un concreto puede verse afectada por causas internas, como su permeabilidad, los materiales constituyentes o cambios de volumen debido a diferentes propiedades térmicas.

La durabilidad de un concreto también puede ver comprometida por condiciones de exposición al ambiente, el cual puede generar deterioro por causas físicas, químicas o mecánicas.

- **Resistencia al fuego**

El concreto en general posee buenas propiedades de resistencia al fuego, es decir el concreto puede tener un comportamiento satisfactorio y sin emitir gases durante un tiempo relativamente alto.

- **Cambios volumétricos.**

Entre los cambios volumétricos del concreto que ocurren por el proceso normal de endurecimiento del mismo y que en algunos casos hay que prevenir porque pueden causar grietas, están son las siguientes:

- ✓ **Asentamiento plástico:** una vez que el concreto ha sido vaciado, los sólidos de la mezcla tienden a asentarse por efecto de la gravedad, desplazando los elementos menos densos. El asentamiento continúa hasta que el concreto se

endurece, pero si hay acero u otro obstáculo que impida el libre acomodamiento de la mezcla, se provocan asentamientos diferenciales que ocasionan grietas.

- ✓ **Contracción plástica:** es el cambio volumétrico que se presenta en las superficies horizontales mientras el concreto está aún fresco y por lo general generan grietas que aparecen brevemente después de que el brillo del agua desaparece de la superficie del concreto; estas grietas se presentan más fácilmente en climas calientes y secos, pues la principal causa de aparición de ellas, es la evaporación extremadamente rápida del agua de la superficie del concreto.
- ✓ **Cambios volumétricos en estado endurecido:** después de colocado, el concreto cambia de un estado fluido al de masa rígida pasando por el estado plástico. Después del fraguado final se inicia el proceso de endurecimiento, produciendo en el concreto importantes cambios de volumen.

d) Canal de concreto

Villón ⁽¹⁰⁾

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

d.1) De acuerdo a su geometría

- **Secciones abiertas:**

- ✓ **Sección trapezoidal:** se usa siempre en canales de tierra y en canales revestidos.
- ✓ **Sección rectangular:** se emplea para 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, por ejemplo, los surcos.
- **Secciones cerradas:**
 - ✓ **Sección circular y sección de herradura:** se usan comúnmente para alcantarillas y estructuras hidráulicas importantes.

e) **Clasificación de los canales.**

Perez ⁽¹¹⁾

“Los canales pueden clasificarse según:

- **La función que cumple en los sistemas en:**
 - ✓ **Canal de derivación:** es el canal que conduce las aguas desde la toma hasta el punto inicial de reparto de las aguas.
 - ✓ **Canales laterales:** son los que llevan las aguas a las áreas de riego finalmente a las parcelas.
- **De acuerdo a su origen:**
 - ✓ **Naturales:** son los cursos de agua existentes en forma natural como consecuencia del escurrimiento de la lluvia.
 - ✓ **Artificiales:** son los construidos por el hombre.”

f) **Elementos básicos en el diseño de canales.**

ANA ⁽¹²⁾

“Se consideran elementos; topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos, hidráulicos, ambientales, agrológicos, entre otros”.

- **Trazo de canales**

Cuando se trata de trazar un canal o un sistema de canales es necesario recolectar la siguiente información básica:

- ✓ Fotografías aéreas, imágenes satelitales para localizar los poblados, caseríos, áreas de cultivo, vías de comunicación, etc.
- ✓ Planos topográficos y catastrales.
- ✓ Estudios geológicos, salinidad, suelos y demás información que pueda conjugarse en el trazo de canales.

Una vez obtenido los datos precisos, se procede a trabajar en gabinete dando un trazo preliminar, el cual se replantea en campo, donde se hacen los ajustes necesarios, obteniéndose finalmente el trazo definitivo.

En caso de no existir información topográfica básica se procede a levantar el relieve del canal, procediendo con los siguientes pasos:

- ✓ **Reconocimiento del terreno:** se recorre la zona, anotándose todos los detalles que influyen en la determinación de un eje probable de trazo, determinándose el punto inicial y el punto final (georreferenciados).
- ✓ **Trazo preliminar:** se procede a levantar la zona con una brigada topográfica, clavando en el terreno las estacas de la poligonal preliminar y luego el levantamiento con teodolito,

posteriormente a este levantamiento se nivelará la poligonal y se hará el levantamiento de secciones transversales, estas secciones se harán de acuerdo a criterio, si es un terreno con una alta distorsión de relieve, la sección se hace a cada 5m, si el terreno no muestra muchas variaciones y es uniforme la sección es máximo a cada 20m.

- ✓ **Trazo definitivo:** con los datos del trazo preliminar se procede al trazo definitivo, teniendo en cuenta la escala del plano, la cual depende básicamente de la topografía de la zona y de la precisión que se desea:

Terrenos con pendiente transversal mayor a 25%, se recomienda escala de 1:500.

Terrenos con pendiente transversal menor a 25%, se recomienda escalas de 1:1000 a 1:2000.

- **Radios mínimos en canales**

En el diseño de canales, el cambio brusco de dirección se sustituye por una curva cuyo radio no debe ser muy grande, y debe escogerse un radio mínimo, dado que al trazar curvas con radios mayores al mínimo no significa ningún ahorro de energía, es decir la curva no será hidráulicamente más eficiente, en cambio sí será más costoso al darle una mayor longitud o mayor desarrollo.

Las siguientes tablas indican radios mínimos según el autor de la fuente:

Tabla N° 01 – Radio mínimo en función al caudal

Capacidad del canal	Radio mínimo
Hasta 10 m ³ /s	3 * ancho de la base
De 10 a 14 m ³ /s	4 * ancho de la base
De 14 a 17 m ³ /s	5 * ancho de la base
De 17 a 20 m ³ /s	6 * ancho de la base
De 20 m ³ /s a mayor	7 * ancho de la base
Los radios mínimos deben ser redondeados hasta el próximo metro superior	

Fuente: “International Institute For Land Reclamation And Improvement” ILRI, Principios y Aplicaciones del Drenaje, Tomo IV, Wageningen The Netherlands 1978.

Tabla N° 02 – Radio mínimo en canales abiertos en función del espejo de agua.

Canales de riego		Canales de drenaje	
Tipo	Radio	Tipo	Radio
Sub – canal	4T	Colector principal	5T
Lateral	3T	Colector	5T
Sub – lateral	3T	Sub – colector	5T
Siendo T el ancho superior del espejo de agua			

Fuente: “International Institute For Land Reclamation And Improvement” ILRI, Principios y Aplicaciones del Drenaje, Tomo IV, Wageningen The Netherlands 1978

- **Elementos de una curva en canales**

Elementos de una curva

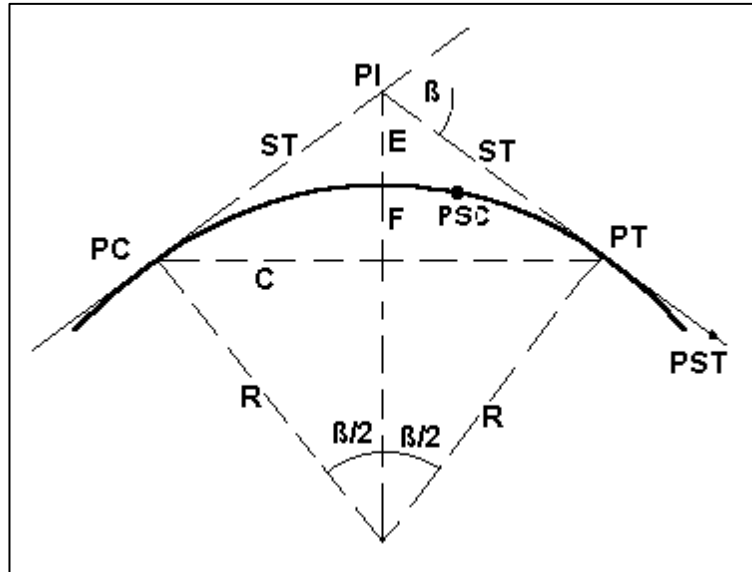


Imagen 01: Elementos de una curva

Tabla N° 03 – Elementos de una curva

A	=	Arco, es la longitud de curva medida en cuerdas de 20m
C	=	Cuerda larga, es la cuerda que sub-tiende la curva desde PC hasta PT.
β	=	Angulo de deflexión, formado en el PI.
E	=	External, es la distancia de PI a la curva medida en la bisectriz.

F	=	Flecha, es la longitud de la perpendicular bajada del punto medio de la curva a la cuerda larga.
G	=	Grado, es el ángulo central.
LC	=	Longitud de curva que une PC con PT.
PC	=	Principio de una curva.
PI	=	Punto de Inflexión
PT	=	Punto de tangente.
PSC	=	Punto sobre curva.
PST	=	Punto sobre tangente.
R	=	Radio de la curva.
ST	=	Sub tangente, distancia del PC al PI.

- **Rasante de un canal.**

Una vez definido el trazo del canal, se proceden a dibujar el perfil longitudinal de dicho trazo, las escalas mas usuales son de 1:1000 ó 1:2000 para el sentido horizontal y 1:100 ó 1:200 para el sentido vertical, normalmente la relación entre la escala horizontal y vertical es de 1 a 10.

Para el diseño de la rasante se debe tener en cuenta:

- ✓ La rasante se debe trabajar sobre la base de una copia del perfil longitudinal del trazo.
- ✓ Tener en cuenta los puntos de captación cuando se trate de un canal de riego y los puntos de confluencia si es un dren u obra de arte.

- ✓ La pendiente de la rasante de fondo, debe ser en lo posible igual a la pendiente natural promedio del terreno (optimizar el movimiento de tierras), cuando esta no es posible debido a fuertes pendientes, se proyectan caída o saltos de agua.
- ✓ Para definir la rasante del fondo se prueba con el caudal especificado y diferentes cajas hidráulicas, chequeando la velocidad obtenida en relación con el tipo de revestimiento a proyectar o si va ser en el lecho natural, también se tiene la máxima eficiencia o mínima filtración.
- ✓ El plano final del perfil longitudinal de un canal, debe presentar como mínimo la siguiente información.
 - ❖ Kilometraje
 - ❖ Cota de terreno
 - ❖ BMs (cada 500 ó 1000 m)
 - ❖ Cota de rasante
 - ❖ Pendiente
 - ❖ Indicación de las deflexiones del trazo con los elementos de curva
 - ❖ Ubicación de las obras de arte
 - ❖ Sección o secciones hidráulicas del canal, indicando su kilometraje
 - ❖ Tipo de suelo
 - ❖ Cuadro con elementos geométricos e hidráulicos del diseño

Sección típica de un canal

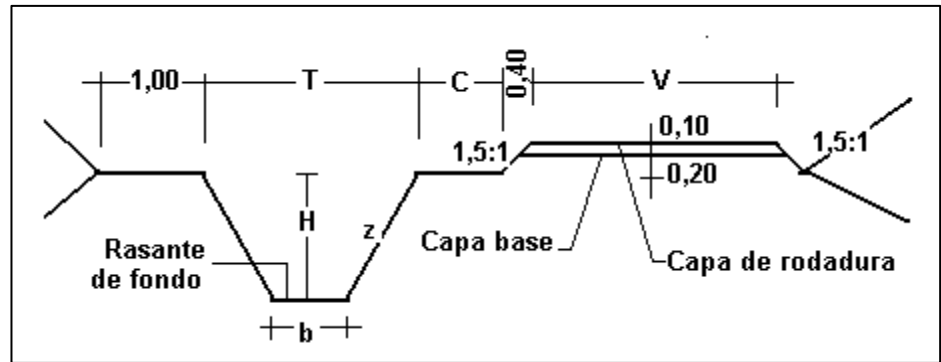


Imagen 02: Sección típica de un canal

Donde:

T = Ancho superior del canal

b = Plantilla

z = Valor horizontal de la inclinación del talud

C = Berma del camino, puede ser: 0,5; 0,75; 1,00 m., según el canal sea de tercer, segundo o primer orden respectivamente.

V = Ancho del camino de vigilancia, puede ser: 3; 4 y 6 m., según el canal sea de tercer, segundo o primer orden respectivamente.

H = Altura de caja o profundidad de rasante del canal.

En algunos casos el camino de vigilancia puede ir en ambos márgenes, según las necesidades del canal, igualmente la capa de rodadura de 0,10 m. a veces no será necesaria, dependiendo de la intensidad del tráfico.

g) Patología.

Broto ⁽¹³⁾

“La palabra patología, etimológicamente hablando, procede de las raíces griegas *pathos* y *logos*, y se podría definir, en términos

generales, como el estudio de las enfermedades. Por extensión la patología constructiva de la edificación es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución.

Usaremos exclusivamente la palabra «patología» para designar la ciencia que estudia los problemas constructivos, su proceso y sus soluciones, y no en plural, como suele hacerse, para referirnos a esos problemas concretos, ya que en realidad son estos el objeto de estudio de la patología de la construcción.”

g.1) Estudio patológico.

La detección de un PROCESO PATOLOGICO en el mundo profesional suele tener como objetivo su solución, que implica la reparación de la unidad constructiva dañada para devolverle su función constructivo-arquitectónica inicial.

De ahí la necesidad del ESTUDIO PATOLÓGICO previo a cualquier actuación, estudio que podríamos definir como el análisis exhaustivo del proceso patológico con el objeto de alcanzar las conclusiones que nos permitan proceder a la consiguiente reparación.

Este análisis tiene que seguir la línea inversa al proceso, yendo del efecto a la causa, pasando por los tres estadios necesarios de síntomas o efecto, evolución y origen o causa. Todos los autores coinciden en que el mencionado análisis debe ser metódico y exhaustivo, para ello debe ser preciso:

- ADOPTAR un método sistemático de observación y toma de datos.
- LIMITAR las posibles ideas preconcebidas, es decir, contener la intuición profesional.

g.2) Tipos de patología del concreto

Broto ⁽¹³⁾

Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico. En líneas generales, se pueden dividir en cuatro grandes familias en función del carácter y la tipología del proceso patológico:

- LESIONES FÍSICAS.
 - Humedad.
 - Erosión física.
 - Suciedad.
- LESIONES MECÁNICAS.
 - Deformaciones.
 - Grietas.
 - Fisuras.
 - Desprendimiento.
 - Erosiones mecánicas.
- LESIONES QUÍMICAS.
 - Eflorescencias.
 - Oxidaciones Y Corrosiones.
 - Organismos.

- Erosiones química.
- LESIONES BIOLÓGICAS.
- Musgos
- Mohos

g.3) Patologías del concreto en canales

Rivva ⁽⁷⁾

La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños “que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. En resumen, se entiende por patología a aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamiento, fisuras, pérdidas de masa u otros”. De esta manera surgen tres conceptos claves para manejar una patología estructural; los cuales son:

- Identificar (Enfermedad).
- Realizar un (Diagnostico).

- Plantear (Tratamiento o Terapia).

g.4) Importancia de la evaluación del canal

León ⁽¹⁴⁾

“La evaluación del canal es importante, pues permite conocer a tiempo los deterioros presentes en la superficie y de esta manera realizar las correcciones que brinden al usuario una serviciabilidad óptima. Con la realización de una evaluación periódica del canal, se puede predecir el nivel de vida de una red o un proyecto y también permite optimizar los costos de rehabilitación, pues si se trata un deterioro de forma temprana se prolonga la vida de servicio y se evitan gastos mayores.”

h) Tipos de fallas en canales de concreto.

Las fallas de los cuales pueden ser divididas en dos grandes grupos, que son fallas de superficie y fallas de estructura.

h.1) Fallas de superficie

Rincón ⁽¹⁵⁾

Erosiones

La erosión del concreto, que es uno de los deterioros más frecuentes, se manifiesta por la pérdida de una capa superficial de configuración; espesor y extensión variables. Las acciones más comunes que pueden causarla son:

- **Por abrasión mecánica:** desgaste superficial de pisos, losas y canales de concreto en zonas expuestas. El

desgaste puede manifestarse desigual en una misma estructura, según cambios en la calidad del concreto y en la intensidad de uso.

- **Por abrasión hidráulica:** desgaste generalizado en la superficie de concreto de estructuras que prestan servicio en contacto con flujo de agua que arrastra sólidos.
- **Por cavitación:** daños de diversa magnitud en estructuras de concreto expuestas al flujo de agua con muy alta velocidad. El daño se origina por el colapso (implosión) de las burbujas de vapor ocasionado por los cambios de presión y de velocidad del flujo de agua.

h.2) Fallas estructurales

Jamanca ⁽¹⁶⁾

“Por malas prácticas de manejo, conformación y compactación del terreno de fundación.

Por ausencia de cálculos o por no valorar todas las cargas y condiciones de servicio del canal.

Por no proyectar juntas de contracción, de dilatación o de construcción. Por no tolerar deformaciones excesivas en el cálculo.”

i) Descripción de los daños

i.1) Daño por Grietas Longitudinales, Transversales, Diagonales y Verticales.

Vidal⁽¹⁷⁾

Descripción

Definición: Una grieta se diferencia de la fisura en la siguiente forma"; la fisura "no trabaja", "y si se la cierra con algún método simple no vuelve a aparecer". "La grieta en cambio, si trabaja" "y para anularla hay que eliminar el motivo que la produjo y además ejecutar trabajos especiales para" "unir la separación de los cuerpos.

El agrietamiento se produce cuando en el cuerpo, se producen esfuerzos de tracción. Estos esfuerzos tienen su origen en deformaciones diferenciales entre las distintas partes de terraplén, incluyendo su cimentación. La geometría y la compresibilidad de los diferentes materiales que la componen definen asientos diferenciales entre los mismos, que pueden producir zonas de tracción y eventualmente grietas.

El agrietamiento puede ser transversal al eje del canal y longitudinal, cuando coincide con el eje de la cortina. En general las grietas se pueden propagar a lo largo de planos en cualquier dirección. Las grietas pueden tener extensiones y anchos muy variables, las grietas anchas y grandes, aunque peligrosas, son fácilmente detectables, siendo las finas las más peligrosas por cuanto pueden pasar inadvertidas.

Posibles causas de deterioro

- Las grietas se originan por asentamientos diferenciales entre tramos adyacentes de la estructura.
- Agrietamiento de la estructura por empuje de tierras.
- Deficiencia constructiva o de diseño.
- Retracción por secado del material.
- Ausencia de juntas constructivas.

Nivel de severidad

- **Leve:** fisuras cerradas finas y no activas de ancho promedio menos de 2 mm.
- **Moderado:** Grietas ligeramente cerradas y abiertas con separación entre 2 mm y 3 mm.
- **Severo:** grieta o conjunto de grietas bien abiertas y definidas, de ancho promedio mayor de 3 mm.

Medición

El daño se cuantifica en metros cuadrados (m²) de canal afectado.

Intervención recomendada

- **Severidad baja y media:** llenar las grietas y fisuras existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material de obra.
- **Severidad alta:** un ingeniero estructural evaluará los daños y determinará las acciones que se van a tomar o, en caso extremo, su demolición y reemplazo.

i.2) Daño por fisuras

Vidal⁽¹⁷⁾

Descripción

Definición: Las fisuras, son roturas que aparecen generalmente en la superficie del concreto, por la existencia de tensiones superiores a su capacidad de resistencia.

Las fisuras se originan en las variaciones de longitud de determinadas caras del concreto con respecto a las otras, y derivan de tensiones que desarrolla el material mismo por retracciones térmicas o hidráulicas, que se manifiestan generalmente en las superficies libres, lo que origina tensiones de tracción que el concreto no está capacitado para absorber.

Fisuras de retracción hidráulica por contracción de fraguado

Se producen en “losas de canales no muy gruesas y de espesor” uniforme por la rápida desecación superficial con relación a la masa por la acción del sol, la humedad relativa, y especialmente del viento, o por la combinación de ambos, estas fisuras aparecen en la superficie en forma serpenteante, orientadas en cualquier dirección.

Fisuras de retracción hidráulica por secado lento

Aparecen en piezas estructurales cuyos movimientos de retracción están impedidos por su empotramiento o por su adherencia al terreno. En éstos, si no se les hacen las juntas de contracción con las separaciones adecuadas, aparecen espontáneamente, a

intervalos regulares, en dirección normal al sentido de marcha y de un espesor regular.

Posibles causas de deterioro

- Agrietamiento de la estructura por empuje de tierras.
- Deficiencia constructiva o de diseño.
- Retracción por secado del material.
- Ausencia de juntas constructivas.

Nivel de severidad

- **Leve:** Fisuras cerradas, discontinuas de poca longitud, con un ancho de abertura 0.05 mm.
- **Moderado:** Fisuras ligeramente abierta que no indica falla de la estructura, con ancho de abertura entre 0.05 mm a 1 mm.
- **Severo:** Fisura cerradas o abiertas que muestran un patrón bien definido indicativo inicio de la falla de la estructura, con ancho aberturas mayores a 1 mm.

Medición

El daño se cuantifica en metros lineales (ml) o metros cuadrados (m²) de canal afectado.

Intervención Recomendada

- **Severidad Leve y Moderado:** Llenar las grietas y fisuras existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material del canal.

- **Severidad Alto (severo):** Un ingeniero especializado en reparación en estructural evaluará los daños y determinará las acciones que se van a tomar o en caso extremo, su demolición.

i.3) Daño por erosión

Vidal⁽¹⁷⁾

Descripción

Es la pérdida del material (frotación y fricción por el flujo del agua), que conforma la superficie de la estructura del canal.

La erosión es el desprendimiento, transporte y depositación de partículas o masas pequeñas de suelo o roca, por acción de las fuerzas generadas por el movimiento del agua. El flujo puede concentrarse en canales produciendo surcos y cárcavas. Las gotas de lluvia pueden contribuir al desprendimiento de las partículas o granos

Posibles causas de deterioro

- Baja calidad del material de la estructura en cuanto a características de durabilidad.
- Flujos importantes de agua que generan erosión.
- Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura

Nivel de severidad

- **Leve:** La pérdida de material es apenas perceptible (menor de $e/12$ cm).

- **Moderado:** La pérdida de material es apreciable (mayor a $e/12$ y menor que $e/6$ cm)
- **Severo:** La pérdida de material es (mayor a $e/6$) del elemento.

Intervención Recomendada

- **Severidad baja y media:** Reponer el material perdido con inyecciones, parches, irrigaciones o cualquier otro tratamiento superficial que sea acorde con el material de la estructura.
- **Severo:** Un ingeniero estructural o geotecnia debe evaluar la situación y dar las recomendaciones adecuadas para la recuperación, para el canal.

i.4) Daño por musgos

Flores ⁽¹⁸⁾

Descripción

Crecimiento de musgos en las juntas de la estructura o en cercanías, que por el crecimiento de sus raíces causa daños en la obra. **Posibles causas del deterioro**

Ambientes húmedos propicios para el crecimiento de Musgos en pequeños espacios de la estructura, ausencia o deficiencia en la limpieza periódica de las obras.

Nivel de severidad

- **Bajo:** los musgos presentan causas de daños menores, especialmente estéticos.
- **Medio:** los daños causados por los musgos corresponden a La retención de humedad.
- **Alta:** se deberá hacer un estudio detallado de la afectación de la obra para determinar las medidas de control necesarias.

Intervención recomendada

Retiro de los musgos causante de los daños y toma de las medidas biológicas necesarias para el control del crecimiento de estas especies. Sellado de grietas.

i.5) Daño por mohos

Broto⁽¹³⁾

Descripción

El moho forma parte del medio ambiente natural en el exterior y ayuda a descomponer ciertas materias orgánicas, que pueden afectar a los materiales constructivos que se encuentran, los mohos que se encuentran, casi siempre, en los materiales porosos, pueden considerarlo una consecuencia directa de las humedades por condensación pues el moho se instala y crece en las paredes alimentándose del ambiente húmedo, que le proporciona un hábitat ideal para crecer y reproducirse.

Causa

La humedad, ambiente húmedo y las lluvias son las causas principales de la formación de mohos en las paredes, y cuando los lugares son muy cerrados sin sistema de ventilación, aparecen con más frecuencia, reproduciéndose con mayor facilidad.¹

Reparación de la lesión

Se pueden reparar o sustituir ocasionalmente, pero lo aconsejable sería la eliminación de los mohos y el lavado superficial de las paredes, con jabones naturales, no agresivos con el medio ambiente y agua a presión.

Tabla 04. Resumen de patologías

Patología	Tipos	Nivel de severidad	Indicador de nivel de severidad
Mecánicas	Grietas	Leve	Ancho de abertura menor o igual a 2 mm (Vidal ⁽¹⁷⁾)
		Moderado	Ancho de abertura mayor a 2 mm y menor o igual a 3 mm (Vidal ⁽¹⁷⁾)
		Severo	Ancho de abertura mayor a 3 mm (Vidal ⁽¹⁷⁾)
	Fisuras	Leve	Ancho de abertura menor o igual a 0.005 mm (Vidal ⁽¹⁷⁾)
		Moderado	Ancho de abertura mayor a 0.05 y menor igual a 1 mm (Vidal ⁽¹⁷⁾)
		Severo	Ancho de abertura mayor a 1 mm (Vidal ⁽¹⁷⁾)
Física	Erosión	Leve	Perdida de material menor de $(e/12)$ mm (Vidal ⁽¹⁷⁾)
		Moderado	Perdida de material mayor de $(e/12)$ mm hasta $(e/6)$ mm (Vidal ⁽¹⁷⁾)
		Severo	Perdida de material mayores a $(e/6)$ mm Vidal ⁽¹⁷⁾
Biológico	Musgos	Leve	Aparición de musgos es esencialmente química, resultado de la acidez de raíces y retención de humedad en la superficie de los elementos. (Broto ⁽¹³⁾)
	Moho	Leve	Aparición de pequeñas manchas, cambio de color y retención de humedad en la superficie de los elementos. (Broto ⁽¹³⁾)

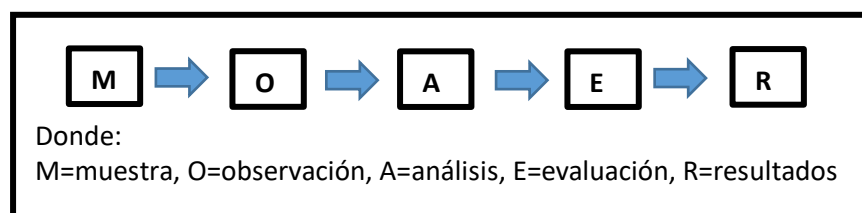
III. METODOLOGÍA.

Para realizar la presente investigación la evaluación fue de tipo descriptivo (se describió las patologías), observacional (se reflejó el comportamiento de las variables de patologías), no experimental, enfoque mixto (se determinó áreas afectadas y se describió las patologías), y de corte transversal (se tomó una sola vez el análisis del canal). El nivel de investigación es descriptivo.

La metodología utilizada se basa en lo siguiente: Recopilación de información previa que nos inclina hacia la búsqueda y ordenamiento de datos existentes y toda la información necesaria que ayudo a cumplir cada uno de los objetivos de la investigación, se desarrolló luego una inspección del entorno de campo y toma de datos utilizando una ficha de recolección de datos y posteriormente a ello se transfirió los datos a la ficha de evaluación en el cual se registran aspectos como tipos de patologías, cálculo de niveles de severidad y áreas afectadas, que nos conllevan a un óptimo procesamiento y posteriormente un análisis adecuado del estudio patológico y resultados respectivos; para luego determinar la condición de servicio del canal de riego.

2.1.1 Diseño de la investigación.

- El diseño y método de investigación, se realizó de la siguiente manera:



- ✓ **Muestra:** Es donde se encontró las patologías.

- ✓ **Observación:** Visualmente se observó los tipos de patologías.
- ✓ **Análisis:** Se describió los tipos patologías y evaluó los niveles de severidad.
- ✓ **Evaluación:** Se determinó el área afectada y nivel de severidad.
- ✓ **Resultados:** Se representó gráficamente las patologías para ver en qué estado se encuentra la condición de servicio del canal.

2.1.2 La población y muestra.

3.2.1 Población.

Para el presente proyecto de investigación la población estará dado por toda la estructura del canal de riego Huanchacpampa ubicado en el caserío de Huanchacpampa, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash con una longitud de 3,223.00 metros.

3.2.2 Muestra.

La muestra a tomar en la presente investigación estará conformada entre las progresivas 0+000 al 2+650, del canal de riego Huanchacpampa, ubicado en el caserío de Huanchacpampa, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash.

3.2.3 Unidades muestrales.

Para el presente estudio se tomó 12 unidades muestrales.

Para el presente investigación se tomó cada unidad muestral de junta de construcción a junta de construcción, donde cada tramo fue variable su longitud del canal de riego Huanchacpampa, desde

la progresiva 0+000 al 2+650 ubicado en el caserío de Huanchacpampa, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash.

Tabla 05. Distribución de muestras a evaluar

N°	Muestra/Tramo	Tramo		Mtrs
1	UM-01	0+172	0+192	20.00
2	UM-10	0+507	0+530.92	23.92
3	UM-02	0+741	0+761.12	20.12
4	UM-03	1+133	1+147.07	14.07
5	UM-09	1+166	1+190.20	24.20
6	UM-11	1+220	1+228.30	8.30
7	UM-12	1+361	1+385.10	24.10
8	UM-04	1+402	1+421.81	19.81
9	UM-05	2+069	2+084	15.00
10	UM-06	2+276	2+294	18.00
11	UM-07	2+483	2+494.85	11.85
12	UM-08	2+609	2+618.12	9.12

Fuente: Elaboración propia (2018)

2.1.3 Definición y operacionalización de las variables.

Las variables de investigación lo constituyen las diferentes lesiones que están sujetas a la observación en la muestra de estudio como son:

- Lesiones Físicas, como son: Humedad, erosión y suciedad.
- Lesiones Mecánicas, como son: deformaciones, grietas, fisuras y desprendimientos.

- Lesiones Químicas, como son: eflorescencia, oxidaciones y corrosiones.
- Lesiones Biológicas, como son: musgos y mohos.

3.3.1 Definición conceptual de las variables.

Lesiones Físicas: son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc.

Lesiones Mecánicas: Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos.

Lesiones Químicas: son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico. El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposición que afectan la integridad del material y reduce su durabilidad.

Definición del cuadro de operacionalización de variables:

- ✓ **Variable:** patologías en canal de concreto de riego.
- ✓ **Definición conceptual:** concepto operacional de la variable.
- ✓ **Dimensiones:** son los aspectos significativos encontrados en la definición.
- ✓ **Definición operacional:** se refiere a la forma y los recursos que se utilizaran para medir los indicadores.
- ✓ **Indicadores:** son los elementos más concretos de la variable, se desglosan de las dimensiones. Datos empíricos que pueden observarse en incluso medirse.

Tabla 06. Definición y operacionalización de las variables

CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES
DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO HUANCHACPAMPA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 al 2+650 DEL CASERIO DE HUANCHACPAMPA, DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO ANCASH-2018	La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños “que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. En resumen, se entiende por patología a aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. (Rivva ^(x))	Los tipos de patologías que se presentan en la estructura del canal son: ✓ Lesiones Físicas: Erosión ✓ Lesiones Mecánicas: Grietas Fisuras ✓ Lesiones Biológicas: Musgos Moho	Utilizando la técnica de observación visual para la recolección de información se empleó una ficha técnica de recolección de datos	Tipo y clase de lesiones patológicas.
				Forma de lesión patológica
				Área afectada
				Nivel de severidad Baja (Leve) (1) Medio (Moderado) (2) Alto (Severo) (3)

Fuente: Elaboración propia (2018)

2.1.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnica de recolección de datos.

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica observación visual insitu; esta inspección visual detallada se define como la

evaluación minuciosa de la estructura; de tal manera que, se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación, análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectan al concreto del canal de riego Huanchacpampa progresivas 0+000 al 2+650, del caserío de Huanchacpampa, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash.

Instrumentos de recolección de datos.

Para la recolección de información se empleó una ficha técnica de recolección de datos, en la cual se registró las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo y medidas para determinar el área de afectación. Además, durante la recolección de datos de las lesiones se empleó las siguientes herramientas y equipos:

- ✓ Cámara fotográfica, la cual nos ayudó a identificar las diferentes patologías encontradas.
- ✓ Wincha para mediciones, lo cual nos ayudó a determinar áreas afectadas.
- ✓ Se utilizó 01 regla para establecer el espesor de las grietas, fisuras y depresiones.
- ✓ Cuaderno de apuntes para llevar una secuencia ordenada en el proceso de investigación y posterior evaluación.

2.1.5 Plan de análisis.

Se realizó teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

1. El análisis se realizó, teniendo el conocimiento de la ubicación del área de estudio, de acuerdo a la progresiva que se encontró.
2. Identificar y evaluar de manera general mediante la ficha de recolección de datos, tanto el margen izquierdo, derecho y fondo de canal, los diferentes tipos de patologías que existen.
3. Análisis de registro fotográfico total por grupo de patologías.
4. Transferir los datos de la ficha de recolección de datos a la ficha de evaluación para el calculo de los niveles de severidad y áreas afectadas.
5. Procedimos al análisis de severidad y el estado del canal con la ayuda de software (Microsoft Excel) mediante datos estadísticos en porcentajes, tomando como fuente de datos la recolección y reconocimiento de las diferentes patologías a lo largo del canal.
6. Los resultados se presentó en cuadros, gráficos y/o resúmenes donde se formularán apreciaciones objetivas sustentadas en los porcentajes de afectación, según la clasificación de las lesiones.
7. Determinación general del estado actual en el que se encuentra el canal después de los resultados plasmados por los cuadros y gráficos estadísticos.

2.1.6 Matriz de consistencia.

Cuadro N° 01 Matriz de consistencia.

TITULO: DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO HUANCHACAMPAMP PROGRESIVAS (0+000 al 2+650), DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, OCTUBRE – 2018				
<p>Caracterización del problema. El canal de riego Huanchacpampa, está ubicado en el caserío Huanchacpampa, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash. Las condiciones climatológicas de la zona están dadas por una temperatura que oscila entre 25°C – 5°C y la temperatura promedio es de 23.9°C. El canal tiene una antigüedad de 6 años. La estructura del canal tiene una longitud de 3,223.00 metros, la sección del canal es rectangular de 0.40m x 0.40m con un espesor de muros y piso de 0.15 m se encuentra revestida con concreto de f'c = 175 kg/cm2. Diseñado para conducir un caudal de 0.10 m3/seg.</p> <p>Enunciado del problema ¿En qué medida la Determinación y Evaluación de las patologías existentes en el canal de riego Huanchacpampa progresivas 0+000 al 2+650, del caserío de Huanchacpampa, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash – 2018, nos permitirá obtener la condición de servicio del canal?</p>	<p>Objetivos de la investigación</p> <p>Objetivo general Determinar y Evaluar los tipos de Patologías del Concreto en el canal de riego Huanchacpampa progresivas 0+000 al 2+650, del caserío de Huanchacpampa, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash, para obtener la condición de servicio del canal.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar los tipos de patología en el concreto que presenta el canal de riego Huanchacpampa progresivas 0+000 al 2+650 del caserío de Huanchacpampa, del distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash – 2018. Evaluar los tipos de patología para encontrar el grado de afectación, mediante niveles de severidad del canal de riego Huanchacpampa progresivas 0+000 al 2+650 del caserío de Huanchacpampa, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash – 2018. Obtener la condición de servicio del canal de riego Huanchacpampa del caserío de Huanchacpampa, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash – 2018 	<p>Marco teórico y conceptual</p> <p>Antecedentes. Se realizó la consulta en diferentes tesis y estudios específicos realizados de manera internacional, nacional y local, referente a patologías en estructuras de concreto armado.</p> <p>Bases teóricas</p> <p>a). Canales Los canales son conductos en los que el agua circula debido a la acción de gravedad y sin ninguna presión.</p> <p>b). Patologías La palabra patología, etimológicamente hablando, procede de las raíces griegas <i>pathos</i> y <i>logos</i>, y se podría definir, en términos generales, como el estudio de las enfermedades.</p> <p>c). Tipos de Patología del Concreto</p> <ul style="list-style-type: none"> Lesiones físicas: Erosión física. Lesiones mecánicas: Grietas y fisuras. Lesiones biológicas: Musgos y mohos. 	<p>Metodología</p> <p>Tipo de investigación El presente estudio reúne todas las condiciones metodológicas de una investigación tipo descriptivo, observacional, no experimental, enfoque mixto y de corte transversal, en razón a que se requiere comprender los fenómenos de la realidad para recolectar datos de la condición actual, sin alterarla.</p> <p>Nivel de la investigación De acuerdo al tipo de investigación por niveles, el trabajo de investigación a ejecutar se ubica en el nivel descriptivo, puesto que el objeto en estudio (canal de riego Huanchacpampa progresivas 0+000 al 2+650 del caserío de Huanchacpampa, distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash), busca describir un fenómeno, busca generalizaciones y de alguna manera contribuir a la sociedad del conocimiento</p> <p>Diseño de la investigación. El diseño de la investigación es no experimental M---O---A---E---R M: Muestra O: Observación A: Análisis E: Evaluación R: Resultados</p> <p>El universo y muestra</p> <p>Definición y operacionalización de las variables</p> <ul style="list-style-type: none"> - Variable - Definición conceptual - Dimensiones - Definición operacional - Indicadores <p>Técnicas e instrumentos Plan de análisis Principios éticos</p>	<p>Bibliografía.</p> <ol style="list-style-type: none"> Crespo D. Trabajo de Diploma Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas, [seriado en línea] 2015. [citado 2018 octubre 01], disponible en: https://www.udocz.com/read/tecnologia-del-concreto-teoria-y-problemas-ing-flavio-abanto-castillo Melgarejo F. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto del Canal Yurac Yacu Entre las progresivas 0+000 – 1+000 Sector Cachipampa, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, departamento de Ancash, Junio – 2017. [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Huaraz: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2017. [citado 2018 octubre 01], disponible en: https://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/# Menacho R. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal de Riego Acrarranco de los Caseríos de Arhuay y Encayoc del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash – 2017. [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Huaraz: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2017. [citado 2018 octubre 01], disponible en: https://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/# <p>Entre otros:</p>

2.1.7 Principios éticos.

Código de Ética Para la Investigación ULADECH ⁽¹⁹⁾

Los principios éticos descritos en el presente código, deben regir las normativas de elaboración de los proyectos de investigación en la universidad, realizados para los distintos niveles de estudios y modalidad; así como para los proyectos del Instituto de Investigación.

El presente Código de Ética tiene como propósito la promoción del conocimiento y bien común expresada en principios y valores éticos que guían la investigación en la universidad. Ese quehacer tiene que llevarse a cabo respetando la correspondiente normativa legal y los principios éticos definidos en el presente Código, y su mejora continua, en base a las experiencias que genere su aplicación o a la aparición de nuevas circunstancias.

La aceptabilidad ética de un proyecto de investigación se guía por cinco principios éticos en cuanto se involucre a seres humanos o animales. Estos principios éticos tienen como base legal a nivel Internacional: el Código de Nuremberg, la Declaración de Helsinki y la Declaración Universal sobre bioética y derechos Humanos de la UNESCO. En el ámbito nacional, se reconoce la legislación peruana para realizar trabajos de investigación.

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados

En el presente estudio se realizó una evaluación patológica de la estructura del Canal de riego Huanchacpampa entre las progresivas 0+000 al 2+650, del caserío de Huanchacpampa, del distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash. Inicialmente se realizó una inspección ocular preliminar de la estructura para identificar las zonas afectadas, dañadas por el deterioro y tiempo. En la metodología se planteó y clasificó los elementos del sistema constructivo de la estructuración existente: margen derecho, fondo y margen izquierdo del canal de concreto. En cada zona, identificada durante la inspección ocular preliminar, se realizó un reconocimiento y registro fotográfico detallado de las patologías existentes.

La evaluación se realizó en el siguiente orden:

- Ubicación del área de estudio.
- Elección de la sección del canal más óptima, para la determinación del área de muestreo e identificación de patologías por las unidades muestrales
- Elaboración de cuadros y gráficos que muestran el estado actual del concreto en el tramo de canal elegido debido a la incidencia de patologías
- Realización de tablas y gráficos finales, que muestran el porcentaje total de afectación.

A continuación, se presentará los resultados de la evaluación, obtenidos en campo y desarrollados en gabinete, representado en cuadros y gráficos que

nos permitirá observar claramente la condición de servicio actual del canal.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES MUESTRALES

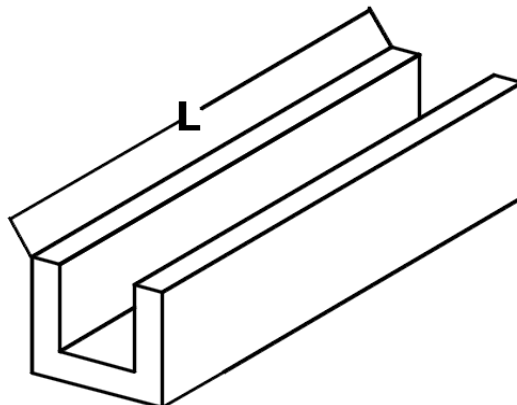
Tramo:

Progresivas 0+000 al 2+650



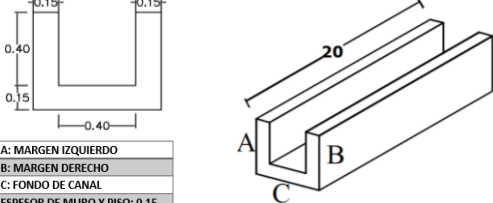
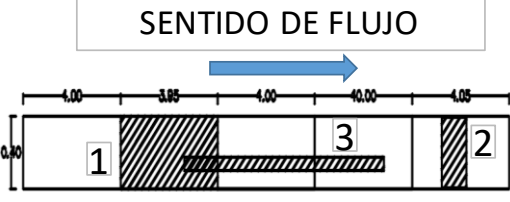





N° de unidades muestrales:

12 unidades muestrales

Longitud: Variable (L)



Cuadro N° 02. Resultados de la unidad muestral N° 01

FICHA DE EVALUACIÓN							
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO HUANCHACPAMPA PROGRESIVAS (0+000 AL 2+650), DEL CASERÍO DE HUANCHACPAMPA, DEL DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018						
UM- 01	PROGRESIVA: 0+163.44 - 0+173.44			UBICACIÓN: CASERIO DE HUANCHACPAMPA -ACOPAMPA - CARHUAZ			
EVALUADOR: BACH. DAVID JAVIER FLORES ORE				FECHA: 22/11/18			
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO				 <p style="font-size: small;">A: MARGEN IZQUIERDO B: MARGEN DERECHO C: FONDO DE CANAL ESPESOR DE MURO Y PISO: 0.15</p>			
PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD					
		LEVE	MODERADO	SEVERO			
1. GRIETA		< 2 mm	2 - 3 mm	> 3 mm			
2. FISURA		< 0.05 mm	0.05 - 1 mm	> 1 mm			
3. EROSION		< e/12 mm	(e/12 - e/6) mm	> e/6 mm			
4. MUSGOS		LEVE					
5. MOHO		LEVE					
MURO IZQUIERDO	PATOLOGÍAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
	1. GRIETA	d1=2.14	3.00		1.58	19.75%	MODERADO
	2. FISURA	d1=1.18	0.10		0.04	0.50%	MODERADO
	3. EROSION			2.00	0.385	4.81%	LEVE
	4. MUSGOS					0.00%	
	5. MOHO					0.00%	
area (m2)							
8.00	TOTAL m2				2.01	25.06%	
MURO IZQUIERDO							
SENTIDO DE FLUJO 							
							
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO IZQUIERDO							
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	1.58	PATOLOGIA:	1. GRIETA		

MURO DERECHO	PATOLOGÍAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
	1. GRIETA	d1=1.76	3.10		1.58	19.75%	SEVERO
	2. FISURA	d1=1.14	0.10		0.04	0.50%	MODERADO
	3. EROSION					0.00%	
	4. MUSGOS					0.00%	
	5. MOHO					0.00%	
area (m2)							
8.00	TOTAL m2				1.62	20.25%	

MURO DERECHO

SENTIDO DE FLUJO

PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO DERECHO					
NIVEL DE SEVERIDAD:	SEVERO	AREA AFECTADA (m2):	1.58	PATOLOGIA:	1. GRIETA

Gráfico 01: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 01

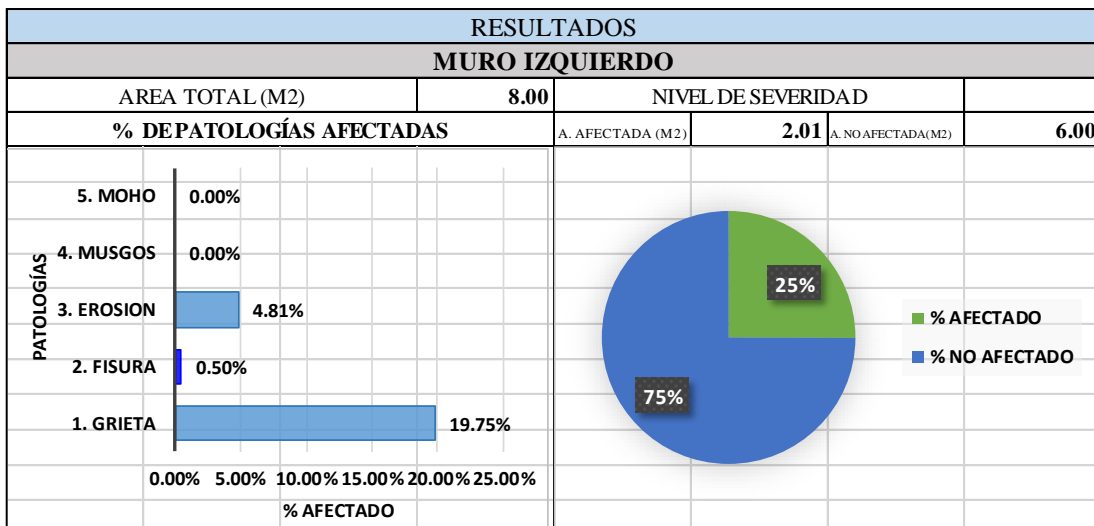


Gráfico 02: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 01

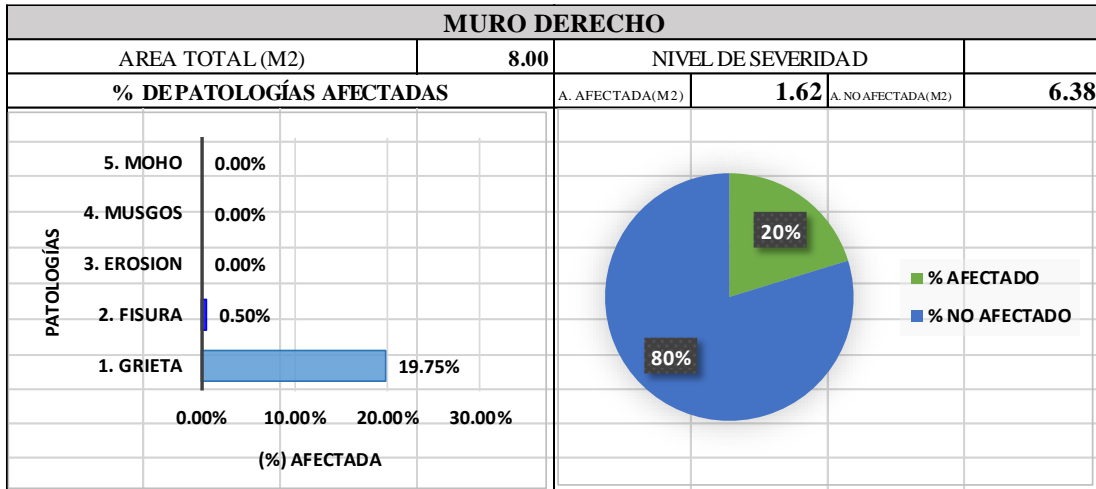


Gráfico 03: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 01

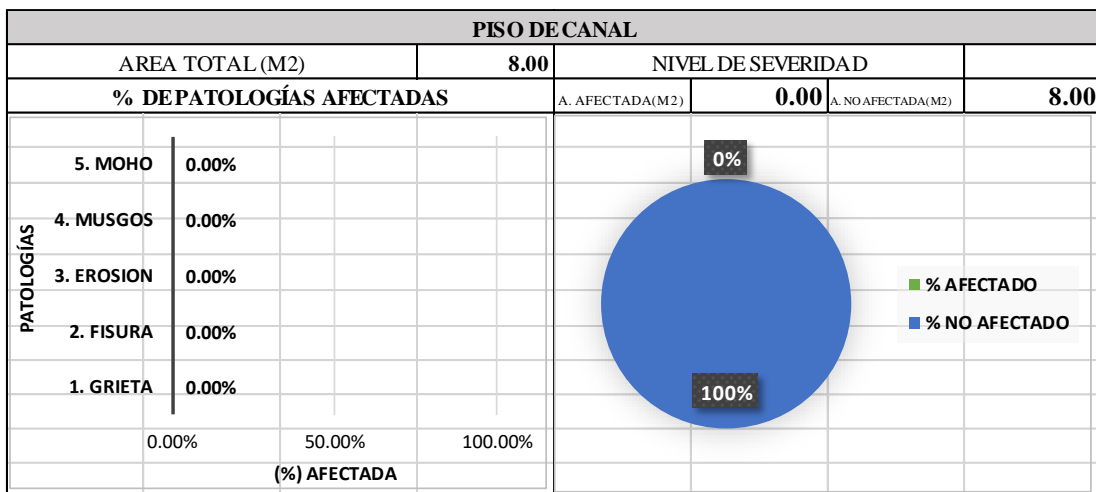
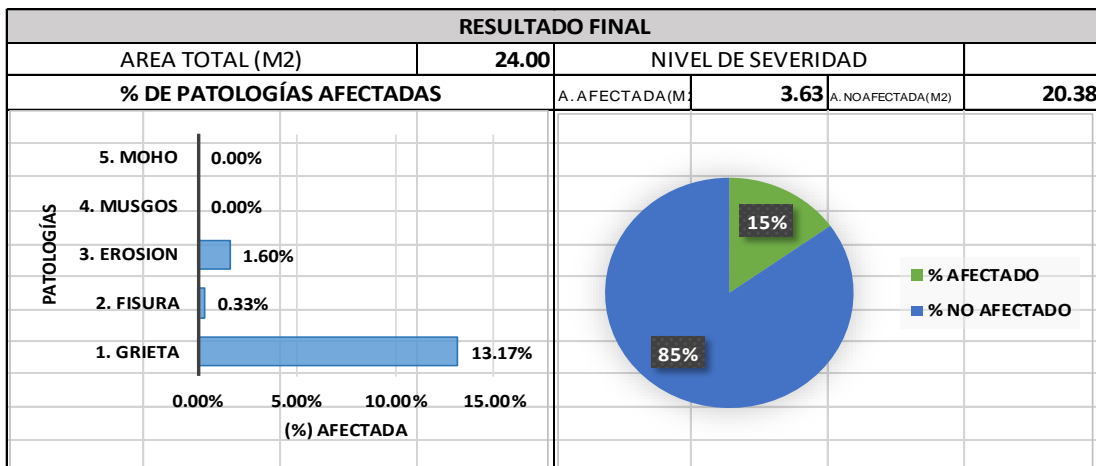




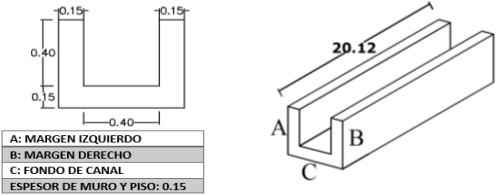
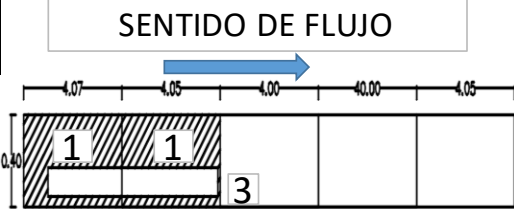





Gráfico 04: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 01



Cuadro N° 03. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 01

DESCRIPCION							
NIVEL DE SEVERIDAD:	SEVERO	AREA AFECTADA (m2):	1.58	PATOLOGIA:	1. GRIETA	UBICACIÓN:	MURO DERECHO

Cuadro N° 04. Resultados de la unidad muestral N° 02

FICHA DE EVALUACIÓN								
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO HUANCHACPAMPA PROGRESIVAS (0+000 AL 2+650), DEL CASERÍO DE HUANCHACPAMPA, DEL DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018							
UM- 02	PROGRESIVA:			UBICACIÓN: CASERIO DE HUANCHACPAMPA -ACOPAMPA - CARHUAZ - AN				
EVALUADOR: BACH. DAVID JAVIER FLORES ORE				FECHA: 22/11/18				
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO								
PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD						
		LEVE	MODERADO					SEVERO
1. GRIETA		< 2 mm	2 - 3 mm					> 3 mm
2. FISURA		< 0.05 mm	0.05 - 1 mm					> 1 mm
3. EROSION		< e/12 mm	(e/12 - e/6) mm	> e/6 mm				
4. MUSGOS		LEVE						
5. MOHO		LEVE						
MURO IZQUIERDO	PATOLOGIAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
	1. GRIETA	d1=1.62, d2=2.19	2.10		3.248	40.36%	MODERADO	
	2. FISURA					0.00%		
	3. EROSION				2.00	0.4935	6.13%	LEVE
	4. MUSGOS						0.00%	
	5. MOHO						0.00%	
area (m2)								
8.048				TOTAL m2	3.74	46.49%		
MURO IZQUIERDO								
SENTIDO DE FLUJO 				 				
				 				
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO IZQUIERDO								
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	3.25	PATOLOGIA:	1. GRIETA			

	PATOLOGIAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO DERECHO	1. GRIETA					0.00%	
	2. FISURA	d1=2.25	0.1		0.04	0.50%	MODERADO
	3. EROSION					0.00%	
	4. MUSGOS					0.00%	
	5. MOHO				0.55	6.83%	LEVE
area (m2)						0.00%	
8.048	TOTAL m2				0.59	7.33%	
MURO DERECHO							
<p style="text-align: center;">SENTIDO DE FLUJO</p>							
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO DERECHO							
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	0.04	PATOLOGIA:	2. FISURA		

Gráfico 05: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 02

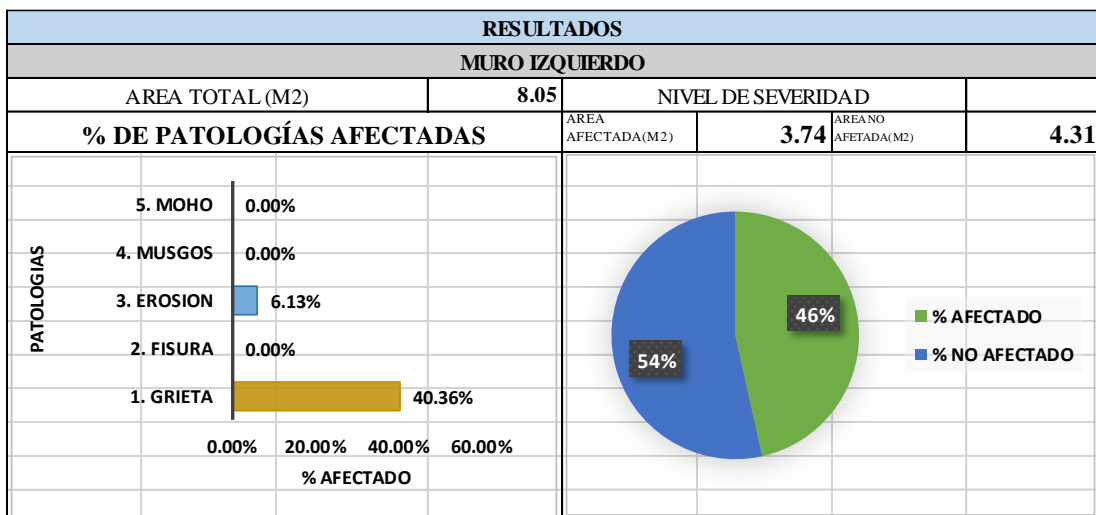


Gráfico 06: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 02

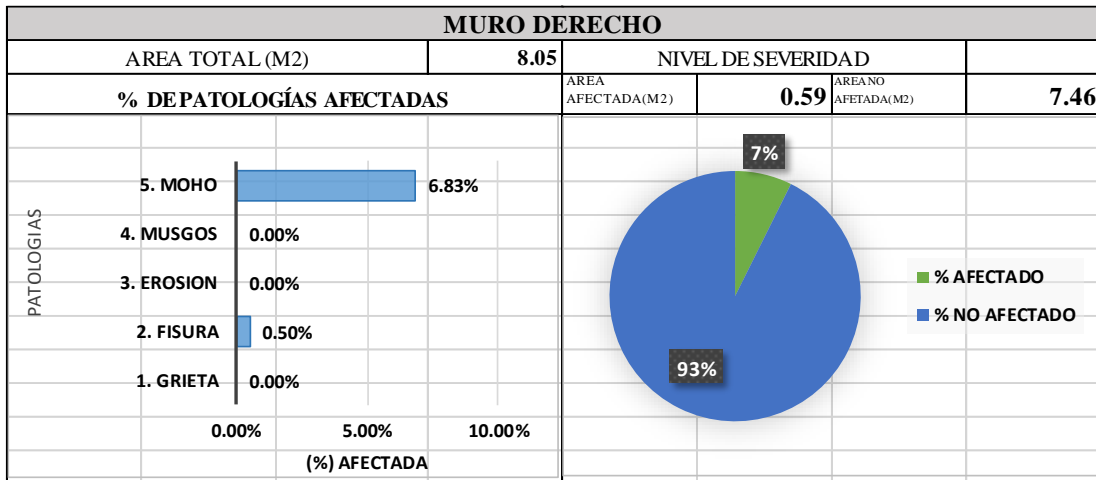


Gráfico 07: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 02

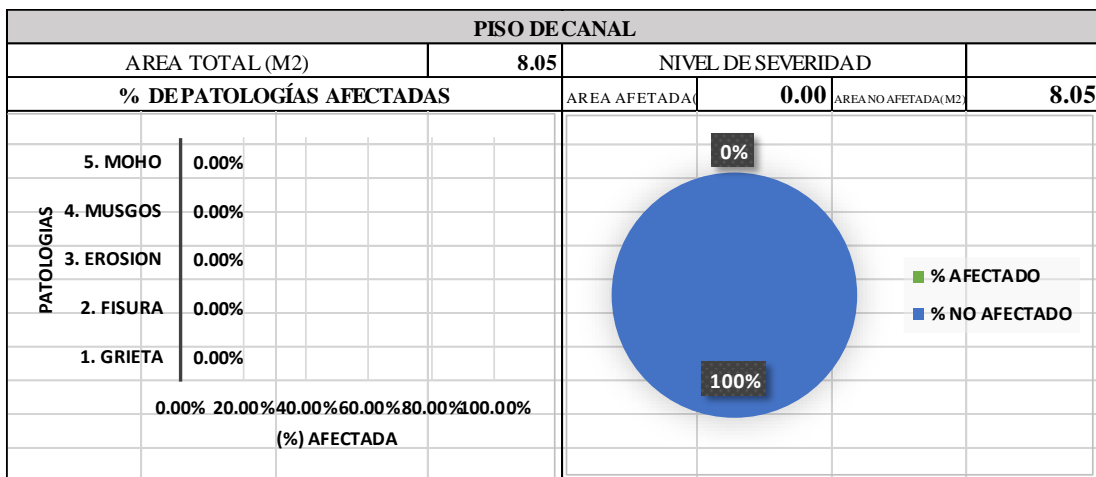
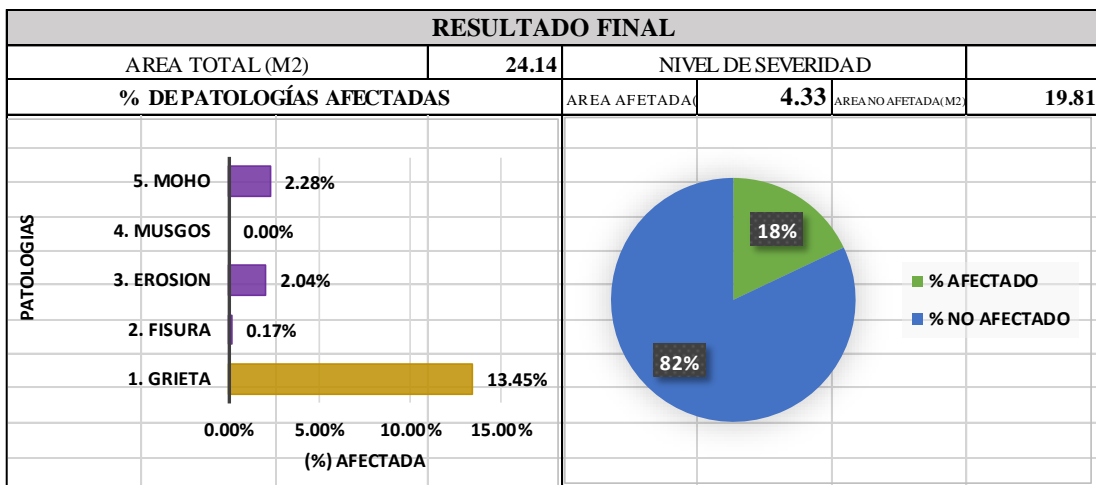




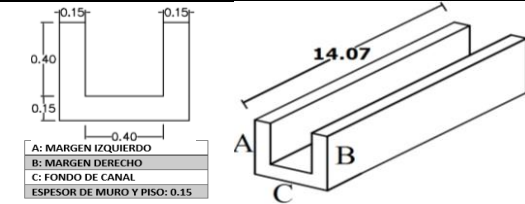
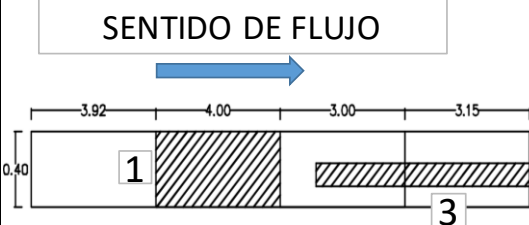
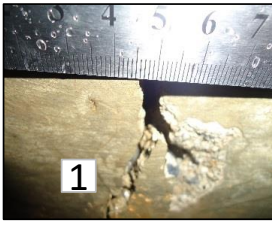


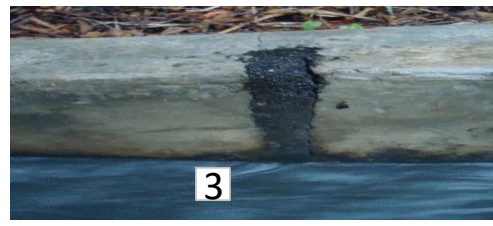
Gráfico 08: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 02



Cuadro N° 05. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 02

DESCRIPCION							
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	3.25	PATOLOGIA:	1. GRIETA	UBICACIÓN:	MURO IZQUIERDO

Cuadro N° 06. Resultados de la unidad muestral N° 03

FICHA DE EVALUACIÓN							
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO HUANCHACAMPA PROGRESIVAS (0+000 AL 2+650), DEL CASERÍO DE HUANCHACAMPA, DEL DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018						
UM- 03	PROGRESIVA:	UBICACIÓN: CASERIO DE HUANCHACAMPA -ACOPAMPA - CARHUAZ - AN					
EVALUADOR: BACH. DAVID JAVIER FLORES ORE				FECHA: 22/11/18			
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO							
PATOLOGÍAS	NIVELES DE SEVERIDAD						
	LEVE	MODERADO	SEVERO				
1. GRIETA	< 2 mm	2 - 3 mm	> 3 mm				
2. FISURA	< 0.05 mm	0.05 - 1 mm	> 1 mm				
3. EROSION	< e/12 mm	(e/12 - e/6) mm	> e/6 mm				
4. MUSGOS	LEVE						
5. MOHO	LEVE						
MURO IZQUIERDO	PATOLOGIAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
	1. GRIETA	d1=1.60	5.00		1.60	28.43%	SEVERO
	2. FISURA					0.00%	
	3. EROSION				2.50	0.283	LEVE
	4. MUSGOS					0.00%	
	5. MOHO					0.00%	
area (m2)							
5.628	TOTAL m2				1.88	33.45%	
MURO IZQUIERDO							
SENTIDO DE FLUJO 							
							
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO IZQUIERDO							
NIVEL DE SEVERIDAD:	SEVERO	AREA AFECTADA (m2):	1.60	PATOLOGIA:	1. GRIETA		

	PATOLOGÍAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO DERECHO	1. GRIETA					0.00%	
	2. FISURA					0.00%	
	3. EROSION			2.50	0.28	4.89%	LEVE
	4. MUSGOS					0.00%	
	5. MOHO					0.00%	
area (m2)							
5.628	TOTAL m2				0.28	4.89%	
MURO DERECHO							
<p style="text-align: center;">SENTIDO DE FLUJO</p>							
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO DERECHO							
NIVEL DE SEVERIDAD:	LEVE	AREA AFECTADA (m2):	0.28	PATOLOGIA:	3. EROSION		

Gráfico 09: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 03

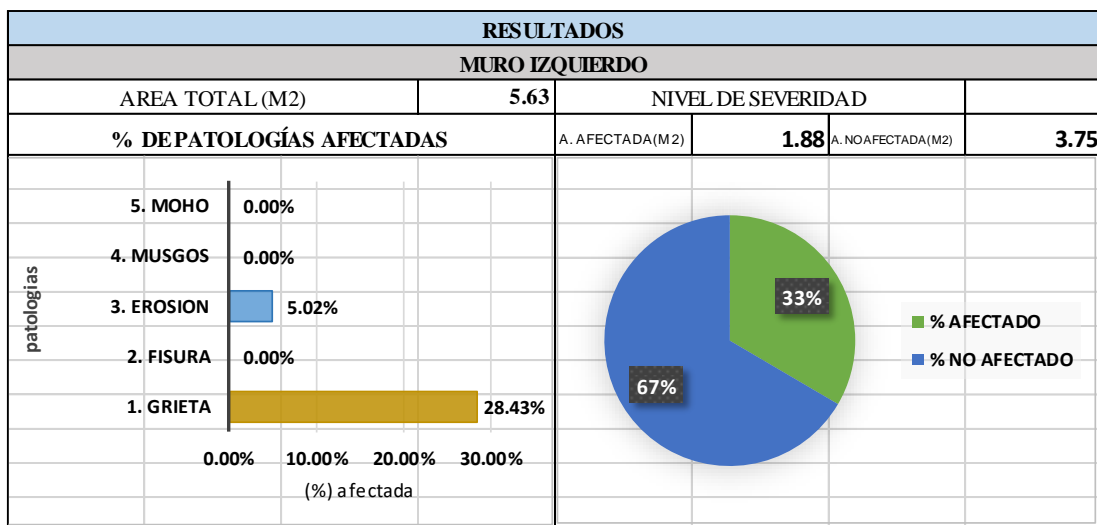


Gráfico 10: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 03

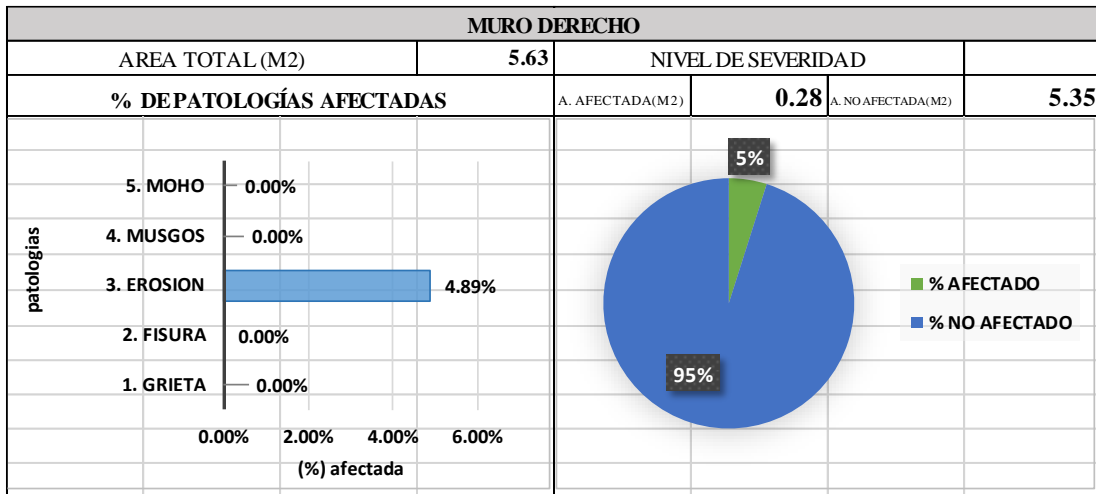


Gráfico 11: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 03

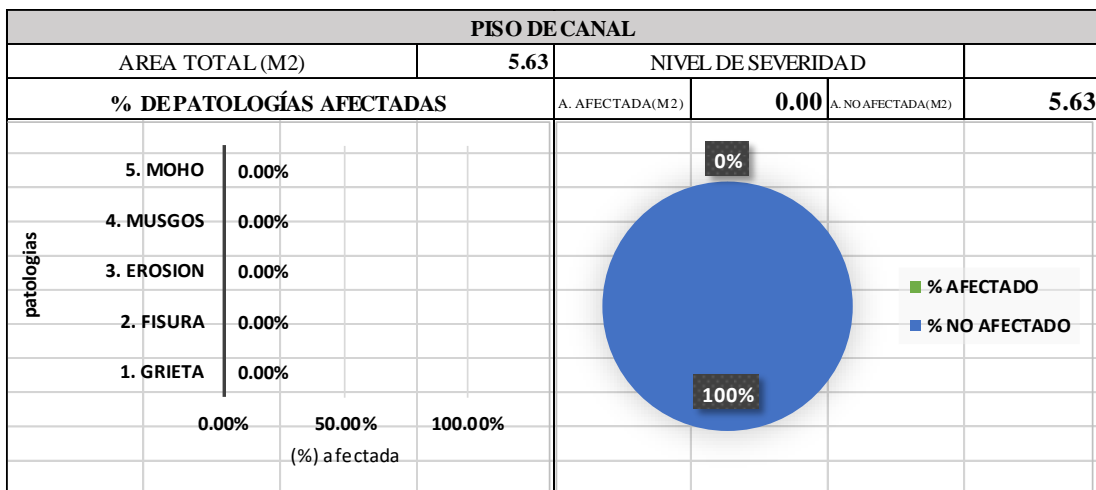
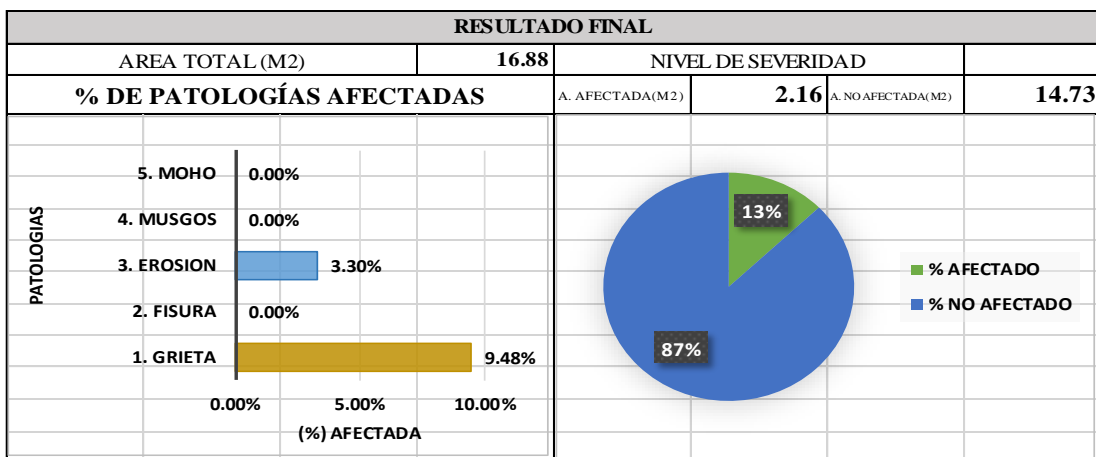




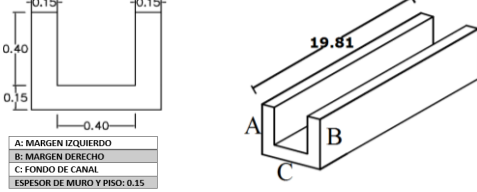
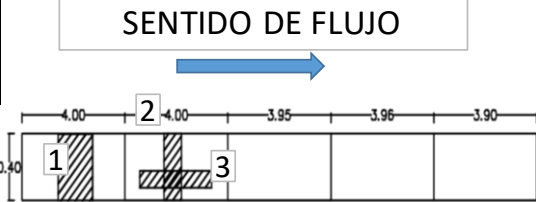


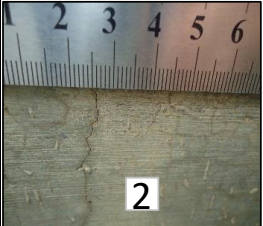

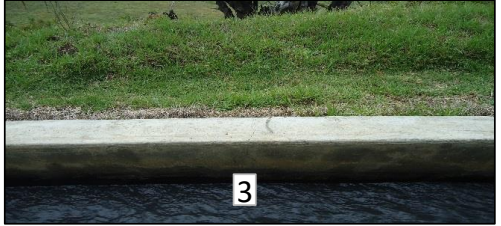
Gráfico 12: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 03



Cuadro N° 07. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 03

DESCRIPCION					
NIVEL DE SEVERIDAD:	SEVERO	AREA AFECTADA (m2):	1.60	PATOLOGIA: 1. GRIETA	UBICACIÓN: MURO IZQUIERDO

Cuadro N° 08. Resultados de la unidad muestral N° 04

FICHA DE EVALUACIÓN							
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO HUANCHACAMPA PROGRESIVAS (0+000 AL 2+650), DEL CASERÍO DE HUANCHACAMPA, DEL DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018						
UM- 04	PROGRESIVA:	UBICACIÓN: CASERIO DE HUANCHACAMPA -ACOPAMPA - CARHUAZ - AN					
EVALUADOR: BACH. DAVID JAVIER FLORES ORE				FECHA: 22/11/18			
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO							
PATOLÓGÍAS	NIVELES DE SEVERIDAD						
	LEVE	MODERADO	SEVERO				
1. GRIETA	< 2 mm	2 - 3 mm	> 3 mm				
2. FISURA	< 0.05 mm	0.05 - 1 mm	> 1 mm				
3. EROSION	< e/12 mm	(e/12 - e/6) mm	> e/6 mm				
4. MUSGOS	LEVE						
5. MOHO	LEVE						
MURO IZQUIERDO	PATOLÓGÍAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
	1. GRIETA	d1=1.87	1.2		1.60	20.19%	LEVE
	2. FISURA	d1=1.50	0.10		0.04	0.50%	MODERADO
	3. EROSION				2.50	0.15	LEVE
	4. MUSGOS						0.00%
	5. MOHO						0.00%
area (m ²)							
7.924	TOTAL m²				1.79	22.59%	
MURO IZQUIERDO							
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">SENTIDO DE FLUJO</div> 				 			
							
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO IZQUIERDO							
NIVEL DE SEVERIDAD:	LEVE	AREA AFECTADA (m ²):	1.60	PATOLOGIA:	1. GRIETA		

	PATOLOGIAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO DERECHO	1. GRIETA					0.00%	
	2. FISURA	d1=1.40	0.10		0.04	0.50%	MODERADO
	3. EROSION			2.50	0.06	0.76%	LEVE
	4. MUSGOS					0.00%	
	5. MOHO				0.45	5.68%	LEVE
area (m2)						0.00%	
7.924	TOTAL m2			0.55	6.94%		
MURO DERECHO							
<p style="text-align: center;">SENTIDO DE FLUJO</p>							
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO DERECHO							
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	0.04	PATOLOGIA:	2. FISURA		

Gráfico 13: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 04

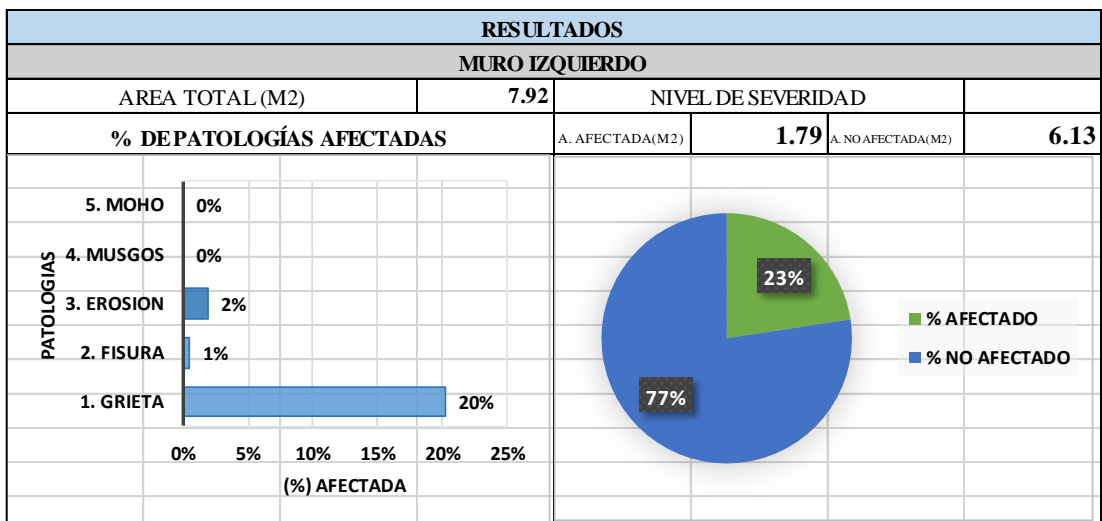


Gráfico 14: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 04

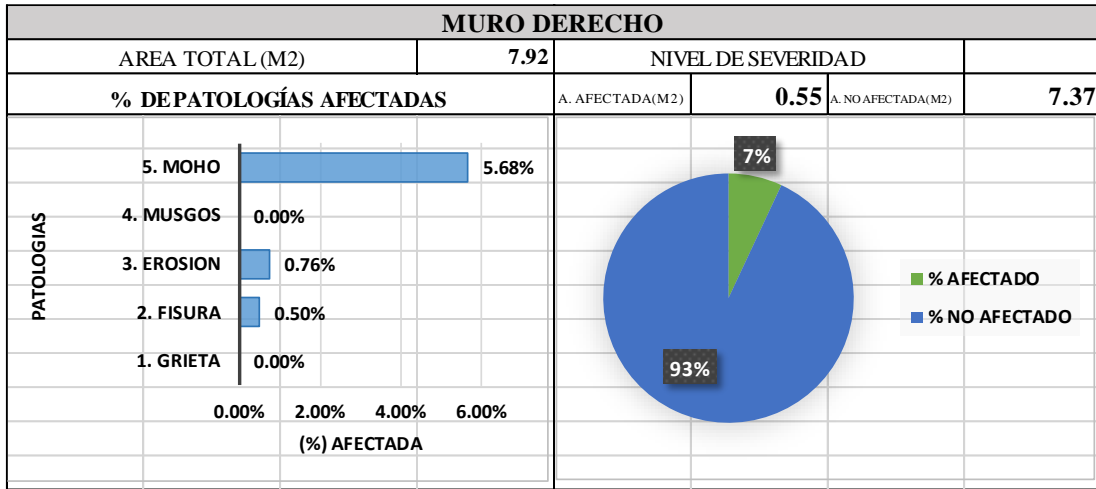


Gráfico 15: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 04

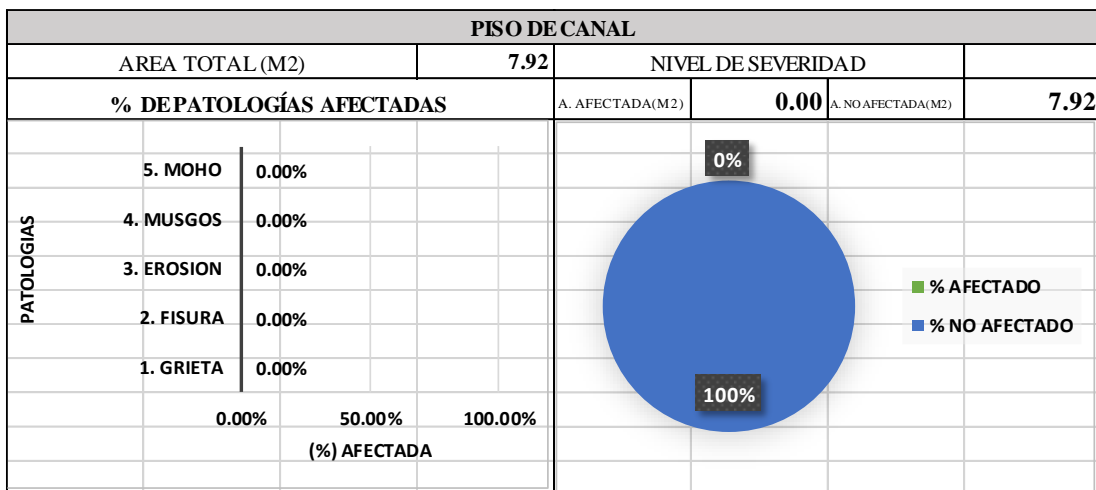
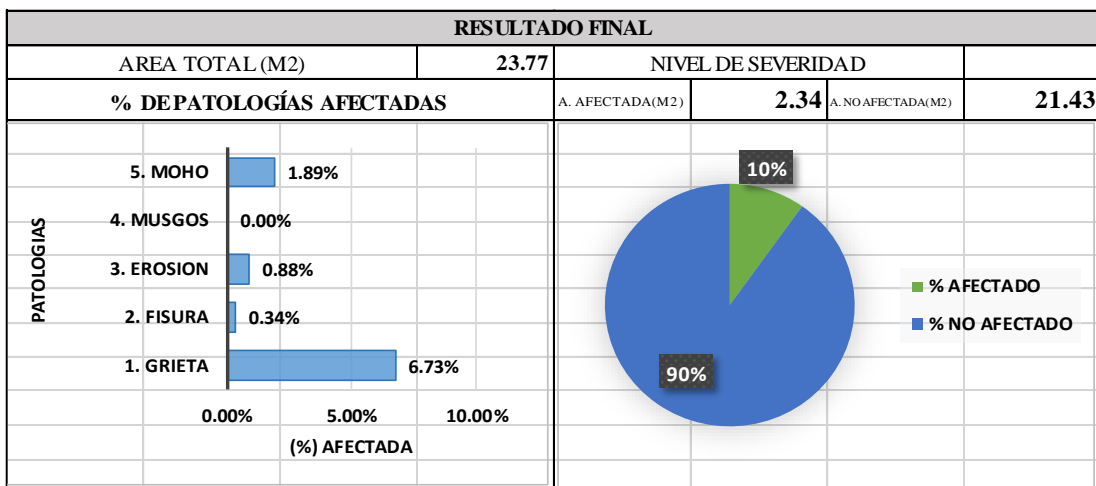




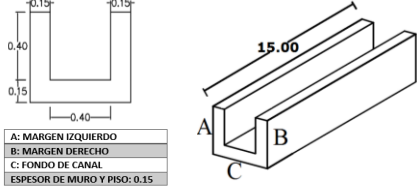
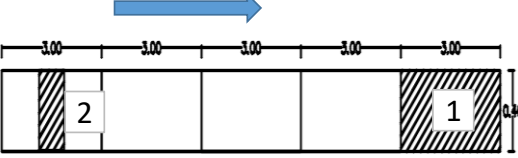

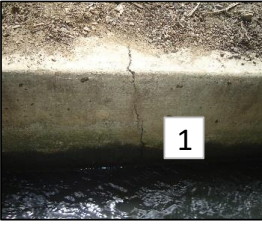

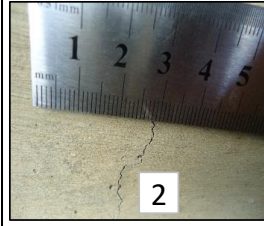

Gráfico 16: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 04



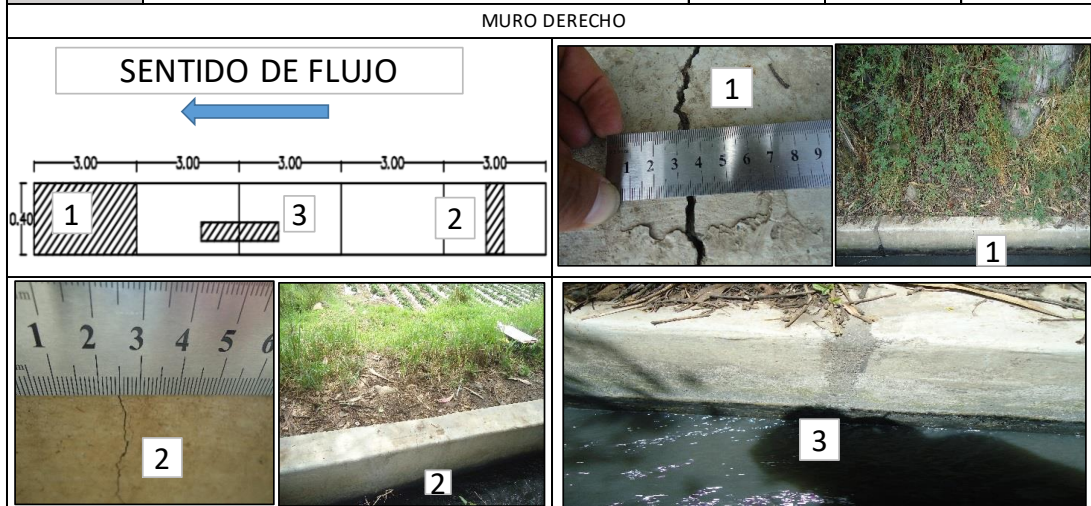
Cuadro N° 09. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 04

DESCRIPCION					
NIVEL DE SEVERIDAD:	LEVE	AREA AFECTADA (m2):	1.60	PATOLOGIA: 1. GRIETA	UBICACIÓN: MURO IZQUIERDO

Cuadro N° 10. Resultados de la unidad muestral N° 05

FICHA DE EVALUACIÓN							
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO HUANCHACAMPA PROGRESIVAS (0+000 AL 2+650), DEL CASERÍO DE HUANCHACAMPA, DEL DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018						
UM- 05	PROGRESIVA:		UBICACION CASERIO DE HUANCHACAMPA ACOPAMPA CARHUAZ - ANCASH				
EVALUADOR: BACH. DAVID JAVIER FLORES ORE			FECHA: 22/11/18				
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO							
PATOLOGÍAS	NIVELES DE SEVERIDAD						
	LEVE	MODERADO	SEVERO				
1. GRIETA	< 2 mm	2 - 3 mm	> 3 mm				
2. FISURA	< 0.05 mm	0.05 - 1 mm	> 1 mm				
3. EROSION	< e/12 mm	(e/12 - e/6) mm	> e/6 mm				
4. MUSGOS	LEVE						
5. MOHO	LEVE						
MURO IZQUIERDO	PATOLOGIAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
	1. GRIETA	d1=2.00	3.20		1.20	20.00%	SEVERO
	2. FISURA	d1=1.28	0.25		0.04	0.67%	MODERADO
	3. EROSION					0.00%	
	4. MUSGOS					0.00%	
	5. MOHO					0.00%	
area (m2)						0.00%	
6.00				TOTAL m2	1.24	20.67%	
MURO IZQUIERDO							
SENTIDO DE FLUJO							
							
							
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO IZQUIERDO							
NIVEL DE SEVERIDAD:	SEVERO	AREA AFECTADA (m2):	1.20	PATOLOGIA:	1. GRIETA		

	PATOLOGIAS	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO DERECHO	1. GRIETA	d1=2.09	3.5		1.20	20.00%	SEVERO
	2. FISURA	d1=1.24	0.2		0.04	0.67%	MODERADO
	3. EROSION			2.00	0.152	2.53%	LEVE
	4. MUSGOS					0.00%	
	5. MOHO					0.00%	
area (m2)						0.00%	
6.000	TOTAL m2				1.39	23.20%	



PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO DERECHO					
NIVEL DE SEVERIDAD:	SEVERO	AREA AFECTADA (m2):	1.20	PATOLOGIA:	1. GRIETA

Gráfico 17: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 05

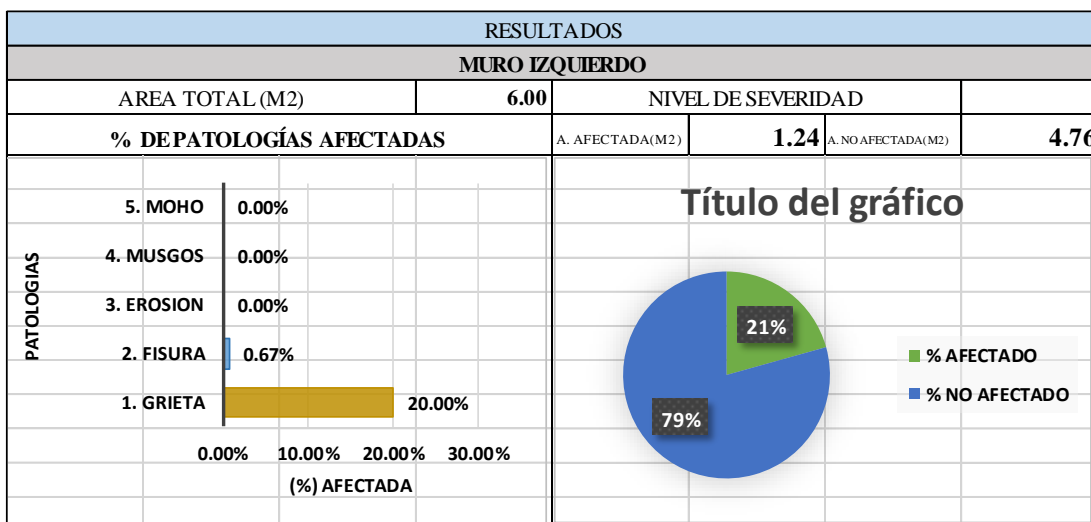


Gráfico 18: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 05

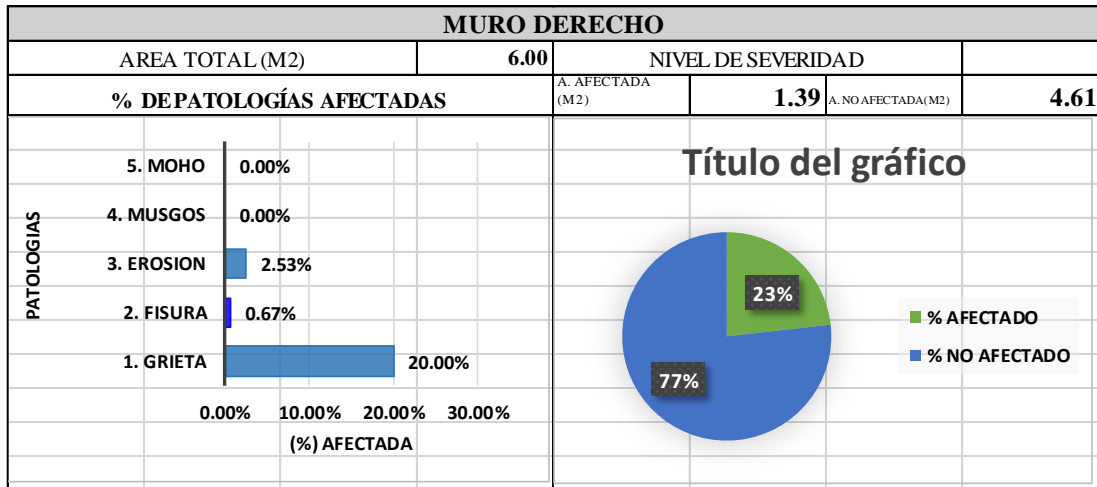


Gráfico 19: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 05

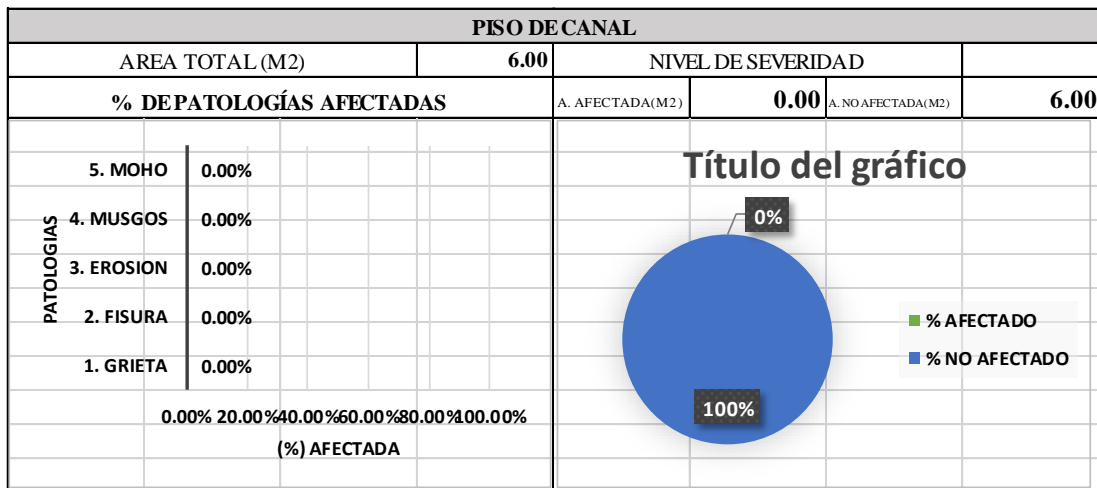
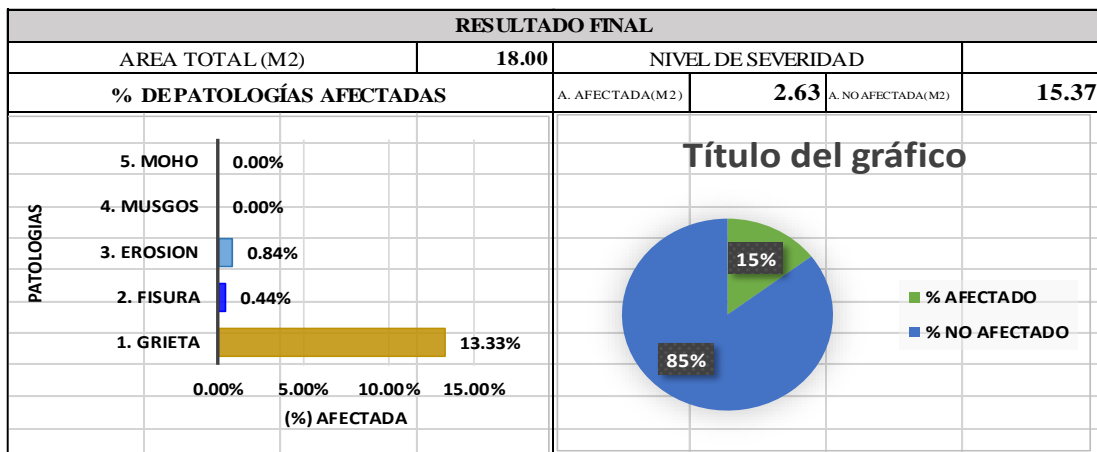




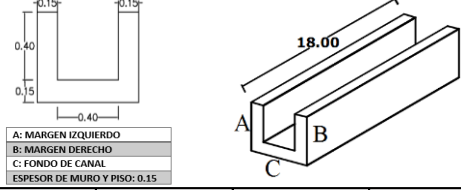

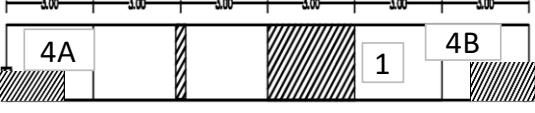
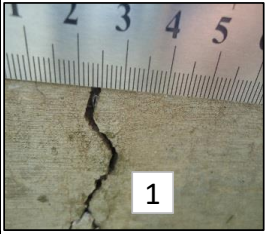

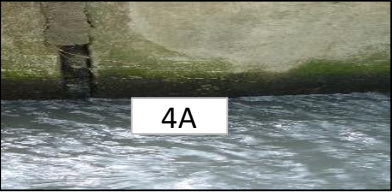


Gráfico 20: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 05



Cuadro N° 11. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 05

DESCRIPCION					
NIVEL DE SEVERIDAD:	SEVERO	AREA AFECTADA (m2):	1.20	PATOLOGIA: 1. GRIETA	UBICACIÓN: MURO DERECHO

Cuadro N° 12. Resultados de la unidad muestral N° 06

FICHA DE EVALUACIÓN								
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO HUANCHACAMPA PROGRESIVAS (0+000 AL 2+650), DEL CASERÍO DE HUANCHACAMPA, DEL DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018							
UM- 06	PROGRESIVA:	ANCASH						
EVALUADOR: BACH. DAVID JAVIER FLORES ORE				FECHA: 22/11/18				
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO								
PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD						
		LEVE	MODERADO	SEVERO				
1. GRIETA		< 2 mm	2 - 3 mm	> 3 mm				
2. FISURA		< 0.05 mm	0.05 - 1 mm	> 1 mm				
3. EROSION		< e/12 mm	(e/12 - e/6) mm	> e/6 mm				
4. MUSGOS		LEVE						
5. MOHO		LEVE						
MURO IZQUIERDO	PATOLOGIAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
	1. GRIETA	d1=1.45	2.10		1.20	16.67%	MODERADO	
	2. FISURA					0.00%		
	3. EROSION					0.00%		
	4. MUSGOS					0.725	10.07%	LEVE
	5. MOHO					0.00%	0.00%	
area (m2)						0.0%		
7.2	TOTAL m2				1.93	26.7%		
MURO IZQUIERDO								
SENTIDO DE FLUJO  								
								
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO IZQUIERDO								
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	1.20	PATOLOGIA:	1. GRIETA			

	PATOLOGIAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO DERECHO	1. GRIETA	d1=1.65	2.00		1.2	16.67%	MODERADO
	2. FISURA	d1=0.77	0.40		0.04	0.56%	MODERADO
	3. EROSION			2.00	0.096	1.33%	LEVE
	4. MUSGOS					0.00%	
	5. MOHO				0.325	4.51%	LEVE
area (m2)						0.00%	
7.2	TOTAL m2				1.66	23.07%	
MURO DERECHO							
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO DERECHO							
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	1.20	PATOLOGIA:	1. GRIETA		

Gráfico 21: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 06

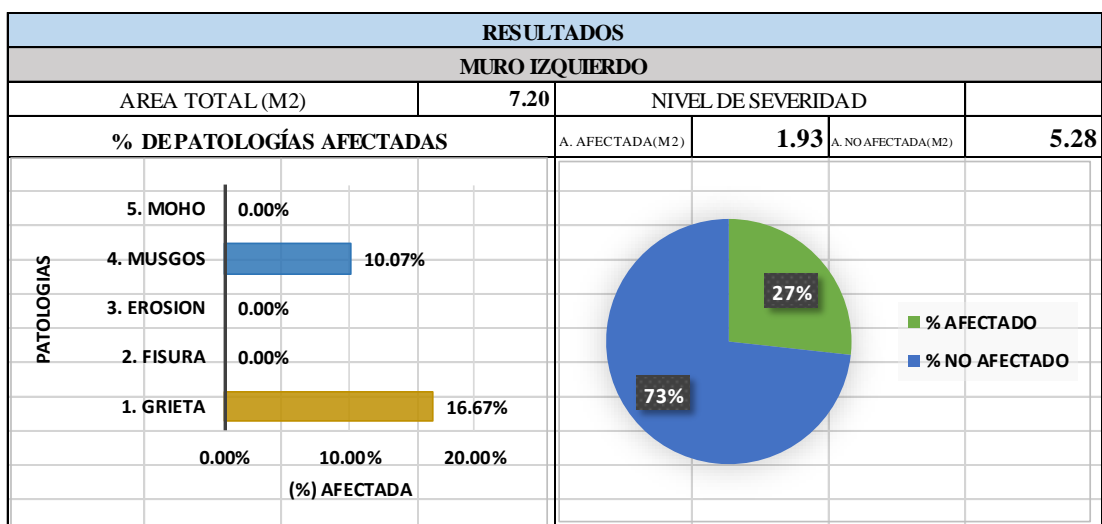


Gráfico 22: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 06

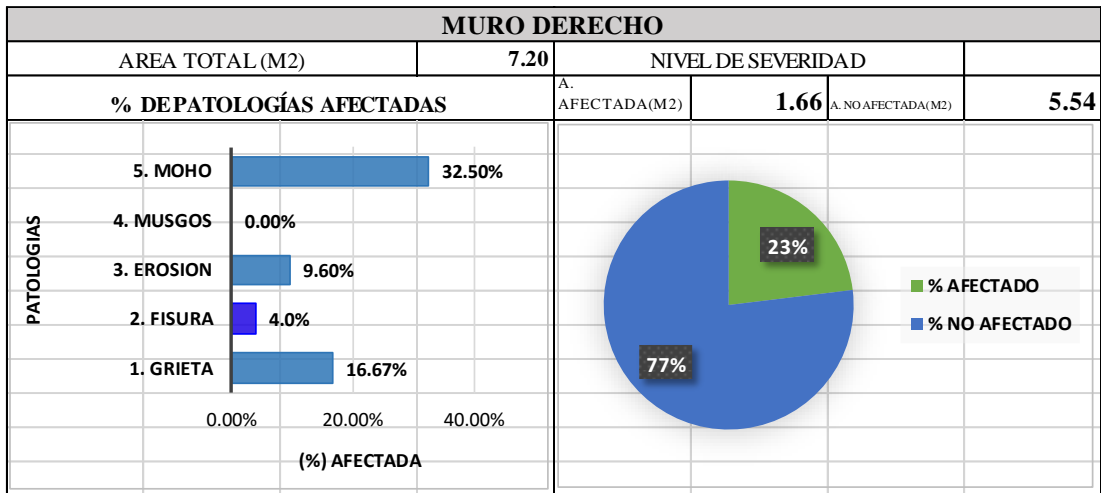


Gráfico 23: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 06

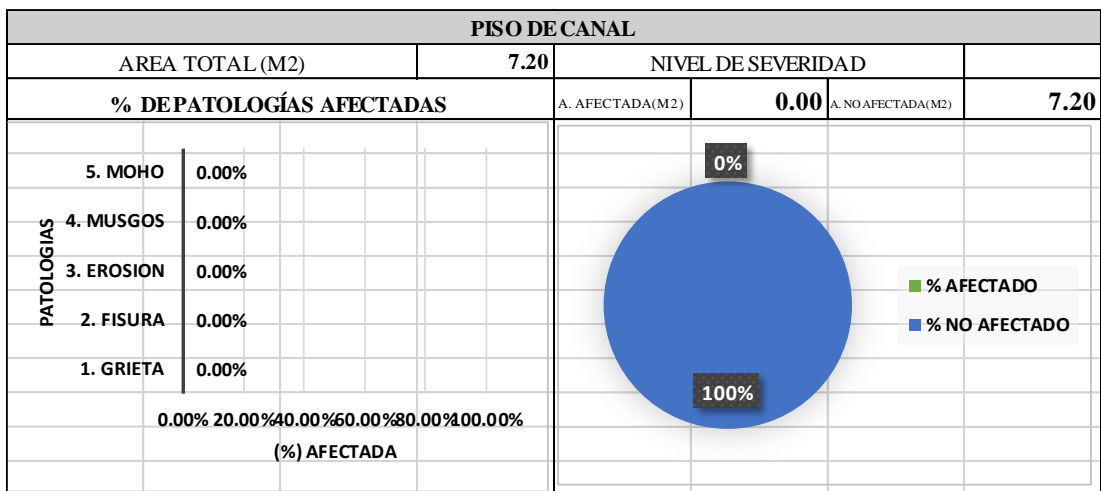
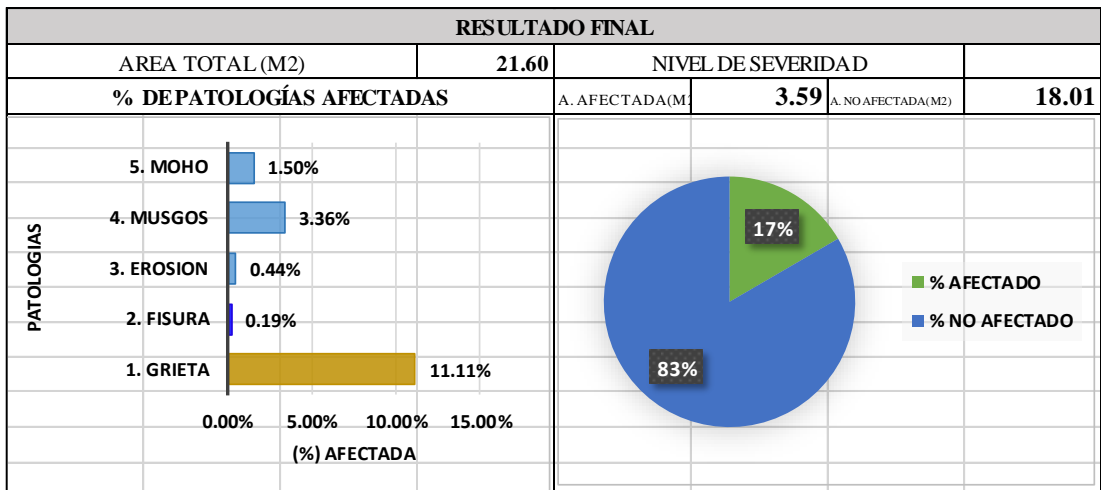




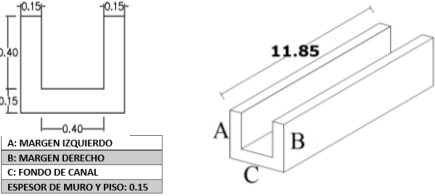
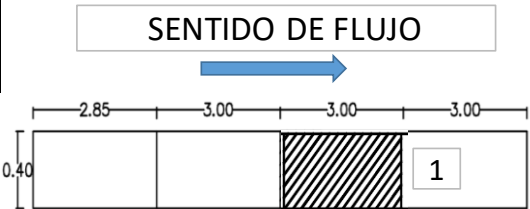



Gráfico 24: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 06



Cuadro N° 13. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 06

DESCRIPCION					
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	1.20	PATOLOGIA: 1. GRIETA	UBICACIÓN: MURO IZQUIERDO

Cuadro N° 14. Resultados de la unidad muestral N° 07

FICHA DE EVALUACIÓN							
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO HUANCHACAMPAMP PROGRESIVAS (0+000 AL 2+650), DEL CASERÍO DE HUANCHACAMPAMP, DEL DISTRITO DE ACOPAMPAMP, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018						
UM- 07	PROGRESIVA:			ANCASH			
EVALUADOR: BACH. DAVID JAVIER FLORES ORE				FECHA: 22/11/18			
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO							
PATOLÓGÍAS	NIVELES DE SEVERIDAD						
	LEVE	MODERADO	SEVERO				
1. GRIETA	< 2 mm	2 - 3 mm	> 3 mm				
2. FISURA	< 0.05 mm	0.05 - 1 mm	> 1 mm				
3. EROSION	< e/12 mm	(e/12 - e/6) mm	> e/6 mm				
4. MUSGOS	LEVE						
5. MOHO	LEVE						
MURO IZQUIERDO	PATOLOGIAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
	1. GRIETA	d1=0.40	2.10		1.20	25.32%	MODERADO
	2. FISURA					0.00%	
	3. EROSION					0.00%	
	4. MUSGOS					0.00%	
	5. MOHO					0.00%	
area (m2)							
4.74	TOTAL m2				1.20	25.32%	
MURO IZQUIERDO							
							
							
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO IZQUIERDO							
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	1.20	PATOLOGIA:	1. GRIETA		

	PATOLOGIAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO DERECHO	1. GRIETA	d1=0.56, d2=1.61	3.5 de 1B		2.40	50.63%	SEVERO
	2. FISURA					0.00%	
	3. EROSION					0.00%	
	4. MUSGOS					0.00%	
	5. MOHO					0.00%	
area (m2)						0.00%	
4.74	TOTAL m2				2.40	50.63%	
MURO DERECHO							
<p style="text-align: center;">SENTIDO DE FLUJO</p>							
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO DERECHO							
NIVEL DE SEVERIDAD:	SEVERO		AREA AFECTADA (m2):	2.40	PATOLOGIA:	1. GRIETA	

Gráfico 25: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 07

RESULTADOS					
MURO IZQUIERDO					
AREA TOTAL (M2)		4.74		NIVEL DE SEVERIDAD	
% DE PATOLOGÍAS AFECTADAS		A. AFECTADA(M2)	1.20	A. NO AFECTADA(M2)	3.54
PATOLOGIAS	5. MOHO	0.00%			
	4. MUSGOS	0.00%			
	3. EROSION	0.00%			
	2. FISURA	0.00%			
	1. GRIETA	25.32%			
		0.00%	10.00%	20.00%	30.00%
		(%) AFECTADA			
			<p style="text-align: right;">■ % AFECTADO ■ % NO AFECTADO</p>		

Gráfico 26: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 07

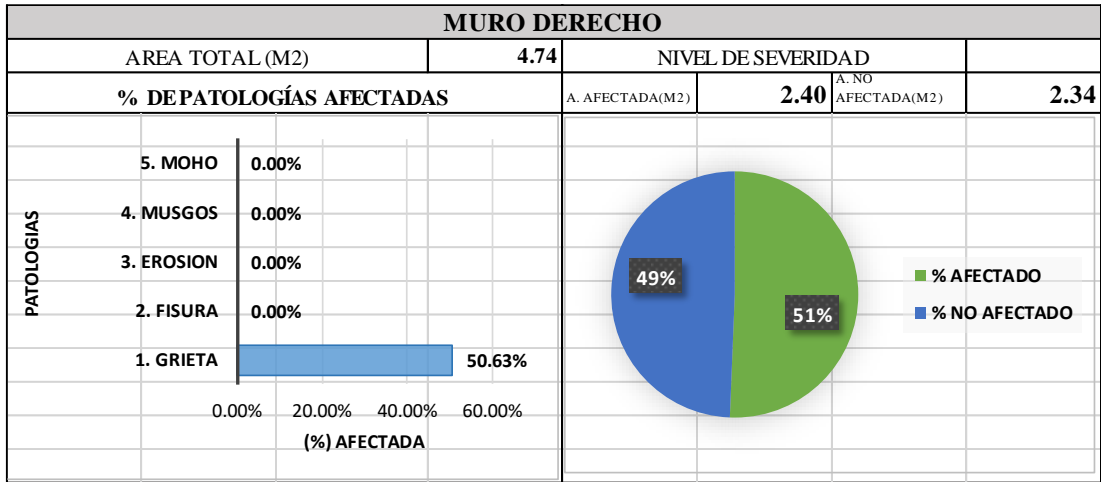


Gráfico 27: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 07

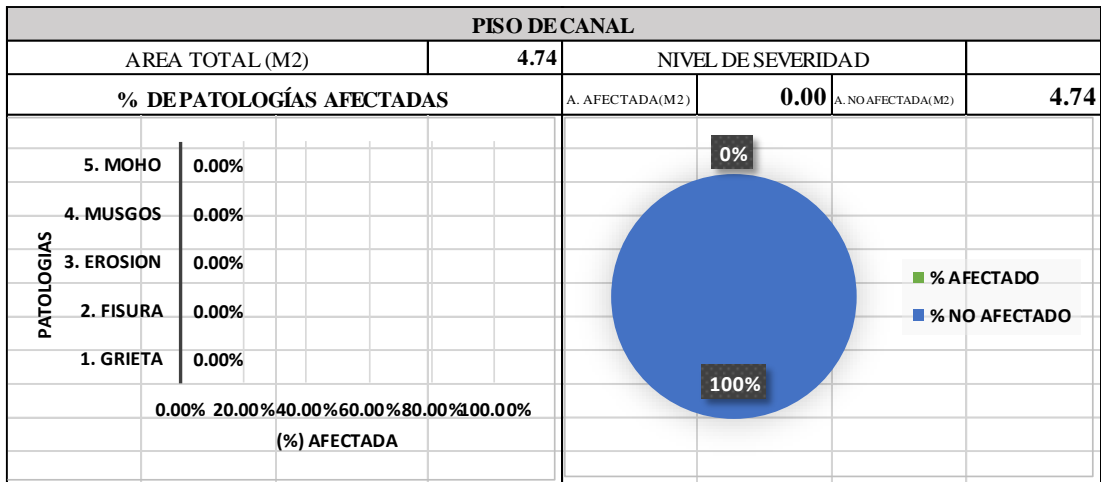
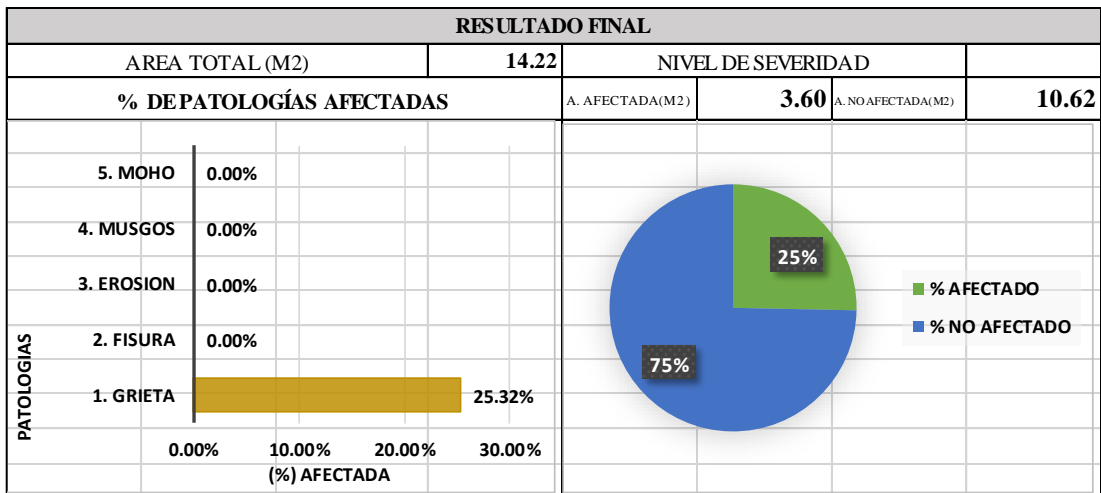




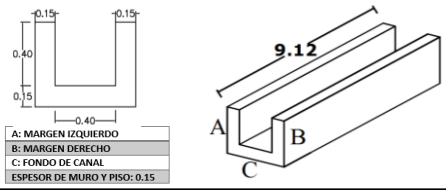
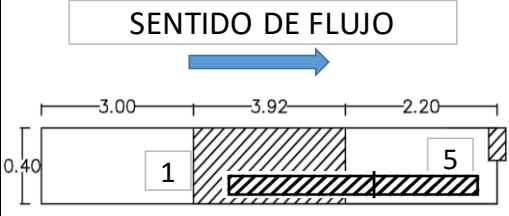
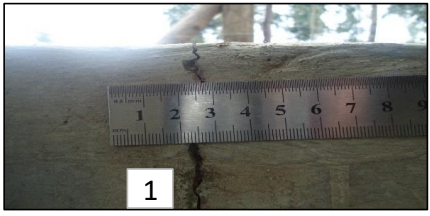



Gráfico 28: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 07



Cuadro N° 15. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 07

DESCRIPCION					
NIVEL DE SEVERIDAD:	SEVERO	AREA AFECTADA (m2):	2.40	PATOLOGIA: 1. GRIETA	UBICACIÓN: MURO DERECHO

Cuadro N° 16. Resultados de la unidad muestral N° 08

FICHA DE EVALUACIÓN							
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO HUANCHACAMPA PROGRESIVAS (0+000 AL 2+650), DEL CASERÍO DE HUANCHACAMPA, DEL DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018						
UM- 08	PROGRESIVA:			UBICACIÓN: CASERIO DE HUANCHACAMPA -ACOPAMPA - CARHUAZ - ANCASH			
EVALUADOR: BACH. DAVID JAVIER FLORES ORE				FECHA: 22/11/18			
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO							
PATOLOGÍAS	NIVELES DE SEVERIDAD						
	LEVE	MODERADO	SEVERO				
1. GRIETA	< 2 mm	2 - 3 mm	> 3 mm				
2. FISURA	< 0.05 mm	0.05 - 1 mm	> 1 mm				
3. EROSION	< e/12 mm	(e/12 - e/6) mm	> e/6 mm				
4. MUSGOS	LEVE						
5. MOHO	LEVE						
MURO IZQUIERDO	PATOLOGIAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
	1. GRIETA	d1=1.42	2.00		1.57	42.98%	MODERADO
	2. FISURA					0.00%	
	3. EROSION					0.00%	
	4. MUSGOS					0.00%	
	5. MOHO					0.100	2.74%
area (m2)							
3.648	TOTAL m2				1.67	45.72%	
MURO IZQUIERDO							
							
							
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO IZQUIERDO							
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	1.57	PATOLOGIA:	1. GRIETA		

	PATOLOGIAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO DERECHO	1. GRIETA	d1=0.88	2.50		1.568	42.98%	MODERADO
	2. FISURA					0.00%	
	3. EROSION			2.00	0.0568	1.56%	LEVE
	4. MUSGOS					0.00%	
	5. MOHO					0.00%	
area (m2)							
3.648				TOTAL m2	1.62	44.54%	
MURO DERECHO							
<p style="text-align: center;">SENTIDO DE FLUJO</p>							
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO DERECHO							
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	1.57	PATOLOGIA:	1. GRIETA		

Gráfico 29: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 08

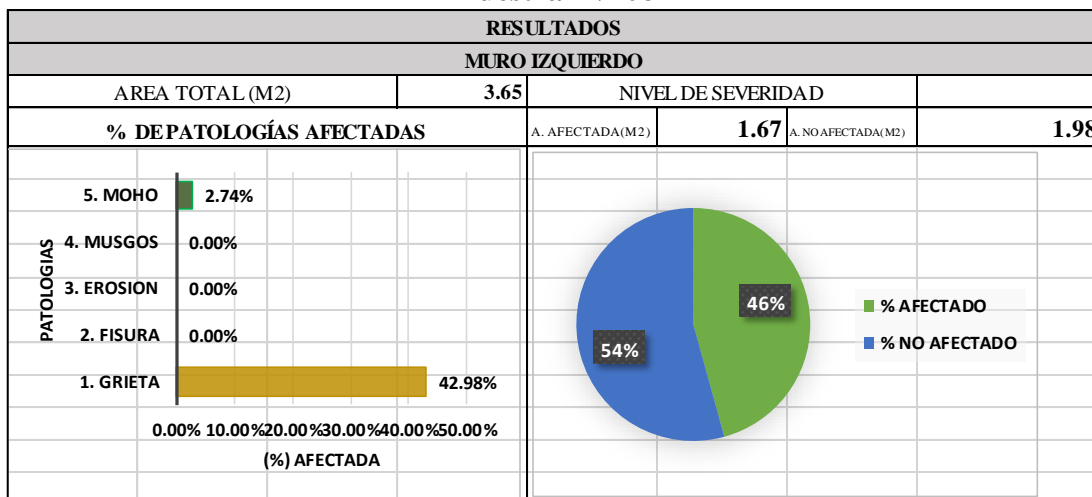


Gráfico 30: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 08

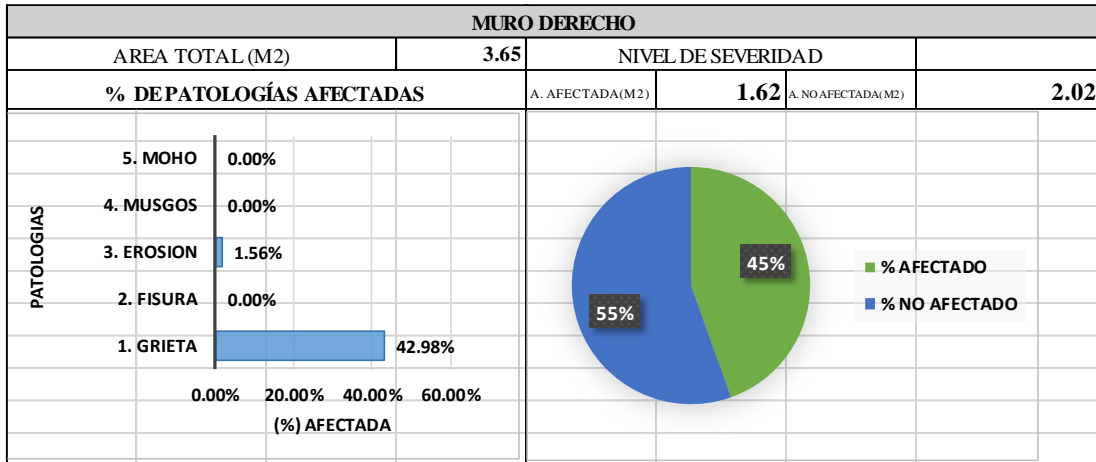


Gráfico 31: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 08

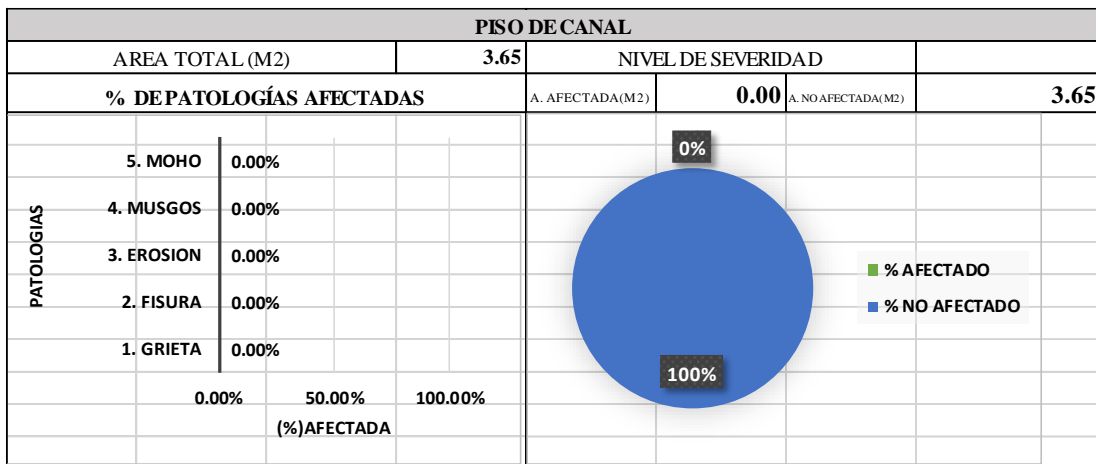
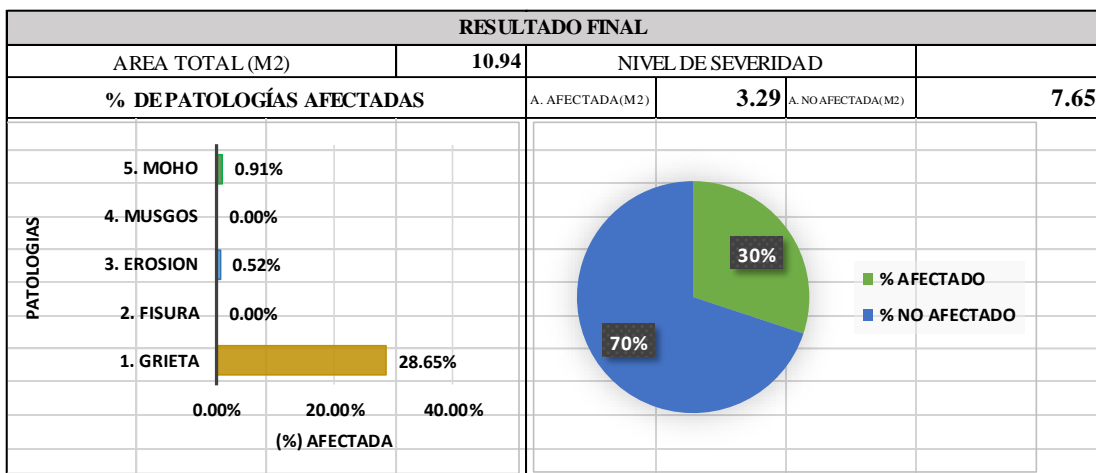




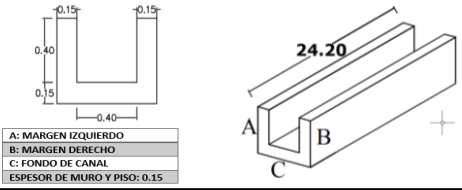
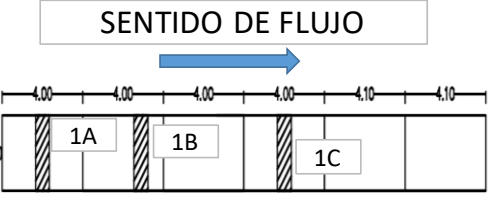


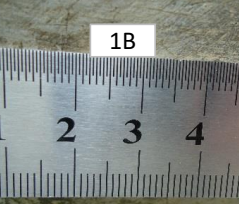



Gráfico 32: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 08



Cuadro N° 17. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 08

DESCRIPCION							
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	1.57	PATOLOGIA:	1. GRIETA	UBICACIÓN:	MURO DERECHO

Cuadro N° 18. Resultados de la unidad muestral N° 09

FICHA DE EVALUACIÓN											
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO HUANCHACAMPA PROGRESIVAS (0+000 AL 2+650), DEL CASERÍO DE HUANCHACAMPA, DEL DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018										
UM- 09	PROGRESIVA:		UBICACIÓN: CASERIO DE HUANCHACAMPA -ACOPAMPA - CARHUAZ - ANCASH								
EVALUADOR: BACH. DAVID JAVIER FLORES ORE			FECHA: 22/11/18								
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO			 <p style="font-size: small;">A: MARGEN IZQUIERDO B: MARGEN DERECHO C: FONDO DE CANAL ESPESOR DE MURO Y PISO: 0.15</p>								
PATOLOGÍAS	NIVELES DE SEVERIDAD										
	LEVE	MODERADO						SEVERO			
1. GRIETA	< 2 mm	2 - 3 mm						> 3 mm			
2. FISURA	< 0.05 mm	0.05 - 1 mm						> 1 mm			
3. EROSION	< e/12 mm	(e/12 - e/6) mm	> e/6 mm								
4. MUSGOS	LEVE										
5. MOHO	LEVE										
MURO IZQUIERDO	PATOLOGIAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				
	1. GRIETA					0.00%					
	2. FISURA	d1=1.84, d2=3.10, d3=2.10	0.20 de 1C		0.24	2.48%	MODERADO				
	3. EROSION					0.00%					
	4. MUSGOS					0.00%					
	5. MOHO					0.00%					
area (m2)											
9.68				TOTAL m2	0.24	2.48%					
MURO IZQUIERDO											
<p style="text-align: center;">SENTIDO DE FLUJO</p> 				 							
 				 							
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO IZQUIERDO											
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	0.24	PATOLOGIA:	2. FISURA						

	PATOLOGIAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO DERECHO	1. GRIETA					0.00%	
	2. FISURA	d1=1.70	0.20		0.04	0.41%	MODERADO
	3. EROSION			2.00	0.12	1.24%	LEVE
	4. MUSGOS					0.00%	
	5. MOHO					0.00%	
area (m2)							
9.68	TOTAL m2				0.16	1.65%	
MURO DERECHO							
<p style="text-align: center;">SENTIDO DE FLUJO</p>							
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO DERECHO							
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	0.04	PATOLOGIA:	2. FISURA		

Gráfico 33: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 09

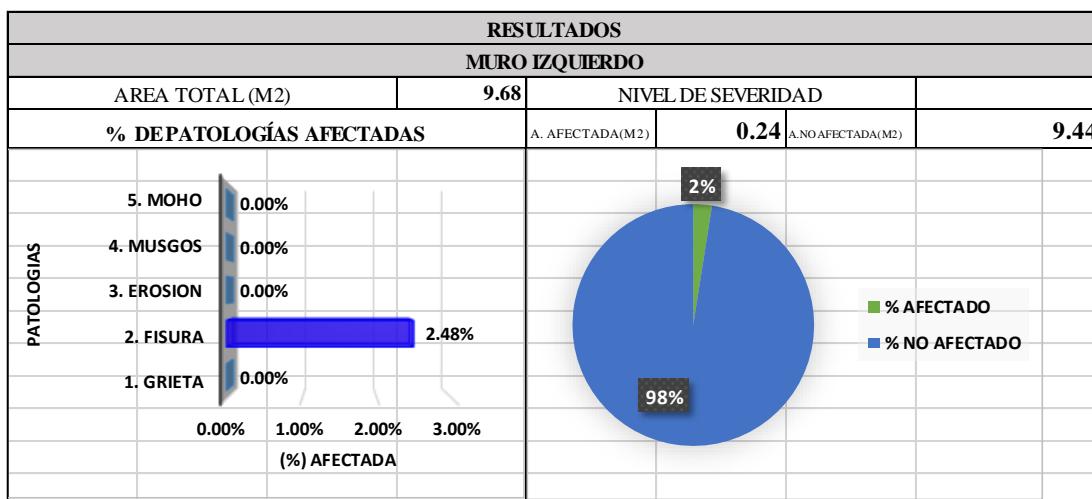


Gráfico 34: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 09

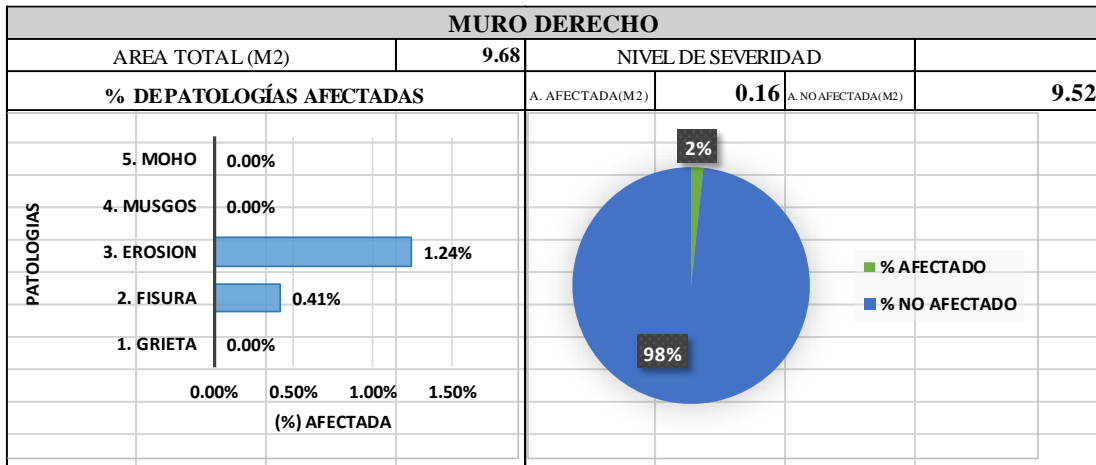


Gráfico 35: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 09

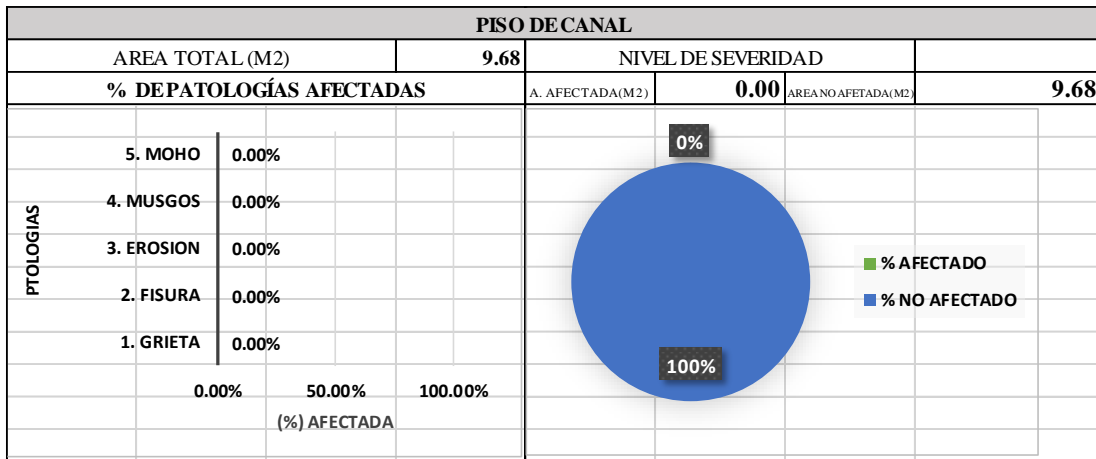
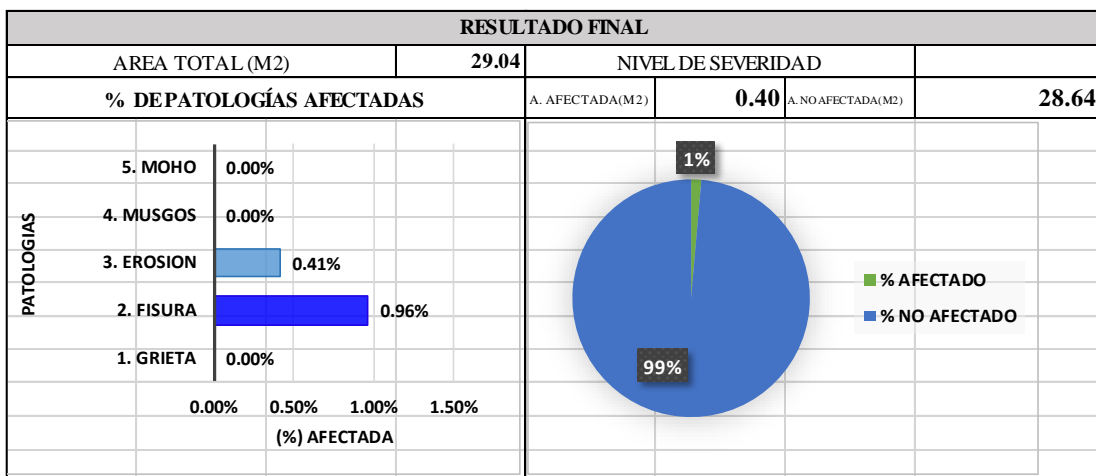




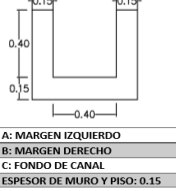
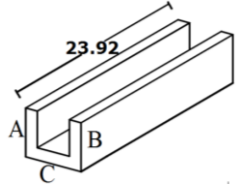

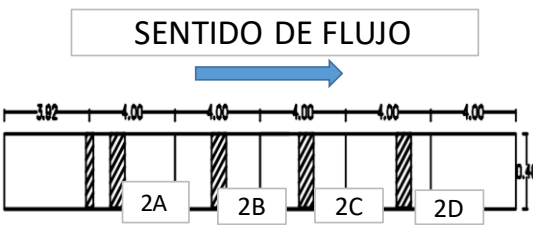
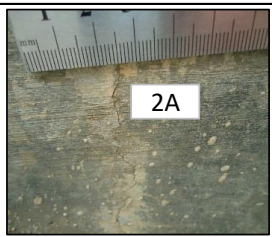
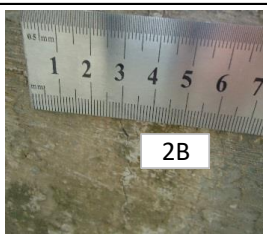
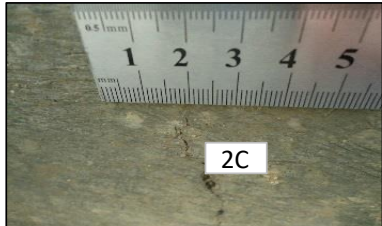
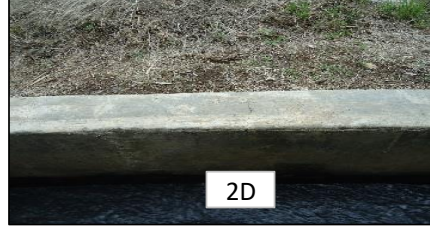
Gráfico 36: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 09



Cuadro N° 19. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 09

DESCRIPCION							
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	0.04	PATOLOGIA:	2. FISURA	UBICACIÓN:	MURO DERECHO

Cuadro N° 20. Resultados de la unidad muestral N° 10

FICHA DE EVALUACIÓN																																
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO HUANCHACAMPA PROGRESIVAS (0+000 AL 2+650), DEL CASERÍO DE HUANCHACAMPA, DEL DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018																															
UM- 10	PROGRESIVA:			ANCASH																												
EVALUADOR: BACH. DAVID JAVIER FLORES ORE				FECHA: 22/11/18																												
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">PATOLOGÍAS</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">NIVELES DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center; background-color: #c8e6c9;">LEVE</th> <th style="text-align: center; background-color: #ffcdd2;">MODERADO</th> <th style="text-align: center; background-color: #ffe0b2;">SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. GRIETA</td> <td style="text-align: center;">< 2 mm</td> <td style="text-align: center;">2 - 3 mm</td> <td style="text-align: center;">> 3 mm</td> </tr> <tr> <td>2. FISURA</td> <td style="text-align: center;">< 0.05 mm</td> <td style="text-align: center;">0.05 - 1 mm</td> <td style="text-align: center;">> 1 mm</td> </tr> <tr> <td>3. EROSION</td> <td style="text-align: center;">< e/12 mm</td> <td style="text-align: center;">(e/12 - e/6) mm</td> <td style="text-align: center;">> e/6 mm</td> </tr> <tr> <td>4. MUSGOS</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">LEVE</td> </tr> <tr> <td>5. MOHO</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">LEVE</td> </tr> </tbody> </table>		PATOLOGÍAS	NIVELES DE SEVERIDAD			LEVE	MODERADO	SEVERO	1. GRIETA	< 2 mm	2 - 3 mm	> 3 mm	2. FISURA	< 0.05 mm	0.05 - 1 mm	> 1 mm	3. EROSION	< e/12 mm	(e/12 - e/6) mm	> e/6 mm	4. MUSGOS	LEVE			5. MOHO	LEVE						
PATOLOGÍAS	NIVELES DE SEVERIDAD																															
	LEVE	MODERADO	SEVERO																													
1. GRIETA	< 2 mm	2 - 3 mm	> 3 mm																													
2. FISURA	< 0.05 mm	0.05 - 1 mm	> 1 mm																													
3. EROSION	< e/12 mm	(e/12 - e/6) mm	> e/6 mm																													
4. MUSGOS	LEVE																															
5. MOHO	LEVE																															
MURO IZQUIERDO	PATOLOGÍAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																									
	1. GRIETA					0.00%																										
	2. FISURA	d1=1.10, d2=2.18, d3=2.14, d4=2.40	0.15 de 2A			0.16	1.67%	MODERADO																								
	3. EROSION						0.00%																									
	4. MUSGOS						0.00%																									
	5. MOHO						0.00%																									
area (m2)																																
9.568	TOTAL m2				0.16	1.67%																										
MURO IZQUIERDO																																
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">SENTIDO DE FLUJO</div> 				 																												
																																
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO IZQUIERDO																																
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	0.16	PATOLOGIA:	2. FISURA																											

	PATOLOGIAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO DERECHO	1. GRIETA					0.00%	
	2. FISURA					0.00%	
	3. EROSION					0.00%	
	4. MUSGOS					0.00%	
	5. MOHO				0.45	4.70%	LEVE
area (m2)							
9.568	TOTAL m2			0.45	4.70%		
MURO DERECHO							
<p style="text-align: center;">SENTIDO DE FLUJO</p>							
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO DERECHO							
NIVEL DE SEVERIDAD:	LEVE	AREA AFECTADA (m2):	0.45	PATOLOGIA:	5. MOHO		

Gráfico 37: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 10

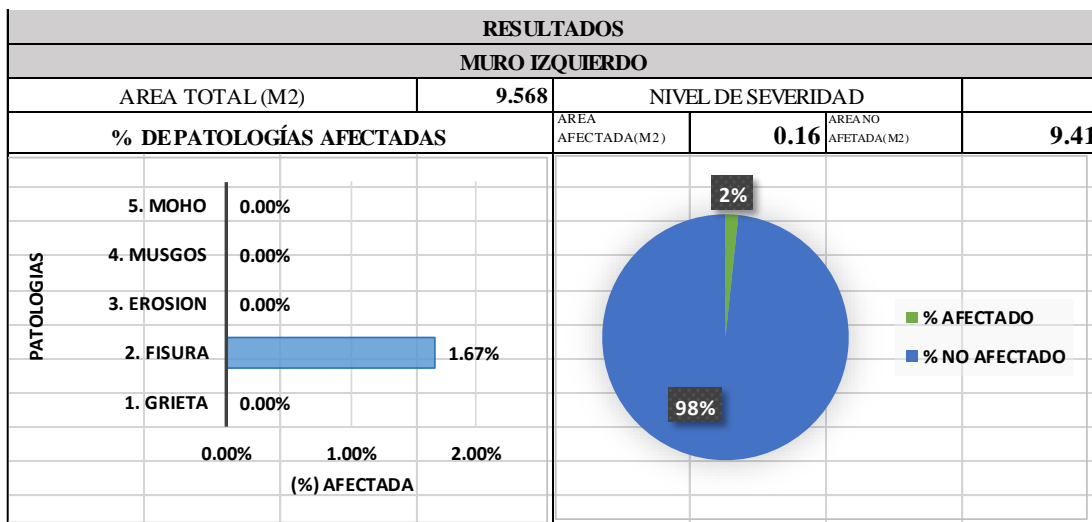


Gráfico 38: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 10

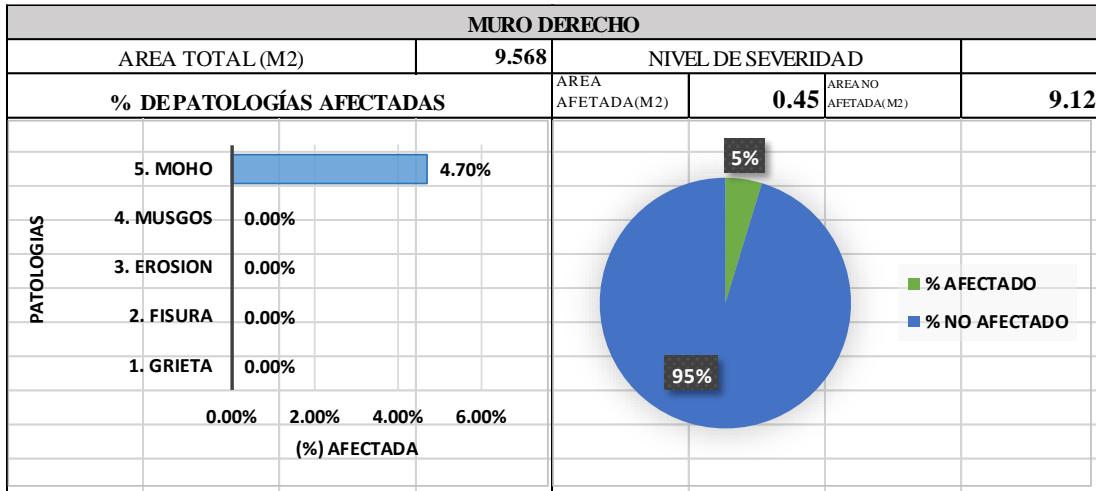


Gráfico 39: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 10

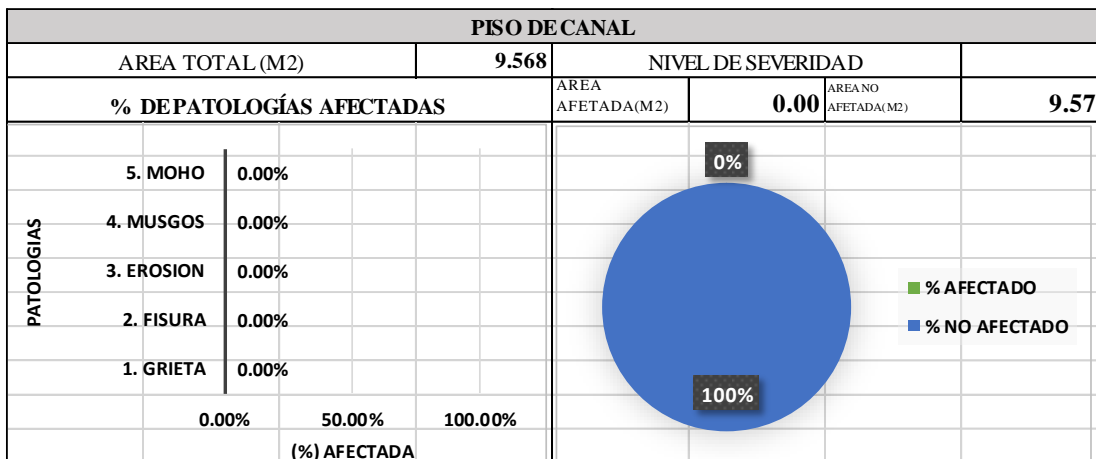
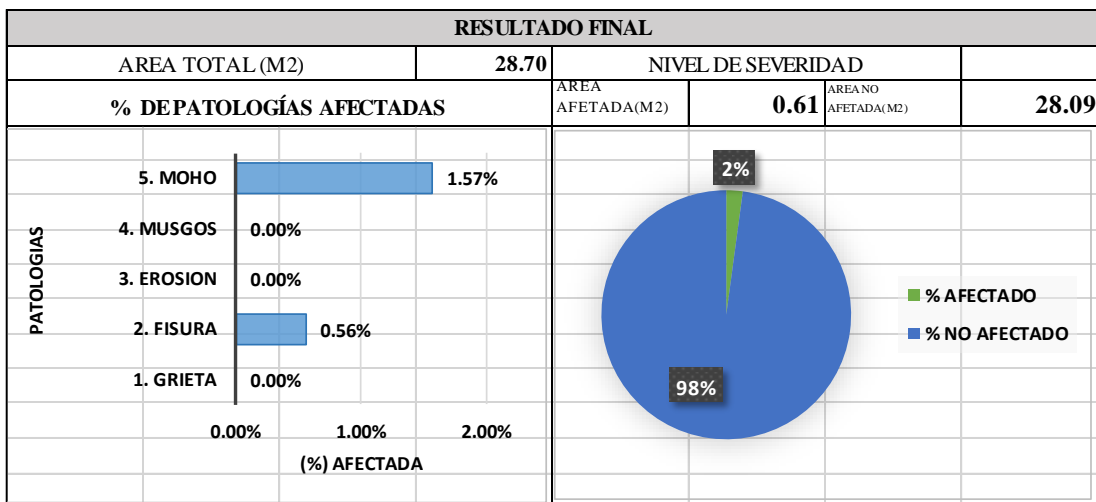




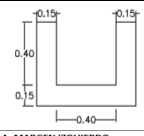
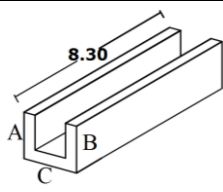
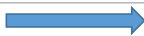
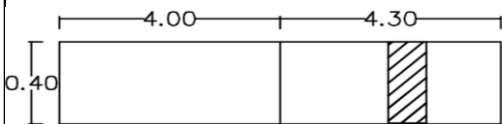
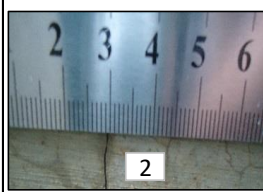
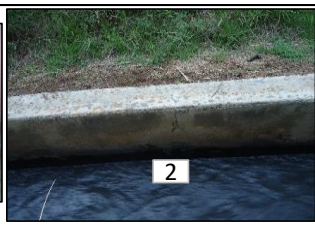
Gráfico 40: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 10



Cuadro N° 21. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 10

DESCRIPCION					
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	0.16	PATOLOGIA: 2. FISURA	UBICACIÓN: MURO IZQUIERDO

Cuadro N° 22. Resultados de la unidad muestral N° 11

FICHA DE EVALUACIÓN																																		
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO HUANCHACAMPA PROGRESIVAS (0+000 AL 2+650), DEL CASERÍO DE HUANCHACAMPA, DEL DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018																																	
UM- 11	PROGRESIVA:			UBICACIÓN: CASERIO DE HUANCHACAMPA - ACOPAMPA - CARHUAZ - ANCASH																														
EVALUADOR: BACH. DAVID JAVIER FLORES ORE				FECHA: 22/11/18																														
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO				<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: 8px;">A: MARGEN IZQUIERDO B: MARGEN DERECHO C: FONDO DE CANAL ESPESOR DE MURO Y PISO: 0.15</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PATOLOGÍAS</th> <th colspan="3">NIVELES DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #90ee90;">LEVE</th> <th style="background-color: #ffcc99;">MODERADO</th> <th style="background-color: #ff9999;">SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. GRIETA</td> <td>< 2 mm</td> <td>2 - 3 mm</td> <td>> 3 mm</td> </tr> <tr> <td>2. FISURA</td> <td>< 0.05 mm</td> <td>0.05 - 1 mm</td> <td>> 1 mm</td> </tr> <tr> <td>3. EROSION</td> <td>< e/12 mm</td> <td>(e/12 - e/6) mm</td> <td>> e/6 mm</td> </tr> <tr> <td>4. MUSGOS</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">LEVE</td> </tr> <tr> <td>5. MOHO</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">LEVE</td> </tr> </tbody> </table>								PATOLOGÍAS	NIVELES DE SEVERIDAD			LEVE	MODERADO	SEVERO	1. GRIETA	< 2 mm	2 - 3 mm	> 3 mm	2. FISURA	< 0.05 mm	0.05 - 1 mm	> 1 mm	3. EROSION	< e/12 mm	(e/12 - e/6) mm	> e/6 mm	4. MUSGOS	LEVE			5. MOHO	LEVE		
PATOLOGÍAS	NIVELES DE SEVERIDAD																																	
	LEVE	MODERADO	SEVERO																															
1. GRIETA	< 2 mm	2 - 3 mm	> 3 mm																															
2. FISURA	< 0.05 mm	0.05 - 1 mm	> 1 mm																															
3. EROSION	< e/12 mm	(e/12 - e/6) mm	> e/6 mm																															
4. MUSGOS	LEVE																																	
5. MOHO	LEVE																																	
MURO IZQUIERDO	PATOLOGIAS	dí (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																											
	1. GRIETA					0.00%																												
	2. FISURA	d1=2.44	0.20		0.04	1.20%	MODERADO																											
	3. EROSION					0.00%																												
	4. MUSGOS					0.00%																												
	5. MOHO					0.00%																												
area (m2)																																		
3.32				TOTAL m2	0.04	1.20%																												
MURO IZQUIERDO																																		
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">SENTIDO DE FLUJO</div>  </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>																																		
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO IZQUIERDO																																		
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	0.04	PATOLOGIA:	2. FISURA																													

	PATOLOGIAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
MURO DERECHO	1. GRIETA					0.00%	
	2. FISURA					0.00%	
	3. EROSION			2.00	0.16	4.87%	LEVE
	4. MUSGOS					0.00%	
	5. MOHO					0.00%	
area (m2)							
3.32	TOTAL m2				0.16	4.87%	
MURO DERECHO							
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO DERECHO							
NIVEL DE SEVERIDAD:	LEVE	AREA AFECTADA (m2):	0.16	PATOLOGIA:	3. EROSION		

Gráfico 41: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 11

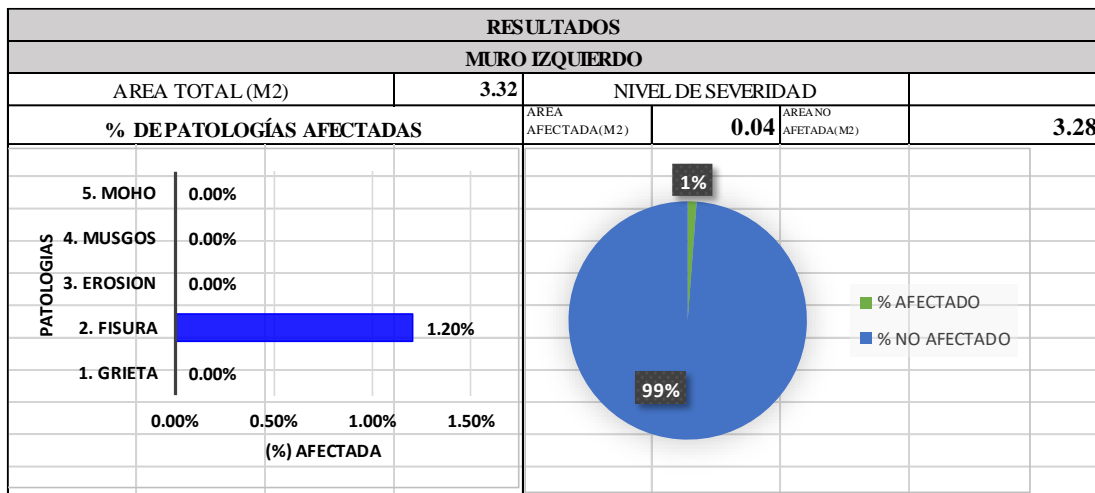


Gráfico 42: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 11

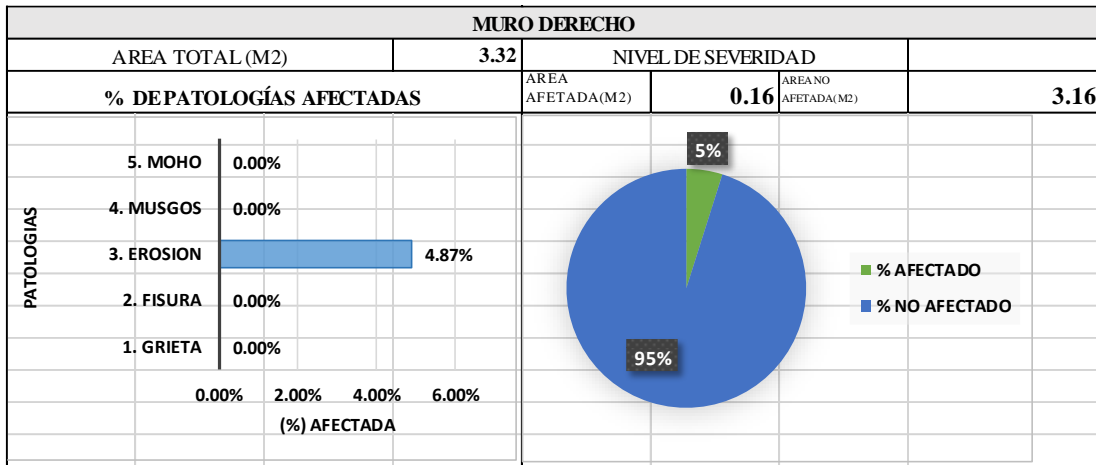


Gráfico 43: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 11

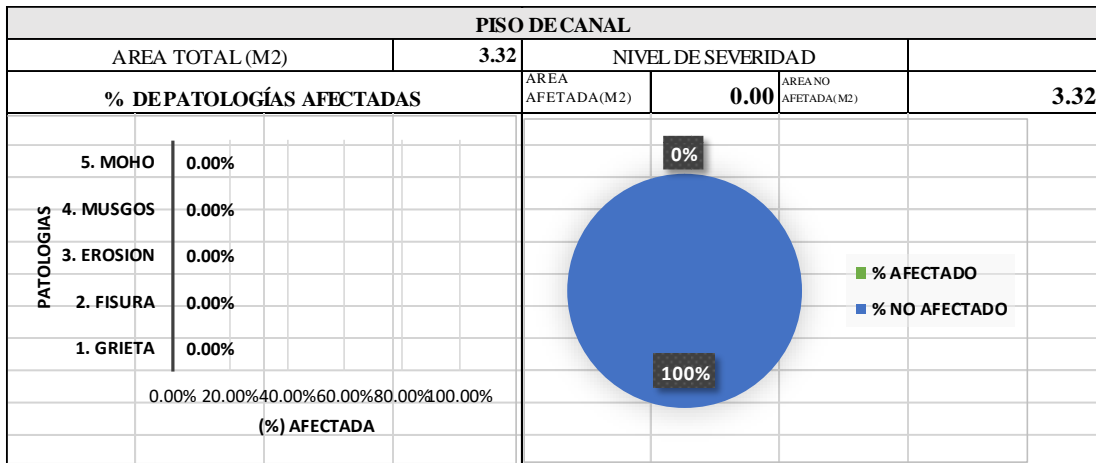
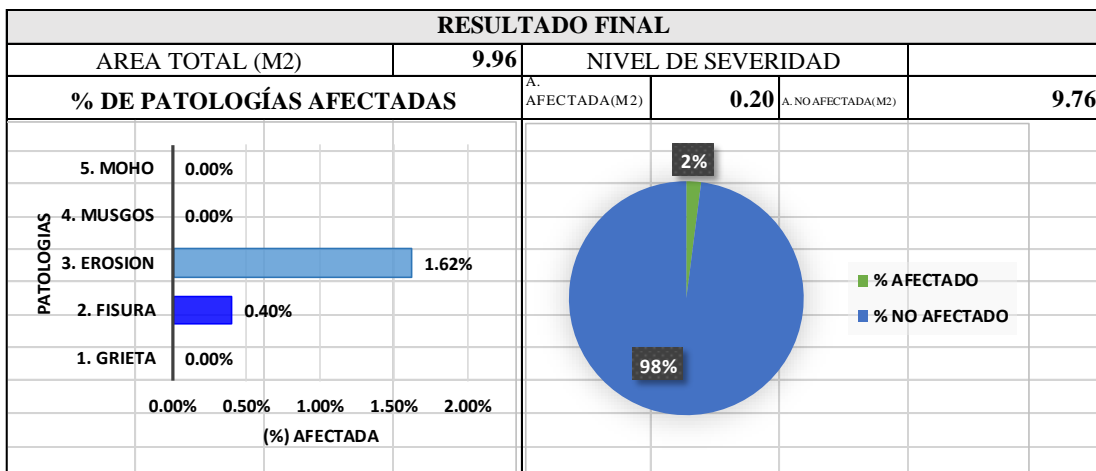


Gráfico 44: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 11



Cuadro N° 23. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 11

DESCRIPCION						
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	0.04	PATOLOGIA:	2. FISURA	UBICACIÓN: MURO IZQUIERDO

Cuadro N° 24. Resultados de la unidad muestral N° 12



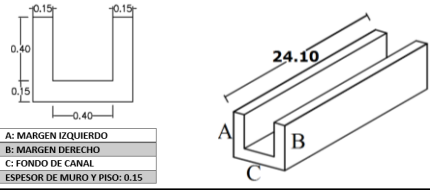
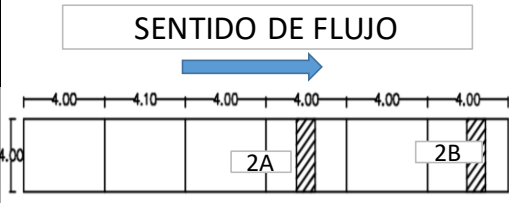


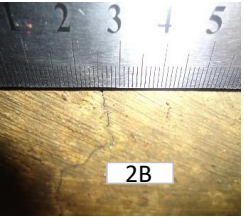
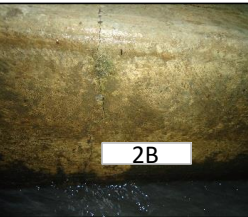
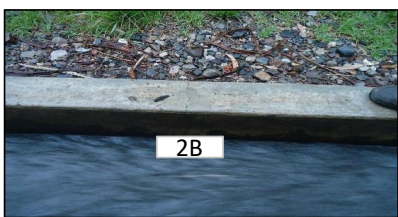
FICHA DE EVALUACIÓN																																
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO HUANCHACPAMPA PROGRESIVAS (0+000 AL 2+650), DEL CASERÍO DE HUANCHACPAMPA, DEL DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018																															
UM- 12	PROGRESIVA:			ANCASH																												
EVALUADOR: BACH. DAVID JAVIER FLORES ORE				FECHA: 22/11/18																												
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO				 <p style="font-size: small;">A: MARGEN IZQUIERDO B: MARGEN DERECHO C: FONDO DE CANAL ESPESOR DE MURO Y PISO: 0.15</p>																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: left;">PATOLOGÍAS</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">NIVELES DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #90ee90;">LEVE</th> <th style="background-color: #ffcc99;">MODERADO</th> <th style="background-color: #ff9999;">SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. GRIETA</td> <td style="text-align: center;">< 2 mm</td> <td style="text-align: center;">2 - 3 mm</td> <td style="text-align: center;">> 3 mm</td> </tr> <tr> <td>2. FISURA</td> <td style="text-align: center;">< 0.05 mm</td> <td style="text-align: center;">0.05 - 1 mm</td> <td style="text-align: center;">> 1 mm</td> </tr> <tr> <td>3. EROSION</td> <td style="text-align: center;">< e/12 mm</td> <td style="text-align: center;">(e/12 - e/6) mm</td> <td style="text-align: center;">> e/6 mm</td> </tr> <tr> <td>4. MUSGOS</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">LEVE</td> </tr> <tr> <td>5. MOHO</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">LEVE</td> </tr> </tbody> </table>		PATOLOGÍAS	NIVELES DE SEVERIDAD					LEVE	MODERADO	SEVERO	1. GRIETA	< 2 mm	2 - 3 mm	> 3 mm	2. FISURA	< 0.05 mm	0.05 - 1 mm	> 1 mm	3. EROSION	< e/12 mm	(e/12 - e/6) mm	> e/6 mm	4. MUSGOS	LEVE			5. MOHO	LEVE				
PATOLOGÍAS	NIVELES DE SEVERIDAD																															
	LEVE	MODERADO	SEVERO																													
1. GRIETA	< 2 mm	2 - 3 mm	> 3 mm																													
2. FISURA	< 0.05 mm	0.05 - 1 mm	> 1 mm																													
3. EROSION	< e/12 mm	(e/12 - e/6) mm	> e/6 mm																													
4. MUSGOS	LEVE																															
5. MOHO	LEVE																															
MURO IZQUIERDO	PATOLOGIAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																									
	1. GRIETA					0.00%																										
	2. FISURA	d1=2.08, d2=2.36	0.40 de 2B		0.08	0.83%	MODERADO																									
	3. EROSION					0.00%																										
	4. MUSGOS					0.00%																										
	5. MOHO					0.00%																										
area (m2)																																
9.64	TOTAL m2			0.08	0.83%																											
MURO IZQUIERDO																																
<p style="text-align: center;">SENTIDO DE FLUJO</p> 																																
																																
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO IZQUIERDO																																
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	0.08	PATOLOGIA:	2. FISURA																											

Gráfico 45: Identificación de patologías en el muro izquierdo de la unidad muestral N° 12

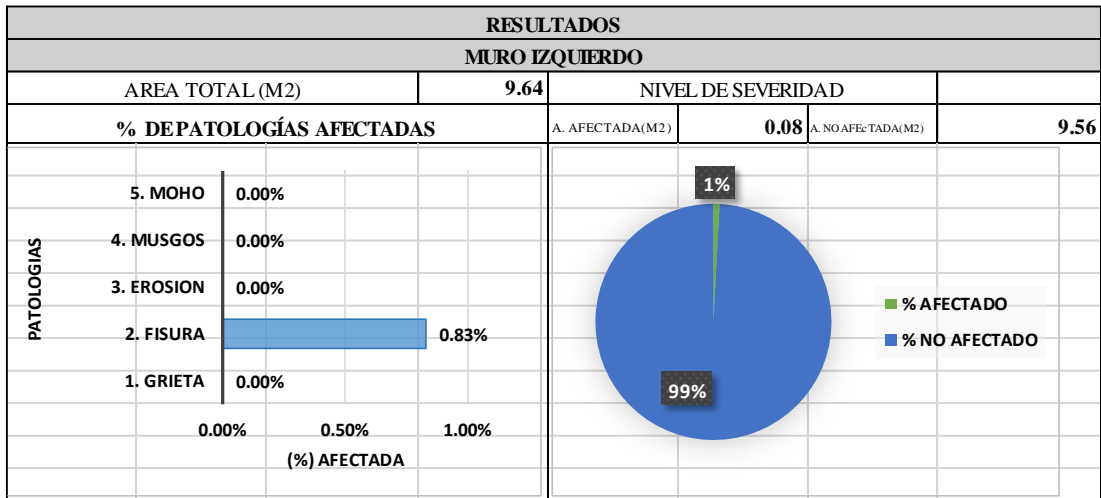


Gráfico 46: Identificación de patologías en el muro derecho de la unidad muestral N° 12

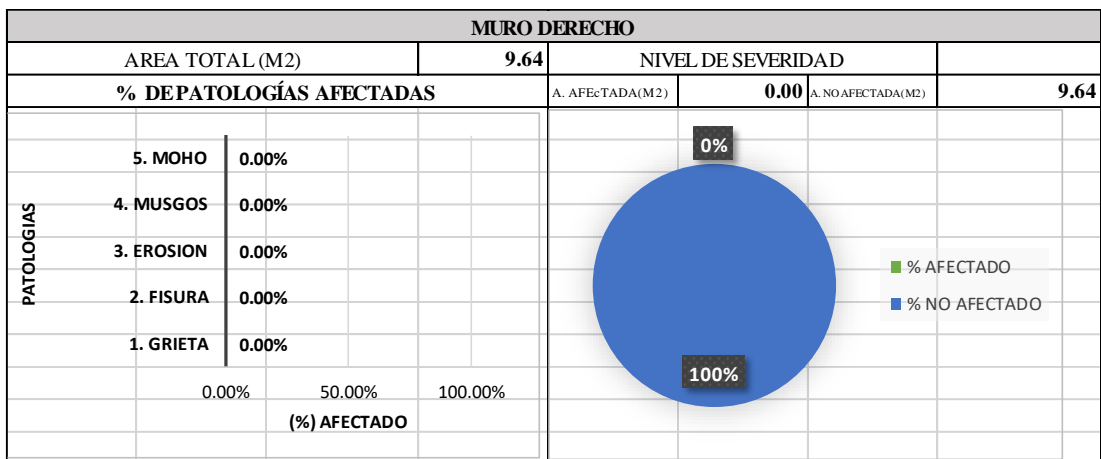


Gráfico 47: Identificación de patologías en el piso de canal de la unidad muestral N° 12

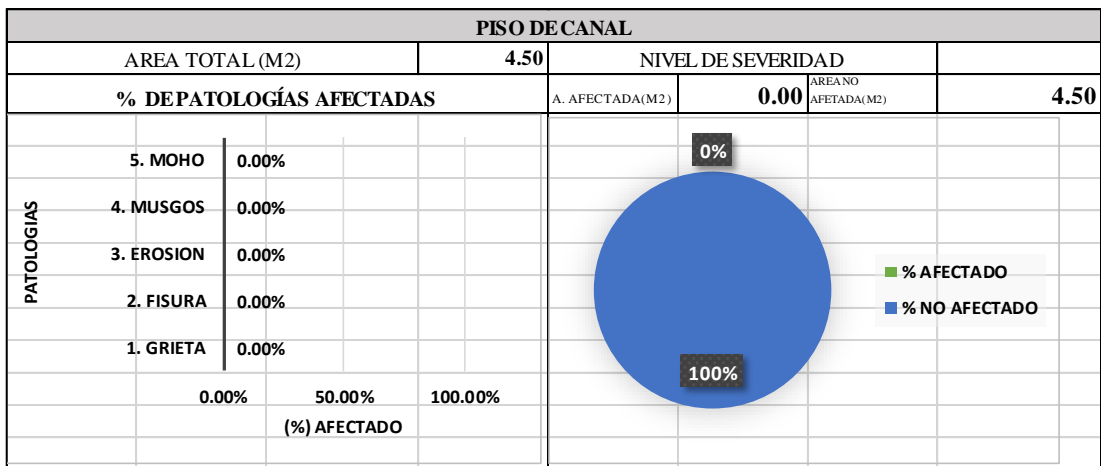
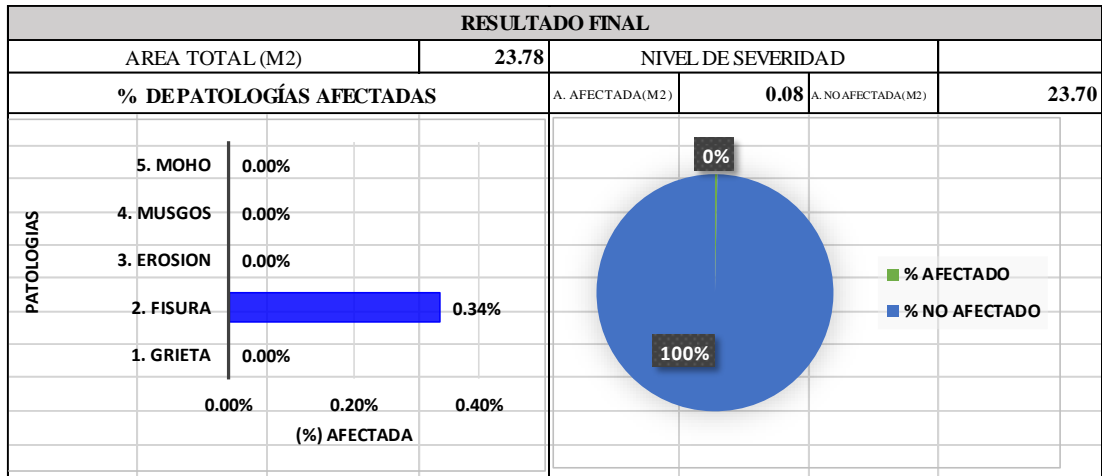


Gráfico 48: Resumen de patologías de la unidad muestral N° 12



Cuadro N° 25. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 12

DESCRIPCION			
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	0.08
		PATOLOGIA:	2. FISURA
		UBICACIÓN:	MURO IZQUIERDO

Cuadro N° 26 Resumen del nivel de severidad total de las unidades muestrales

RESUMEN POR LAS UNIDADES MUESTRALES EN EL CANAL DE RIEGO				
UNIDADES MUESTRALES	NIVEL DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA (m2)	PATOLOGIA	UBICACIÓN
01	SEVERO	1.58	Grieta	Muro Derecho
02	MODERADO	3.25	Grieta	Muro Izquierdo
03	SEVERO	1.60	Grieta	Muro Izquierdo
04	LEVE	1.60	Grieta	Muro Izquierdo
05	SEVERO	1.20	Grieta	Muro Derecho
06	MODERADO	1.20	Grieta	Muro Izquierdo
07	SEVERO	2.40	Grieta	Muro Derecho
08	MODERADO	1.57	Grieta	Muro Derecho
09	MODERADO	0.04	Fisura	Muro Izquierdo
10	MODERADO	0.16	Fisura	Muro Izquierdo
11	MODERADO	0.04	Fisura	Muro Izquierdo
12	MODERADO	0.08	Fisura	Muro Izquierdo

4.2. Análisis de resultados

Las evaluaciones de las 12 unidades muestrales realizadas en el canal de riego de riego Huanchacpampa progresivas 0+000 al 2+650, del caserío de Huanchacpampa, del distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash. Se logro establecer las patologías mas determinantes en cada elemento que conforma el Canal.

- Muro Izquierdo: Grietas, fisuras, erosión, musgos y moho.
- Muro Derecho: Grietas, fisuras, erosión, musgos y moho.

Resultados de cada una de las muestras:

- **Unidad muestral 01:** Posee un área total de 24.00 m², de las cuales se tiene un área con patología de 3.63 m² y un área sin patología de 20.38 m²; se identificaron las patologías presentes en la unidad muestral: grieta 13.17%, fisura 0.33%, erosión 1.60%, musgos 0.00% y moho 0.00%.

Cuadro N° 27. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 01

DESCRIPCION							
NIVEL DE SEVERIDAD:	SEVERO	AREA AFECTADA (m ²):	1.58	PATOLOGIA:	1. GRIETA	UBICACIÓN:	MURO DERECHO

- **Unidad muestral 02:** Posee un área total de 24.14 m², de las cuales se tiene un área con patología de 4.33 m² y un área sin patología de 19.81 m²; se identificaron las patologías presentes en la unidad muestral: grieta 13.45%, fisura 0.17%, erosión 2.04%, musgos 0.00% y moho 2.28%.

Cuadro N° 28. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 02

DESCRIPCION							
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m ²):	3.25	PATOLOGIA:	1. GRIETA	UBICACIÓN:	MURO IZQUIERDO

- **Unidad muestral 03:** Posee un área total de 16.88 m², de las cuales se tiene un área con patología de 2.16 m² y un área sin patología de 14.73 m²; se identificaron las patologías presentes en la unidad muestral: grieta 9.48%, fisura 0.00%, erosión 3.30%, musgos 0.00% y moho 0.00%.

Cuadro N° 29. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 03

DESCRIPCION					
NIVEL DE SEVERIDAD:	SEVERO	AREA AFECTADA (m ²):	1.60	PATOLOGIA: 1. GRIETA	UBICACIÓN: MURO IZQUIERDO

- **Unidad muestral 04:** Posee un área total de 23.77 m², de las cuales se tiene un área con patología de 2.34 m² y un área sin patología de 21.43 m²; se identificaron las patologías presentes en la unidad muestral: grieta 6.73%, fisura 0.34%, erosión 0.88%, musgos 0.00% y moho 1.89%.

Cuadro N° 30. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 04

DESCRIPCION					
NIVEL DE SEVERIDAD:	LEVE	AREA AFECTADA (m ²):	1.60	PATOLOGIA: 1. GRIETA	UBICACIÓN: MURO IZQUIERDO

- **Unidad muestral 05:** Posee un área total de 18.00 m², de las cuales se tiene un área con patología de 2.63 m² y un área sin patología de 15.37 m²; se identificaron las patologías presentes en la unidad muestral: grieta 13.33%, fisura 0.44%, erosión 0.84%, musgos 0.00% y moho 0.00%.

Cuadro N° 31. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 05

DESCRIPCION					
NIVEL DE SEVERIDAD:	SEVERO	AREA AFECTADA (m ²):	1.20	PATOLOGIA: 1. GRIETA	UBICACIÓN: MURO DERECHO

- **Unidad muestral 06:** Posee un área total de 21.60 m², de las cuales se tiene un área con patología de 3.59 m² y un área sin patología de 18.01 m²; se identificaron las patologías presentes en la unidad muestral: grieta 11.11%, fisura 0.19%, erosión 0.44%, musgos 3.36% y moho 1.50%.

Cuadro N° 32. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 06

DESCRIPCION					
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m ²):	1.20	PATOLOGIA: 1. GRIETA	UBICACIÓN: MURO IZQUIERDO

- **Unidad muestral 07:** Posee un área total de 14.22 m², de las cuales se tiene un área con patología de 3.60 m² y un área sin patología de 10.62 m²; se identificaron las patologías presentes en la unidad muestral: grieta 25.32%, fisura 0.00%, erosión 0.00%, musgos 0.00% y moho 0.00%.

Cuadro N° 33. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 07

DESCRIPCION					
NIVEL DE SEVERIDAD:	SEVERO	AREA AFECTADA (m ²):	2.40	PATOLOGIA: 1. GRIETA	UBICACIÓN: MURO DERECHO

- **Unidad muestral 08:** Posee un área total de 10.94 m², de las cuales se tiene un área con patología de 3.29 m² y un área sin patología de 7.65 m²; se identificaron las patologías presentes en la unidad muestral: grieta 28.65%, fisura 0.00%, erosión 0.52%, musgos 0.00% y moho 0.91%.

Cuadro N° 34. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 08

DESCRIPCION					
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m ²):	1.57	PATOLOGIA: 1. GRIETA	UBICACIÓN: MURO DERECHO

- **Unidad muestral 09:** Posee un área total de 29.04 m², de las cuales se tiene un área con patología de 0.40 m² y un área sin patología de 28.64 m²; se identificaron las patologías presentes en la unidad muestral: grieta 0.00%, fisura 0.96%, erosión 0.41%, musgos 0.00% y moho 0.00%.

Cuadro N° 35. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 09

DESCRIPCION					
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	0.04	PATOLOGIA: 2. FISURA	UBICACIÓN: MURO DERECHO

- **Unidad muestral 10:** Posee un área total de 28.70 m², de las cuales se tiene un área con patología de 0.61 m² y un área sin patología de 28.09 m²; se identificaron las patologías presentes en la unidad muestral: grieta 0.00%, fisura 0.56%, erosión 0.00%, musgos 0.00% y moho 1.57%.

Cuadro N° 36. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 10

DESCRIPCION					
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	0.16	PATOLOGIA: 2. FISURA	UBICACIÓN: MURO IZQUIERDO

- **Unidad muestral 11:** Posee un área total de 9.96 m², de las cuales se tiene un área con patología de 0.20 m² y un área sin patología de 9.76 m²; se identificaron las patologías presentes en la unidad muestral: grieta 0.00%, fisura 0.40%, erosión 1.62%, musgos 0.00% y moho 0.00%.

Cuadro N° 37. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 11

DESCRIPCION					
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	0.04	PATOLOGIA: 2. FISURA	UBICACIÓN: MURO IZQUIERDO

- **Unidad muestral 12:** Posee un área total de 23.78 m², de las cuales se tiene un área con patología de 0.08 m² y un área sin patología de 23.70 m²; se identificaron las patologías presentes en la unidad muestral: grieta 0.00%, fisura 0.34%, erosión 0.00%, musgos 0.00% y moho 0.00%.

Cuadro N° 38. Patología que causa mayor daño a la unidad muestral N° 12

DESCRIPCION						
NIVEL DE SEVERIDAD:	MODERADO	AREA AFECTADA (m2):	0.08	PATOLOGIA:	2. FISURA	UBICACIÓN: MURO IZQUIERDO

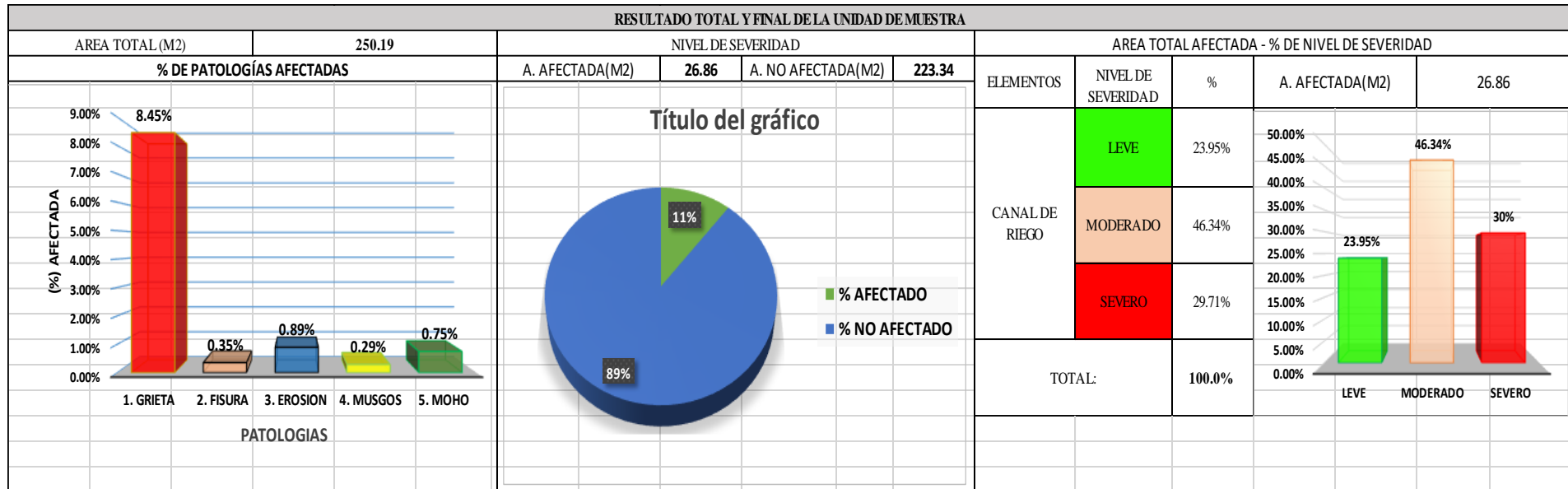
Resultado total y final de los tipos de patologías identificadas en el canal de riego Huanchacpampa.

Después de haber analizado e identificado las patologías encontradas mediante la inspección visual y procesada con la ayuda del software excel los datos estadísticos de todas las unidades muestrales del canal de riego Huanchacpampa progresivas 0+000 al 2+650 del caserío de Huanchacpampa, del distrito de Acopampa, provincia de Carhuaz, departamento Áncash; se llegaron a los siguientes resultados finales:

Área total 250.19 m² de las cuales, área afectada 26.86 m², área no afectada 223.34 m², porcentaje afectada 11.00%, porcentaje no afectada 89.00%; patologías identificadas Grieta 8.45%, Fisura 0.35%, Erosion 0.89%, musgos 0.29% y moho 0.75%.

En cuanto al total del área afectada de 26.86 m²; el nivel de severidad **Leve** ocupa el 23.95% del área total, el nivel de severidad **Moderado** ocupa el 46.34% del área total y el nivel de severidad **Severo** ocupa 29.71% del área total.

Gráfico 49. Resultado total y final de los tipos de patologías identificadas en el canal de riego Huanchacpampa



V. CONCLUSIONES

- Se concluye que las patologías más resaltantes y que afectan en su mayoría al canal de riego Huanchacpampa, entre la progresiva 0+00 al 2+650 son: Grietas, fisuras, erosión, musgos y moho.
- La estructura del canal de riego total evaluada es de 250.19 m², de las cuales el área afectada es de 26.86 m² que representa el 11 % y el área no afectada es de 223.34 m² que representa el 89 %.
- Las grietas es 21.14 m² que representa el (8.45%) del área total afectada, que fueron provocados por posibles asentamientos de los suelos, presiones ejercidas por las raíces y empuje reactivo del suelo, generando infiltraciones, que a su vez pueden lixiviarse los materiales más finos en la base del canal. Fisuras es 0.88 m² que representa (0.35%) del área total afectada, causado por retracción de secado del material y empuje reactivo del suelo. Erosión es 2.23 m² que representa (0.89%) del área total afectada, esto debido a arrastre de material en suspensión. Musgos es 0.73 m² que representa (0.29%) del área total afectada, causado por ambiente húmedo. Moho es 1.88 m² que representa (0.75%) del área total afectada, causada por la humedad. El área total afectada evaluado es de 26.86 m².
- La grieta representa un 8.45%, la fisura un 0.35%, la erosión un 0.89%, el musgo un 0.29% y el moho 0.75%, de toda la unidad determinada y evaluada, pero sin embargo la patología que hace más daño para esta tesis es la grieta, pues no se permite ni se debe de permitir las filtraciones en elementos de obras hidráulicas las cuales causarían un gran daño al usuario. Se concluye

que el canal de riego de Huanchacpampa se encuentra en CONDICIONES REGULARES por continuar con su normal funcionamiento y de servicio.

Recomendaciones

- Se recomienda donde se encontraron grietas con niveles de severidad moderado y severo, cambiar de paño con respecto a los muros laterales; a razón de que estructura se comporta de una forma continua.
- Para las grietas leves se recomienda realizar la limpieza y el posterior relleno con mortero de reparación base cemento y resinas acrílicas, de alta adherencia, resistencia e impermeabilidad, espesor de aplicación 1 mm hasta 3 mm.
- Para las fisuras moderadas se recomienda cortar en forma de “V” alrededor de la fisura hasta una profundidad de 13 mm y un ancho alrededor de 20 mm luego rellenar con material epoxídico.
- Para musgos y mohos se recomienda realizar la limpieza con planchas y espátulas para evitar que siga debilitando al concreto.
- Se recomienda realizar un cronograma anual de mantenimiento rutinario y preventivo de la estructura hidráulica del canal de riego Huanchacpampa, limpiando las piedras, sedimentos, mohos, musgos, vegetación y otros que exista, por parte del comité de regantes de esa jurisdicción, para garantizar una óptima conducción y distribución del recurso hídrico.

Referencias bibliográficas:

- (1) Crespo D. Trabajo de Diploma Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas, [seriado en línea] 2015. [citado 2018 octubre 01], disponible en:
<http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/2552/Daily%20Crespo%20P%C3%A9rez.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- (2) Álvarez G., Martínez V., Álvarez G. Simulación de Patologías a Obras Hidráulicas, Caso de Estudio Presa Zaza, [seriado en línea] 2015. [citado 2018 octubre 01], disponible en:
http://www.redciencia.cu/geobiblio/paper/2015b_Alvarez%20Gonzalez.pdf
- (3) Quispe D. Determinación y Evaluación De Las Patologías del Concreto en el Canal de Regadío del Caserío de Asay entre las Progresivas 0+000 al 1+000 del Distrito de Huacrachuco, Provincia del Marañón, Región Huánuco – Febrero 2016. [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Huánuco: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2016. [citado 2018 octubre 01], disponible en:
<https://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/#>
- (4) Misari M. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal Revestido de Evacuación Pluvial Av. G entre las Progresivas 0+850 al 1+262 del distrito de Pariñas, provincia de talara, Región Piura octubre 2016. [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2016. [citado 2018 octubre 01], disponible en:
<https://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/#>

- (5) Melgarejo F. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto del Canal Yurac Yacu Entre las progresivas 0+000 – 1+000 Sector Cachipampa, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, departamento de Ancash, Junio – 2017. [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Huaraz: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2017. [citado 2018 octubre 01], disponible en:
<https://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/#>
- (6) Menacho R. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal de Riego Acrarranco de los Caseríos de Arhuay y Encayoc del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash – 2017. [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Huaraz: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2017. [citado 2018 octubre 01], disponible en:
<https://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/#>
- (7) Rivva E. Naturaleza y Materiales del Concreto, [seriado en línea] 2000. [citado 2018 octubre 05], disponible en:
<https://civilgeeks.com/2012/10/03/libro-sobre-naturaleza-y-materiales-del-concreto/>
- (8) Abanto F. Tecnología del Concreto (Teoría y Problemas), [seriado en línea] 2007. [citado 2018 octubre 05], disponible en:
<https://www.udocz.com/read/tecnologia-del-concreto-teoria-y-problemas-ing-flavio-abanto-castillo>
- (9) Gutiérrez L. El Concreto y Otros Materiales Para la Construcción, [seriado en línea] 2003. [citado 2018 octubre 05], disponible en:

<https://civilgeeks.com/2012/04/30/el-concreto-y-otros-materiales-para-la-construccion-libro/>

(10) Villón M. Hidráulica de Canales, [seriado en línea] 2007. [citado 2018 octubre 05], disponible en:

https://drive.google.com/file/d/OB40b5V_hkp1ncWtrckdmbC1xQUU/view

(11) Perez G. Manual de Obras Hidráulicas, [seriado en línea] 2016. [citado 2018 octubre 05], disponible en:

<https://civilgeeks.com/2016/03/12/manual-de-obras-hidraulicas-ing-giovene-perez-campomanes/>

(12) ANA. Criterios de Diseños de Obras Hidráulicas Para la Formulación de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales y de Afianzamiento Hídrico, [seriado en línea] 2010. [citado 2018 octubre 05], disponible en:

<https://civilgeeks.com/2013/04/11/manual-de-criterios-de-diseños-de-obras-hidraulicas-para-la-formulacion-de-proyectos-hidraulicos/>

(13) Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción, [seriado en línea] 2010. [citado 2018 octubre 05], disponible en:

https://higienyseguridadlaboralcvb.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf

(14) León G. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal de Regadío del Distrito de Cabana [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Ancash: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2015. [citado 2018 Abril 20], disponible en:

<http://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendoingenieria/article/view/1135/921>

(15) Rincón J. Tecnología del Concreto, SlideShare, [seriado en línea] 2012. [citado 2018 noviembre 06], disponible en:

<https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/?webgl=0>

(16) 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, Región Ancash [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Ancash: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2017. [citado 2018 noviembre 06], disponible en:

<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000044733>

(17) Vidal C. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal de Riego I Tramo Quinreycancha - Ucucha, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Región Ancash [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Ancash: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2017. [citado 2018 Abril 22], disponible en:

<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000044885>

(18) Flores L. La Patología del Concreto, SlideShare [seriado en línea] 2016. [citado 2018 Abril 23] disponible en:



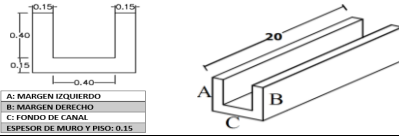
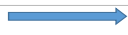

<http://www.topconsult.com.pe/index.php/2016-01-14-21-57-36/311-entendiendo-la-naturaleza-y-el-proceso-de-deterioro-del-concreto>

(19) Código de Ética Para la Investigación ULADECH, [seriado en línea] 2016.

[citado 2018 octubre 27], disponible en:

[https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2016/
codigo-de-etica-para-la-investigacion-v001.pdf](https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2016/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v001.pdf)

Anexo02: Ficha de evaluación de datos

FICHA DE EVALUACIÓN																																																																																										
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO HUANCHACPAMPA PROGRESIVAS (0+000 AL 2+650), DEL CASERÍO DE HUANCHACPAMPA, DEL DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018																																																																																								
UM- 01		PROGRESIVA:		UBICACIÓN : CASERIO DE HUANCHACPAMPA -ACOPAMPA - CARHUAZ																																																																																						
EVALUADOR: BACH. DAVID JAVIER FLORES ORE		FECHA: 22/11/18																																																																																								
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PATOLOGÍAS</th> <th colspan="3">NIVELES DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. GRIETA</td> <td>< 2 mm</td> <td>2 - 3 mm</td> <td>> 3 mm</td> </tr> <tr> <td>2. FISURA</td> <td>< 0.05 mm</td> <td>0.05 - 1 mm</td> <td>> 1 mm</td> </tr> <tr> <td>3. EROSION</td> <td>< e/12 mm</td> <td>(e/12 - e/6) mm</td> <td>> e/6 mm</td> </tr> <tr> <td>4. MUSGOS</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> <tr> <td>5. MOHO</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> </tbody> </table>		PATOLOGÍAS	NIVELES DE SEVERIDAD			LEVE	MODERADO	SEVERO	1. GRIETA	< 2 mm	2 - 3 mm	> 3 mm	2. FISURA	< 0.05 mm	0.05 - 1 mm	> 1 mm	3. EROSION	< e/12 mm	(e/12 - e/6) mm	> e/6 mm	4. MUSGOS	LEVE			5. MOHO	LEVE			<table border="1"> <thead> <tr> <th>PATOLOGÍAS</th> <th>di (m)</th> <th>ABERTURA (mm)</th> <th>PROFUNDIDAD (mm)</th> <th>AREA AFECTADA (m2)</th> <th>% AREA AFECTADA</th> <th>NIVEL DE SEVERIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. GRIETA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.00%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. FISURA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.00%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. EROSION</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.00%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. MUSGOS</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.00%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. MOHO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.00%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>area (m2)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>TOTAL m2</td> <td>0.00</td> <td>0.00%</td> </tr> </tbody> </table>						PATOLOGÍAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	1. GRIETA					0.00%		2. FISURA					0.00%		3. EROSION					0.00%		4. MUSGOS					0.00%		5. MOHO					0.00%		area (m2)							8.00				TOTAL m2	0.00	0.00%
PATOLOGÍAS	NIVELES DE SEVERIDAD																																																																																									
	LEVE	MODERADO	SEVERO																																																																																							
1. GRIETA	< 2 mm	2 - 3 mm	> 3 mm																																																																																							
2. FISURA	< 0.05 mm	0.05 - 1 mm	> 1 mm																																																																																							
3. EROSION	< e/12 mm	(e/12 - e/6) mm	> e/6 mm																																																																																							
4. MUSGOS	LEVE																																																																																									
5. MOHO	LEVE																																																																																									
PATOLOGÍAS	di (m)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																																																																																				
1. GRIETA					0.00%																																																																																					
2. FISURA					0.00%																																																																																					
3. EROSION					0.00%																																																																																					
4. MUSGOS					0.00%																																																																																					
5. MOHO					0.00%																																																																																					
area (m2)																																																																																										
8.00				TOTAL m2	0.00	0.00%																																																																																				
MURO IZQUIERDO																																																																																										
SENTIDO DE FLUJO																																																																																										
																																																																																										
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO IZQUIERDO																																																																																										
NIVEL DE SEVERIDAD:		AREA AFECTADA (m2):		PATOLOGIA:																																																																																						
MURO DERECHO																																																																																										
SENTIDO DE FLUJO																																																																																										
																																																																																										
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO AL MURO DERECHO																																																																																										
NIVEL DE SEVERIDAD:		AREA AFECTADA (m2):		PATOLOGIA:																																																																																						
PATOLOGIA QUE HACE MAS DAÑO A LA UNIDAD MUESTRAL N°01																																																																																										
DESCRIPCION																																																																																										
NIVEL DE SEVERIDAD:		AREA AFECTADA (m2):		PATOLOGIA: 0		UBICACIÓN:																																																																																				

L
H
B

163.44
173.44

Anexo03: Panel fotográfico



Foto N° 01: Fotografía del canal “Huanchacpampa” grieta identificada



Foto N° 02: Fotografía del canal “Huanchacpampa” grieta identificada



Foto N° 03: Fotografía del canal “Huanchacpampa” grieta identificada



Foto N° 04: Fotografía del canal “Huanchacpampa” grieta identificada



Foto N° 05: Fotografía del canal “Huanchacpampa” grieta identificada



Foto N° 06: Fotografía del canal “Huanchacpampa” grieta identificada



Foto N° 7: Fotografía del canal “Huanchacpampa” grieta identificada



Foto N° 08: Fotografía del canal “Huanchacpampa” grieta identificada

Anexo03: Búsqueda de antecedentes de información canal de riego ejecutado.

1. Documento de solicitud a entidades involucradas

CARGO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ACOPAMPA	
Exp. N° 02466	Hora: 9:47 a.m.
Fecha: 03 SEP 2019	N° Folio: 03
Libro: VII	Firma: [Firma]
ÁREA DE TRÁMITE DOCUMENTARIO	

"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

Solicitó: Información de la Construcción Realizada del Canal de Riego de Huanchacpampa

SEÑOR: ALCALDE DEL DISTRITO DE ACOPAMPA – CARHUAZ – ANCASH

Yo, Flores Ore David Javier identificado con DNI N° 41903910, Bachiller de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Angeles de Chimbote, ante usted con el debido respeto me presento y expongo.

Que habiendo culminado mi carrera profesional de Ingeniería Civil y siendo requisito indispensable para mi titulación la realización de una tesis, es que recurro a usted para solicitarle **INFORMACION SOBRE LA CONSTRUCCION REALIZADA DEL CANAL DE RIEGO DE HUANCHACPAMPA APROXIMADAMENTE EN EL AÑO 2012** (Solo lo necesario de Planos de replanteo, Liquidación Técnico Financiera u otros), este canal está ubicado en el Distrito de Acopampa – Carhuaz - Ancash; para así poder *Determinar y Evaluar las Patologías del Concreto en el Canal de Riego de Huanchacpampa.*

Sin más que decir me despido de usted, esperando pueda acceder a mi petición, desde ya quedo muy agradecido por la atención a la presente.

Atentamente



Flores Ore David Javier

Foto N° 09: Solicitud al gobierno local de Acopampa

CARGO

"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

Solicito: Información de la Construcción Realizada
del Canal de Riego de Huanchacpampa

SEÑOR: GOBIERNO REGIONAL DE ANCASH

Yo, Flores Ore David Javier identificado con DNI N° 41903910, Bachiller de Ingeniería Civil de la Universidad Católica los Angeles de Chimbote, ante usted con el debido respeto me presento y expongo.

Que habiendo culminado mi carrera profesional de Ingeniería Civil y siendo requisito indispensable para mi titulación la realización de una tesis, es que recorro a usted para solicitarle **INFORMACION SOBRE LA CONSTRUCCION REALIZADA DEL CANAL DE RIEGO DE HUANCHACPAMPA APROXIMADAMENTE EN EL AÑO 2012** (Solo lo necesario de Planos de replanteo, Liquidación Técnico Financiera u otros), este canal está ubicado en el Distrito de Acopampa - Carhuaz - Ancash; para así poder *Determinar y Evaluar las Patologías del Concreto en el Canal de Riego de Huanchacpampa.*

Sin más que decir me despido de usted, esperando pueda acceder a mi petición, desde ya quedo muy agradecido por la atención a la presente.

Atentamente



Flores Ore David Javier



Foto N° 10: Solicitud al gobierno Regional de Ancash

2. Proceso constructivo realizado



VISTA: EXCAVACION Y REFINE DE ZANJAS DEL CANAL HUANCHACAMPA CON PERSONAL OBRERO DE LA ZONA DE ACOPAMPA.



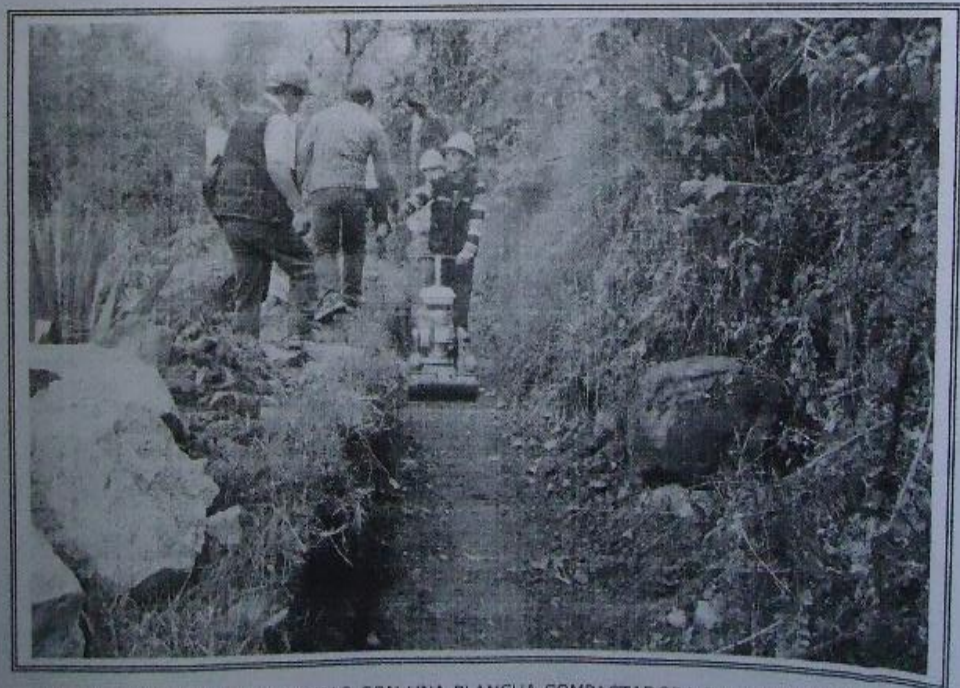
VISTA: EXCAVACION DE ZANJAS DEL DESARENADOR ANTES DE LLEGAR A LA CARRETERA Y CERCA AL RIO NEGRO.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
ING. Castillo Charca Ronald Walter
INGENIERO AGRICOLA REG. CIP N° 97996

Foto N° 11: proceso constructivo



VISTA: COMPACTADO DE ZANJAS DEL CANAL CON UNA PLANCHA TIPO CANGURO.



VISTA: COMPACTADO DE ZANJAS CON UNA PLANCHA COMPACTADORA EN OTRO TRAMO DEL CANAL HUANCHACPAMPA.

COLEGIO PROFESIONAL DEL PERU
Ingeniero Civil en Obras Civiles
D. S. 11000
D. S. 11000
D. S. 11000

Foto N° 12: proceso constructivo



VISTA: EL SUPERVISOR VERIFICA LA CALIDAD DEL CONCRETO Y ESTADO DEL CEMENTO A UTILIZAR EN LOS VACIADOS CORRESPONDIENTES.



VISTA: EN CADA VACIADO DE CONCRETO SIEMPRE SE UTILIZA LAS MAQUINARIAS COMO LA MEZCLADORA, VIBRADORA Y PLANCHAS COMPACTADORAS, SEGUNDO TRAMO.



J.H.
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

Foto N° 13: proceso constructivo



VISTA: ENCOFRADO DE MUROS LATERALES EN OTRO PUNTO DEL CANAL HUANCHACPAMPA, INSPECCIONA EL SUPERVISOR DE OBRA.



VISTA: CONTINUA EL ENCOFRADO DE MUROS LATERALES DEL CANAL HUANCHACPAMPA CON MEDIDAS INDICADOS EN LOS PLANOS.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PERÚ
INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PERÚ
INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PERÚ

Foto N° 14: proceso constructivo



VISTA: VACIADO DE CONCRETO DE MUROS LATERALES DEL CANAL HUANCHACPAMPA, UTILIZANDO LA VIBRADORA.



VISTA: VACIADO DE CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 DE MUROS LATERALES DEL CANAL Y TAMBIEN DE LAS TOMAS LATERALES, SEGÚN PLANOS APROBADOS.

COLECCIÓN DE FOTOGRAFÍAS
Ing. Castillo
Ing. Ronald W. J. J.

Foto N° 15 proceso constructivo



VISTA: VACIADO DE CONCRETO $f'c=175$ KG/CM² DE PISOS DEL CANAL HUANCHACPAMPA SEGÚN LAS MEDIDAS INDICADAS EN LOS PLANOS.



VISTA: SE TOMA MUESTRAS DE TESTIGOS EN PROBETAS DEL VACIADO DE CONCRETO DE MUROS Y PISOS DEL CANAL HUANCHACPAMPA.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
ING. J. J. J.
Ing. Castillo, Juan Ronald Walter
INGENIERO AGRÍCOLA PERÚ, CUP N° 87896

Foto N° 16: proceso constructivo

3. Informe de Liquidación de Obra

**GOBIERNO REGIONAL DE
ANCASH**

INFORME FINAL: LIQUIDACIÓN DE OBRA

**OBRA: MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION DEL CANAL DE REGADIO
HUANCHACPAMPA, DISTRITO DE ACO PAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ -
REGION ANCASH.**

Habiendo concluido y recepcionado la obra antes mencionada, se ha procedido a efectuar la Liquidación Final de Contrato, cuyo desarrollo se presenta a continuación:

1.0.0 ANTECEDENTES

i. DATOS GENERALES

Modalidad de Ejecución	: Por Contrata a suma Alzada
Contratista	: CONSORCIO AMARUMI
Proceso de Contratación GRA	: Adjudicación Directa Pública N° 06-2011-
Valor Referencial	: S/. 1'378,690.85 Incluido IGV
Monto del Contrato	: S/. 1'378,690.85 Incluido IGV
Contrato Principal	: N°04-2,012-GOBIERNO REGIONAL DE ANCASH
Adicional de Obra N°01 aprob. 2012- Región Ancash/PRE.	: Resolución Ejecutiva Regional N°0535-
Adicional de Obra N°01	: S/. 234,772.94
Deductivo de Obra N°01	: S/. 115,965.56
Adicional de Obra Neto N°01	: S/. 118,807.38
Porcentaje de Incidencia	: 8.62%
Factor de Relación	: 1.0000
Supervisor de Obra	: Ing. Ronald Walter Castillo Chauca CIP 97596
Residente de Obra	: Abdón Gabriel Villanueva CIP 83947 (cambio de Residente aprob. Ofic N° 358-2012-REGION ANCASH/GRI)
Plazo de Ejecución	: 90 días Naturales

CONSORCIO AMARUMI
Abdon Gabriel Villanueva
PRESIDENTE DE OBRA

CONSORCIO AMARUMI
Abdon Gabriel Villanueva
PRESIDENTE DE OBRA

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
ING. Ronald Walter Castillo Chauca
SUPERVISOR DE OBRA

Foto N° 17: liquidación de obra

Adelantos Directos y Mater. : No Solicito
 Fecha de entrega del terreno : 21/Febrero/2,012
 Fecha Entrega Exp. Técnico : 14/Marzo/2,012
 Fecha de inicio de obra : 15/Marzo/2,012
 Fecha de término contractual : 12/Junio/2,012
 Paralización de Obra : **31/Mayo/2,012**
 Ampliación de plazo N° 01 solicitado : 30 días
 1ra fecha de Culminación : 12/Julio/2,012
 Aprobado c/Resolución gerencial regional N°0354-2012-Region Ancash/GRI
 Ampliación de plazo N°02 solicitado : 30 días calendario
 2da fecha de Culminación : 11/Agosto/2,012
 Aprobado c/Resolución gerencial regional N°0381-2012-Region Ancash/GRI
 Ampliación de plazo N°03 solicitado : 30 días calendario
 Nueva fecha de culminación : 10/Setiembre/2,012
 Aprobado c/Resolución gerencial regional N°0490-2012-Region Ancash/GRI
 Ampliación de plazo N°04 solicitado : 20 días calendario
 Nueva fecha de culminación : 30/Setiembre/2,012
 Aprobado según artículo 201: procedimiento de ampliación de plazo, RLCE
 Fecha Real de Culminación de Obra : 26 de Setiembre 2,012
 Designación de Comité de Recepción de Obra : 19/Octubre/2,012
 Aprobado c/Resolución Gerencial Regional N°0454-2012-Region Ancash/GRI
 Acta de Recepción de Obra firmado : 03/Diciembre/2,012

Por lo tanto, la obra se ha culminado con ampliación de plazo de ejecución y presupuestalmente.

ii. DE LA RECEPCIÓN DE OBRA

En la Fecha tres de diciembre del 2,012, La Obra inicialmente tuvo observaciones, luego levantada las mismas se Recepciona por el Comité de Recepción de Obra nombrado mediante la Resolución Gerencial Regional N° 0454-2012-REGION ANCASH/GRI, de Fecha 19 Octubre del 2,012.

Las Obras principales y Adicionales fueron ejecutadas conforme a las bases, planos, Normas Técnicas y Especificaciones del Proyecto y algunos cambios aprobados por la supervisión que se indica en el cuaderno de Obras.





Consorcio AMARUMI
 Apdon Gabriel Villanueva
 RESPONSABLE LOCAL

Consorcio AMARUMI
 Apdon Gabriel Villanueva
 RESPONSABLE LOCAL

Colegio de Ingenieros del Peru
 Ing. Castillo Chauca Ronald Walter
 INGENIERO AGRICOLA P.E.C. DIP. N° 12508
 SUPERVISOR DE OBRA

Foto N° 18: liquidación de obra

vi. **PARALIZACION DE OBRA**

Hubo paralización de Obra desde el 01 de Junio al 10 de setiembre del 2,012, por falta de aprobación del Adicional y deductivo de Obra, donde recién se aprueba el 10 de setiembre del 2012 y se reiniciaron los trabajos hasta la culminación de la Obra.

2.0.0 DE LA LIQUIDACIÓN TÉCNICA

I. TRABAJOS EFECTUADOS

META PRINCIPAL:

a) Captación Directa

Esta estructura se ha construido para la captación de 100.0 lts/seg, a través de una toma directa en forma de embudo de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de muro de contención macizo, de altura aprox 0.50m., en la entrada principal se ha colocado una rejilla con fierro corrugado de $\varnothing 5/8"$ a cada 0.08m de distancia para retención de partículas gruesas provenientes por aumento de caudal turbulento en tiempos de invierno (épocas de lluvia).

b) Toma Principal - Purga

La toma principal se ha ubicado entre la progresiva km 0+027.3 al 0+030 con la finalidad de controlar la cantidad de agua de ingreso al canal de conducción y el exceso devolver al Río Negro en las épocas de avenidas.

Esta toma consta de dos muros de encauzamiento de 1.00 m de altura por 1.50 m de largo en el medio y transición de entrada y salida de 0.60m con un espesor de 0.15 m, Los muros son de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$. Tiene una losa armada de con concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, de 0.80 m de ancho por 1.50 m de largo por 0.15 m de espesor. Y una compuerta metálica de 0.50 m de ancho por 1.00m de alto y de espesor 3/16". El marco de la compuerta es 0.50 m de ancho por 1.50 m de alto con perfiles 2" x 2" x 3/16". El puente de maniobras es de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

c) Desarenador

Esta estructura está ubicada entre la progresiva km 0+209.1 al 0+226.4 tiene como función principal retener las partículas de tamaño iguales o mayores a 0.08cm, esta estructura está constituida por una transición de entrada, los muros de esta tienen un espesor de 0.15m y son de concreto armado $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$; de dimensiones como se indica en el diseño de cálculos.

CONSORCIO AMARUMI
Abdon Gabriel Villanueva
CRONOMETRISTA
REPRESENTANTE LEGAL

CONSORCIO AMARUMI
Abdon Gabriel Villanueva
RESOLUCIÓN DE CARRERA

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Ingeniero Agrícola
Ing° Castillo Chaux Ronald Walter
INGENIERO AGRICOLA REG. CIP N° 97586
SUPERVISOR DE OBRA

Foto N° 19: liquidación de obra

d) Canal revestido con concreto

Se ha construido una sección típica de 0.40x0.40 m que son de concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$, la longitud total neta del canal construido es de 2,546.45m, descontando todas las obras de arte, el kilometraje total desde la captación km 0+000 (Rio Negro) hasta el punto final en zona Urbana del Distrito de Acopampa es en km 2+758.6

e) Canal Tapado (Tipo Alcantarilla):

Se ha construido este tipo de canal debido a que su ubicación se encuentra en la zona urbana del distrito de Acopampa. El canal tapado construido está ubicado en las zonas donde indican los planos con sus respectivas progresivas, haciendo un total de 205 m de longitud. Su sección es de 0.40x0.40 m. Su tapa es de concreto armado con fierro de $3/8" @ 0.15$.

f) Toma Laterales

Se han construido 32 tomas laterales, con el objeto de derivar directamente a las cabeceras de las áreas de cultivo. Estas estructuras tienen las dimensiones de 0.25m x 0.40m y un espesor de 0.10m, de concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$, el caudal es controlado con una compuerta tipo tarjeta de 0.25x0.40m

META ADICIONAL:

.- A lo largo del tramo se ha construido 20 Tomas Laterales mas de lo que existe en el Proyecto de Concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ según las progresivas indicadas en los planos, con las compuertas Tipo Tarjeta de tres dimensiones diferentes de 0.25x0.40m, 0.30x0.40m y 0.40x0.50m con plancha $e=3/16"$ y $h=0.60\text{m}$ y 0.70m, tiene ataguías para colocar un baraje si el flujo es rápido.

- Se ha construido 06 und de pasarela en los pases de caminos de herradura existentes, según progresivas indicados en los planos de concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$.

- Se ha Construido una Canoa de Concreto Armado $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ en la progresiva km 0+118.7 para desvío del caudal de las lluvias provenientes de las cunetas de la carretera y por la quebrada pequeña existente, se ha construido como prevención para tiempos de precipitaciones pluviales.

- Se ha Construido a lo largo del canal 06 pozas dissipadoras o Acequias Aportantes de concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ de dimensiones útiles de 1.00x0.60m y altura de 0.50m, con espesor de los muros de 0.15m; también se ha construido 02 pozas dissipadoras tapados en progresivas km 2+376.5 y km 2+402, según planos indicados.

- Se ha Construido 02 pases de carretera tipo alcantarilla, de longitudes 12.50 y 7.00m con tapas de concreto armado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, según planos indicados

CONSORCIO AMARUM
Abdon Gabriel Villanueva
INGENIERO CIVIL

CONSORCIO AMARUM
Abdon Gabriel Villanueva
INGENIERO CIVIL

COLEGIO INGENIEROS DEL PERU
ING. Castillo Chavez Ronald Walter
INGENIERO AGRICOLA REG. CP Nº 17588
SUPERVISOR DE OBRAS

Foto N° 20: liquidación de obra

000170 6

RRR InGeoSuelos S.A.C.

Consultoras en Ingeniería Civil, Ingeniería Geotécnica y Mecánica de Suelos

GeoLab LABORATORIO BIOTECNICO Ensayos de Laboratorio y Campo en Mecánica de Suelos, Cemento y Pavimentación

Centro de Calidad en Obras - Estudios Geotécnicos & Estudios de Matricia de Suelos con fines de Climatización - Gacetería Ambiental
RUC N° 20400092524 - RNP N° 80960753 - CONSULTOR DE OBRAS N° 02162

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

Arena Gruesa y Piedra Zarandeada

DISEÑO: $f'_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

INFORME N° 045-2012-LEM-D

SOLICITA : CONSORCIO AMARUMI

OBRA : MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION DEL CANAL DE REGADIO HUANCHACPAMPA, DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ - REGION ANCASH

ENTIDAD : GOBIERNO REGIONAL DE ANCASH

CANTERA : HUANCHACPAMPA - ACOPAMPA (RIO SANTA)

FECHA : 05 de Marzo del 2012

MATERIALES:

AGREGADOS : Material de cantera traído por el interesado.

CEMENTO : Portland Tipo I ASTM C-150
Peso Especifico = 3.11 gr/cm³ (Cemento SOL)

DATOS DEL AGREGADO FINO: Arena Gruesa


MODULO DE FINEZA	=	2.94
PESO ESPECIFICO	=	2.61 Tn/m ³
CONTENIDO DE HUMEDAD	=	3.45 %
ABSORCION	=	1.92 %
PESO SECO SUELTO	=	1606 Kg/m ³
PESO SECO COMPACTADO	=	1669 Kg/m ³

DATOS DEL AGREGADO GRUESO: Piedra Zarandeada

PESO ESPECIFICO	=	2.62 Tn/m ³
CONTENIDO DE HUMEDAD	=	1.88 %
ABSORCION	=	0.92 %
PESO SECO SUELTO	=	1554 Kg/m ³
PESO SECO COMPACTADO	=	1671 Kg/m ³

VALORES DE DISEÑO:

RESISTENCIA A LA COMPRESION (f _c)	=	175 Kg/cm ²
REVENIMIENTO	=	2 a 4 pulg
TAMAÑO MAXIMO	=	1 pulg



RRR InGeoSuelos S.A.C.
CENTRO DE CALIDAD EN OBRAS
EN MECANICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS

Reyes

Raymond Reyes
Ingeniero Civil - CIP N° 37932
Geotécnico de Obras - REG. N° 02162
Maestría en Ingeniería Geotécnica

Lima: Jr. Principios Ma. CC4 - Lt. 26 - Of. 501 Edificio Real - Urb. Pro - Los Olivos E-mail: reyesr@btmail.com web: www.rrrgeolab.com
Caracas: Av. Cooperatividad Internacional Oeste N° 702 - Centenario - Independencia

Foto N° 21 liquidación de obra



RRR InGeoSuelos S.A.C.

Consultoras en Ingeniería Civil, Ingeniería Geotécnica y Mecánica de Suelos

Geo-Lab

Laboratorio centralizado. Empleo de Laboratorio y Campo en Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos

Servicio de Calidad en Obras - Estudios Geotécnicos & Estudios de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación - Geotecnia Ambiental
RUC N° 20468092624 - RNP N° 30450751 - CONSULTOR DE OBRAS N° C2152



AGUA DE MEZCLADO	=	190 Kg/m3	000169
Factor de Seguridad	=	70	
$F_{cr} = F_c + \text{Factor de Seguridad}$	=	245 Kg/cm2	
AIRE TOTAL (%)	=	1.50	
RELACION A/C	=	0.56	
CONTENIDO DE CEMENTO	=	339.3 Kg/m3 = 8.0 bls.	
VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	=	0.55 M3	
CONTENIDO DE AGREG. GRUESO	=	910.5 Kg.	
PESO DEL CONCRETO	=	2380.0 Kg/m3	
CONTENIDO DE AGREG. FINO	=	940.2 Kg.	
AJUSTE POR HUMEDAD:			
AGREGADO GRUESO	=	927.6 Kg.	
AGREGADO FINO	=	972.6 Kg.	
AGUA DE MEZCLA NETA:			
AGUA EN EL AGREG. GRUESO	=	8.7 Kg.	
AGUA EN EL AGREG. FINO	=	14.9 Kg.	
AGUA DE MEZCLADO NETA	=	166.4 Kg.	

CANTIDAD DE MATERIALES POR M3 DE CONCRETO Y PROPORCIONES

DOSIFICACION EN PESO RESULTANTE:

Cemento	339.3 Kg = 8.0 Bolsas
Agregado Grueso	927.6 Kg.
Agregado Fino	972.6 Kg.
Agua de Mezclado	166.4 Kg.

DOSIFICACION EN VOLUMEN RESULTANTE:

Cemento	339.3 Kg = 8.0 bls = 0.225 M3
Agregado Grueso	0.59 M3
Agregado Fino	0.59 M3
Agua de Mezclado	0.166 M3 = 166 Lis.

La proporción será:

Cemento	=	1.0
Agregado Grueso - Piedra Zarandeada	=	2.6
Agregado Fino - Arena Gruesa	=	2.6



Real
Rayado Mecánico Píedras Rocas
Ingeniería Civil S.A. N° 37563
Consultor de Obras RUC N° C2152
Laborio de Ingeniería Geotécnica

Lima: Jr. Príncipe de Asturias Mz. CC4 - Lt. 26 - Of. 501 Edificio Real - Urb. Pro - Los Olivos E-mail: rrrgeo@outlook.com web: www.rrrgeo.com
Huancayo: Jr. Recreo N° 470 - esquina Av. Confraternidad Internacional Oeste N° 702 - Centenario - Independencia

Foto N° 22 liquidación de obra

4. Informe de Liquidación de Obra – planos de replanteo

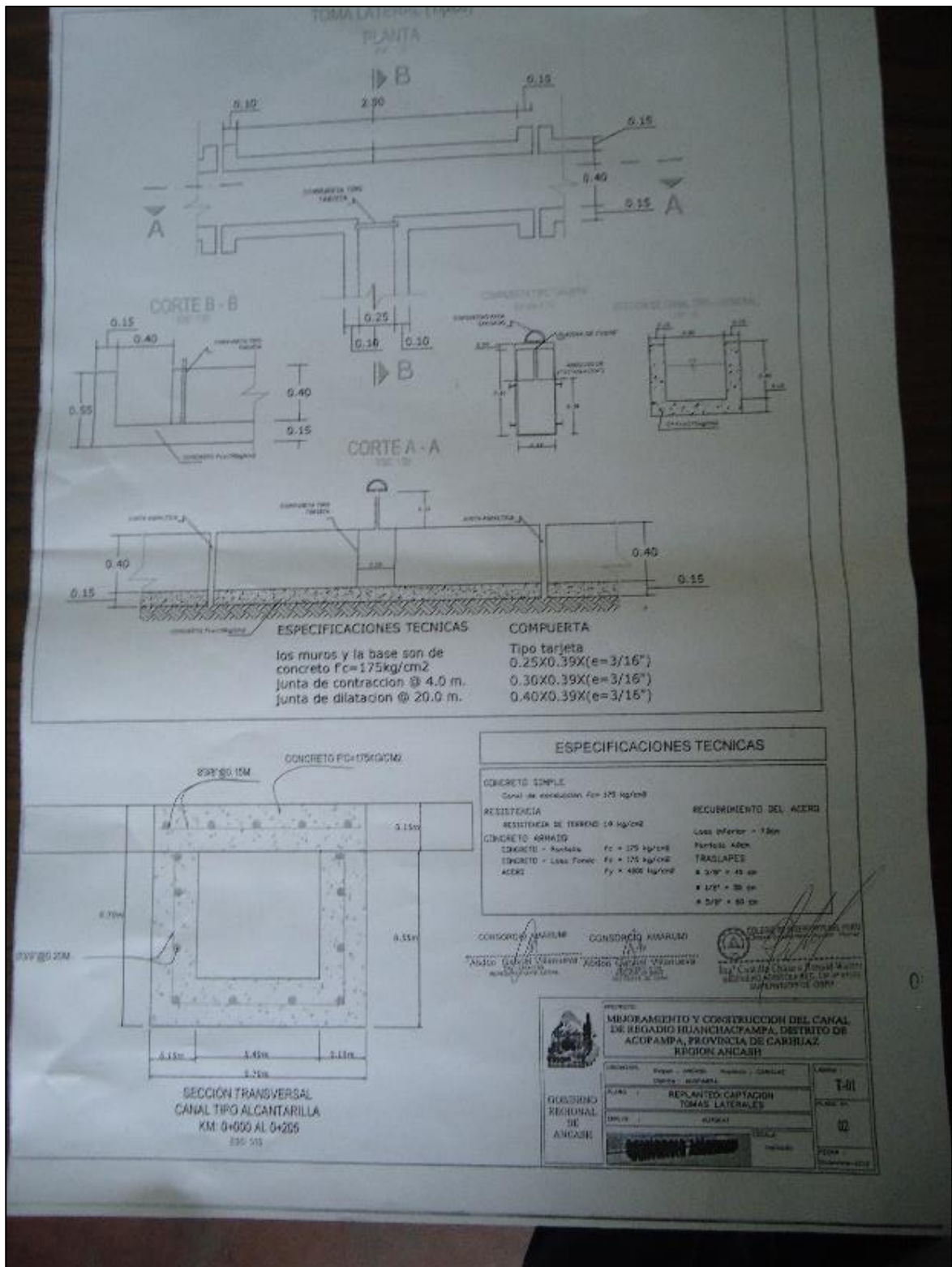


Foto N° 23: plano de obra

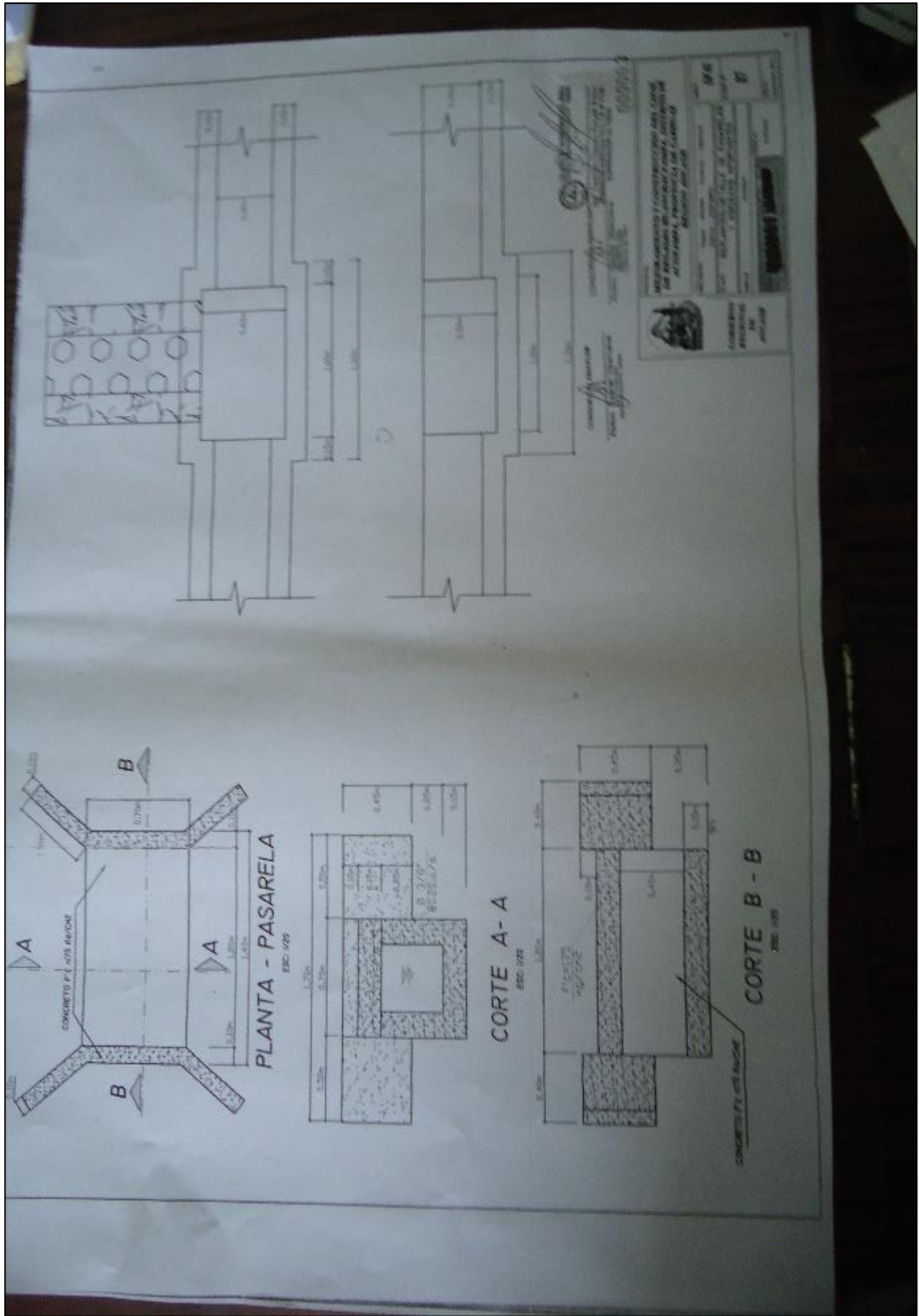


Foto N° 24: plano de obra

5. Informe de Liquidación de Obra – Resumen de partidas ejecutadas

000293

COSTO DE LA OBRA:

El Costo Total de la Obra "OBRA: MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION DEL CANAL DE REGADIO HUANCHACAMPA, DISTRITO DE ACOPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ – REGIÓN ANCASH".

Asciende a la suma que a continuación se detalla:

POR CONTRATO OBRA PRINCIPAL	:	S/. 1'070,106.18
POR ADICIONAL DE OBRA N°01	:	S/. 198,960.12
POR REAJUSTE DE PRECIOS	:	S/. 21,688.47
COSTO DIRECTO	:	S/. 1'290,754.77
I.G.V. (18%)	:	S/. 232,335.86
COSTO TOTAL FINAL DE LA OBRA	:	S/. 1'523,090.63

SON: UN MILLON QUINIENTOS VENTITRES MIL NOVENTA CON 63/100 NUEVOS SOLES.

RESUMEN DE PARTIDAS EJECUTADAS Y PAGADAS:

A CONTINUACION SE DETALLAN TODAS LAS PARTIDAS EJECUTADAS POR LA EMPRESA CONTRATISTA Y CUMPLIDAS SEGÚN EL EXPEDIENTE TECNICO, SON COSTOS SIN INCLUIR EL IGV DE 18%:

OBRA PRINCIPAL

01 OBRAS PROVISIONALES

1.1. ALMACEN DE OBRA (CAMPAMENTO)
HA COMPRENDIDO TRABAJOS DE ALMACEN Y GUARDIANIA DURANTE LOS TRABAJOS QUE SE HA REALIZADO

PRESUPUESTO PAGADO	:	S/. 10,000.00
PORCENTAJE EJECUTADO	:	100%

1.2. CARTEL DE OBRA DE 3.60X2.40
HA COMPRENDIDO COLOCADO DEL CARTEL DE OBRA SEGÚN MODELO APROBADO

PRESUPUESTO PAGADO	:	S/. 991.37
PORCENTAJE EJECUTADO	:	100%

02 OBRAS PRELIMINARES

2.1 TRAZO Y REPLANTEO
HA COMPRENDIDO TRABAJOS DE TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LOS TRABAJOS QUE SE HA REALIZADO

PRESUPUESTO PAGADO	:	S/. 3,341.96
PORCENTAJE EJECUTADO	:	100%

CONSORCIO AMARUM

Adon Gabriel Villanueva

RESPONSABLE LEGAL

CONSORCIO AMARUM

Adon Gabriel Villanueva

RESPONSABLE LEGAL

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

INGENIERO AGRICOLA REG. CIP N° 97590

Ing° Castillo Chauca Ronald Walter

SUPERVISOR DE OBRA

Foto N° 25: partidas ejecutadas

06 CANAL

6.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

6.1.1 EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO

HA COMPRENDIDO TRABAJOS DE EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO DURANTE LOS TRABAJOS QUE SE HA REALIZADO

PRESUPUESTO PAGADO :	S/. 34,466.38
PORCENTAJE EJECUTADO :	95.66%
PRESUPUESTO DEDUCIDO, NO PAGADO	S/. 1,564.55

6.1.2 EXCAVACION EN ROCA SUELTA

HA COMPRENDIDO TRABAJOS DE EXCAVACION EN ROCA SUELTA DURANTE LOS TRABAJOS QUE SE HA REALIZADO

PRESUPUESTO PAGADO :	S/. 5,169.04
PORCENTAJE EJECUTADO :	95.65%
PRESUPUESTO DEDUCIDO, NO PAGADO	S/. 234.91

6.1.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO

HA COMPRENDIDO REALIZAR EL RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO DURANTE LOS TRABAJOS .

PRESUPUESTO PAGADO :	S/. 6,417.88
PORCENTAJE EJECUTADO :	95.66%
PRESUPUESTO DEDUCIDO, NO PAGADO	S/. 291.32

6.1.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

HA COMPRENDIDO LA ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA DURANTE LOS TRABAJOS QUE SE HA REALIZADO

PRESUPUESTO PAGADO :	S/. 19,126.79
PORCENTAJE EJECUTADO :	95.66%
PRESUPUESTO DEDUCIDO, NO PAGADO	S/. 868.29

6.2 OBRAS DE CONCRETO

6.2.1 CONCRETO F'C= 175KG/CM2

HA COMPRENDIDO REALIZAR LOS TRABAJOS DE VACIADO DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2 DURANTE LOS TRABAJOS QUE SE HA REALIZADO DEL CANAL DE REGADIO

PRESUPUESTO PAGADO :	S/. 237,547.96
PORCENTAJE EJECUTADO :	95.66%
PRESUPUESTO DEDUCIDO, NO PAGADO	S/. 10,773.86

6.2.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CANALES

HA COMPRENDIDO REALIZAR LOS TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CANALES DURANTE LOS TRABAJOS QUE SE HA REALIZADO

PRESUPUESTO PAGADO :	S/. 341,620.88
PORCENTAJE EJECUTADO :	95.66%
PRESUPUESTO DEDUCIDO, NO PAGADO	S/. 15,490.94

6.3 CANAL TIPO ALCANTARILLA

6.3.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CANALES

HA COMPRENDIDO REALIZAR LOS TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CANALES DURANTE LOS TRABAJOS QUE SE HA REALIZADO

CONSORCIO AMARUMI

Gabriela Villanueva
ABOGADA
INDEPENDIENTE LEGAL

CONSORCIO AMARUMI

Abdon Gabriel Villanueva
INGENIERO CIVIL
REGISTRADO EN CHILE



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

Ing° Castillo Chauta Ronald Walter
INGENIERO AGRICOLA REG. COP N° 97598
SUPERVISOR DE OBRA

Foto N° 26: partidas ejecutadas

PRESUPUESTO PAGADO : S/. 33,822.98
 PORCENTAJE EJECUTADO : 78.48%
 PRESUPUESTO DEDUCIDO, NO PAGADO S/. 9,275.04

6.3.2 CONCRETO F'C= 175KG/CM2

HA COMPRENDIDO REALIZAR LOS TRABAJOS DE VACIADO DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2 DURANTE LOS TRABAJOS QUE SE HA REALIZADO DEL CANAL DE REGADIO

PRESUPUESTO PAGADO : S/. 19,805.72
 PORCENTAJE EJECUTADO : 78.48%
 PRESUPUESTO DEDUCIDO, NO PAGADO S/. 5,431.19

6.3.3 CONCRETO F'C= 210KG/CM2

HA COMPRENDIDO REALIZAR LOS TRABAJOS DE VACIADO DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2 DURANTE LOS TRABAJOS QUE SE HA REALIZADO DEL TECHO DE CANAL DE REGADIO

PRESUPUESTO PAGADO : S/. 9,903.06
 PORCENTAJE EJECUTADO : 78.48%
 PRESUPUESTO DEDUCIDO, NO PAGADO S/. 2,716.12

6.3.4 ACERO FY=4200KG/CM2 GRADO 60

HA COMPRENDIDO REALIZAR LOS TRABAJOS DE HABILITADO Y TEJIDO DE ESTRUCTURAS DURANTE LOS TRABAJOS QUE SE HA REALIZADO DEL TECHO DE CANAL DE REGADIO

PRESUPUESTO PAGADO : S/. 29,291.69
 PORCENTAJE EJECUTADO : 78.45%
 PRESUPUESTO DEDUCIDO, NO PAGADO S/. 8,045.06

07 JUNTAS ASFALTICAS

7.1 JUNTAS DE CONTRACCION @ 4.00ML

HA COMPRENDIDO TRABAJOS DE RELLENO DE JUNTAS DE CONTRACCION DEL CANAL DURANTE LOS TRABAJOS QUE SE HA REALIZADO

PRESUPUESTO PAGADO : S/. 14,007.44
 PORCENTAJE EJECUTADO : 94.78%
 PRESUPUESTO DEDUCIDO, NO PAGADO S/. 711.76

7.2 JUNTAS DE DILACION @ 20.00ML

HA COMPRENDIDO TRABAJOS DE RELLENO DE JUNTAS DE DILACION DEL CANAL DURANTE LOS TRABAJOS QUE SE HA REALIZADO

PRESUPUESTO PAGADO : S/. 5,590.48
 PORCENTAJE EJECUTADO : 94.81%
 PRESUPUESTO DEDUCIDO, NO PAGADO S/. 306.33

08 MURO DE CONTENCIÓN

TODAS LAS PARTIDAS HAN SIDO DEDUCIDO Y NO SE HA PAGADO AL CONTRATISTA.

09 DESARENADOR (KIM 0+240)

9.1 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO

9.1.1 TRAZO Y REPLANTEO

HA COMPRENDIDO TRABAJOS DE TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LOS TRABAJOS QUE SE HA REALIZADO

CONSORCIO AMARUMI
 Abdon Gabriel Villanueva
 INGENIERO CIVIL

CONSORCIO AMARUMI
 Abdon Gabriel Villanueva
 INGENIERO CIVIL

COLEGIO INGENIEROS DEL PERU
 Inga* Castillo Chauce Ronald Walter
 INGENIERO AGRICOLA REG. CIP Nº 37580
 SUPERVISOR DE OBRA

Foto N° 27: partidas ejecutadas

6. Expediente técnico – Cálculos Justificatorios

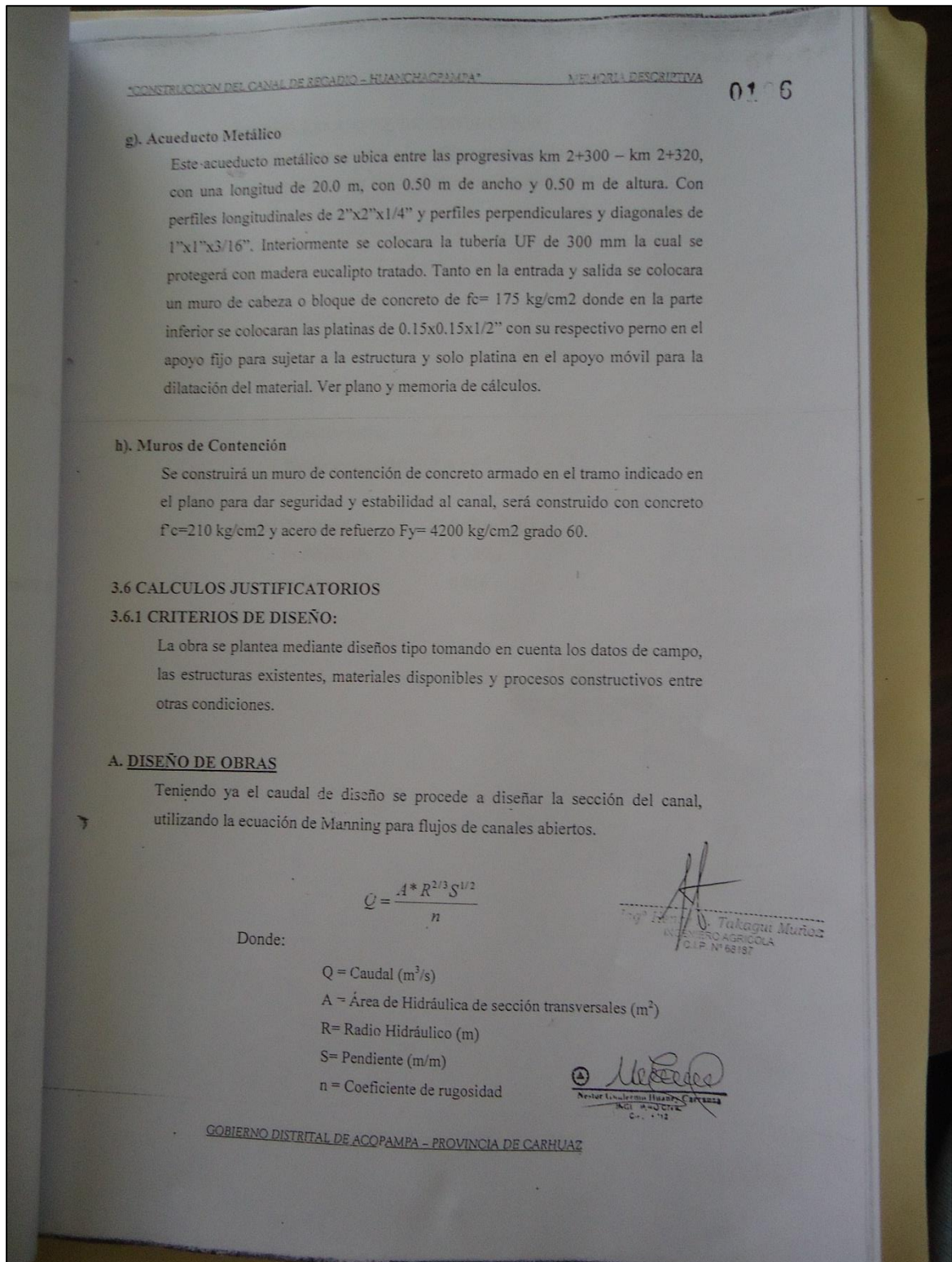
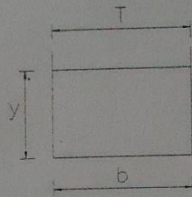


Foto N° 28: cálculos justificativos

DISEÑO DEL CANAL DE CONDUCCION:

Para el presente estudio se considera el diseño de sección rectangular, para lo cual tenemos las siguientes relaciones geométricas:



Radio hidráulico: $R = \frac{A}{P}$

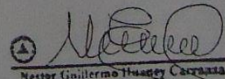
Área hidráulica: $A = by$

Perímetro mojado: $P = b + 2y$

Donde: Q= Caudal : 0.10 m³/sg.

S= Pendiente : 0.15‰

n= Rugosidad : 0.016


Nestor Guillermo Thauzey Casarasa
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 89212

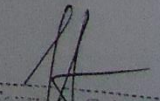

Ing. Heriberto Takagu Muñoz
INGENIERO AGRICOLA
C.I.P. N° 89187

Foto N° 29: cálculos justificativos

DISEÑO DE CANAL RECTANGULAR

Lugar:	ACOPAMPA	Proyecto:	M.C. HUANCHACAMPAMPA
Tramo:		Revestimiento:	

Datos:		
Caudal (Q):	0.1	m ³ /s
Ancho de solera (b):	0.4	m
Talud (Z):	0	
Rugosidad (n):	0.016	
Pendiente (S):	0.0029	m/m

Resultados:					
Tirante normal (y):	0.3042	m	Perímetro (p):	1.0084	m
Area hidráulica (A):	0.1217	m ²	Radio hidráulico (R):	0.1207	m
Espejo de agua (T):	0.4000	m	Velocidad (v):	0.0219	m/s
Número de Froude (F):	0.4758		Energía específica (E):	0.3386	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico				

Calcular

Limpiar Pantalla

Imprimir

Menú Principal

Calculadora

DISEÑO DE CANAL ENTUBADO

Lugar:	ACOPAMPA	Proyecto:	M.C HUANCHACAMPAMPA
Tramo:		Revestimiento:	

Datos:		
Caudal (Q):	0.1	m ³ /s
Diámetro (d):	0.3	m
Rugosidad (n):	0.009	
Pendiente (S):	0.0275	m/m

Resultados:					
Tirante normal (y):	0.1378	m	Perímetro mojado (p):	0.4450	m
Area hidráulica (A):	0.0317	m ²	Radio hidráulico (R):	0.0709	m
Espejo de agua (T):	0.2990	m	Velocidad (v):	3.1566	m/s
Número de Froude (F):	3.0963		Energía específica (E):	0.6456	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Calcular

Limpiar Pantalla

Imprimir

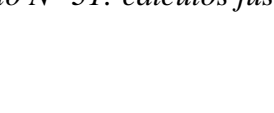
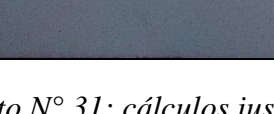
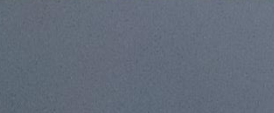
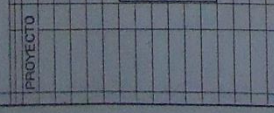
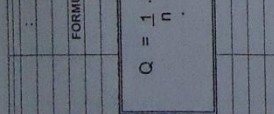
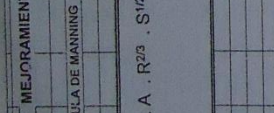
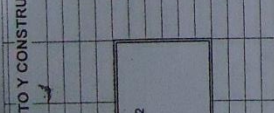
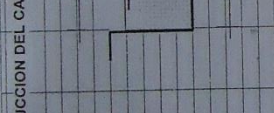
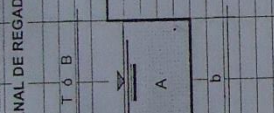
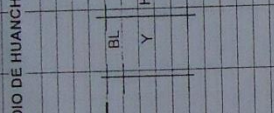
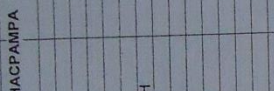
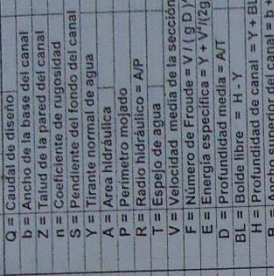
Menú Principal

Calculadora

Ing° Henry A. Takagui Muñoz
 INGENIERO AGRICOLA
 C.I. N° 63187

Foto N° 30: cálculos justificativos

MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCION DEL CANAL DE REGADIO DE HUANCHACAMPAMPA



PROYECTO	TRAMO	LONG. (m)	n	S (m/m)	Q (m³/s)	Z	b/d	Y (m)	BL (m)	H (m)	A (m²)	T (m)	Froude	P (m)	R = A/P (m)	V (m/s)	E (m-kg/kg)	TIPO DE FLUJO	SECCION TIPO
	0+000 al 0+100	100	0.016	0.0167	0.100	0.00	0.40	0.25	0.15	0.40	0.100	0.40	1.192	0.900	0.111	1.867	0.428	Supercritico	Concreto
	0+100 al 0+140	40	0.016	0.0780	0.100	0.00	0.40	0.21	0.19	0.40	0.020	0.40	5.114	0.365	0.056	2.550	0.541	Supercritico	Concreto
	0+140 al 0+200	60	0.016	0.0845	0.100	0.00	0.40	0.22	0.18	0.40	0.021	0.40	4.610	0.366	0.058	4.230	1.024	Supercritico	Concreto
	0+200 al 0+260	60	0.016	0.0812	0.100	0.00	0.40	0.32	0.08	0.40	0.043	0.40	1.445	0.360	0.076	2.111	0.430	Supercritico	Concreto
	0+260 al 0+320	60	0.016	0.0326	0.100	0.00	0.40	0.21	0.19	0.40	0.028	0.40	3.149	0.416	0.066	1.844	0.684	Supercritico	Concreto
	0+320 al 1+000	680	0.016	0.0078	0.100	0.00	0.40	0.20	0.20	0.40	0.049	0.40	1.223	0.594	0.092	1.030	0.254	Supercritico	Concreto
	1+000 al 1+320	320	0.016	0.0079	0.100	0.00	0.40	0.21	0.19	0.40	0.050	0.16	1.032	0.643	0.078	1.012	0.597	Supercritico	Concreto
	1+320 al 1+350	30	0.016	0.0326	0.100	0.00	0.40	0.22	0.18	0.40	0.027	0.25	3.160	0.416	0.066	1.847	0.666	Supercritico	Concreto
	1+350 al 1+780	430	0.016	0.0101	0.100	0.00	0.40	0.33	0.07	0.40	0.045	0.17	1.242	0.507	0.076	1.123	0.419	Supercritico	Concreto
	1+780 al 1+920	140	0.016	0.0110	0.100	0.00	0.40	0.25	0.15	0.40	0.033	0.24	2.309	0.465	0.072	1.530	0.532	Supercritico	Concreto
	1+920 al 2+300	380	0.016	0.0168	0.100	0.00	0.40	0.32	0.08	0.40	0.043	0.19	1.414	0.565	0.076	1.177	0.426	Supercritico	Concreto
	2+300 al 2+520	220	0.016	0.0103	0.100	0.00	0.40	0.27	0.13	0.40	0.036	0.23	2.060	0.468	0.073	1.419	0.495	Supercritico	Concreto
	2+520 al 2+834	314	0.016	0.0052	0.100	0.00	0.40	0.32	0.08	0.40	0.045	0.17	1.287	0.588	0.076	1.137	0.421	Subcritico	Concreto
								0.33	0.07		0.055	0.26	1.116	0.620	0.090	0.906	0.350	Supercritico	Concreto

$$Q = 1.48 R^{2/3} S^{1/2}$$

Ing. A. A. Takanga
INGENIERO AGRICOLA
C.I.P. N° 63137

Nestor Guillermo Huancay Carranza
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 3011

Foto N° 31: cálculos justificativos

7. Lista de usuarios – canal Huanchacpampa

LISTA DE USUARIOS - CANAL HUANCHAC PAMPA			
N°	U. C.	AREA (HAS)	PROPIETARIO
1		1.6469	COMUNIDAD CAMPESINA INTI RAIMI SECTOR ANTARACA
2	51164	0.5395	JOSE ELSILVERIO FIGUEROA BERROSPÍ
3	51165	0.3373	LIDIA DOMINGA CABALLERO ISIDRO
4	51166	0.7303	MARCO VIRGILIO LAZARTE BUSTAMANTE
5	51167	6.5436	ZOILA BERTHA GONZALES LAZARTE
6	51163	7.1605	ZOILA BERTHA GONZALES LAZARTE
7	51168	0.9788	UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
8	116231	0.7602	ADOLFO MARTIN NORIEGA
9	51169	0.1622	JULIA RODRIGUEZ Y UNA PERSONA VINCULADA
10	116229	0.5988	OLGA MARIA PACCHIONI NORIEGA
11	116230	0.6410	ELVIRA LOLA PACCHIONI NORIEGA DE MARIN
12	116232	3.2511	GERARDO JUAN PACCHINI RAMOS
13	116045	0.8773	ELVIRA ROSARIO PACCHIONI RAMOS
14	51171	7.3789	NATALIO ELIAS SAENZ ARAMBURU
15	51172	1.8577	JUAN ELISEO RAMIREZ ASENCIOS
16	51162	6.9863	MANUEL JESUS MORILLO QUEZADA
17	116218	0.3270	ROMMEL RENON QUIÑONES FARO
18	116219	2.4736	GERARDO JUAN PACCHINI RAMOS
19	74096	0.1739	LUIS FEDERICO BARNECHEA BONILLA
20	74095	0.1554	DAVID PROCOPIO BARNECHEA BONILLA
21	74094	0.1518	DORA RUTH ROMERO BONILLA
22	51156	0.1456	JUANA AQUILINA ROMERO BONILLA
23	51155	0.7398	FLORENCIA BONILLA RAMIREZ
24	51154	0.5755	JUANA SEVERINA BONILLA RAMIREZ
25	51160	0.0324	GERARDO JUAN PACCHIONI RAMOS
26	51159	0.0671	GERARDO JUAN PACCHIONI RAMOS
27	51158	0.0780	JUAN ELISEO RAMIREZ ASENCIOS
28	51157	0.2666	JUAN ELISEO RAMIREZ ASENCIOS
29	74093	0.2448	CARMEN ROSA BONILLA BONILLA
30	51153	0.1863	CARMEN ROSA BONILLA BONILLA
31	51152	0.5768	FLORENCIA BONILLA RAMIREZ
32	51151	0.6002	JUANA SEVERINA BONILLA RAMIREZ
33	74089	0.0674	JUANA SEVERINA BONILLA RAMIREZ
34	74090	0.0745	VENUS SORINA ROMERO BONILLA
35	74091	0.0569	DORA RUTH ROMERO BONILLA
36	74092	0.1328	FLORENCIA BONILLA RAMIREZ
37	51174	0.1945	JOSE LUCAS TORO GOMEZ
38	52345	0.1702	MEDARDO LUIS TORO SOTO
39	51175	0.2091	MARIA CONSUELO BUSTOS BONILLA DE DIAZ
40	51176	0.2424	TEOFILO LAZARO HUAMALIANO
41	51177	0.2427	EULOGIO BARRETO COCHACHIN
42	51178	0.3990	GUDELIA ALEJANDRINA PALOMINO CARRANZA
43	51150	0.1154	LUZ AIDA OLIVOS BUSTOS
44	51146	0.3648	CELSO NAZARIO BAUTISTA GOMEZ
45	51145	0.4135	ZENAIDA BUSTOS LAZARTE
46	51142	0.2959	MAXIMILIANA ARTEAGA GUIMAREY
47	51220	0.2180	PEDRO ROQUE RAMIREZ BUSTOS
48	51219	0.2289	CARLOS FRANCISCO FIGUEROA OLIVOS

40


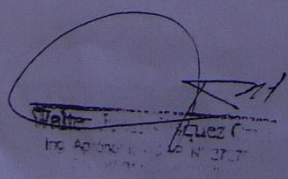

 Walter Juan Vasquez Cruz
 Ing. Agronomo - C.I.P. N° 27270
 CIV. N° 0140 - VCZRVH

Foto N° 32: relación de usuarios

LISTA DE USUARIOS - CANAL HUANCHAC PAMPA			
N°	U. C.	AREA (HAS)	PROPIETARIO
49	51218	0.2401	CARLOS FRANCISCO FIGUEROA OLIVOS
50	51217	0.0897	JUAN MANUEL TORO GOMEZ
51	51216	0.0878	ROSAS JOSE MENDEZ BAUTISTA
52	51215	0.0808	MOISES MOTA RODRIGUEZ
53	51214	0.0980	MARIA HERMINIA GARCIA TORO
54	51213	0.0524	JUAN MANUEL URBINO GARCIA
55	51212	0.0484	GUZMAN MARINO JIMENEZ GARCIA
56	28061	0.1096	ROSA MERCEDES BUSTOS MENDOZA
57	28060	0.1704	MARIA BRIGIDA BAUTISTA GOMEZ
58	51179	0.1919	GUDELIA ALEJANDRINA PALOMINO CARRANZA
59	51180	0.0416	LUCIA PRISCILA INGA FLORES
60	51181	0.0502	VICTORIA INGA PRUDENCIO
61	51182	0.0509	ESTEBAN FELIPE INGA GONZALES
62	51183	0.2508	LEONIDAS BUENAVENTURA ARMAS MONTORO
63	51184	0.2904	MAURA FAUSTINA RAMIREZ MEJIA
64	51211	0.2073	VICTORIA URSULA RAMIREZ MEJIA
65	51185	0.1987	MOISES MOTA RODRIGUEZ
66	51186	0.1645	MARIA NATIVIDAD MOTA RODRIGUEZ
67	51188	0.1789	ALEJANDRO HONORATO MAGUIÑA ARTEAGA
68	51205	0.0557	ASTERIA GRAZA COSSIO
69	51206	0.0423	PAULINA GRAZA GRAZA
70	51210	0.0179	LAVERIANA GRAZA GRAZA
71	51209	0.0161	PAULINA OLIVA GRAZA COLLAS
72	51208	0.0227	FELICITA MARGARITA DIAZ GRAZA
73	51207	0.0246	CARMELO VALENTIN ROMERO GRAZA
74	51269	0.2738	VICTOR CIPRIANO ARTEAGA GUIMAREY
75	51270	0.0219	MANUEL ALBERTO CALLO LOPEZ
76	51202	0.0975	MAXIMILIANA ARTEAGA GUIMAREY
77	51203	0.0963	RITA VILLANUEVA
78	116156	0.0313	CAYA CRISTINA RIVERA ARTEAGA
79	116155	0.0313	SANTA CONSUELO RIVERA ARTEAGA
80	116154	0.0314	VICTOR OSWALDO RIVERA ARTEAGA
81	51190	0.4145	VICTORIA CIRILA TORRES GARCIA
82	51201	0.0591	FRANCISCO ARTEAGA HENOSTROZA
83	51200	0.0599	PETRONILA QUITO DEPAZ
84	51199	0.0851	DANIEL DAMASO CORONEL CHAVEZ
85	51358	0.0085	VICTORIA MARCELINA ASHTU CHAVEZ
86	51198	0.0357	PEDRO BERNANDINO CORONEL CHAVEZ
87	51197	0.0500	DANIEL DAMASO CORONEL CHAVEZ
88	52216	0.0146	AURELIA FLORES CHAVEZ
89	51195	0.0805	JUANA IGNACIA CORONEL CHAVEZ
90	51194	0.0384	ALBINA CORONEL CHAVEZ
91	51196	0.0386	PEDRO TEODORO RAMIREZ OSORIO
92	51193	0.0752	MANUEL TORIBIO CADILLO ALFARO
93	52215	0.0574	ESTEBAN CADILLO LAZARTE
94	51192	0.0731	JULIO SOLIS LOPEZ
95	51191	0.0649	MARIA GOMEZ SOLIS
96	51189	0.0695	ADRIAN ODILIO COLONA ROSALES



 INC. Agrícola... N° 37...

Foto N° 33: relación de usuarios

LISTA DE USUARIOS - CANAL HUANCHAC PAMPA

N°	U. C.	AREA (HAS)	PROPIETARIO
97	51187	0.0492	VICTORIA CIRILA TORRES GARCIA
98	51141	0.4676	VICTORIA CIRILA TORRES GARCIA
99	51144	0.2318	MARCELO INGA GONZALES
100	51148	0.0154	VICTORIA INGA PRUDENCIO
101	51149	0.0225	MARCELO INGA GONZALES
102	51143	0.1431	VICTOR ESTEBAN BUSTOS RAMIREZ
103	51140	0.1305	LEONIDAS BUENAVENTURA ARMAS MONTORO
104	51133	0.4692	BARBARA MELECIA CABALLERO MOTA
105	51139	0.0503	MAXIMILIANA ARTEAGA GUIMAREY
106	51138	0.1503	BARBARA MELECIA CABALLERO MOTA
107	51137	0.1335	VICTORIA CIRILA TORRES GARCIA
108	51135	0.0894	CLAUDIA BALBAS ALFARO
109	51134	0.0690	MANUEL FERNANDO VILLON SANTILLANA
110	51129	0.7978	GUDELIA ALEJANDRINA PALOMINO CARRANZA
111	51128	0.2463	JULIA LUISA SANCHEZ ALFARO
112	51136	0.0520	VICTORIA CIRILA TORRES GARCIA
113	51127	0.0670	FERNANDO VICTOR GRAZA COLLAS
114	51126	0.0263	FELIX FIDENCIANO GRAZA HUERTA
115	51125	0.0452	SOFIA DIONICIA GRAZA NIETO
116	51124	0.1197	ELENA VALVAS Y UNA PERSONA VINCULADA
117	51123	0.0621	WILMER MANOLO COLONIA ALFARO
118	51116	0.0682	ROOSVELT LEOPOLDO VALVAS CHAVEZ
119	51115	0.1308	RICHARD ATANACIO OCROSPOMA CABALLERO
120	51114	0.0903	TEOFILO CABALLERO BAUTISTA
121	51117	0.0785	ADELMIRA VICTORIA CASTILLO VALVAS
122	51118	0.0303	HERMENEGILDA MAGDALENA VALVAS KAQUI
123	51122	0.0463	FELICITAS MARCELINA ZARATTE MOTA
124	51119	0.0648	ZENOBIA CABALLERO BAUTISTA
125	51113	0.0856	EDUARDO INGA COLONIA
126	116079	0.0266	ELLEN JANE PADILLA COLONIA
127	116080	0.0340	AURORA MAXIMILIANA ALFARO GARCIA
128	51121	0.1921	JORGE CESAREO GONZALES CAPCHA
129	51112	0.0884	PEDRO MAXIMO BUSTOS BONILLA
130	51110	0.4400	JULIO SAMUEL DIAZ BUSTOS
131	51130	0.1067	PEDRO MAXIMO BUSTOS BONILLA
132	51111	0.9471	FRANCISCO GLISERIO FIGUEROA HUERTA
133	51108	0.0335	EDERMIRA VICTORIA CASTILLO VALVAS
134	51109	0.0502	GUILLERMA HUERTA MENDEZ
135	51071	0.0199	CELIA FORTUNATA HUERTA FIGUEROA
136	51072	0.1125	SIXTO MENDEZ Y UNA PERSONA VINCULADA
137	51073	0.0891	EDERMIRA VICTORIA CASTILLO VALVAS
138	51074	0.0460	CONSUELO GOMEZ REYES
139	51075	0.0647	CONSUELO GOMEZ REYES
140	51076	0.0598	FELICITAS GOMEZ REYES
141	51077	0.0416	ADRIAN ODILO COLONA ROSALES
142	51078	0.0510	MARIANA ELISA GOMEZ ALFARO
143	51298	0.0857	ROSA ESTELA GOMEZ ALFARO
144	51297	0.0813	ADRIAN ODILO COLONIA ROSALES

Foto N° 34: relación de usuarios

LISTA DE USUARIOS - CANAL HUANCHAC PAMPA			
N°	U. C.	AREA (HAS)	PROPIETARIO
145	51296	0.2593	DESIDERIO AMADOR TORO GOMEZ
146	51295	0.0347	PRISCILA ZUÑIGA LUNA
147	51294	0.1007	NEMECIO ALEJANDRO ZUÑIGA LUNA
148	51293	0.185	FELICITA FRANCISCA HUAQUIA CRUZ
149	51274	0.9671	SOCIEDAD DE BENEFICIENCIA PUBLICA
150	51383	0.0511	PETRONILA VICTORIA PAUCAR DIAZ
151	51384	0.0730	ALEJANDRO FRANCISCO LUNA FLORES
152	51388	0.0777	PAULINA VICTORIA VILLANUEVA CARRANZA
153	51387	0.1118	PETRONILA VICTORIA PAUCAR DIAZ
154	51386	0.1321	MARGARITA ZUÑIGA LUNA
155	51385	0.3208	AMBROCIO INFANTES CUIZANO
156	51292	0.5542	BARBARA MELECIA CABALLERO MOTA
157	51290	0.0597	ESTELA MOTA VALVAS
158	51289	0.0373	LEONIDES JULIO MARTIN VALVAS
159	51288	0.0509	ESTELA MOTA VALVAS
160	51938	0.0286	MANUEL LUCIO ZUÑIGA ZUÑIGA
161	51286	0.0480	ROSAS JOSE MENDEZ BAUTISTA
162	51285	0.0562	ANA VALVAS Y UNA PERSONA VINCULADA
163	51276	0.0527	PORFIRIO SANTILLAN Y UNA PERSONA VINCULADA
164	51277	0.0269	MAXIMILIANO FIGUEROA FIGUEROA
165	51278	0.0310	JUAN ANTONIO FIGUEROA ALVA
166	51279	0.0254	ANTONIO FELIX FIGUEROA ALVA
167	51280	0.0294	ALFONSO VICTOR FIGUEROA ALBA
168	51282	0.0722	JUANA MARIA SANTILLAN CADILLO
169	51289	0.0534	PAULINO VALVAS SANCHEZ
170	51291	0.0701	CARLOS VALVAS ALVA
171	51284	0.0306	ROSA VICTORIA FLORES GOMEZ
172	52344	0.0370	ESTANISLAO CHAVEZ OBREGON
173	51283	0.0624	SABINA ALEJANDRINA MENDOZA ARMEY
174	51939	0.0789	PAULINO VALVAS SANCHEZ
175	51065	0.0244	SOLO CATASTRO Y UNA PERSONA VINCULADA
176	51066	0.0651	FRANCISCO GLISERIO FIGUEROA HUERTA
177	51067	0.0555	ESTELA MOTA VALVAS
178	51068	0.1096	JULIA MALVAS MENDEZ
179	51069	0.0230	ROBERTO LAVERES LAVERES
180	51070	0.0229	VICTORIA GIL FIGUEROA QUITO
181	51064	0.0435	TERESA EGUGENIA FIGUEROA QUITO
182	51063	0.0823	JUANA IGNACIA CORONEL CHAVEZ
183	51062	0.0979	ELENA CORONEL CHAVEZ
184	51061	0.0356	FERMIN CANTU RAMOS
185	51107	0.0288	MANUELA MARINA LEON MEJIA
186	51059	0.0550	JUAN CORNELIO APEÑA NATIVIDAD
187	51058	0.0683	MANUEL FERNANDO VILLON SANTILLAN
188	51050	0.1459	LUIS SANTILLAN Y UNA PERSONA VINCULADA
189	51048	0.0408	MANUELA MARINA LEON MEJIA
190	51047	0.0669	FELIX MOISES VALVAS SANCHEZ
191	51049	0.0352	EUSEBIO JUVENAL FLORES LUNA
192	51057	0.0272	RAYMUNDO SEVERINO LUNA SOLORZANO

Foto N° 35: relación de usuarios

LISTA DE USUARIOS - CANAL HUANCHAC PAMPA			
N°	U. C.	AREA (HAS)	PROPIETARIO
193	51056	0.0313	SUSANA DIANA LUNA SOLORZANO
194	51055	0.0313	CARMEN LEON LUNA SOLORZANO
195	51054	0.0308	MELCHOR LUNA SOLORZANO
196	51037	0.0269	DIONICIA ROSAURA LUNA SOLORZANO
197	51036	0.0187	EULOGIO LUNA LUNA
198	51035	0.0198	LEONIDAS FLORIANA VILLAFAN LUNA
199	51034	0.0958	MANUELA MARINA LEON MEJIA
200	51033	0.0248	RUBEN VALVAS Y UNA PERSONA VINCULADA
201	51032	0.0275	SOLO CATASTRO Y UNA PERSONA VINCULADA
202	51031	0.0219	MANUELA MARINA LEON MEJIA
203	51046	0.0821	JULIA HONORATA RODRIGUEZ VALVAS
204	51045	0.0267	JORGE CESAREO GONZALES CAPCHA
205	51044	0.0208	MARGARITA PAULA VALVAS SANCHEZ
206	51043	0.0177	ROSA VICTORIA FLORES GOMEZ
207	51042	0.0246	ALEJANDRO FERRER VALVAS
208	51040	0.0139	GREGORIO CASTILLO PASCASIO
209	51039	0.0135	TEOFILA FIGUEROA FIGUEROA
210	51038	0.0133	SOLO CATASTRO Y UNA PERSONA VINCULADA
211	51041	0.0260	ANTONIO FELIX FIGUEROA ALVA
212	51052	0.0188	GREGORIO CASTILLO PASCASIO
213	51051	0.0190	JUAN ANTONIO FIGUEROA ALVA
214	51053	0.2564	CLAUDIA VALVAS ALFARO
215	51083	0.2107	ELENA VALVAS Y UNA PERSONA VINCULADA
216	51079	0.2346	VICTOR DONATO MINAYA LOPEZ
217	51060	0.0689	TERESA RICARDINA MEJIA LOPEZ
218	51080	0.0605	MOISES PAJUELO QUITO
219	51081	0.0538	TERESA EGUGENIA FIGUEROA QUITO
220	51082	0.0539	JUANA IGNACIA CORONEL CHAVEZ
221	51087	0.0210	SIMEON BLAS GREGORIO
222	51086	0.0563	JULIO RODRIGUEZ ALVA
223	51085	0.0398	PAULINO VALVAS SANCHEZ
224	51084	0.0751	PAULINO VALVAS SANCHEZ
225	51088	0.2376	CLAUDIA BUSTOS BONILLA
226	51094	0.1104	ALFONSO VICTOR FIGUEROA ALBA
227	51093	0.0456	ANTONIO FELIX FIGUEROA ALVA
228	51092	0.0644	JUAN ANTONIO FIGUEROA ALVA
229	51095	0.0079	PAULINO VALVAS SANCHEZ
230	51096	0.0164	TITULAR NO HABIDO
231	51089	0.0445	GREGORIA DELIA FLORES GOMEZ
232	51091	0.0390	ELEUTERIA FERRER VALVAS
233	51090	0.0156	ROSA VICTORIA FLORES GOMEZ
234	51097	0.1819	EDDY BENJAMIN POLO COSCO
235	51098	0.0704	ROSA VICTORIA FLORES GOMEZ
236	51099	0.0052	GREGORIA DELIA FLORES GOMEZ
237	51110	0.1012	FRANCISCO GLISERIO FIGUEROA HUERTA
238	51101	0.0881	GUILLERMA HUERTA MENDEZ
239	51102	0.0359	FRANCISCO GLISERIO FIGUEROA HUERTA
240	51103	0.1080	TERESA RICARDINA MEJIA LOPEZ

Foto N° 36: relación de usuarios

LISTA DE USUARIOS - CANAL HUANCHAC PAMPA

N°	U. C.	AREA (HAS)	PROPIETARIO
241	51104	0.2030	JORGE CESAREO GONZALES CAPCHA
242	51105	0.0342	AURORA MAXIMILIANA ALFARO GARCIA
243	51106	0.0632	FRANCISCO GLISERIO FIGUEROA HUERTA
244	73301	0.0628	GUILLERMINA HUERTA MENDEZ
245	51683	0.0179	TEOFILA CRUZ COSCO
246	51682	0.0239	DARIA RUBINA FERNANDEZ
247	51010	0.0587	SANTA MARGARITA GUERRERO CRUZ
248	51009	0.0636	FAUSTA COSCO COSCO
249	51011	0.0629	ALEJANDRINA SOLORZANO RAMIREZ
250	51012	0.0194	DIONICIA ROSAURA LUNA SOLORZANO
251	51013	0.0933	PEDRO MEJIA VALVAS
252	63713	0.0435	FELICITAS NOLA GARCIA CORAL DE CARDENAS
253	51018	0.2196	AURELIO HERACLIO ROMERO FLORES
254	51026	0.0151	ROSA VICTORIA FLORES GOMEZ
255	51027	0.0108	ALEJANDRO FERRER VALVAS
256	51028	0.0223	MARINA PAULA VALVAS SANCHEZ
257	51029	0.0203	JORGE CESAREO GONZALES CAPCHA
258	51030	0.0252	EMILIO Y HNAS FIGUEROA CASTRO
259	51023	0.4261	ALFREDO NAYRO GIRALDO TORRES
260	51024	0.5023	OLGA ALFARO ALFARO
261	51025	0.1292	OLGA ALFARO ALFARO
262	51022	0.4250	BARBARA MELECIA CABALLERO MOTA
263	51021	0.1109	MARINA PAULA VALVAS SANCHEZ
264	51020	0.0391	ALEJANDRO FERRER VALVAS
265	51019	0.0371	LEONIDAS VALVAS Y UNA PERSONA VINCULADA
266	51017	0.0484	EMILIO Y HNAS FIGUEROA CASTRO
267	51016	0.0391	EMILIO FIGUEROA CASTRO
268	51014	0.1180	FELIX MOISES VALVAS SANCHEZ
269	51015	0.0690	SOLO CATASTRO Y UNA PERSONA VINCULADA
270	51008	0.0969	ELENA VALVAS ALFARO
271	51007	0.1460	FAUSTA COSCO COSCO
272	51006	0.0333	JORGE CESAREO GONZALES CAPCHA
273	51005	0.0338	EDDY BENJAMIN POLO COSCO
274	51004	0.0400	ALFONSO VICTOR FIGUEROA ALBA Y VARIAS PERSONAS
275	51003	0.0227	EMILIO FIGUEROA GARCIA
276	51002	0.0377	FELIX MOISES VALVAS SANCHEZ
277	51001	0.0306	ELEUTERIA MENDEZ REYES
		73.0744	

Foto N° 37: relación de usuarios

PLANOS