

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO CON MEMBRANA ASFÁLTICA
EN EL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL CANAL DE RIEGO
TUNUYA, DISTRITO CAMPO VERDE, CORONEL PORTILLO,
UCAYALI 2022

PROYECTO DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

PUCALLPA - PERÚ
2022

ÍNDICE

PROYECTO DE INVESTIGACION	4
1.1 TITULO DE LA INVESTIGACION	4
1.2 TESIS (S).....	4
1.3 AÑO CRONOLÓGICO:	4
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
2.1 DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA	4
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
2.2.1 PROBLEMA GENERAL	5
2.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	5
2.3 OBJETIVOS.....	5
2.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
2.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	6
2.5 LIMITACIONES Y ALCANCES	7
2.5.1 LIMITACIONES	7
2.5.2 ALCANCES.....	7
2.6 HIPÓTESIS.....	7
2.6.1 HIPÓTESIS GENERAL.....	7
2.6.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA.....	7
2.7 SISTEMA DE VARIABLES-DIMENSIONES E INDICADORES	8
2.7.1 VARIABLE INDEPENDIENTE	8
2.7.2 VARIABLE DEPENDIENTE.....	8
2.8 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES.....	8
III. MARCO TEÓRICO:	9
3.1 BASES TEÓRICAS.....	10
3.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	15
IV. METODOLOGÍA O MARCO METODOLÓGICO.....	16
4.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	16
4.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	16
4.1.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN	16
4.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN - ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
4.3 DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO/ POBLACIÓN	16
4.4 MUESTRA	16
4.5 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS.....	17
4.5.1 FUENTES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	17

4.5.2	PROCESAMIENTO Y RECOLECCION DE DATOS.....	17
V.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y PRESUPUESTALES.....	17
5.1	POTENCIAL HUMANO	17
5.2	RECURSOS MATERIALES.....	17
5.3	RECURSOS FINANCIERO	17
5.4	CRONOGRAMA DE GANTT	17
5.5	PRESUPUESTO	18
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	19
6.1	BIBLIOGRAFIA ELECTRONICA	19

PROYECTO DE INVESTIGACION

I. GENERALIDADES:

1.1 TITULO DE LA INVESTIGACION

INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO CON MEMBRANA ASFÁLTICA EN EL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL CANAL DE RIEGO TUNUYA, DISTRITO CAMPO VERDE, CORONEL PORTILLO, UCAYALI 2022

1.2 TESISISTA (S)

- Bach. MACAHUACHI QUISPE JESUS MANUEL
- Bach. SILVANO CAHUAZA PEDRO

1.3 AÑO CRONOLOGICO:

2022

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 DESCRIPCION Y FUNDAMENTACION DEL PROBLEMA

En Pucallpa, los canales de riego provenientes del sistema de captación de agua de la quebrada Tunuya del Caserío de Nuevo Jordán se construyó en el año 2013 con el fin de abastecer agua a 4,246.50 has de tierra para el cultivo con el sistema de bajo riego complementario por gravedad. Sin embargo, el informe de evaluación de la infraestructura hidráulica en la Organización de Usuario Agua Quebrada Tunuya elaborada por la Administración Local de Agua de Pucallpa (2020) identifica daños que causan una disminución del caudal de complicando el trabajo de riego de los cultivos.

El objetivo general es determinar la forma en que el revestimiento con membrana asfáltica influye en el coeficiente de rugosidad del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo. Para cumplir el objetivo se plantea identificar la incidencia de las patologías, el área afectada y el nivel de severidad causada por las patologías; así como determinar el coeficiente de rugosidad de la metodología propuesta, de esta manera determinar si es favorable el uso de membrana asfáltica como revestimiento en canales de riego.

La investigación es de tipo aplicada, nivel descriptivo y de diseño descriptivo transversal tomando como muestra de estudio los componentes de la sección trapezoidal de dimensiones 2.40 x 0.60 x 0.90m del canal de riego de Tunuya la cual comprende una extensión de 4+387 km de extensión, ubicada en el caserío Nuevo Jordán, distrito de Nueva Requena, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali.

2.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

2.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿De qué manera influye el revestimiento con membrana asfáltica en el coeficiente de rugosidad del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022?

2.2.2 PROBLEMAS ESPECIFICOS

- a) ¿De qué manera variara el caudal aplicando el revestimiento de membrana asfáltica en el canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022?
- b) ¿De qué manera variara el radio hidráulico aplicando el revestimiento con membrana asfáltica en el canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022?
- c) ¿Cómo influirá el revestimiento con membrana asfáltica en la pendiente del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022?
- d) ¿Cómo influirá la impermeabilidad del revestimiento con membrana asfáltica en el caudal del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022?

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la forma en que el revestimiento con membrana asfáltica influye en el coeficiente de rugosidad del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Determinar la forma en que variara el caudal aplicando el revestimiento de membrana asfáltica en el canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022.
- b) Determinar la forma en que variara el radio hidráulico aplicando el revestimiento con membrana asfáltica en el canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022.
- c) Determinar la forma en que influirá el revestimiento con membrana asfáltica en la pendiente del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022.
- d) Determinar la forma en que influirá la impermeabilidad del revestimiento con membrana asfáltica en el caudal del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022.

2.4 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

Los canales de riego son importantes infraestructuras hidráulicas que conducen el agua desde la captación hasta el campo para los cultivos. Las obras hidráulicas son de alto costo por la complejidad constructiva y la cantidad de materiales que se requiere. Según (MINAGRI, 2015), “A nivel mundial el 91 % del área es regado por gravedad, 8 % por aspersión y 1% con goteo” (p.8)

(MINAGRI, 2015):

En el Perú, la tradición de riego es pilar de la actividad agraria. En las últimas 5 décadas se han ejecutado grandes proyectos de irrigación con inversión del sector público y privado. El Proyecto Sub Sectorial de Irrigación (PSI) informa que a inicio de la década pasada el 10 % de los canales de derivación y conducción estaban revestidos y menos del 1 % de los canales de distribución tenían algún tipo de revestimiento. (p.11)

Las investigaciones en ingeniería civil enfocados en la evaluación de las patologías del concreto de los canales de riego en varios departamentos del país evidencian los problemas de conducción y distribución debido a la disminución de la capacidad hidráulica de los canales.

En Pucallpa, los canales de riego provenientes del sistema de captación de agua de la quebrada Tunuya del Caserío de Nuevo Jordán se construyó en el año 2013 con el fin de abastecer agua a 4,246.50 has de tierra para el cultivo con el sistema de bajo riego complementario por gravedad. Sin embargo, el informe de evaluación de la infraestructura hidráulica en la Organización de Usuario Agua Quebrada Tunuya elaborada por la Administración Local de Agua de Pucallpa (2020) identifica daños que causan una disminución del caudal complicando el trabajo de riego de los cultivos.

Las investigaciones refieren la incidencia de las patologías, las causas y algunas recomendaciones de reparación y reemplazo de las áreas afectadas según el nivel de severidad. Existen referencias a modo general de intervenciones recomendadas para repararlas; sin embargo, ninguna se enfoca en la aplicación metodológica de revestimiento con membrana asfáltica como propuesta de reparación en donde se realicen los ensayos para evaluar la rugosidad del canal de riego.

En ese sentido, es menester de esta investigación analizar el coeficiente de rugosidad del revestimiento con membrana asfáltica como reparación de las patologías mecánicas del concreto, las cuales en función al carácter comprende las grietas y fisuras, principales causas de agravamiento de la impermeabilidad y erosión.

2.5 LIMITACIONES Y ALCANCES

2.5.1 LIMITACIONES

El presente trabajo de investigación se limita a la falta de datos e información del estado situacional de la infraestructura hidráulica del canal de riego Tunuya en referencia a las incidencias de las patologías mecánicas del concreto distribuidas en toda su extensión.

2.5.2 ALCANCES

A través de la investigación se Determinar la forma en que el revestimiento con membrana asfáltica influye en el coeficiente de rugosidad del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022, esto con la finalidad de determinar si este compuesto es conveniente para la mejora de la estructura de dicho canal de riego.

2.6 HIPOTESIS

2.6.1 HIPOTESIS GENERAL

Hi: El revestimiento con membrana asfáltica disminuye favorablemente el coeficiente de rugosidad del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022

2.6.2 HIPOTESIS ESPECIFICA

Ho1: El revestimiento con membrana asfáltica aumenta favorablemente el caudal del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022.

Ho2: El revestimiento con membrana asfáltica disminuye favorablemente el radio hidráulico del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022.

Ho3: El revestimiento con membrana asfáltica influye de manera efectiva en la pendiente del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022.

Ho4: la impermeabilidad del revestimiento con membrana asfáltica influye de manera efectiva en el caudal del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022.

2.7 SISTEMA DE VARIABLES-DIMENSIONES E INDICADORES

2.7.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Revestimientos con membrana asfáltica

2.7.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Coeficiente de rugosidad (n)

2.8 DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES

INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO CON MEMBRANA ASFÁLTICA EN EL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL CANAL DE RIEGO TUNUYA, DISTRITO CAMPO VERDE, CORONEL PORTILLO, UCAYALI 2022

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Vi: REVESTIMIENTOS CON MEMBRANA ASFÁLTICA	Espinoza (2016), Membranas asfáltica son mallas flexibles de fibras sintéticas inorgánicas con alta resistencia y durabilidad, son usados como parte integrante de sistemas impermeables asfálticos en frio, base solvente con refuerzo para puntos críticos en impermeabilizaciones acrílicas en asfálticas en frio. Son resistentes a todo tipo de condiciones climáticas y ambientales.	- Resistencia a la tracción.	Kg.m/s ²
		- Elongación	%
		- Impermeabilidad.	mm
Vd: COEFICIENTE DE RUGOSIDAD (n)	(Ventura 2011) indica que el coeficiente de rugosidad refleja la cantidad de resistencia dinámica al flujo, la llamada universalmente "n" de Manning.	- Caudal	m ³ /s
		- Sección transversal.	m ²
		- Perímetro mojado	m
		- Pendiente.	%
		- Radio hidráulico.	m

III. MARCO TEORICO:

(Rodriguez & Sara, 2020), en su investigación titulada *EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO T-52, DE LA COMISIÓN DE USUARIOS EL ALGARROBO VALLE HERMOSO, SECTOR LA PEÑITA, DISTRITO DE TAMBOGRANDEN – PIURA*, trabajo de investigación para optar el grado de bachiller en Ingeniería Civil en la universidad Privada del Norte de la ciudad de Trujillo; tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500, de la Comisión de Usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector La Peñita, distrito de Tambo grande, provincia de Piura, región Piura; para lo cual se tuvo como objetivos específicos, elaborar el marco teórico y antecedentes referidos a las patologías del concreto en canales, identificar los tipos de patologías presentes en el canal, evaluarlas, y establecer su nivel de severidad. La metodología empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal. Se tuvo como universo de la investigación, el canal T-52, y como muestra se tuvo todos los paños conformantes del canal T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500. Para llevar a cabo la investigación se hizo uso de la técnica de la observación visual, y como instrumento de recolección de datos, se generó una ficha técnica donde quedaron registrados todos los datos de campo. Los resultados arrojan que la patología con más incidencia en el canal, es la sedimentación, y representa el del área del canal. Al realizar el análisis patológico, se concluye que los niveles de severidad que se presentan en el canal, son los que se detallan a continuación: Severidad leve 83.10 %, Severidad moderada 14.35 %, Severidad severa 2.55 %.

(Chugnas & Mantari, 2016), en su investigación titulada *DETERMINACION EXPERIMENTAL DEL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING SUPERFICIES GRANULARES MEDIANTE LA SIMULACION DE UN CAUCE NATURAL DE SECCION RECTANGULAR*, tesis para optar título profesional de Ingeniero Civil, en la universidad Privada Antenor Orrego, de la ciudad de Trujillo; tuvo como objetivo determinar experimentalmente el coeficiente de Manning, mediante el diseño y construcción de un modelo físico de un canal denominado “canal de procesos morfológicos”. Se consideró tres ensayos como muestra, de los cuales se ha considerado tres espesores de material de 5, 7 y 9 cm, observando que al pasar el agua por la grava este reducía el tirante lográndose medir diferentes alturas de agua. Aplicando la fórmula de Manning, y con las características hidráulicas obtenidas se calculó el valor de la rugosidad obteniendo como valor promedio $n=0.02634$, observándose que está dentro del rango teórico para cauces de paredes encachadas y con fondo de grava $n=0.023-0.033$. Mientras que para una corriente en terreno rocoso el valor teórico es de $n=0.05-0.08$, obteniendo para el trabajo experimental 0.06380. Ambos resultados son confiables lográndose así determinar en forma experimental la rugosidad de Manning.

(Simba, 2007), en su investigación titulada *LA IMPERMEABILIZACION EN CONSTRUCCIONES NUEVAS Y EXISTENTES*, proyecto previo a la obtención del título de tecnólogo en administración de proyectos de la construcción, de la escuela Politécnica Nacional, de la ciudad de Quito-Ecuador; tiene como objetivo determinar una solución de impermeabilización con productos de la casa IMPAC; desarrollándose en el capítulo III (TERCERO), impermeabilizaciones flexibles, conociéndose todas las características principales de las impermeabilizaciones con láminas asfálticas.

3.1 BASES TEORICAS

❖ **PATOLOGIA**

Según (Figueroa, 2018). "La palabra patología es un término que nace en la ciencia médica, de las palabras griegas phatos y logos: Pathos, que significa enfermedad y Logos, que significa tratado y estudio, En conclusión, significa: estudio de la enfermedad" (p.39).

– **PATOLOGIA MECANICA**

Según (Figueroa, 2018):

En definitiva, podemos mencionar los siguientes tipos de lesiones bien entendidas que, cada uno de ellos contiene múltiples variantes en función de las condiciones particulares de cada caso, relativas al material, a la unidad constructiva, al uso. En los mecánicos tenemos las siguientes patologías: impacto, grieta y fisura. (p.41)

– **TIPOS DE PATOLOGIAS EN CANALES**

Entre las importantes patologías que se manifiestan en canales podemos encontrar:

a) **GRIETAS:**

Según (Figueroa, 2018):

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 "soldarla", las grietas vienen a ser aberturas mayores a 3 a 4mm.

- Representación: grietas en la estructura, las grietas vienen a ser aberturas mayores a 6 mm.
- Orígenes de deterioro: agrietamiento en la estructura por empuje de tierras; deficiente construcción o mal cálculo; contracción térmica, contracción plástica por secado; falta de juntas de construcción.
- Nivel de Severidad: Leve: grietas cerradas, variables de poco ancho, con ancho de abertura de 3 a 4 mm. Moderado: grietas levemente abiertas y grieta cerrada a extenderse que no muestra falla de la estructura, con ancho de abertura entre 4 mm a 8 mm. Severo: grietas abiertas que manifiestan un modelo bien determinado de la falla de la estructura, con ancho de abertura mayor a 4 a 8 mm, sobresaliendo la afectación en la totalidad de su espesor.
- Forma de medir: el deterioro se mide por ancho en la abertura (mm) del canal dañado.

- Acción recomendada: para nivel severidad Leve y Moderado: rellenar las grietas existentes con materiales y técnicas relacionados y convenientes en concordancia con los materiales del canal de riego. Nivel de severidad alta (severo): Un especialista en canales deberá analizar los daños en la estructura y establecerá las labores a tomar en cuenta de reparaciones o elementos a demoler. (p.42)

b) SEDIMENTACIÓN

Según (Figueroa, 2018):

Se entiende por sedimentación la remoción por efecto gravitacional de las partículas en suspensión presentes en el agua. La sedimentación es, en esencia, un fenómeno netamente físico y constituye uno de los procesos utilizados en el tratamiento del agua para conseguir su clarificación. Cuando se produce sedimentación de una suspensión de partículas, el resultado final será siempre un fluido clarificado y una suspensión más concentrada. Las partículas en suspensión sedimentan en diferente forma, dependiendo de las características de las partículas, así como de su concentración.

➤ Posibles causas

Por erosión y meteorización de las rocas.

➤ Unidad de medida:

Para la presente investigación la unidad de medida es metros cuadrados (m²). (p.46)

c) IMPACTO:

Según (Figueroa, 2018):

Son lesiones mecánicas y en algunos casos físicas, puesto que son consecuencia de acciones que generan pérdidas de material debido a esfuerzos, como golpes, rozaduras o choque violento de una cosa en movimiento contra otra, la cual produce daños en el cuerpo impactado de acuerdo a la velocidad de impacto o choque. (p.48)

d) VEGETACIÓN:

Según (Figueroa, 2018):

La vegetación también produce patologías en el concreto, muchas veces por que el canal está cimentado sobre suelos fértiles, dando origen al crecimiento de plantas, que procederán a la deformación de las estructuras del canal, por daños mecánicos por penetración de las raíces a través de las juntas, fisuras y puntos débiles del canal.

Crecimiento de vegetación en las juntas de la estructura o en cercanías, que por el incremento de sus raíces causa daños en la obra.

– **Medición:**

- El área de la superficie afectada se medirá en metros cuadrados (m²).
- Posibles causas del deterioro:
- Siembra no controlada de especies no nativas o agresivas cerca de la obra de contención.
- Ambientes húmedos propicios para el crecimiento de vegetación en pequeños espacios de la estructura.
- Ausencia de limpieza periódica en las obras.

– **Intervención recomendada:**

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

En caso de severidad severa, se deberá hacer un estudio detallado de la afectación de la obra para determinar las medidas de control necesarias. (p.45)

e) FISURAS:

Según (Figuerola, 2018):

Es la rotura de la masa de concreto, que se manifiesta exteriormente con un desarrollo lineal. Las fisuraciones pueden ser superficiales, que no revisten mucha importancia, y fisuraciones profundas, que pueden causar grandes repercusiones en la estructura. (p.44)

❖ **COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING (n)**

Según (INSTITUTO DE LA CONSTRUCCION Y GERENCIA, 2012):

La velocidad media en un flujo uniforme cumple la ecuación de Manning, que se expresa por la siguiente relación:

$$V = \frac{R^{2/3} S^{1/2}}{n}$$
$$R = A/P$$

Donde el gasto viene dado por la siguiente relación:

$$Q = VA$$

Donde:

Q: Caudal (m³/s)

V: Velocidad media del flujo (m/s)

A: Area de la seccion hidráulica (m²)

P: Perímetro mojado (m)

R: Radio hidráulico (m)

S: Pendiente de fondo (m/m)

n: Coeficiente de manning. (p.51).

❖ MEMBRANA ASFALTICA

Según (CHEMA, 2020):

La **MEMBRANA IMPERDAN FP 40 P (10x1)** es una lámina impermeabilizante bituminosa de superficie no protegida tipo LBM-40-FP (APP -5 °C).

Compuesta por una armadura de fieltro de poliéster no tejido, recubierta por ambas caras con un mástico de betún modificado con plastómeros (plegabilidad -5°C), usando como material antiadherente un film plástico por ambas caras. La cara inferior va gofrada.



Imagen N°1. Estructura de **MEMBRANA IMPERDAN FP 40 P**

– VENTAJAS:

La **MEMBRANA IMPERDAN FP 40 P (10X1)** al estar constituida por un mástico de betún modificado con polímeros aporta con respecto a las láminas de oxiasfalto unas elevadas prestaciones a altas y bajas temperaturas, plasticidad y resistencia al envejecimiento, lo que conlleva una mayor durabilidad de la lámina y una mayor seguridad de la membrana impermeabilizante. Así, al incorporar una armadura de fieltro de poliéster de 140gr/m², presenta las siguientes ventajas que proporcionan beneficios concretos al sistema:

- Gran resistencia a la tracción.
- Gran resistencia al punzonamiento estático y dinámico.
- Fácil adaptabilidad
- Funde Mejor
- Absorbe bien los movimientos estructurales.
- Es, por tanto, una buena protección antipunzonante frente a daños mecánicos.
- Permite adaptarse fácilmente a cualquier tipo de soporte
- Aumenta el rendimiento en el tajo.

Cumple con los requisitos de la norma UNE-EN 13707. Cumple con los requisitos de la norma UNE-EN 13707. Cumple con los requisitos del Marcado CE.

– **USOS:**

- Lámina inferior en membranas impermeabilizantes monocapas mejoradas para impermeabilización de cubiertas con protección pesada adherida (membrana PA-6 y PA-9 según la norma UNE 104-402/96) y auto protegida adherida (membrana GA-1 según la norma UNE 104-402/96).
- Lámina inferior en membranas impermeabilizantes monocapas mejoradas para impermeabilización de cubiertas con protección pesada no adheridas o flotantes (membrana PN-1 y PN-8 según la norma UNE 104-402/96).
- En general como capa de sacrificio que sirve para incrementar la masa de las membranas monocapa y mejorar la adherencia al soporte.

– **PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE:**

- La base debe encontrarse limpia y seca (sin humedad) mínimo 8 días de tarrajada o 30 días de vaciada, sin partes sueltas o mal adheridas, totalmente exenta de pintura, grasa o aceite, etc.
- Nivela la superficie evitando con ello un consumo excesivo de material.
- Verificar que la superficie tiene rugosidad adecuada para la aplicación del producto.

– **APLICACIÓN:**

1. Aplique el Imprimante para membranas “CHEMA BITUMEN” de manera uniforme en toda la superficie incluyendo elementos sobresalientes (chimeneas, elementos de ventilación, etc.), desagües y babetas. Verifique que la imprimación este perfectamente limpia y seca antes de colocar la membrana.
2. Coloque los rollos sucesivamente, desde la parte más baja a la más alta de la superficie (procurando comenzar por los desagües) en sentido perpendicular a la pendiente: se comenzará extendiendo el rollo por completo sobre la cubierta a modo de presentación del rollo con el objeto de verificar su posición sobre la zona afectada, y se volverá a enrollar de modo de comenzar la adhesión del mismo.
3. Caliente la superficie de la membrana a soldar (antiadherente) con soplete, fundiendo totalmente el antiadherente y superficialmente el asfalto y se adherirá al sustrato ejerciendo una leve presión.
4. Coloque los paños sucesivos (superpuestos en el sentido de ascenso de la pendiente) solapados no menor de 8cm en sentido longitudinal. Entre finales de rollos se solaparán 15cm. Las membranas cuentan con una banda de soldadura para facilitar el solapado.
5. Los encuentros entre piso y pared se resolverán con doble membrana de modo que la terminación en los mismos sea redondeada. (p.1-4)

3.2 DEFINICION DE TERMINOS BASICOS

❖ **Revestimiento**

Según (Zalbidea, 2022):

Es todo acabado superficial, aplicado in situ y directamente sobre la cara externa de un material para mejorar alguna de sus propiedades, bien ornamental, estética o protectora, pudiendo aplicarse tanto en el interior como en el exterior de una estructura. Sin olvidar su principal función; la de mejorar las propiedades resistentes de la superficie. (p.2)

❖ **Patologías mecánicas del concreto**

Según (Figueroa, 2018):

Se define como el estudio ordenado de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y remedios. En resumen, la patología se reseña a la parte de la durabilidad que se refiere a los signos, las posibles causas y el diagnóstico del deterioro experimentado por las estructuras de hormigón. El concreto puede tolerar, durante su vida útil, defectos o daños que alteren su estructura y comportamiento interno. Algunos pueden ser hereditarios porque están presentes desde su concepción y / o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser el resultado de sucesos. (p.41)

❖ **Membrana asfáltica**

Según (SIKA, 2019):

Es una membrana preformada que impermeabiliza y por su terminación con aluminio, aísla térmicamente.

Está elaborada con asfalto plástico, con armadura central de polietileno de alta densidad y cara superior compuesta por una lámina de aluminio gofrado que actúa como barrera reflectiva de rayos UV, reduciendo la absorción térmica y protegiendo a la membrana del envejecimiento. (p.1)

❖ **Coefficiente de rugosidad**

Según (Araya, Gonzales, & Jimenez, 2018):

El coeficiente de rugosidad de Manning es un índice el cual determina la resistencia de un flujo en un canal, es por esto, y por la posibilidad de calcular este coeficiente que se pretende determinar la influencia del revestimiento de un canal en el coeficiente de rugosidad de Manning. (p.1)

❖ **Canal de riego**

Según (Figueroa, 2018):

Los canales de riego tienen la función de llevar el agua desde la cuenca hasta el campo donde se usará a los cultivos.

Son importantes trabajos de ingeniería, que deben pensarse cuidadosamente para no dañar el medio ambiente y gastar la menor cantidad de agua posible. Están estrechamente vinculados a las características del terreno, generalmente siguen los contornos del terreno y descienden suavemente hacia las elevaciones más bajas.

IV. METODOLOGIA O MARCO METODOLOGICO

4.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION

4.1.1 TIPO DE INVESTIGACION

La investigación es de **tipo aplicada** puesto que propone encontrar de qué manera influye el revestimiento con membrana asfáltica en el coeficiente de rugosidad del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022.

4.1.2 NIVEL DE INVESTIGACION

El **nivel es descriptivo**, la cual busca especificar las propiedades y características de la variable de estudio. El diseño es no experimental de tipo descriptivo transversal.

4.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACION - ESQUEMA DE LA INVESTIGACION

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: no experimental de tipo descriptiva transversal

ESQUEMA

$$M_i \rightarrow X_i \rightarrow O_i$$

Dónde:

M_i= Muestra de elementos en estudio

X_i= Variable de estudio

O_i= Resultado de la medición de la variable

4.3 DETERMINACION DEL UNIVERSO/ POBLACION

El universo lo conformará el sistema de infraestructura hidráulica del canal de riego Tunuya la cual comprende una extensión de 4+387 km de extensión, ubicada en el caserío Nuevo Jordán, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali. La población lo conformará el tramo comprendido entre 0 + 000 Km y 1 + 462 Km divididas en 2 secciones típicas.

Tabla 1

Distribución de la población de estudio

Secciones	Dimensiones
Trapezoidal	2.40 x 0.60 x 0.90m
Rectangular	1.20 x 0.90m

Elaboración propia

4.4 MUESTRA

considera la muestra de estudio los componentes del canal de riego de la sección trapezoidal. El método de muestreo corresponde al no probabilístico de tipo intencionada por cuanto la elección de los elementos de estudio dependen de la necesidad del investigador.

[illegible]

5.5 PRESUPUESTO

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
USB	Unidad	1	30.00	30.00
Materiales de escritorio	Global	1	20.00	20.00
Cámara fotográfica	Unidad	1	250.00	250.00
Computadora personal	Unidad	1	1,800.00	1,800.00
Alquiler de Equipo	Global	1	1,000.00	1,000.00
Estadista	Global	1	800.00	800.00
Consultas web	Global	1	30.00	30.00
Fotocopias	Millar	1	0.10	100.00
Impresiones	Unidad	300	0.50	150.00
Encuadernación	Unidad	7	30.00	210.00
Pasajes	Global	1	350.00	350.00
Imprevistos	Global	1	200.00	200.00
				S/.4,940.00

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

6.1 BIBLIOGRAFIA ELECTRONICA

- Araya, A., Gonzales, V., & Jimenez, M. (28 de Febrero de 2018). Análisis de la variación del coeficiente de rugosidad de Manning con respecto a la pendiente del canal en tubería de PVC de 315 mm de diámetro. *Revista Ingeniería UC*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/707/70757668006/html/#:~:text=Resumen%3A%20El%20coeficiente%20de%20rugosidad,coeficiente%20de%20rugosidad%20de%20Manning>
- CHEMA. (22 de Mayo de 2020). MEMBRANA IMPERDAN FP 40 P. *CHEMA*. Obtenido de <http://www.chema.com.pe/assets/productos/ficha-tecnica/HT%20MEMBRANA%20IMPERDAN%20FP%2040%20P%20%20V01.2020.pdf>
- Chugnas, C., & Mantari, W. (2016). Determinación experimental del coeficiente de rugosidad de manning superficies granulares mediante la simulación de un cauce natural de sección rectangular. Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Peru. Obtenido de https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/1985/1/REP_ING.CIVIL_CLARA.CHUGNAS_WILFREDO.MANTARI_DETERMINACION.EXPERIMENTAL.COEFICIENTE.RUGOSIDAD.MANNING.SUPERFICIES.GRANULARES.MEDIANTE.SIMULACION%3%93N.CAUCE.NATURAL.SECCION.RECTANGULAR.pdf
- Figueroa, R. (2018). Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el tramo de canal de riego Ichik Coriac - Cantuyoc, Distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, 2018. Tesis de pregrado, Universidad Católica los Angeles Chimbote. Huaraz, Peru. Obtenido de http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/6424/PATOLOGIA_CONCRETO_FIGUEROA_BONIFACIO_RUSBEL_WILDER.pdf?sequence=4
- INSTITUTO DE LA CONSTRUCCION Y GERENCIA. (2012). *MANUAL DE HIDROLOGIA, HIDRAULICA Y DRENAJE*. LIMA: FONDO EDITORIAL ICG.
- MINAGRI. (15 de Octubre de 2015). *MINAGRI*. Obtenido de https://www.peru.gob.pe/normas/docs/RM_0507_2015_MINAGRI.pdf
- Rodriguez, P., & Sara, S. (2020). Evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego t-52, de la comisión de usuarios el algarrobo valle hermoso, sector la peñita, distrito de tambogranden – piura. Universidad Privada del Norte. Trujillo, Peru. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24917/Rodriguez%20Alvarez%2c%20Paulo%20Pedro%20-%20Saldarriaga%20Fiestas%2c%20Sara%20Mabel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SIKA. (Enero de 2019). *SIKA*. Obtenido de https://arg.sika.com/dms/getdocument.get/b950c7b4-4d9e-42bb-8a4d-c1362d898ed3/sika_membrana_asfaltica.pdf
- Simba, E. (Marzo de 2007). La impermeabilización en construcciones nuevas y existentes. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1982/1/CD-0562.pdf>
- Zalbidea, A. (2022). Clasificación de los revestimientos continuos. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España. Obtenido de <https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/104342/Zalbidea%20-%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20los%20revestimientos%20continuos.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Un%20revestimiento%20continuo%20es%20todo,el%20exterior%20de%20un%20edificio>

Anexo 1. Matriz de consistencia de la investigación

TÍTULO: INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO CON MEMBRANA ASFÁLTICA EN EL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL CANAL DE RIEGO TUNUYA, DISTRITO CAMPO VERDE, CORONEL PORTILLO, UCAYALI 2022

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables y dimensiones	Diseño de investigación	Población y muestra
<p>Problema principal: ¿De qué manera influye el revestimiento con membrana asfáltica en el coeficiente de rugosidad del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022?</p> <p>Problemas específicos a) ¿De qué manera variara el caudal aplicando el revestimiento de membrana asfáltica en el canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022? b) ¿De qué manera variara el radio hidráulico aplicando el revestimiento con membrana asfáltica en el canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022? c) ¿Cómo influirá el revestimiento con membrana asfáltica en la pendiente del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022? d) ¿Cómo influirá la impermeabilidad del revestimiento con membrana asfáltica en el caudal del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022?</p>	<p>General: Determinar la forma en que el revestimiento con membrana asfáltica influye en el coeficiente de rugosidad del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022</p> <p>Objetivos específicos a) Determinar la forma en que variara el caudal aplicando el revestimiento de membrana asfáltica en el canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022. b) Determinar la forma en que variara el radio hidráulico aplicando el revestimiento con membrana asfáltica en el canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022. c) Determinar la forma en que influirá el revestimiento con membrana asfáltica en la pendiente del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022. d) Determinar la forma en que influirá la impermeabilidad del revestimiento con membrana asfáltica en el caudal del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022.</p>	<p>General: Hi: El revestimiento con membrana asfáltica disminuye favorablemente el coeficiente de rugosidad del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022</p> <p>Hipótesis específicas Ho1: El revestimiento con membrana asfáltica aumenta favorablemente el caudal del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022. Ho2: El revestimiento con membrana asfáltica disminuye favorablemente el radio hidráulico del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022. Ho3: El revestimiento con membrana asfáltica influye de manera efectiva en la pendiente del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022. Ho4: La impermeabilidad del revestimiento con membrana asfáltica influye de manera efectiva en el caudal del canal de riego Tunuya, distrito de Campoverde, Coronel Portillo, Ucayali 2022.</p>	<p>Variable independiente Revestimientos con membrana asfáltica</p> <p>Dimensiones 1. Resistencia a la tracción. 2. Elongación 3. Impermeabilidad.</p> <p>Variable Dependiente Coeficiente de rugosidad (n)</p> <p>Dimensiones 1. Caudal 2. Sección transversal. 3. Perímetro mojado 4. Pendiente 5. Radio hidráulico.</p>	<p>Tipo de investigación: aplicada</p> <p>Nivel de investigación: descriptiva</p> <p>Diseño de investigación: no experimental de tipo descriptiva transversal</p> <p>Esquema $M_i \rightarrow X_i \rightarrow O_i$</p> <p>Dónde: Mi= Muestra de elementos en estudio Xi= Variable de estudio Oi= Resultado de la medición de la variable</p> <p>Técnicas de recolección de datos: Observación Uso de equipos</p> <p>Instrumento: - Ficha de observación - Tablas de campo</p>	<p>Unidad de análisis: el sistema de infraestructura hidráulica del canal de riego Tunuya la cual comprende una extensión de 4+387 km de extensión, ubicada en el caserío Nuevo Jordán, distrito Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali.</p> <p>Población: Tramo comprendido entre 0 + 000 Km y 1 + 462 Km divididas en 2 secciones típicas.</p> <p>Muestra: Componentes del canal de riego de la sección trapezoidal.</p> <p>Selección de muestra: No probabilístico de tipo intencionada</p>