

FACULTAD DE INGENIERÍA
Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL USO DE
MEMBRANAS ASFÁLTICAS Y LÍQUIDAS PARA LA
IMPERMEABILIZACIÓN DE COBERTURAS,
TRUJILLO 2022”

Tesis para optar al título profesional de:

INGENIERO CIVIL

Autores:

Gianella del Rosario Galvez Cordova
Alan Patrick Valderrama Carbajal

Asesor:

Mg. Lic. Alberto Ruben Vásquez Díaz
<https://orcid.org/0000-0001-9018-5763>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Nixon Brayan Peche Melo	70615775
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Melving Luis Rivera Muñoz	43124998
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Cinthya Vanessa Alvarado Ruiz	71412783
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

DEDICATORIA

A Dios, por ser nuestro creador, por ser el guía principal de nuestro camino y ser el principal forjador de las metas alcanzadas. A nuestros padres, familiares y amigos por siempre estar dispuesto a brindarnos su apoyo en especial en los momentos más difíciles de la vida. Por hacernos saber que tan orgullosos se sienten de nosotros por cada sueño cumplido y sobre todo por dejarnos crecer como personas en su interminable enseñanza.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios ante todo, por la sabiduría brindada, por ser nuestro guía en las metas trazadas y poder sortear los obstáculos que se atraviesan a lo largo de la vida; pero sobre todo por permitirnos terminar con éxito nuestra carrera universitaria.

A nuestros padres, por ser la motivación y el principal apoyo para el desarrollo de nuestras vidas, por su confianza brindada y sobretodo por creer siempre en nosotros y enseñarnos que con cada caída que se tiene se aprende a ser mejores.

A nuestro asesor, el Ing. Alberto Vásquez Diaz, por la paciencia, dedicación, orientación y apoyo brindado a lo largo del desarrollo de nuestra investigación.

Toda tarea embarga sacrificio y esfuerzo, agradecer a nuestra familia, amigos y compañeros que de una u otra manera han contribuido con su conocimiento y apoyo para hacer posible el desarrollo de la tesis que hoy ofrecemos.

ÍNDICE

JURADO CALIFICADOR	1
DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
RESUMEN	7
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	8
1.1. Realidad problemática	8
1.2. Formulación del problema	20
1.3. Objetivos	20
1.3.1. Objetivo general	20
1.3.2. Objetivos específicos	21
1.4. Hipótesis	21
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	22
CAPÍTULO III: RESULTADOS	32
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	75
REFERENCIAS	86
ANEXOS	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Alternativas de impermeabilización de superficies por zonas	15
Tabla 2: Matriz de Operacionalización de variables	24
Tabla 3: Técnica e Instrumento de Recolección de Datos.....	27
Tabla 4: Selección de estudios para impermeabilización de cubiertas con membranas asfálticas y líquidas	32
Tabla 5: Clasificación de las membranas asfálticas y líquidas según el tipo de impermeabilizante utilizado	40
Tabla 6: Clasificación del personal utilizado para la aplicación de membranas asfálticas y líquidas	45
Tabla 7: Clasificación de las capas de protección como refuerzos en membranas asfálticas y líquidas	53
Tabla 8: Clasificación de las membranas asfálticas y líquidas según el control de calidad empleado después de su aplicación	60
Tabla 9: Clasificación de las membranas asfálticas y líquidas según la resistencia de la protección ultravioleta	65
Tabla 10: Clasificación de las membranas asfálticas y líquidas según el tipo de impermeabilizante utilizado	69
Tabla 11: Aplicación de membranas asfálticas y líquidas en un área de terreno de 150 m ² , análisis de costo del impermeabilizante utilizado	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Flujo del Diseño de Investigación	29
Figura 2: Porcentaje por tipo de impermeabilizantes utilizados en membranas asfálticas y líquidas según resultados de investigación	44
Figura 3: Porcentajes de la clasificación del personal utilizado en la aplicación de membranas asfálticas y líquidas como impermeabilizantes	48
Figura 4: Porcentaje de personal calificado y no calificado utilizado en la aplicación de membranas asfálticas	49
Figura 5: Porcentaje de personal calificado y no calificado utilizado en la aplicación de membranas líquidas	50
Figura 6: Fallas en membranas asfálticas de acuerdo al personal utilizado para su aplicación	51
Figura 7: Fallas en membranas líquidas de acuerdo al personal utilizado para su aplicación .	52
Figura 8: Porcentaje según el tipo de capa de refuerzo utilizadas en la aplicación de membranas asfálticas	56
Figura 9: Porcentaje según el tipo de capa de refuerzo utilizadas en la aplicación de membranas líquidas	57
Figura 10: Porcentaje de fallas utilizando protección de capa de refuerzo en membranas asfálticas	58
Figura 11: Porcentaje de fallas utilizando protección de capa de refuerzo en membranas líquidas	59
Figura 12: Porcentaje de la clasificación de membranas asfálticas y líquidas según el control de calidad empleado después de su aplicación.....	63
Figura 13: Porcentaje de fallas en membranas asfálticas y líquidas según el control de calidad aplicado.....	64
Figura 14: Porcentaje de la clasificación de la resistencia ultravioleta en membranas asfálticas	67
Figura 15: Porcentaje de la clasificación de la resistencia ultravioleta en membranas líquidas	68
Figura 16: Porcentaje de la clasificación de membranas asfálticas y líquidas según su transitabilidad	71
Figura 17: Costo del tipo de membranas asfálticas y líquidas utilizadas en la aplicación de impermeabilizantes en cubiertas, en un terreno de 150 m2.....	74

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo la realización del análisis comparativo del uso de membranas asfálticas y líquidas para la impermeabilización de cubiertas, describiendo y analizando las tecnologías en impermeabilización de cubiertas, sus efectos y los beneficios de su implementación para demostrar la eficiencia de la impermeabilización con cada tipo de membrana impermeabilizante. Para lograr esto se realizó el análisis documental cualitativo de diversos estudios de proyectos, documentando los resultados de las investigaciones para poder objetar cuales son los beneficios, tanto de las membranas asfálticas como de las líquidas y poder determinar cuál sería la más recomendable.

Los beneficios del uso de cada membrana varían según el uso que se busca darle, se obtuvo que la membrana asfáltica mayormente usada son revestidas, y en las membranas líquidas las acrílicas y de poliuretano. Las membranas asfálticas obtienen un mejor comportamiento en una cubierta transitable, y las membranas líquidas ante una con mayor exposición a los rayos ultravioletas. Económicamente no hay una gran diferencia entre cada tipo de impermeabilizante; el uso de personal calificado, una capa de protección y un adecuado control de calidad es determinante para un correcto desempeño de la impermeabilización asfáltica y líquida.

PALABRAS CLAVES: Impermeabilización, membrana asfáltica, membrana líquida

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Actualmente, la tecnología en el desarrollo de impermeabilizantes tiene avances técnicos en el sector de la construcción por lo que se ha venido utilizando e innovando con nuevos productos químicos, de nuestro país y de otros países, con un propósito único de optimizar la calidad del mismo, para buscar resultados de mejora en las superficies expuestas a las inclemencias del tiempo y el clima, lo cual, suele ser uno de los aspectos más importantes de todo aquel que cuenta con una edificación que desea proteger, y para ello, se cuenta con diversos tipos de impermeabilizantes que cumplen con funciones específicas como a la resistencia del concreto expuesto a los factores naturales. Sin embargo, los impermeabilizantes químicos tienen un origen desde los años 1910 que fueron utilizados en el túnel de San Gotardo (Hernández, 2015).

Sin embargo, el concreto, al ser un material permeable, permite el ingreso de humedad, cloruros y otras sustancias hasta el nivel donde se encuentra el acero de refuerzo, las cuales, atenúan corrosión dependiendo de las condiciones del entorno. Las membranas asfálticas para techos son compuestas por material que se utiliza como capa única de impermeabilización al agua y a la humedad de la construcción, especialmente en cubiertas; por otro lado, las membranas líquidas son recubrimientos monolíticos, totalmente unidos, a base de líquido, apropiado para muchas aplicaciones de impermeabilización. Este recubrimiento se cura para formar una membrana impermeable elastomérica (Vignoli y Vargas, 2015).

En tal sentido y motivado por lograr el bienestar y prosperidad, a lo largo de la historia el hombre permanentemente ha desarrollado procedimientos y materia prima para la construcción de viviendas más resistentes y durables con el paso del tiempo, es así como ha utilizado distintos materiales, como mamposterías de piedra y albañilería de ladrillos, morteros

de unión, recubrimientos y posteriormente la utilización de concreto simples y armados, mostrando desafíos para mejorar la impermeabilidad de las construcciones, se ha recurrido en la utilidad de productos derivados del petróleo como materiales de aplicación en caliente o diluidos en solventes para aplicación en frío. Estas soluciones han ido evolucionando en el tiempo en diversos tipos de aplicación (Montegu, 2013).

Al mismo tiempo, las cubiertas desde sus orígenes tienen múltiples manifestaciones ligadas a las propias culturas y a las características climáticas específicas de las diversas regiones, constituyendo un elemento constructivo multifuncional, ya que debe ser envolvente estanca del edificio protegiéndole en su proyección horizontal de radiación solar en verano, de la penetración de la lluvia en invierno, y de ser aislamiento térmico y acústico en toda época; no obstante, uno de los objetivos fundamentales de las cubiertas es la protección de la lluvia puesto que es conocida por los innumerables problemas de filtraciones y humedades que presentan las edificaciones (Ramos, Rodríguez y Cruz, 2014).

Asimismo, los impermeabilizantes son productos que tienen en su fabricación distintos tipos de sustancias que tienen como objetivo de impedir el paso de elementos como la lluvia, el calor, la humedad, etc., hacía el interior de las construcciones; son revestimientos que se utiliza en paredes, techos e incluso objetos, para poder mantenerlos secos. Cumpliendo su función las membranas como impermeabilizantes eliminan o reducen la porosidad del material, rellenan filtraciones y aíslan la humedad del medio, manteniendo las propiedades iniciales de los elementos estructurales que lo conforman (Girón y Ramírez, 2016).

Por lo tanto, teniendo en cuenta que existe una amplia gama de materiales, que pueden ser considerados aptos para la impermeabilización de cubiertas en una edificación se dice que la construcción se ha caracterizado por abarcar grandes ítems representativos en materia de costos, dejando una mayor relevancia frente a otros de menor costo, cada parte del proceso de construcción es importante y fundamental, por ello hace muchos años se ha visto en la necesidad

de impermeabilizar las construcciones, debido a los problemas climatológicos y a falta de conocimiento o la mala aplicación de los productos químicos al momento de construir, demostrando que la utilidad de membranas asfálticas y líquidas son beneficio notable en la diversidad climatológica con la que cuenta nuestro país, por lo que ocasiona que algunas zonas haya más presencia de lluvia o humedad que en otras zonas (Cobos, 2020).

Dicho de otro modo, en todo tipo de edificación, la impermeabilización es un medio protector contra las agresiones del agua del medio ambiente y, por lo tanto, un freno al envejecimiento, a la destrucción de sus elementos portantes ya la tan incómoda infiltración. Buscando soluciones de materiales flexibles y ligeros se comenzó a utilizar a gran escala los sistemas de impermeabilización a base de productos asfálticos, un sistema de mantas asfálticas de producción nacional, como es el caso de Lamisfal y Lamisfal ALU y de importación (Ramos, Rodríguez y Cruz, 2015).

Por otra parte, analizando toda la información presentada vemos una solución para proteger las construcciones de edificaciones, especialmente en los techos o cubiertas, evaluando las membranas asfálticas y líquidas encontradas en el mercado nacional, para así poder determinar la eficiencia, costo y la influencia que causa la utilización de dichas tecnologías para el su uso en la construcción civil de nuestro país y localidad, como ya mencionado anteriormente la población en su mayoría costera son afectados por problemas de humedad que están presentes en la región.

Por esto se busca analizar, además de comparar las membranas asfálticas y líquidas con su eficiencia y su variación económica; así como el mejor rendimiento de los productos como impermeabilizantes.

En resumen, se busca ayudar al análisis comparativo de los tipos de productos y beneficio de costo en la solución del efecto que causa la humedad producida por el factor

climatológico en las construcciones expuestas a estos factores controladas por impermeabilizantes.

De esta manera, se busca dar a conocer la efectividad del uso de membranas asfálticas y líquidas como impermeabilizantes en coberturas.

Antecedentes de la Investigación

Suarez (2019), analizó los efectos de los aditivos respecto a la caracterización de los dos modificadores de pH (MPA y MPH3) y del aditivo ERR, que las propiedades de pH y viscosidad presentan valores similares, asegurando amplia vida útil y alta fluidez. Por otro lado, el aditivo ERR sometido a pruebas y porcentajes sólidos, que su naturaleza polimérica aproximada fue confirmada como vinil acrílico. Concluyendo que en propiedades mecánicas y costos implementando el aditivo ERR en la preparación de las LAM, genera un beneficio de 70% aproximado en cada producto.

Guerra (2018), concluye que habiendo obtenido resultados del análisis técnico y económico de las soluciones de impermeabilización específicas implementadas en terreno, la temperatura es la única variable no controlada durante su proceso de instalación. Por otro lado, analizó los parámetros presentados para el cumplimiento de estándares requeridos que analizan variables de la calidad esperada para la aplicación de la nueva solución empleada las cuales demuestran si las zonas presentan o no filtraciones después de la aplicación de impermeabilizantes en cubiertas.

Espinoza (2016), evaluó que, la implementación de los impermeabilizantes naturales tradicionales representan una ventaja en el precio muy inferior respecto al mercado, tienen un buen rendimiento, eficientes en su impermeabilidad, en cuanto a su compatibilidad con el medio ambiente son biodegradables pues sus componentes con insumos naturales, no contaminan ayudando a reducir la huella ecológica y por último tienen propiedades bioclimáticas. Por lo tanto, la necesidad de aplicar un método que evite la infiltración de agua es a causa de un factor

climático o de malas prácticas constructivas; asimismo, demuestra una mayor optimización de recursos naturales que disminuyen el impacto ambiental, logrando una reducción de costos en el tratamiento con impermeabilizantes comparando la alternativa de productos comerciales químicos usados en la actualidad.

González & Rivada (2016), concluyeron que el sistema de espuma rígida de poliuretano se caracteriza por cumplir la normativa medioambiental del uso de gases industriales, que tiene capacidad de aislamiento térmico establecida en $0.020\text{Kcal/mhr}^\circ\text{C}$, constituyendo una capa continua con más de un 90% de sus celdas cerradas como aislante, con una duración de 10 años garantizada, manteniendo una adherencia a la mayoría de materiales que se emplean en construcción; una de las desventajas presentadas por este material es la sensibilidad a la radiación ultravioleta, por lo que se requiere protección contra la luz solar. Para la utilización la cubierta debe estar limpia, seca, con menos del 85% de humedad relativa en el aire y la humedad del soporte no debe ser superior al 20% para que se afecte la adherencia de la espuma al sustrato.

Girón & Ramírez (2016), evaluaron que en la construcción la impermeabilización con membranas o cualquier otro material es de gran importancia proponiendo una duración, eficacia y funcionalidad que dependerá directamente de la calidad y tipo de productos utilizados, la correcta aplicación de los diferentes sistemas y el uso correcto de la zona impermeabilizada de acuerdo a sus características, el control y la supervisión dedicada a la actividad, un correcto mantenimiento que se debe realizar para extender y garantizar una vida útil esperada en las edificaciones con la correcta elección de los materiales de construcción y una adecuada aplicación en los diversos sistemas de impermeabilización.

Narváez & Valero (2018), demostraron que en la construcción de cubiertas en la actualidad representa un reto ingenieril, ya que por medio de la aplicación de diferentes tecnologías, materiales y elementos estructurales se diseñan estructuras que garantizan el

confort y funcionalidad requerida. Por ello, la aplicación de los materiales asfálticos, acrílicos y poliuretanos requieren de tres capas, e intermedio de la primera y segunda se debe aplicar una membrana de refuerzo, y finalizando se aplica un acabado para dar durabilidad a la impermeabilización; para una mejor adherencia de los imprimantes con el concreto se debe tener una preparación de superficie, limpieza, arreglo de fisuras y superficie seca. La duración de la impermeabilización puede variar de acuerdo a costos, mantenimiento y la aplicación en las superficies de cubiertas para conseguir un alto porcentaje en las ventajas de las nuevas tecnologías.

Huayhua (2017), evaluó la actividad minera genera aspectos ambientales significativos, como filtraciones de aguas ácidas en la U.E.A. Shila Paula; por lo tanto, el desarrollo de estrategias y actuaciones de remediación de las áreas perturbadas y alteradas por la misma explotación. Para esto el uso de la resina líquida causó una disminución enorme en las filtraciones de agua que suscitaban en las bocaminas de los niveles 5000 y 5050 de la localidad minera; lo cual garantiza la seguridad y salud pública de la localidad minera recuperando así la antigua calidad del ecosistema evitando el derrumbamiento de la zona a causa de las filtraciones.

Ascate & Cuadros (2020), compararon ambas capas impermeabilizantes, la malla de fibra de vidrio junto con su complemento mapelastc Smart, y la membrana líquida de poliuretano se obtuvo que a pesar de que la malla de fibra de vidrio presenta mayor espesor, una dureza mayor y una mejor resistencia a la tracción, pero una muy baja permeabilidad en comparación con la membrana de poliuretano la cual con un espesor 4 veces menor, una dureza casi la mitad y una resistencia a la tracción 50 veces menor a la malla de fibra de vidrio, obtuvo un resultado casi 3 veces mayor en cuanto a los resultados de permeabilidad. Por lo que, la membrana líquida de poliuretano tiene mejor eficiencia en la impermeabilización de techos en comparación a la malla de fibra de vidrio.

Bases teóricas

Impermeabilización

Según Guerra (2018), es un proceso el cual consiste en la protección de edificaciones de los efectos que el agua puede causar en ellas. Considerando un seguro de vida para la edificación asegurando la salud y comodidad de los que se encuentran en el. Es un método que ejerce como aislante en las superficies en las que se aplica impidiendo el paso de agua a través de ellas. Para la impermeabilización en la construcción se utilizan productos especializados en zonas de filtración para evitar tales daños como plagas de insectos, hongos y en peor de los casos falla en la construcción.

Impermeabilización Horizontal

Enfocada en impermeabilizar las superficies planas, consideradas de gran jerarquía en los trabajos de construcción puesto que en la actualidad se usan diversos sistemas, en los que las empresas distribuidoras certifican su efectividad con resultados de pruebas y ensayos que fueron realizados. Su uso es dado específicamente en techos horizontales, losas, terrazas y estacionamientos (Ascate y Cuadros, 2020).

Impermeabilización Vertical

Enfocada en las fachadas que requieren tratamiento, ya que muchas veces se encuentra fallas, a causa del ingreso de agua por napa freática desde partes exteriores de la edificación. Manteniendo como objetivo evitar la degradación de las fachadas exteriores para conservar su funcionalidad como entorno estético y naturalmente agradable, además de tampoco verse afectado por la degradación del ambiente (Girón y Ramírez, 2016).

Impermeabilización en Techos

Las soluciones tradicionales más usadas para recubrimientos de techos son el uso de productos asfálticos diluidos, a los cuales se les agrega los nuevos productos cementicios que se han modificado con polímeros que mejoran la flexibilidad. Junto a estos también se encuentran los productos sintéticos a base de poliuretano los cuales tienen una mejora en la elasticidad, superior a 500% en cuanto a elongación, considerando una rápida aplicación y adherencia a sus componentes; mostrando los productos impermeabilizantes para cada área en la Tabla 1; generando características y requisitos técnicos apropiados para la utilidad de acuerdo a las necesidades de las áreas impermeabilizadas. (Girón & Ramírez, 2016).

Tabla 1

Alternativas de impermeabilización de superficies por zonas

IMPERMEABILIZACION DE SUPERFICIES		
ZONA	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
TERRAZAS	Mantos asfálticos	Membrana sintética
SAUNAS, TURCOS	Productos cementicios (actúan por cristalización)	Membrana sintética
PLATAFORMAS VEHICULARES Y PEATONALES	Mantos asfálticos	Membrana sintética
BALCONES	Productos cementicios (actúan por cristalización)	Pinturas impermeables
CUBIERTAS	Mantos asfálticos	Membrana sintética / elastomercia
JARDINERAS	Mantos asfálticos con refuerzo antiraíz	Membrana sintética
VIGAS CANALES	Mantos asfálticos autoprotectidos	Pinturas impermeables
FOSOS DE ASCENSOR	Productos cementicios (actúan por cristalización)	
TANQUES	Membrana sintética	Productos cementicios (actúan por cristalización)

Tipos de impermeabilizantes

Existen diversos tipos de impermeabilizantes para cada problema y superficie:

Impermeabilizantes acrílicos

Larga duración, poseen alta resistencia a la intemperie, teniendo alta efectividad y una excelente resistencia a los rayos UV. Son elaborados a partir de resinas, pigmentos y componentes cerámicos.

Impermeabilizantes asfálticos

Aplicadas sobre superficies verticales y horizontales, que soportan inmersión constante, las cuales generan barreras de vapor, y pueden ser aplicados bajo tierra.

Membranas

Las membranas es el elemento del sistema que evita que pase el agua hasta la superficie del concreto, en sí, es el componente impermeabilizante, está constituida por capas de láminas u otros materiales con la función de evitar la filtración de líquidos.

Se sabe que existen variedad de tipos de membranas para ser aplicados en los techos, como en los casos de membrana asfálticas y membranas líquidas. Estos productos buscan evitar las filtraciones, aportando además facilidad, durabilidad y resistencia.

Membranas asfálticas

Estas membranas al ser prefabricadas, son flexibles y están formadas por una o más mezclas de asfalto, estas mezclas son modificados con polímeros, además de estar reforzadas con láminas de otros materiales (García, 2009).

Clasificación por solución

Sistemas Adheridos

Este sistema de impermeabilización como su mismo nombre lo indica la membrana de bituminosa estará adherida sobre un aislamiento térmico con recubrimiento de oxiasfalto incorporado.

Sistemas fijados mecánicamente

En este sistema la membrana y el aislamiento térmico estarán unidos apoyados de soportes de fijación mecánica como tornillos y arandelas.

Sistemas

Hay varias formas de impermeabilizar y de emplear, cada manera de colocar la membrana puede estar asociado a distintas condiciones y propiedades de la cubierta.

Monocapa

Este sistema está constituido por una lámina impermeabilizante principal y por láminas auxiliares (láminas de refuerzo y/o de terminación).

Bicapa

Este sistema está constituido por una lámina impermeabilizante base (lámina inferior), una lámina impermeabilizante de terminación (lámina superior) y por láminas auxiliares (láminas de refuerzo y/o de terminación).

Membranas líquidas

Esta membrana es un revestimiento elástico, que se forma al dejar que polimericen los componentes de esta pintura al dejarlo secar. Posee características como la elasticidad, flexibilidad y adaptabilidad.

Al ser una mezcla de diversos componentes sintéticos, dependiendo de lo que este conformado puede llegar a obtener otras características como las propiedades termorefectantes, contribuyendo al confort térmico del interior (Pinturas Blatem, 2016).

Clasificación por solución

Impermeabilización a base de poliuretano

Según Guerra S. (2018), este sistema aplica la membrana líquida en frío, formando una membrana de poliuretano continua sin juntas ni uniones visibles. Este material se puede aplicar sobre material existente, tras un tratamiento de limpieza. Debido a estar formado por poliuretano, que es un material que se consigue por condensación, tiene como características como gran resistencia al desgaste, la abrasión, entre otros. Puede ser usado en cubiertas, terrazas, losas estructurales, cubiertas metálicas, fibrocemento, piscinas, estanques y cubiertas verdes.

Impermeabilización polimérica acrílica

En este sistema la membrana es un polímero sintético elástico, fabricada a partir de resinas sintéticas haciéndolo óptimo para proteger techos de fibrocemento, al aplicarla forma una membrana sobre la cubierta, 100% adherida al sustrato, además de ser continua y sin mostrar juntas ni uniones (Corporación de Desarrollo Tecnológico [CDT], 2018).

Cubiertas

Alba (2012) nos dice que la cubierta es un elemento constructivo, o varios, que constituye el cerramiento superior de una edificación, además de brinda protección a la parte superior y por ende a la estructura sustentante.

De estos hay una gran variedad de tipos, de los cuales se enumerarán mediante las clasificaciones más importantes a continuación.

Cubiertas planas

Las cubiertas planas, aunque tengan esta denominación, estas pueden poseer una pendiente de hasta 5% y por lo general estas cubiertas deben tener una pendiente de 2%. En estas estructuras no intervienen estructuras de cierre inclinadas o curvas, además gracias a no poseer una inclinación pronunciada pueden ser transitables (Neufert, 2013).

Transitables

García (2013), nos dice que este tipo de cubierta permite la circulación y estancia de personas o vehículos, por lo que hay que tomar precauciones dependiendo de a lo que se destine.

No transitables

Estas cubiertas debido a que carecen de protección, y diseñadas para que resista principalmente cargas muertas, estas no reciben circulación de ningún tipo excepto para su mantenimiento (Narváez y Valero, 2018).

Cubiertas ajardinadas

Son aquellas que están conformadas por una capa de sustrato vegetal y la propia vegetación, este tipo de cubierta cumple una función de aislamiento, ya que las plantas son muy buenas reguladoras de temperatura.

Intensivos

Este tipo puede ser usado como un jardín común y puede tener todo tipo de plantaciones, este tipo de techos se caracterizan por tener una profundidad de 15 cm hasta 1 m., hay excepciones en los que puede ser más profundo para poder sostener el enraizamiento (Salas, 2017).

Extensivos

En estas se tiene un desarrollo mínimo de las plantaciones con un acceso limitado para el uso diario, su diseño les permite subsistir por el paso de los años con una fina capa de tierra. Este tipo de techos tienen poco peso y coste bajo (Salas, 2017).

Cubiertas inclinadas no transitables

Estas cubiertas poseen una pendiente superior al 15 %, estando diseñadas para evacuar lo más rápido el agua, nieve, etc., y evitar de esta forma pueda filtrarse. Además, protege de las inclemencias del clima como viento, frío y calor. Así mismo, la tendencia de uso de materiales cerámicos, tajas u otros materiales más actuales, son soluciones comúnmente usado, sin embargo, las diversas condiciones provocan, en muchos casos, la aparición de filtraciones (Chova, 2019). Es por eso que, dependiendo de estas circunstancias, las cargas a las que está sometida, se puede seleccionar la estructura de la cubierta, material (madera, acero, concreto, entre otros), pendiente, tipo y peso de la cubrición (Neufert, 2013).

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el análisis comparativo del uso de membranas asfálticas y líquidas en la impermeabilización de cubiertas, Trujillo 2022?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Realizar un análisis comparativo del uso de membranas asfálticas y líquidas para demostrar su eficiencia en la impermeabilización de coberturas, Trujillo 2022.

1.3.2. Objetivos específicos

- Describir cuáles son las tecnologías generales de las membranas asfálticas y líquidas como impermeabilizantes de cubiertas.
- Analizar los beneficios de las membranas asfálticas y líquidas utilizadas en cubiertas.
- Identificar los efectos de la implementación de membranas asfálticas y líquidas como uso de impermeabilizantes en coberturas.
- Determinar cuál es el costo beneficio de la implementación del uso de membranas asfálticas y líquidas en la impermeabilización de coberturas.

1.4. Hipótesis

El análisis comparativo del uso de membranas asfálticas y líquidas permite conocer los beneficios en la impermeabilización de cubiertas.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

2.1.1. Según propósito

Esta investigación, según su propósito es de tipo aplicada, debido a que busca generar conocimientos con aplicación directa de conocimientos adquiridos con anterioridad, se basa fundamentalmente en hallazgos tecnológicos en una línea base, para realizar comparaciones o comprobaciones de la misma.

2.1.2. Según el diseño

Esta investigación por el diseño es de tipo no experimental, por lo cual, no existe manipulación de manera deliberada en las variables que se están estudiando, sino a examinar los fenómenos para ser analizados.

Agudelo et al. (2010) estudiaron que la investigación no experimental es investigación sistemática y empírica en la que las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido. Las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa y dichas relaciones se observan tal y como se han dado en su contexto natural.

2.1.3. Diseño de investigación

Es una investigación por su nivel de tipo descriptiva y transversal, ya que hará una evaluación recolectando información con características de descripción de variables que analicen su comportamiento en un mismo espacio temporal.

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población

La población está representada por todas las investigaciones recopiladas sobre membranas asfálticas y líquidas como impermeabilizantes en cubiertas, teniendo en cuenta las fechas de publicación y el desarrollo a nivel nacional e internacional.

2.2.2. Muestra

2.2.2.1. Técnica de muestreo

La técnica de muestreo es no probabilística, la cual se desarrolla mediante la evaluación de juicio subjetivo de un experto a cargo, ya que son muestras dirigidas o intencionales, los elementos seleccionados no depende de la probabilidad, sino de condiciones que permitan realizar el muestreo.

2.2.2.2. Tamaño de muestra

Se determinó recopilar un mínimo de investigaciones como tamaño de muestra, de las que se utilizan 42 como mínimo, las cuales mostrarán una relación de comparación de membranas asfálticas y membranas líquidas utilizadas en cubiertas, teniendo en consideración la eficiencia que muestre su utilidad de las mismas.

2.3.3. Operacionalización de variables

En la tabla 2 se muestra la matriz de operacionalización de variables en la que se realizó la definición tanto conceptual como operacional de cada variable, igualmente, definir sus dimensiones, sus indicadores y sus ítems.

Tabla 2

Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
MEMBRANA ASFÁLTICA	Infante (2015). Define que la membrana asfáltica es un elemento prefabricado, cuya base es el asfalto modificado, que posee una armadura, compuesta por polietileno de alta densidad, fibra de vidrio y poliéster, aportándole propiedades	El análisis comparativo documental de las investigaciones del uso de membranas asfálticas y líquidas como	Previas investigaciones respecto a las membranas asfálticas usadas como impermeabilizantes en cubiertas	Determinar el tipo de membranas asfálticas o líquidas respecto a la aplicación	Cuadros de caracterización

físicas y mecánicas a la membrana. impermeabilizantes en cubiertas, tiene distintos resultados respecto a la caracterización y propiedades de las membranas utilizadas en cubiertas. Arrojando resultados que en conclusión determinan las fallas según los criterios analizados.

MEMBRANA LÍQUIDA

Martel (2019).
Determina que es una membrana flexible y elástica que se adapta sin problemas a cualquier superficie plana deterioradas o en lugares en donde haya filtraciones.

Resultados seleccionados de los estudios de utilización de membranas líquidas
Determinar los resultados de las investigaciones que son más recomendables para la impermeabilización de coberturas
Porcentajes con gráficos de resultados

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.3.1. Técnica de recolección de datos

2.3.1.1. Análisis documental

Se realizó la obtención de información necesaria mediante la técnica de análisis documental con la finalidad de conseguir el conocimiento que nos sirvió de base para el desarrollo del análisis de la comparación de los tipos de membranas impermeabilizantes que se vió en esta investigación.

Utilizando como guía del proyecto toda la información, relacionada al tema de investigación, de una gran cantidad de libros, tesis, publicaciones, normas y otros, con el fin de analizarlas.

2.3.2. Instrumento de recolección de datos

2.3.2.1. Ficha resumen

Para el análisis documental se utilizó como instrumento, la ficha resumen, en la que se pudo definir procedimientos y parámetros de las fuentes utilizadas en la investigación. (Ver Anexo 1)

2.3.2.2. Matriz de categorización

Con este instrumento se busca sintetizar la información recogida de las diferentes investigaciones, con la finalidad de instituir la por sus características: variables, objetivos, resultados, entre otros; manteniendo un criterio de relevancia, exclusividad, complementariedad y especificidad para organizar la investigación como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3

Técnica e Instrumento de Recolección de Datos

Variable	RECOLECCIÓN DE DATOS			
	Fuente	Técnica	Herramienta	Instrumento
Membrana impermeabilizante asfáltica	Repositorios Académicos (Redalyc, Scielo, etc)	Análisis documental	Microsoft Excel	Ficha resumen
	Repositorios Universitarios			Matriz de categorización
Membrana impermeabilizante líquida	Repositorios Académicos (Redalyc, Scielo, etc)	Análisis documental	Microsoft Excel	Ficha resumen
	Repositorios Universitarios			Matriz de categorización

2.3.3. Análisis de datos

2.3.3.1. Estadística descriptiva

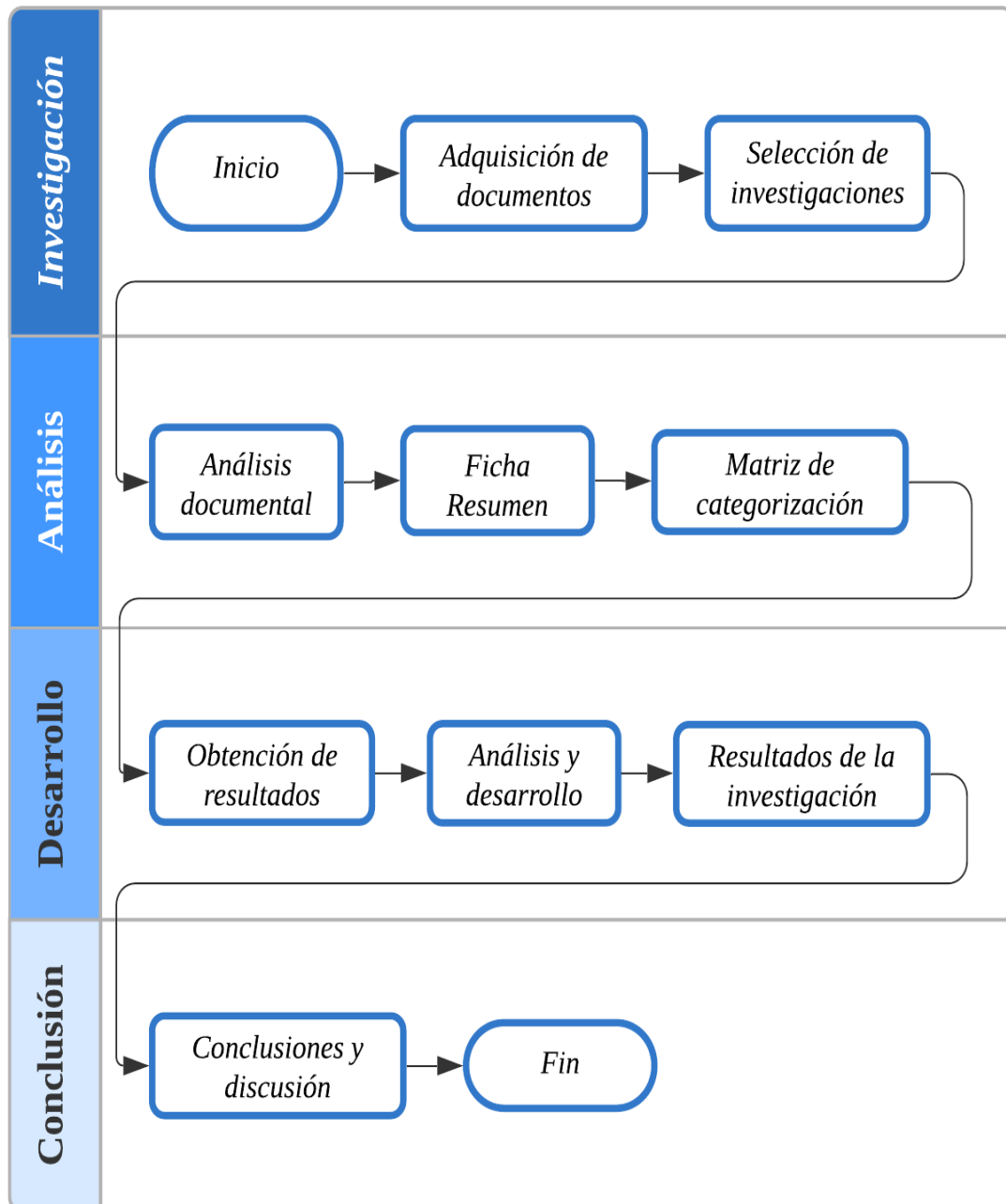
Debido al tipo de investigación ya descrita, se usó la estadística descriptiva, haciendo uso del software Microsoft Excel, se elaboró gráficos estadísticos para ayudarnos a describir las propiedades y características de las membranas asfálticas y líquidas utilizadas en cubiertas.

2.4. Procedimiento

En la figura 1 se presenta el diagrama de flujo de las etapas que se siguieron en esta investigación y que a continuación se describe de acuerdo al diseño de la investigación que está dada de manera inicial por la adquisición de documentos para seleccionar las investigaciones, que estarán regidas a cumplir criterios pautados por los investigadores para poder desarrollarlos y concluir la investigación interpretando los resultados de acuerdo a gráficos estadísticos para agrupar la información analizada.

Figura 1

Diagrama de Flujo del Diseño de Investigación



2.4.1. Adquisición de documentos

Para desarrollar la presente tesis se realizó una búsqueda en repositorios de investigación de revistas científicas y universitarias con el fin de adquirir una cantidad considerable para la investigación.

2.4.2. Selección de investigaciones

Se eligió las investigaciones que más se acomoden a nuestra investigación con la finalidad de obtener información de calidad para nuestro análisis, teniendo en cuenta la relación y antigüedad con respecto a nuestro proyecto, así de esta forma asegurar el mejor material de investigación.

2.4.3. Análisis documental

Una vez seleccionado el material de investigación a trabajar, para poder obtener la información relevante y necesaria sobre el uso de membranas impermeabilizantes, tanto asfálticas como líquidas, se realizó un análisis documental.

2.4.4. Ficha resumen

En este instrumento almacenaremos los datos más importantes de las investigaciones en tablas, categorizándola por título, autor y resumen.

2.4.5. Matriz de categorización

En este instrumento organizaremos según sus variables, objetivos, resultados, etc. De esta forma organizaremos toda la información de los diferentes documentos.

2.4.6. Obtención de resultados

Aquí se procedió a extraer, después de un análisis a todas las investigaciones, los resultados que se relacionen con nuestras variables de estudio.

2.4.7. Análisis y desarrollo

Con la recopilación de datos analizados e interpretados mediante gráficos y tablas con la ayuda de Microsoft Excel para una mejor visualización y comprensión en el análisis. Se desarrolló cada objetivo planteado gracias al análisis de la información de cada una de las investigaciones, de esta forma obtendremos si la hipótesis es validada o rechazada.

2.4.8. Resultados de la investigación

Se procedió a desarrollar los resultados de esta investigación en base al comportamiento de las membranas impermeables asfálticas y líquidas.

2.4.9. Conclusiones y discusiones

Se interpretó los resultados para poder llegar a las conclusiones de nuestros objetivos.

2.5. Aspectos Éticos

El presente trabajo de investigación tiene como base la guía y manual de investigación de nuestro centro de estudios, Universidad Privada del Norte, que mantiene la finalidad de respetar la propiedad intelectual de los autores de los artículos estudiados, conservando la transparencia de la información clasificada con la redacción adecuada del Manual APA de sexta edición.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. RECOLECCIÓN DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS PARA IMPERMEABILIZACION CON MEMBRANAS ASFÁLTICAS Y LÍQUIDAS

La selección de estudios para la impermeabilización de cubiertas se llevó a cabo de acuerdo al análisis de cada uno de ellos, considerando su uso en coberturas, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4

Selección de estudios para impermeabilización de cubiertas con membranas asfálticas y líquidas

<i>N° ESTUDIO</i>	<i>TÍTULO</i>	<i>AUTOR</i>	<i>AÑO</i>	<i>MEMBRANA</i>
<i>N - 001</i>	<i>"Mejora del proceso en el control de la calidad para el diseo de los sistemas de impermeabilización en las edificaciones"</i>	<i>Alba, R. C.</i>	<i>2012</i>	<i>Asfáltica</i> <i>Líquida</i>
<i>N - 002</i>	<i>"Mejora del proceso en el control de la calidad para el diseño de los sistemas de impermeabilización en las edificaciones"</i>	<i>Alba, R., Cruz J. y Posada, A.</i>	<i>2013</i>	<i>Asfáltica</i> <i>Líquida</i>

<i>N - 003</i>	<i>"Effectiveness of waterproofing membranes for precast prestressed concrete adjacent Box-Beam Bridges"</i>	<i>Almonbhi, A.</i>	<i>2018</i>	<i>Asfáltica</i>
<i>N - 004</i>	<i>"Sistema de impermeabilización para edificios"</i>	<i>Álvarez, J.J.C.</i>	<i>2010</i>	<i>Asfáltica</i> <i>Líquida</i>
<i>N - 005</i>	<i>"Análisis comparativo de malla de fibra de vidrio y poliuretano líquido como impermeabilizantes de techo en el INSN - Lima - 2020"</i>	<i>Ascate, R. & Cuadros, J.</i>	<i>2020</i>	<i>Líquida</i>
<i>N - 006</i>	<i>"Comparación de costos de tres sistemas de impermeabilización de losas utilizadas en la construcción de edificios en la ciudad de Guatemala"</i>	<i>Azurdia, L. F. I.</i>	<i>2013</i>	<i>Asfáltica</i> <i>Líquida</i>
<i>N - 007</i>	<i>"Análise comparativa de sistemas de impermeabilização"</i>	<i>Bastos, L. F.</i>	<i>2014</i>	<i>Asfáltica</i> <i>Líquida</i>
<i>N - 008</i>	<i>"Estudo comparativo entre argamassa impermeabilizante flexível e manta asfáltica para impermeabilização"</i>	<i>Butzke, V. I.</i>	<i>2020</i>	<i>Asfáltica</i>

<i>N - 009</i>	<i>"Guía práctica para el control previo y posterior en impermeabilizaciones en losas para cubiertas de concreto"</i>	<i>Cobos Morantes, G. A.</i>	<i>2020</i>	<i>Asfáltica</i> <hr/> <i>Líquida</i>
<i>N - 010</i>	<i>"Levantamento dos tipos de impermeabilizante utilizados por construtoras na construção civil: estudo de caso"</i>	<i>Eggers, A. R.</i>	<i>2019</i>	<i>Asfáltica</i>
<i>N - 011</i>	<i>"Caracterización técnica económica para la implementación de impermeabilizantes naturales en vivienda de autocostrucción, popular y de interés social"</i>	<i>Espinoza, C. A.</i>	<i>2016</i>	<i>Líquida</i>
<i>N - 012</i>	<i>"Mechanical Performance of Liquid-Applied Roof Waterproofing Systems"</i>	<i>Feiteira, J., Lopes, J. G., & de Brito, J.</i>	<i>2013</i>	<i>Líquida</i>
<i>N - 013</i>	<i>"Projeto de sistema de impermeabilização de uma laje de cobertura"</i>	<i>Felizardo, H.</i>	<i>2013</i>	<i>Asfáltica</i>
<i>N - 014</i>	<i>"Propuesta de acciones ingenieras para mejorar la ejecución de la impermeabilización de cubiertas en Hotel Ríu Varadero"</i>	<i>García, D.</i>	<i>2013</i>	<i>Asfáltica</i>

<i>N - 015</i>	<i>"Evaluación del consumo de materia prima del área de unicapa en la empresa CINDU Venezuela, S.A."</i>	<i>García, G.</i>	<i>2009</i>	<i>Asfáltica</i>
<i>N - 016</i>	<i>"Experiencias en la aplicación del hormigón hidrófugo en cubiertas en edificios multifamiliares"</i>	<i>García, R., Sánchez, F., Ruíz, F., Araújo, A. y Sánchez, F.</i>	<i>2014</i>	<i>Asfáltica</i>
<i>N - 017</i>	<i>"Coberturas verdes: a importância da estrutura e da impermeabilização utilizadas"</i>	<i>Gatto, C. M.</i>	<i>2012</i>	<i>Asfáltica</i> <i>Líquida</i>
<i>N - 018</i>	<i>"Impermeabilización de superficies en la construcción de edificios"</i>	<i>Girón, A. & Ramírez F.</i>	<i>2016</i>	<i>Asfáltica</i> <i>Líquida</i>
<i>N - 019</i>	<i>"Análise da utilização de coberturas do tipo laje impermeabilizada executadas em pato branco-pr na última década"</i>	<i>Gnoatto, E. & Nuernberg, J.</i>	<i>2014</i>	<i>Asfáltica</i> <i>Líquida</i>
<i>N - 020</i>	<i>"Mechanical performance of lap joints of flat roof waterproofing membranes subjected to artificial weathering"</i>	<i>Gonçalves, M., Lopes, J., & Brito, J.</i>	<i>2011</i>	<i>Asfáltica</i>

<i>N - 021</i>	<i>"Caracterización de la espuma rígida de poliuretano expandido como impermeabilizante de cubiertas"</i>	<i>Gonzáles, M. & Rivada, M.</i>	<i>2016</i>	<i>Líquida</i>
<i>N - 022</i>	<i>"Factores que afectan la adherencia del sistema impermeabilizante de cubiertas con espuma rígida de poliuretano expandido con densidad de 45 kg/m³"</i>	<i>Gonzáles, M., Rivada, M. y Del Castillo, A.</i>	<i>2017</i>	<i>Líquida</i>
<i>N - 023</i>	<i>"Análisis técnico y económico de dos soluciones de impermeabilización de losas en la región metropolitana"</i>	<i>Guerra, S.</i>	<i>2018</i>	<i>Asfáltica</i> <i>Líquida</i>
<i>N - 024</i>	<i>"Impermeabilización mediante inyección de resina líquida poliuretano y construcción de un tapón de cierre NV. 5000 U.E.A. Shila Paula - CÍA. De minas Buenaventura S.A.A."</i>	<i>Huayhua Huamaní, J. L.</i>	<i>2017</i>	<i>Líquida</i>
<i>N - 025</i>	<i>"Impermeabilização com manta asfáltica em telhado verde: estudo de caso em obra na cidade de João Pessoa-pb"</i>	<i>Lima, E.</i>	<i>2019</i>	<i>Asfáltica</i>

<i>N - 026</i>	<i>"Dimensional stability of waterproofing bituminous sheets used in low slope roofs"</i>	<i>Lopes, J. G., Correia, J. R., & Machado, M. X. B.</i>	<i>2011</i>	<i>Asfáltica</i>
<i>N - 027</i>	<i>"Estudo de caso: comparativo entre diferentes soluções para coberturas de edifícios habitacionais"</i>	<i>Medeiros, E. R.</i>	<i>2018</i>	<i>Asfáltica</i>
<i>N - 028</i>	<i>"Impermeabilización de losas, cisternas y cimentación de casas habitación"</i>	<i>Montiel, J. L.</i>	<i>2014</i>	<i>Asfáltica</i> <i>Líquida</i>
<i>N - 029</i>	<i>"Análisis de construcción y sistemas de impermeabilización de cubiertas en el laboratorio nacional de la dirección de impuestos y aduanas nacionales"</i>	<i>Narváez, L. & Valero, J.</i>	<i>2018</i>	<i>Líquida</i>
<i>N - 030</i>	<i>"Comportamiento de los sistemas de impermeabilización con láminas bituminosas en la provincia Villa Clara"</i>	<i>Ordaz, R.</i>	<i>2009</i>	<i>Asfáltica</i>
<i>N - 031</i>	<i>"Impermeabilização de lajes de cobertura com manta asfáltica"</i>	<i>Pereira, F.</i>	<i>2018</i>	<i>Asfáltica</i>

<i>N - 032</i>	<i>"Impermeabilização em lajes de cobertura: análise da execução com sistema flexível de manta asfáltica"</i>	<i>Pinetti, C. C. H.</i>	<i>2013</i>	<i>Asfáltica</i>
<i>N - 033</i>	<i>"Estudo dos sistemas de impermeabilização: patologias, prevenções e correções – análise de casos"</i>	<i>Righi, G. V.</i>	<i>2009</i>	<i>Asfáltica</i> <hr/> <i>Líquida</i>
<i>N - 034</i>	<i>"Eficiencia de aditivos impermeabilizantes por cristalización para el hormigón en Guayaquil"</i>	<i>Rodríguez S., C.</i>	<i>2015</i>	<i>Asfáltica</i> <hr/> <i>Líquida</i>
<i>N - 035</i>	<i>"Comparaçãõ de viabilidade econômica da manta asfáltica e manta líquida acrílica para impermeabilização de terraço"</i>	<i>Silverio, D. J. A. F.</i>	<i>2018</i>	<i>Asfáltica</i> <hr/> <i>Líquida</i>
<i>N - 036</i>	<i>"La impermeabilización en construcciones nuevas existentes"</i>	<i>Simba, E. S.</i>	<i>2007</i>	<i>Asfáltica</i> <hr/> <i>Líquida</i>
<i>N - 037</i>	<i>"Estudo de viabilidade técnica e econômica de sistemas de membrana de poliuretano x mantas asfálticas para áreas de estacionamentos"</i>	<i>Soncini, A. & Menezes, M.</i>	<i>2018</i>	<i>Asfáltica</i> <hr/> <i>Líquida</i>

N - 038	<i>"Evaluación del efecto del aditivo ERR y del pH en las membranas líquidas aplicadas (LAM) de sika Colombia S.A.S y su desempeño a escala laboratorio"</i>	Suárez, D.	2019	Líquida
N - 039	<i>"Desarrollo de una manta para impermeabilización de cubiertas usando desechos de construcción y materiales naturales"</i>	Trujillo Molina, J. D.	2018	Asfáltica
N - 040	<i>"Membranas para impermeabilización de losas de concreto"</i>	Vignoli, S. y Vargas, L.	2018	Asfáltica Líquida
N - 041	<i>"Impermeabilización tradicional en el mantenimiento de losas aligeradas en la ciudad de Huancavelica"</i>	Villena, C. R.	2019	Líquida
N - 042	<i>"Current flat roof bituminous membranes waterproofing systems – inspection, diagnosis and pathology classification"</i>	Walter, A., de Brito, J., & Grandão Lopes, J.	2005	Asfáltica

3.2. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS CON MEMBRANAS ASFÁLTICAS Y LÍQUIDAS COMO IMPERMEABILIZANTE PARA CUBIERTAS

3.2.1. Clasificación de las membranas asfálticas y líquidas según tipo de impermeabilizante utilizado en coberturas

El análisis de los resultados arrojados por la clasificación según el tipo de impermeabilizante utilizado en coberturas, nos permite determinar el porcentaje del tipo de material por el que están compuestas dichas membranas, tal como se muestra en la Tabla 5 y seguidamente formar gráficos de los estudios analizados.

Tabla 5

Clasificación de las membranas asfálticas y líquidas según el tipo de impermeabilizante utilizado

N° ESTUDIO	MEMBRANA	TIPO	FALLA
N - 001	Asfáltica	ASF REVESTIDO	SI
	Líquida	POLIMÉRICO	SI
N - 002	Asfáltica	ASF REVESTIDO	SI
	Líquida	POLIMÉRICO	SI
N - 003	Asfáltica	ASF NO REVESTIDO	SI
N - 004	Asfáltica	ASF REVESTIDO	SI
N - 005	Líquida	POLIURETANO	NO
N - 006	Asfáltica	ASF REVESTIDO	NO
	Líquida	ACRILICO	NO
N - 007	Asfáltica	ASF NO REVESTIDO	NO
	Líquida	ACRILICO	NO

		POLIURETANO	NO
		POLIUREA	NO
N - 008	Asfáltica	ASF NO REVESTIDO	NO
N - 009	Asfáltica	ASF NO REVESTIDO	SI
	Líquida	ACRILICO	SI
		POLIURETANO	SI
N - 010	Asfáltica	ASF NO REVESTIDO	NO
N - 011	Líquida	ACRILICO	SI
		ACRILICO	NO
N - 012	Líquida	POLIURETANO	NO
		SILICONA	NO
		GOMA	NO
N - 013	Asfáltica	ASF REVESTIDO	SI
N - 014	Asfáltica	ASF NO REVESTIDO	SI
N - 015	Asfáltica	ASF NO REVESTIDO	SI
N - 016	Asfáltica	ASF REVESTIDO	SI
N - 017	Asfáltica	ASF NO REVESTIDO	NO
	Líquida	POLIURETANO	NO
N - 018	Asfáltica	ASF NO REVESTIDO	NO
	Líquida	POLIURETANO	NO
N - 019	Asfáltica	ASF NO REVESTIDO	SI
	Líquida	ACRILICO	SI
		POLIMÉRICO	SI
N - 020	Asfáltica	ASF REVESTIDO	NO

N - 021	Líquida	POLIURETANO	NO
N - 022	Líquida	POLIURETANO	SI
N - 023	Asfáltica	ASF NO REVESTIDO	SI
	Líquida	POLIURETANO	SI
N - 024	Líquida	POLIURETANO	NO
N - 025	Asfáltica	ASF NO REVESTIDO	NO
N - 026	Asfáltica	ASF NO REVESTIDO	NO
N - 027	Asfáltica	ASF REVESTIDO	NO
N - 028	Asfáltica	ASF REVESTIDO	NO
	Líquida	ACRILICO	NO
N - 029	Líquida	ACRILICO	NO
		POLIURETANO	NO
		POLIUREA	NO
N - 030	Asfáltica	ASF REVESTIDO	NO
N - 031	Asfáltica	ASF REVESTIDO	NO
N - 032	Asfáltica	ASF NO REVESTIDO	NO
N - 033	Asfáltica	ASF REVESTIDO	SI
	Líquida	ACRILICO	SI
N - 034	Asfáltica	ASF REVESTIDO	SI
	Líquida	POLIURETANO	SI
N - 035	Asfáltica	ASF REVESTIDO	NO
	Líquida	ACRILICO	NO
N - 036	Asfáltica	ASF REVESTIDO	SI
	Líquida	ACRILICO	SI

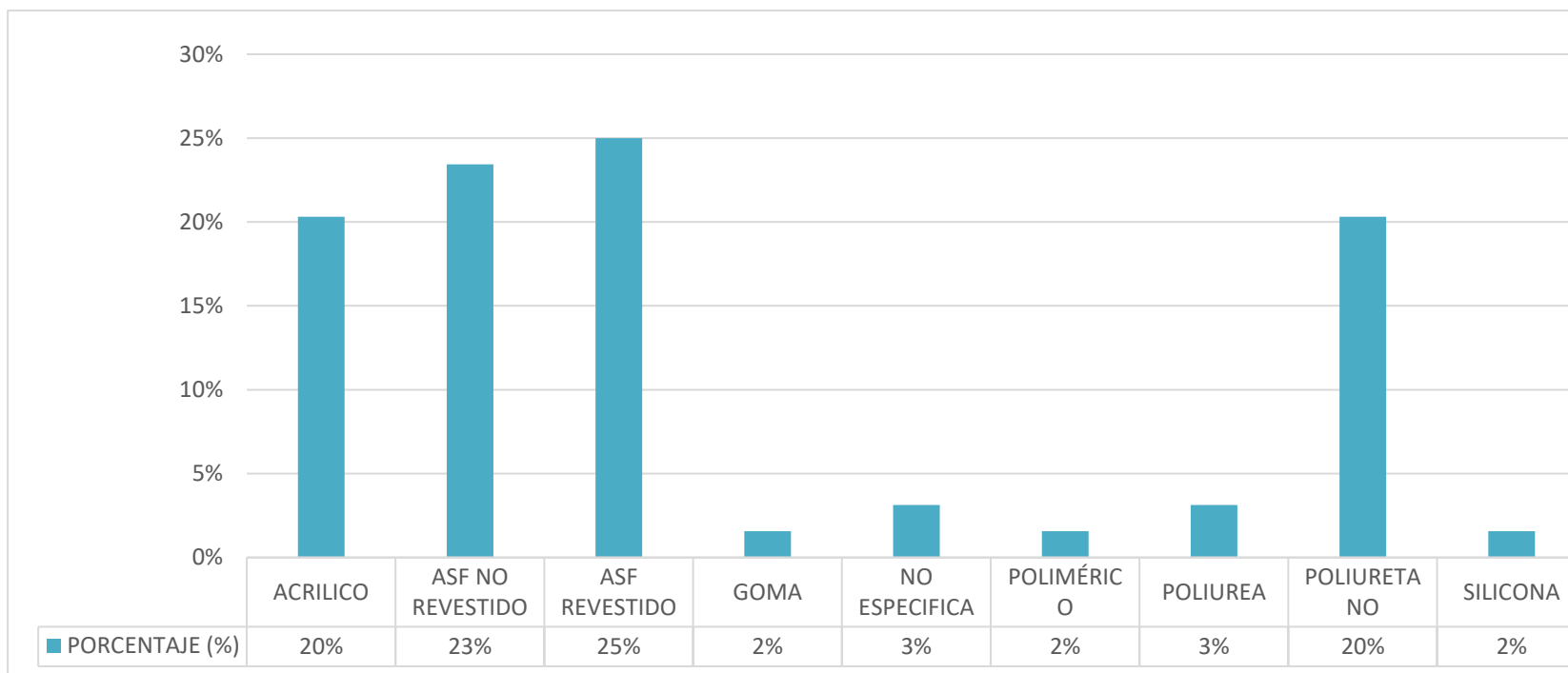
N - 037	Asfáltica	ASF REVESTIDO	NO
	Líquida	POLIURETANO	NO
N - 038	Líquida	ACRILICO	NO
		POLIURETANO	NO
N - 039	Asfáltica	ASF REVESTIDO	NO
N - 040	Asfáltica	NO ESPECIFICA	NO
	Líquida	NO ESPECIFICA	NO
N - 041	Líquida	ACRILICO	SI
N - 042	Asfáltica	ASF NO REVESTIDO	SI

3.2.1.1. Resultados de la clasificación por tipos de impermeabilizantes en membranas asfálticas y líquidas

En la Figura 2 se presenta el porcentaje de cada tipo de impermeabilizante utilizado en coberturas en la que se puede observar que respecto a la investigación y los datos obetenidos en membranas asfálticas y líquidas los materiales de la composición de ambas es variable la cual nos permite determianr si presenta o no fallas respecto al tipo de impermeabilizante.

Figura 2

Porcentaje por tipo de impermeabilizantes utilizados en membranas asfálticas y líquidas según resultados de investigación



3.2.2. Clasificación del personal utilizado (calificado y no calificado) para la aplicación de membranas asfálticas y líquidas en cubiertas como impermeabilizantes

El análisis de los resultados arrojados por la clasificación del personal utilizado según la aplicación de membranas nos permite determinar si tiene o no fallas respecto al personal utilizado, tal como se muestra en la Tabla 6 y consecutivamente plasmar en gráficos porcentuales los estudios analizados.

Tabla 6

Clasificación del personal utilizado para la aplicación de membranas asfálticas y líquidas

N° ESTUDIO	MEMBRANA	PERSONAL	FALLA
N - 001	Asfáltica	No calificado	Si
	Líquida	No calificado	Si
N - 002	Asfáltica	No calificado	Si
	Líquida	No calificado	Si
N - 003	Asfáltica	No calificado	Si
N - 004	Asfáltica	No calificado	Si
	Líquida	No calificado	Si
N - 005	Líquida	No calificado	No
N - 006	Asfáltica	Calificado	No
	Líquida	Calificado	No
N - 007	Asfáltica	Calificado	No
	Líquida	No calificado	No
N - 008	Asfáltica	Calificado	No

N - 009	Asfáltica	No calificado	Si
	Líquida	No calificado	Si
N - 010	Asfáltica	No calificado	No
N - 011	Líquida	No calificado	Si
N - 013	Asfáltica	No calificado	Si
N - 014	Asfáltica	No calificado	Si
N - 015	Asfáltica	Calificado	Si
N - 016	Asfáltica	Calificado	Si
N - 017	Asfáltica	Calificado	No
	Líquida	Calificado	No
N - 018	Asfáltica	Calificado	No
	Líquida	Calificado	No
N - 019	Asfáltica	Calificado	Si
	Líquida	Calificado	Si
N - 020	Asfáltica	Calificado	No
N - 021	Líquida	Calificado	No
N - 022	Líquida	No calificado	Si
N - 023	Asfáltica	Calificado	No
	Líquida	Calificado	Si
N - 024	Líquida	Calificado	No
N - 025	Asfáltica	Calificado	No
N - 026	Asfáltica	Calificado	No
N - 027	Asfáltica	Calificado	No
N - 028	Asfáltica	No calificado	No
	Líquida	No calificado	No

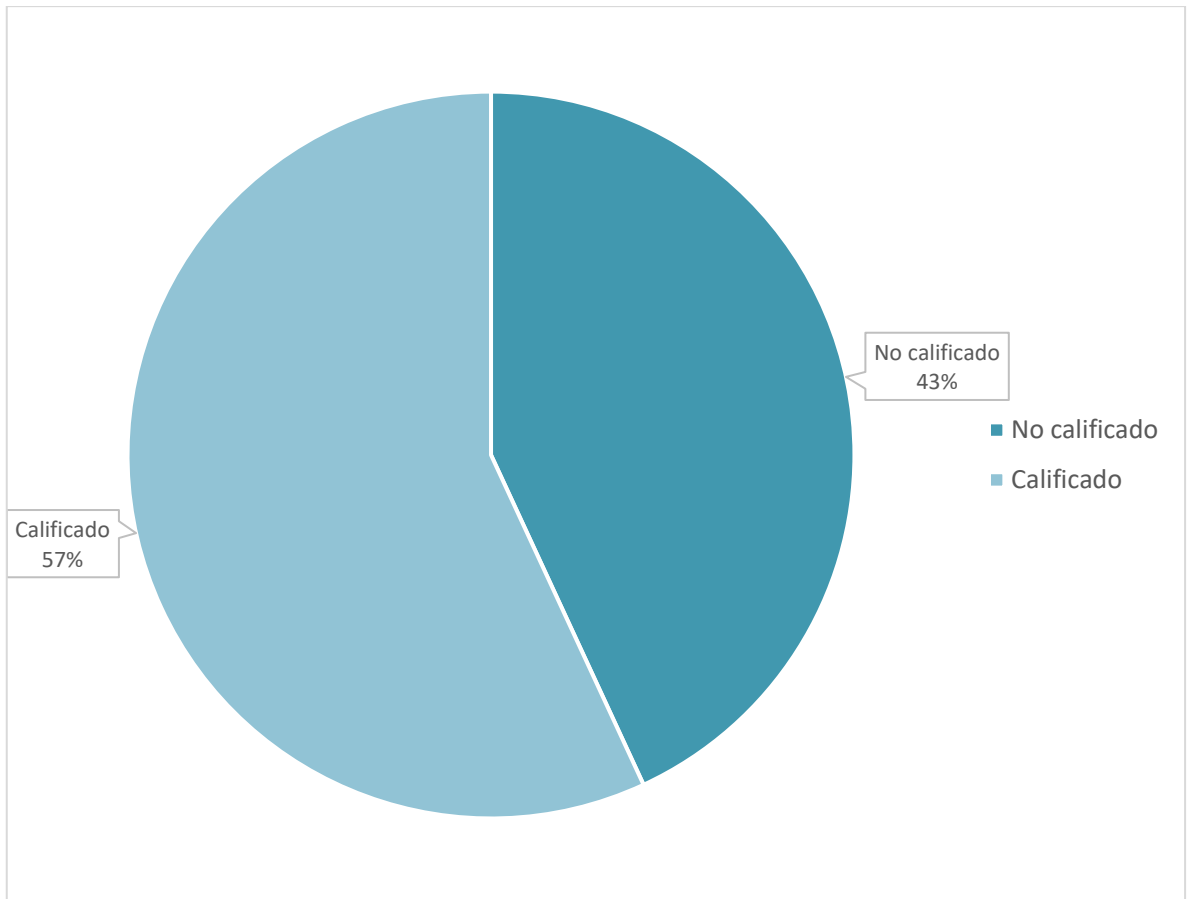
N - 029	Líquida	No calificado	No
N - 030	Asfáltica	Calificado	No
N - 031	Asfáltica	Calificado	No
N - 032	Asfáltica	Calificado	No
N - 033	Asfáltica	Calificado	Si
	Líquida	No calificado	Si
N - 034	Asfáltica	No calificado	Si
	Líquida	No calificado	Si
N - 035	Asfáltica	Calificado	No
	Líquida	Calificado	No
N - 036	Asfáltica	Calificado	Si
	Líquida	Calificado	Si
N - 037	Asfáltica	Calificado	No
	Líquida	No calificado	No
N - 038	Líquida	Calificado	No
N - 039	Asfáltica	Calificado	No
N - 040	Asfáltica	Calificado	No
	Líquida	Calificado	No
N - 041	Líquida	No calificado	Si
N - 042	Asfáltica	No calificado	Si

3.2.2.1. Resultados de la clasificación por tipo de personal utilizado en la aplicación de membranas asfálticas y líquidas

En la Figura 3 se presenta el porcentaje de la clasificación por tipo de personal utilizado en la aplicación de membranas asfálticas y líquidas en la que se puede observar la diferencia porcentual del análisis que se realizó en las investigaciones.

Figura 3

Porcentajes de la clasificación del personal utilizado en la aplicación de membranas asfálticas y líquidas como impermeabilizantes

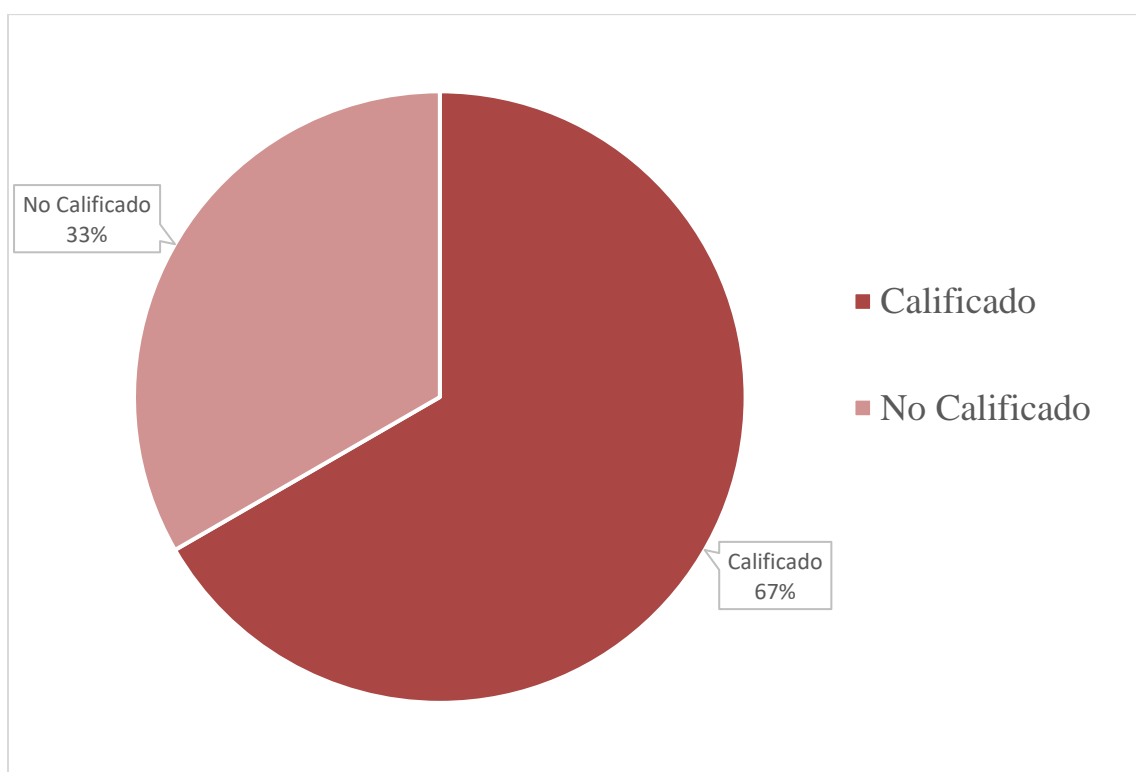


a. Resultados de la clasificación del personal utilizado en la aplicación de membranas asfálticas

En la Figura 4 se presenta el porcentaje de la clasificación por tipo de personal utilizado en la aplicación de membranas asfálticas en la que se puede observar la diferencia porcentual entre el personal calificado y no calificado para la impermeabilización de coberturas.

Figura 4

Porcentaje de personal calificado y no calificado utilizado en la aplicación de membranas asfálticas

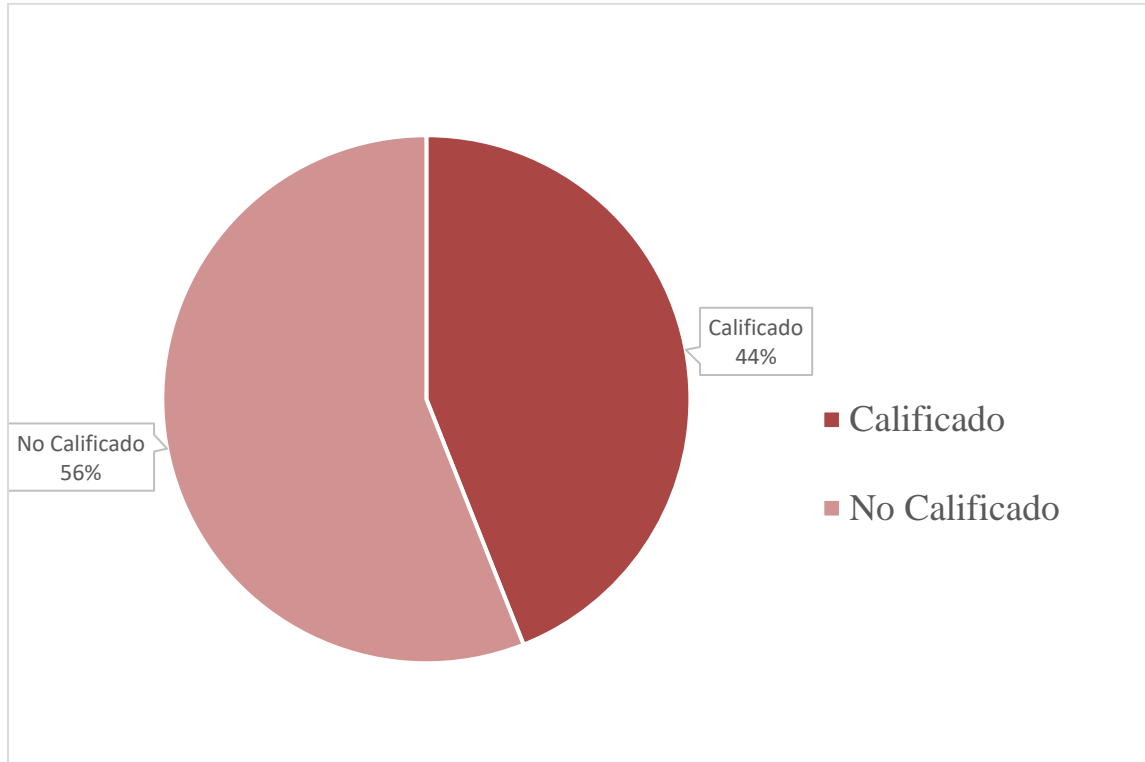


b. Resultados de la clasificación del personal utilizado en la aplicación de membranas líquidas

En la Figura 5 se presenta el porcentaje de la clasificación por tipo de personal utilizado en la aplicación de membranas líquidas en la que se puede observar la diferencia porcentual entre el personal calificado y no calificado para la impermeabilización de coberturas.

Figura 5

Porcentaje de personal calificado y no calificado utilizado en la aplicación de membranas líquidas



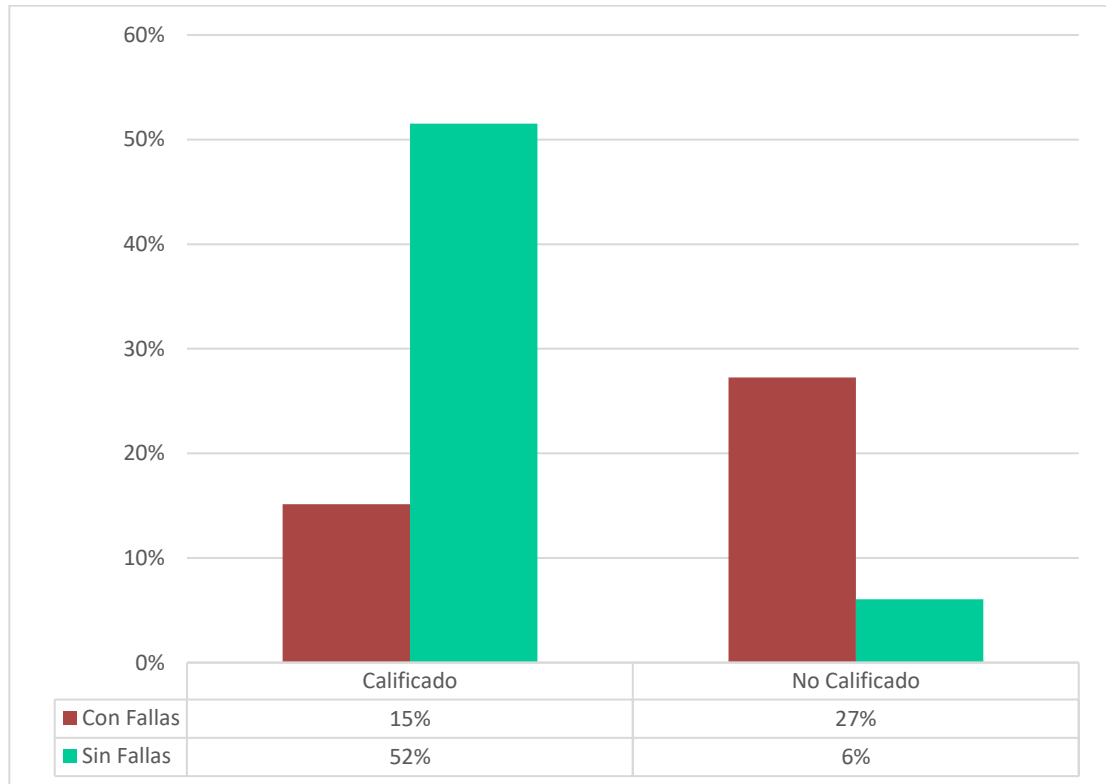
3.2.2.2. Resultados de la clasificación si presenta o no fallas según el personal utilizado en su aplicación en cubiertas

a. Resultados de la clasificación si presenta o no fallas en membranas asfálticas según el personal utilizado

En la Figura 6 se presenta el porcentaje de la clasificación por la presencia de fallas o no de acuerdo a la categorización del personal utilizado en el que se puede observar que el porcentaje sin fallas es mayor en la utilización de personal calificado respecto a la aplicación de membranas asfálticas.

Figura 6

Fallas en membranas asfálticas de acuerdo al personal utilizado para su aplicación

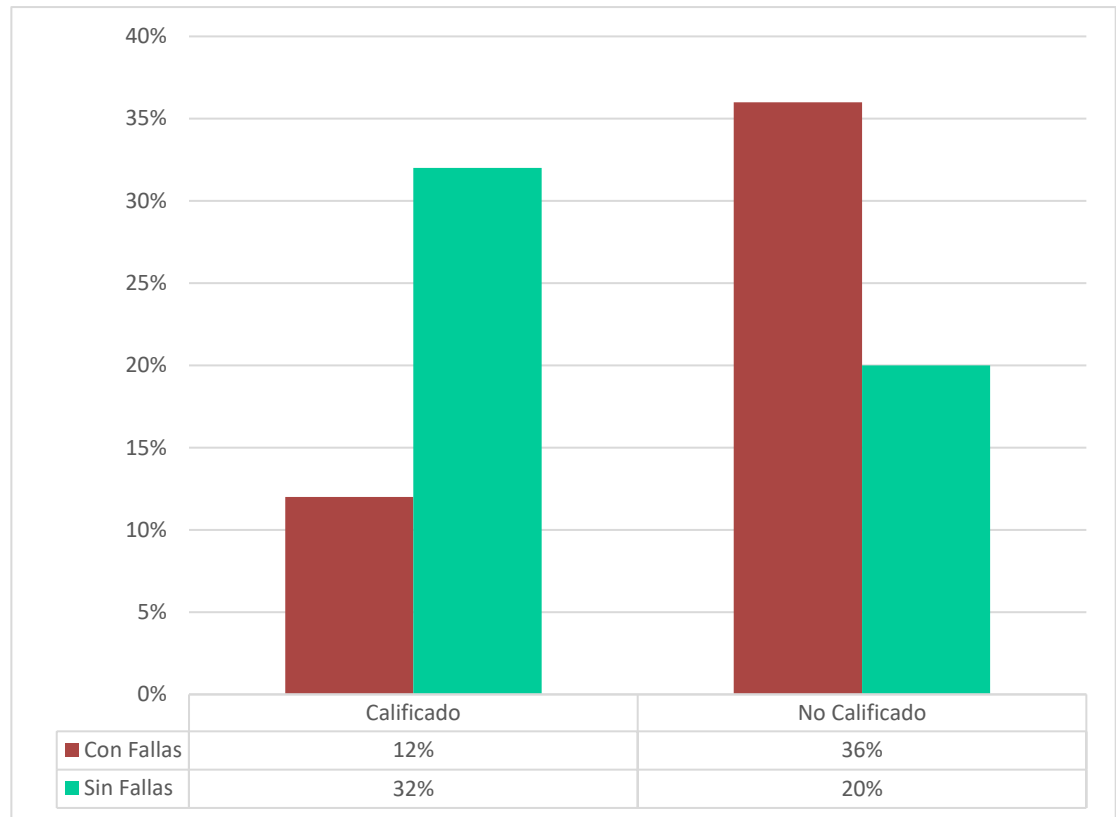


b. Resultados de la clasificación si presenta o no fallas en membranas líquidas según el personal utilizado

En la Figura 7 se presenta el porcentaje de la clasificación por la presencia de fallas o no de acuerdo a la categorización del personal utilizado en el que se puede observar que el porcentaje con fallas es mayor en la utilización de personal no calificado respecto a la aplicación de membranas líquidas

Figura 7

Fallas en membranas líquidas de acuerdo al personal utilizado para su aplicación



3.2.3. Clasificación de las membranas asfálticas y líquidas según capa de protección como refuerzo en la impermeabilización de coberturas

El análisis de los resultados arrojados por la clasificación de las membranas asfálticas y líquidas nos permite determinar en qué porcentaje las capas de protección como refuerzo permite que el impermeabilizante tenga o no fallas, tal como se muestra en la Tabla 7 y consecutivamente plasmar en gráficos porcentuales los estudios analizados.

Tabla 7

Clasificación de las capas de protección como refuerzos en membranas asfálticas y líquidas

ESTUDIO	MEMBRANA	CAPA DE PROTECCIÓN COMO REFUERZO	FALLA
N - 001	Asfáltica	NINGUNO	SI
	Líquida	PINTURA Y ARENA DE SÍLICE	SI
N - 002	Asfáltica	NINGUNO	SI
	Líquida	PINTURA Y ARENA DE SÍLICE	SI
N - 003	Asfáltica	NINGUNO	SI
N - 004	Asfáltica	NINGUNO	SI
	Líquida	NINGUNO	SI
N - 005	Líquida	NINGUNO	SI
N - 006	Asfáltica	NINGUNO	NO
	Líquida	POLIÉSTER	NO
N - 007	Asfáltica	GRÁNULOS MINERALES	NO
	Líquida	POLIETILENO	NO
N - 008	Asfáltica	MORTERO	NO
N - 009	Asfáltica	NINGUNO	SI
	Líquida	NINGUNO	SI
N - 010	Asfáltica	AUTOPROTECCIÓN ALUMINIO	NO
N - 011	Líquida	NINGUNO	SI
N - 012	Líquida	FIBRA DE VIDRIO	NO
		POLIÉSTER	NO
N - 013	Asfáltica	AUTOPROTECCIÓN ALUMINIO	SI
N - 014	Asfáltica	NINGUNO	SI
N - 015	Asfáltica	FIBRA DE VIDRIO	SI
N - 016	Asfáltica	AUTOPROTECCIÓN MINERAL	SI

N - 017	Asfáltica	ARENA	NO
	Líquida	ARENA	NO
N - 018	Asfáltica	MORTERO	NO
	Líquida	NINGUNO	NO
N - 019	Asfáltica	MORTERO	SI
	Líquida	NINGUNO	SI
N - 020	Asfáltica	AUTOPROTECCIÓN POLIÉSTER	NO
N - 021	Líquida	MEMBRANA ELASTOMÉRICA	NO
N - 022	Líquida	NINGUNO	SI
N - 023	Asfáltica	MORTERO	NO
	Líquida	NINGUNO	SI
N - 024	Líquida	NINGUNO	NO
N - 025	Asfáltica	MORTERO	NO
N - 026	Asfáltica	FIBRA DE VIDRIO Y POLIESTER	NO
N - 027	Asfáltica	MORTERO	NO
N - 028	Asfáltica	NINGUNO	NO
	Líquida	POLIÉSTER	NO
N - 029	Líquida	POLIÉSTER	NO
N - 030	Asfáltica	AUTOPROTECCIÓN MINERAL	NO
N - 031	Asfáltica	MORTERO	NO
N - 032	Asfáltica	MORTERO	NO
N - 033	Asfáltica	POLIETILENO	SI
	Líquida	POLIETILENO	SI
N - 034	Asfáltica	AUTOPROTECCIÓN ALUMINIO	SI
	Líquida	NINGUNO	SI
N - 035	Asfáltica	POLIÉSTER	NO
	Líquida	POLIÉSTER	NO
N - 036	Asfáltica	POLIÉSTER	SI
	Líquida	POLIÉSTER	SI
N - 037	Asfáltica	ARENA DE CUARZO	NO

	Líquida	CONCRETO	NO
N - 038	Líquida	FIELTRO	NO
N - 039	Asfáltica	FIBRA DE VIDRIO	NO
N - 040	Asfáltica	NINGUNO	NO
	Líquida	NINGUNO	NO
N - 041	Líquida	NINGUNO	SI
N - 042	Asfáltica	GRÁNULOS MINERALES	SI

3.2.3.1. Resultados de la clasificación por tipo de capa de protección como refuerzo utilizado en la aplicación de membranas asfálticas y líquidas

a. Resultados de la clasificación de capas de refuerzo utilizadas en membranas asfálticas

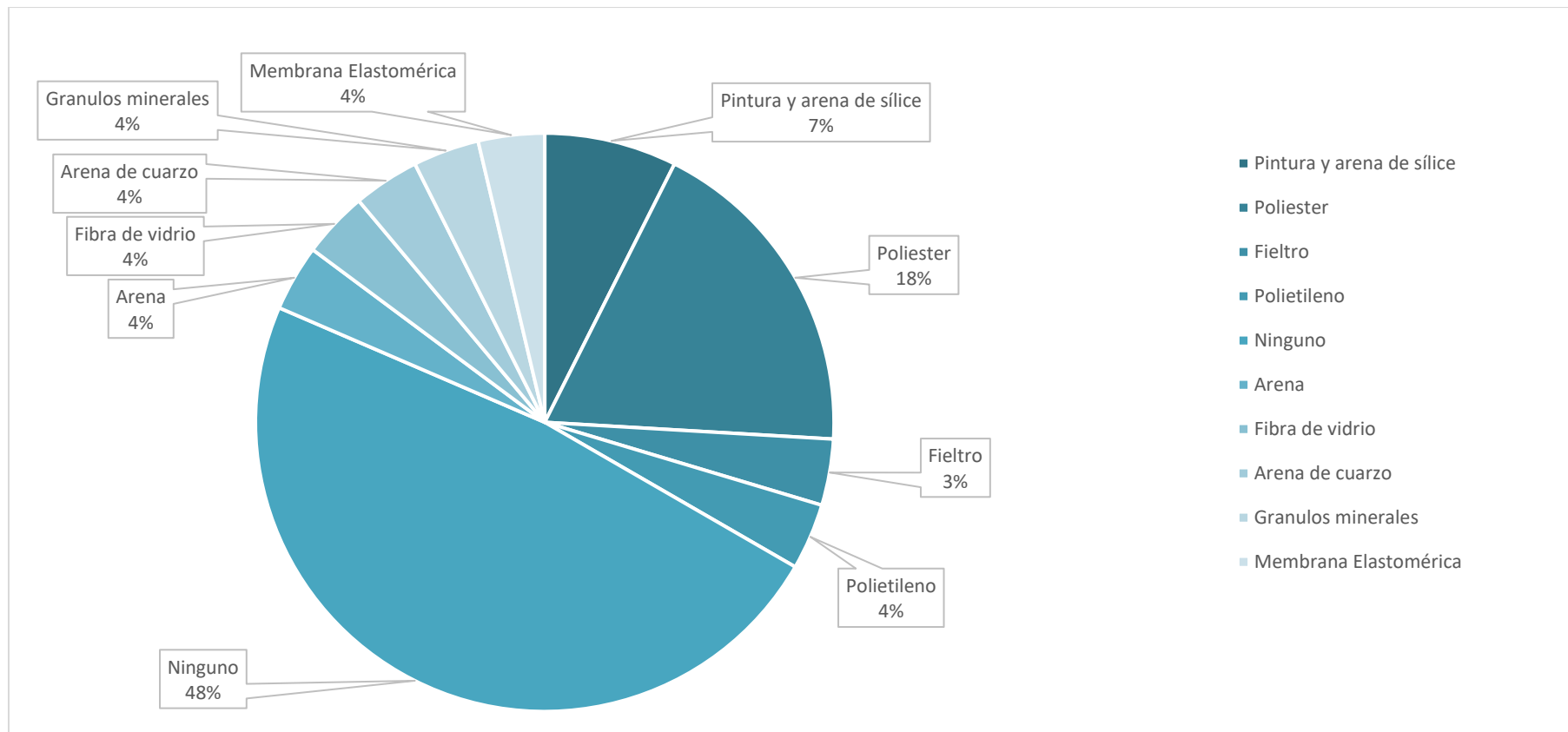
En la Figura 8 se presenta el porcentaje de la clasificación por capas de refuerzo utilizadas en membranas asfálticas en la que se puede observar que el refuerzo por capa de mortero es mayor en dichas membranas.

b. Resultados de la clasificación de capas de refuerzo utilizadas en membranas líquidas

En la Figura 9 se presenta el porcentaje de la clasificación por capas de refuerzo utilizadas en membranas líquidas en la que se puede observar que las membranas líquidas no presentan una capa de refuerzo.

Figura 9

Porcentaje según el tipo de capa de refuerzo utilizadas en la aplicación de membranas líquidas



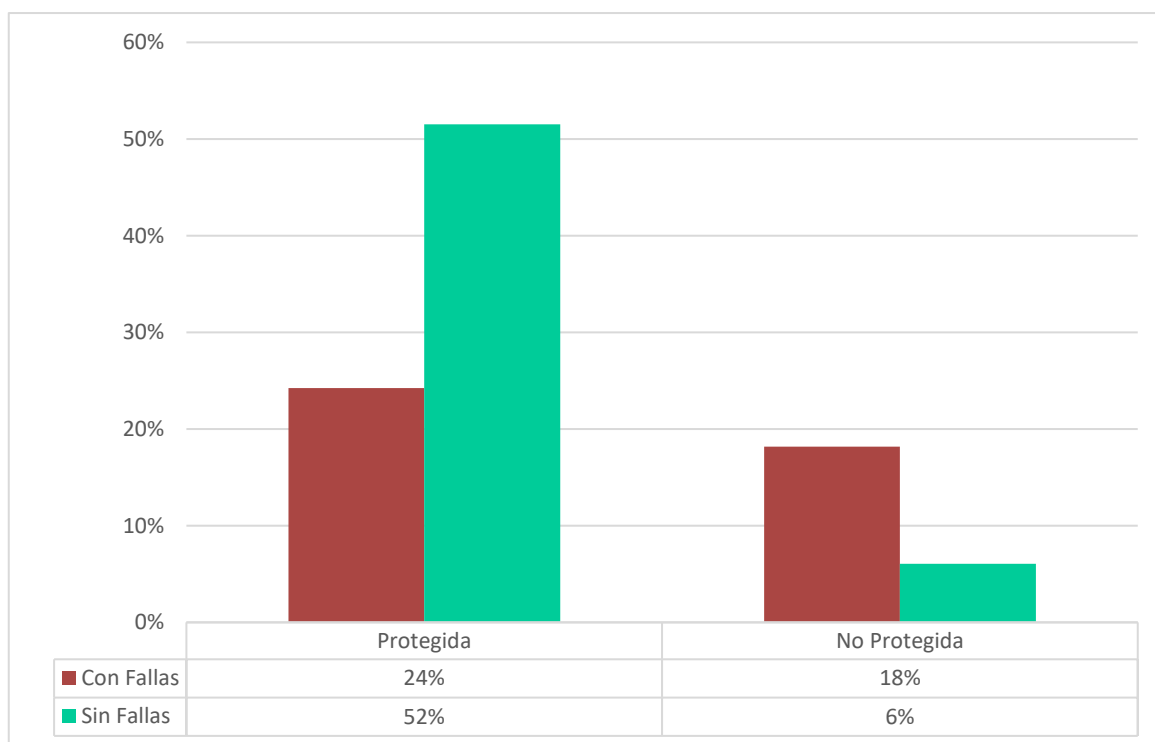
3.2.3.2. Resultados de la clasificación por tipo de capa de protección de refuerzo de membranas asfálticas y líquidas; si presentan o no fallas después de la aplicación

a. Resultados de la clasificación si presenta o no fallas en membranas asfálticas según el tipo de capa de protección de refuerzo

En la Figura 10 se presenta el porcentaje de la clasificación de las investigaciones si presentan o no falla en la aplicación de membranas asfálticas de acuerdo a la capa de protección utilizada en la que se puede observar que utilizando capa de protección como refuerzo el porcentaje de fallas disminuye.

Figura 10

Porcentaje de fallas utilizando protección de capa de refuerzo en membranas asfálticas

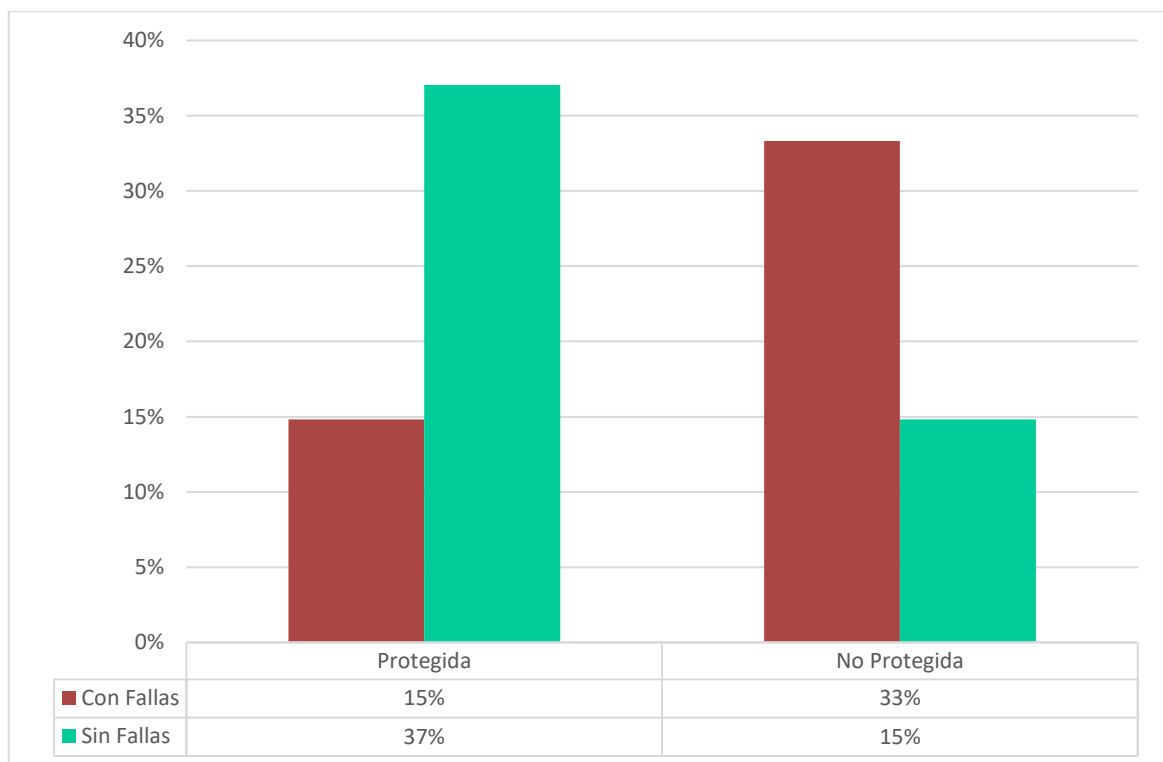


b. Resultados de la clasificación si presenta o no fallas en membranas líquidas según el tipo de capa de protección de refuerzo

En la Figura 11 se presenta el porcentaje de la clasificación de las investigaciones si presentan o no falla en la aplicación de membranas líquidas de acuerdo a la capa de protección utilizada en la que se puede observar que utilizando capa de protección como refuerzo el porcentaje de fallas disminuye.

Figura 11

Porcentaje de fallas utilizando protección de capa de refuerzo en membranas líquidas



3.2.4. Clasificación de las membranas asfálticas y líquidas según el control de calidad empleado después de su aplicación

El análisis de la clasificación de los resultado arrojado respecto al control de calidad empleado después de su aplicación nos permite determinar si tiene o no fallas respecto al tipo de membrana utilizada, tal como se muestra en la Tabla 8 y consecutivamente plasmar en gráficos porcentuales los estudios analizados.

Tabla 8

Clasificación de las membranas asfálticas y líquidas según el control de calidad empleado después de su aplicación

ESTUDIO	MEMBRANA	CONTROL DE CALIDAD	FALLA
N - 001	Asfáltica	NO SE REALIZÓ	SI
	Líquida		
N - 002	Asfáltica	NO SE REALIZÓ	SI
	Líquida		
N - 003	Asfáltica	NO SE REALIZÓ	SI
N - 004	Asfáltica	NO SE REALIZÓ	SI
	Líquida		
N - 005	Líquida	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA SATURACIÓN	NO
N - 006	Asfáltica	NO SE REALIZÓ	NO
	Líquida		
N - 008	Asfáltica	TEST DE ESTANQUEIDAD	SI
N - 009	Asfáltica	SUPERVISIÓN DEL PROCEDIMIENTO	SI
	Líquida		
N - 010	Asfáltica	TEST DE ESTANQUEIDAD	NO
N - 011	Líquida	PERMEABILIDAD	SI
N - 013	Asfáltica	TEST DE ESTANQUEIDAD	SI

N - 014	Asfáltica	TEST DE ESTANQUEIDAD	SI
N - 015	Asfáltica	SUPERVISIÓN DEL PROCEDIMIENTO	SI
N - 016	Asfáltica	TEST DE ESTANQUEIDAD	SI
N - 017	Asfáltica	TEST DE ESTANQUEIDAD	NO
	Líquida		
N - 018	Asfáltica	TEST DE ESTANQUEIDAD	SI
	Líquida		
N - 019	Asfáltica	NO SE REALIZÓ	SI
	Líquida		
N - 021	Líquida	NO SE REALIZÓ	NO
N - 022	Líquida	PRUEBA DE ADHERENCIA	SI
N - 023	Asfáltica	TEST DE ESTANQUEIDAD	SI
	Líquida		
N - 024	Líquida	PRUEBA DE VACÍO	NO
N - 025	Asfáltica	TEST DE ESTANQUEIDAD	NO
N - 027	Asfáltica	TEST DE ESTANQUEIDAD	NO
N - 029	Líquida	TEST DE ESTANQUEIDAD	NO
N - 031	Asfáltica	TEST DE ESTANQUEIDAD	NO

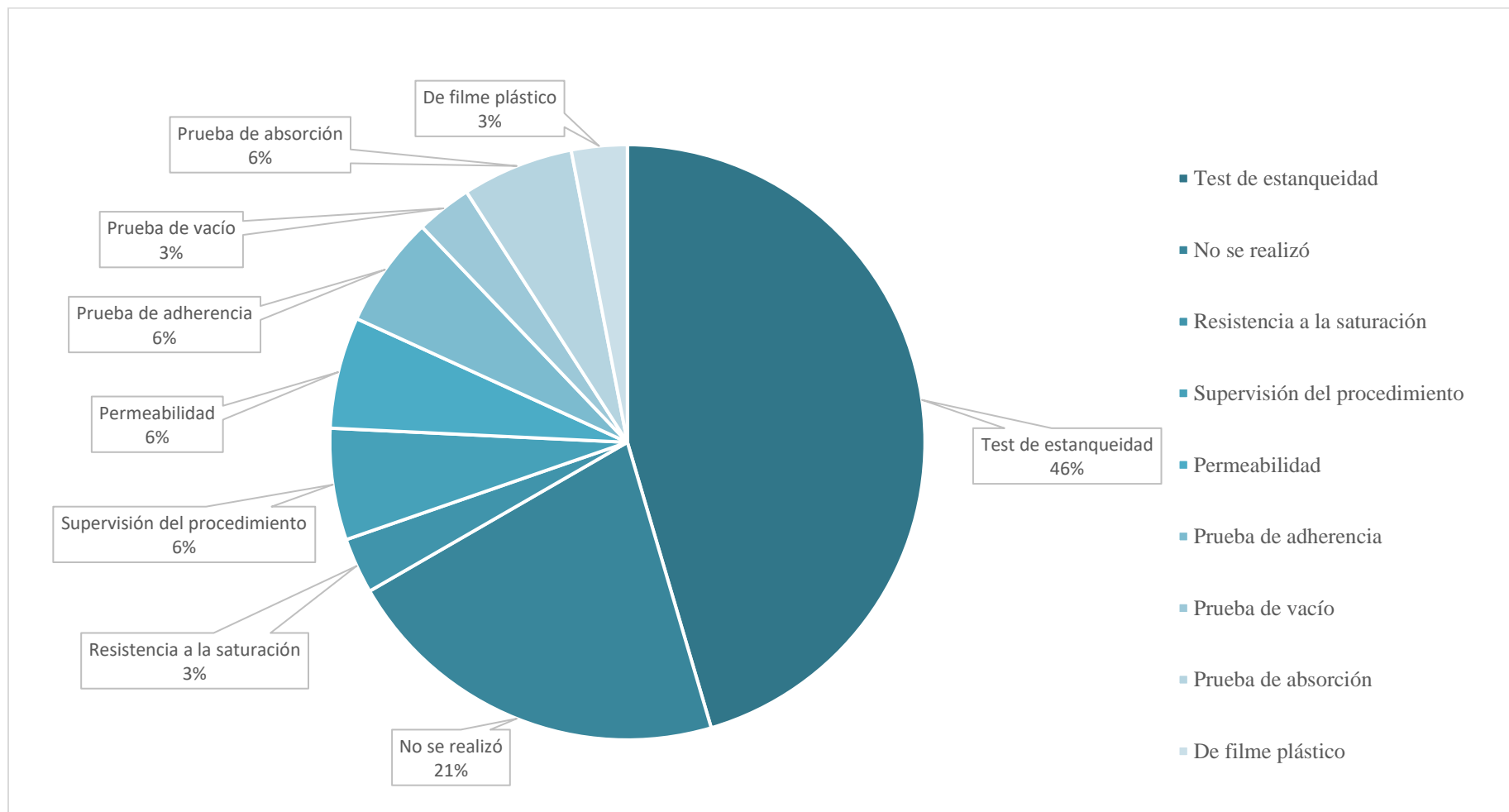
N - 032	Asfáltica	TEST DE ESTANQUEIDAD	NO
N - 033	Asfáltica	TEST DE ESTANQUEIDAD	SI
	Líquida		
N - 034	Asfáltica	TEST DE ESTANQUEIDAD	SI
	Líquida		
N - 037	Asfáltica	TEST DE ESTANQUEIDAD	NO
	Líquida	DE FILME PLÁSTICO	
N - 038	Líquida	PRUEBA DE ADHERENCIA	NO
		PRUEBA DE ABSORCIÓN DE AGUA	
		PRUEBA DE PERMEABILIDAD	

3.2.4.1. Resultados de la clasificación de las membranas asfálticas y líquidas según el control de calidad empleado después de su aplicación

En la Figura 12 se presenta el porcentaje de la clasificación de las investigaciones según el control de calidad empleado después de la aplicación de membranas asfálticas y líquidas en la que se puede observar que la prueba más utilizada en el control de calidad es el test de estanqueidad.

Figura 12

Porcentaje de la clasificación de membranas asfálticas y líquidas según el control de calidad empleado después de su aplicación

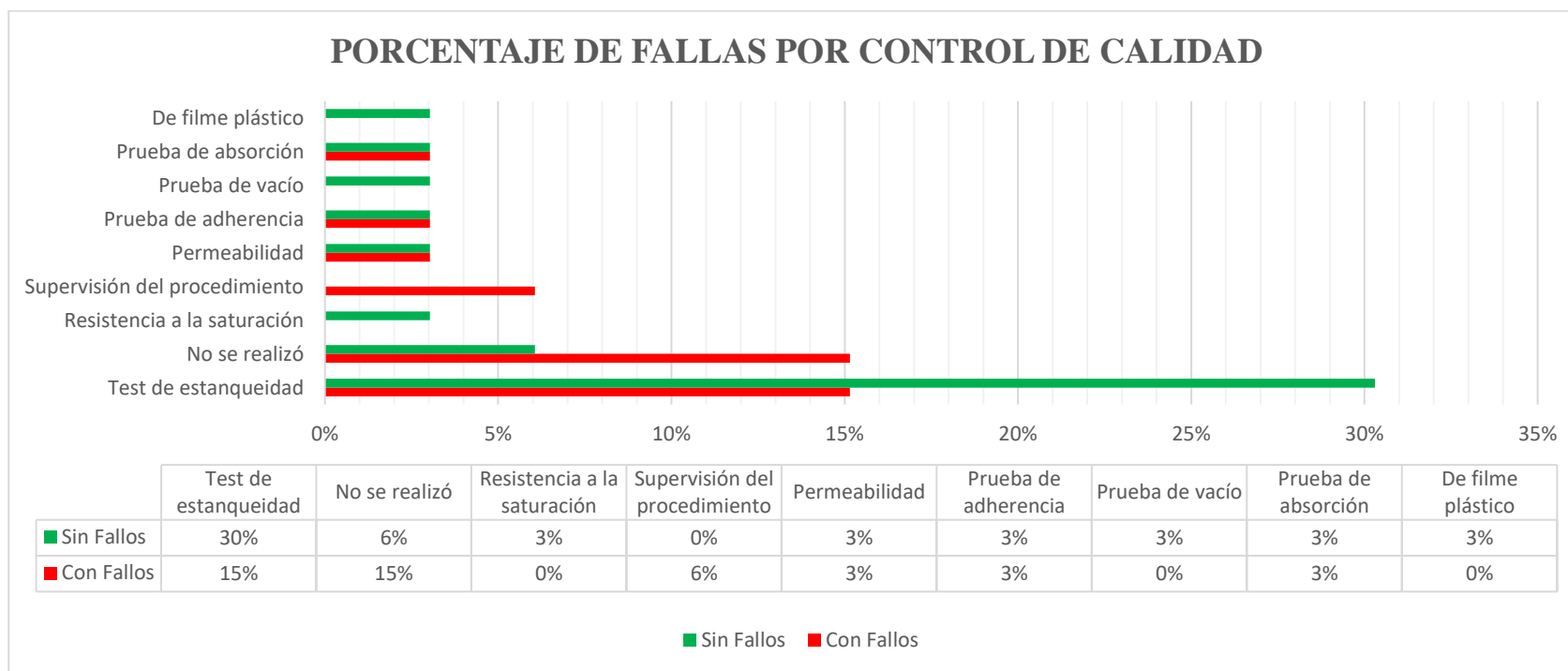


3.2.4.2. Resultados de la clasificación si presenta o no fallas en membranas asfálticas y líquidas según el control de calidad aplicado

En la Figura 13 se presenta el porcentaje de la clasificación si presenta o no fallas en membranas asfálticas y líquidas según el control de calidad aplicado respecto a las investigaciones realizadas se puede observar que según el test de estanqueidad la utilización de membranas disminuye en su porcentaje de falla.

Figura 13

Porcentaje de fallas en membranas asfálticas y líquidas según el control de calidad aplicado



3.2.5. Clasificación de las membranas asfálticas y líquidas según su resistencia a los rayos ultravioleta

El análisis de los resultados arrojados por la clasificación respecto a su resistencia a los rayos ultravioleta después de su aplicación, nos permite determinar el porcentaje de la necesidad de protección en membranas asfálticas y líquidas, tal como se muestra en la Tabla 9 y consecutivamente plasmar en gráficos de los estudios analizados.

Tabla 9

Clasificación de las membranas asfálticas y líquidas según la resistencia de la protección ultravioleta

ESTUDIO	MEMBRANA	PROTECCIÓN ULTRAVIOLETA
N - 001	Asfáltica	NECESITA PROTECCIÓN
	Líquida	NECESITA PROTECCIÓN
N - 002	Asfáltica	NECESITA PROTECCIÓN
	Líquida	NECESITA PROTECCIÓN
N - 005	Líquida	NECESITA PROTECCIÓN
N - 006	Líquida	RESISTENTE UV
N - 007	Asfáltica	RESISTENTE UV
	Líquida	RESISTENTE UV
N - 008	Asfáltica	NECESITA PROTECCIÓN
N - 009	Asfáltica	NECESITA PROTECCIÓN
	Líquida	RESISTENTE UV
N - 010	Asfáltica	RESISTENTE UV

N - 013	Asfáltica	RESISTENTE UV
N - 014	Asfáltica	NECESITA PROTECCIÓN
N - 017	Líquida	NECESITA PROTECCIÓN
N - 018	Asfáltica	NECESITA PROTECCIÓN
	Líquida	RESISTENTE UV
N - 019	Líquida	RESISTENTE UV
N - 021	Líquida	NECESITA PROTECCIÓN
N - 022	Líquida	NECESITA PROTECCIÓN
N - 023	Líquida	RESISTENTE UV
N - 025	Asfáltica	NECESITA PROTECCIÓN
N - 026	Asfáltica	NECESITA PROTECCIÓN
N - 027	Asfáltica	NECESITA PROTECCIÓN
	Líquida	RESISTENTE UV
N - 028	Asfáltica	NECESITA PROTECCIÓN
	Líquida	RESISTENTE UV
N - 029	Líquida	RESISTENTE UV
N - 030	Asfáltica	NECESITA PROTECCIÓN
N - 031	Asfáltica	NECESITA PROTECCIÓN
N - 032	Asfáltica	NECESITA PROTECCIÓN
N - 034	Asfáltica	RESISTENTE UV
	Líquida	RESISTENTE UV
N - 035	Asfáltica	RESISTENTE UV
	Líquida	RESISTENTE UV
N - 036	Asfáltica	RESISTENTE UV
	Líquida	RESISTENTE UV

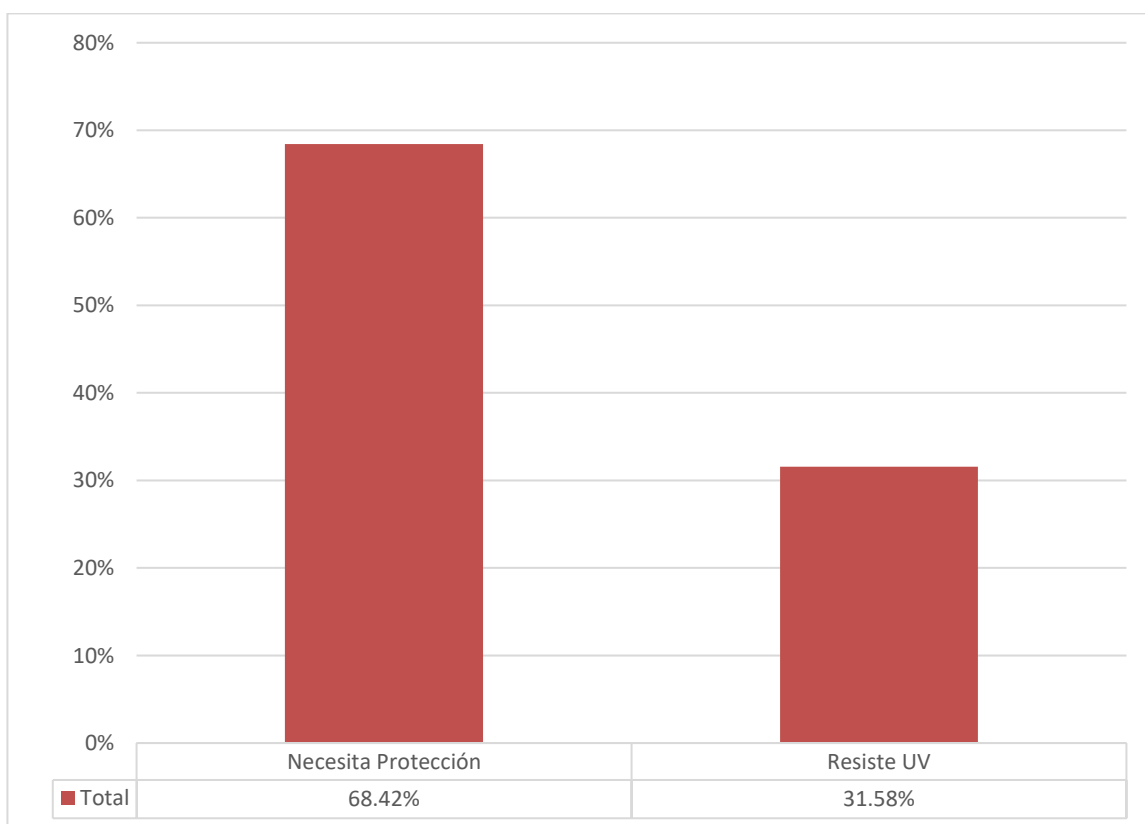
N - 037	Líquida	RESISTENTE UV
N - 038	Líquida	RESISTENTE UV

3.2.5.1. Resultados de la clasificación de membranas asfálticas según su resistencia a los rayos ultravioleta

En la Figura 14 se presenta el porcentaje de la clasificación de la resistencia a los rayos ultravioleta en membranas asfálticas respecto a las investigaciones realizadas, se puede observar que la mayoría de membranas asfálticas utilizadas necesitan protección.

Figura 14

Porcentaje de la clasificación de la resistencia ultravioleta en membranas asfálticas

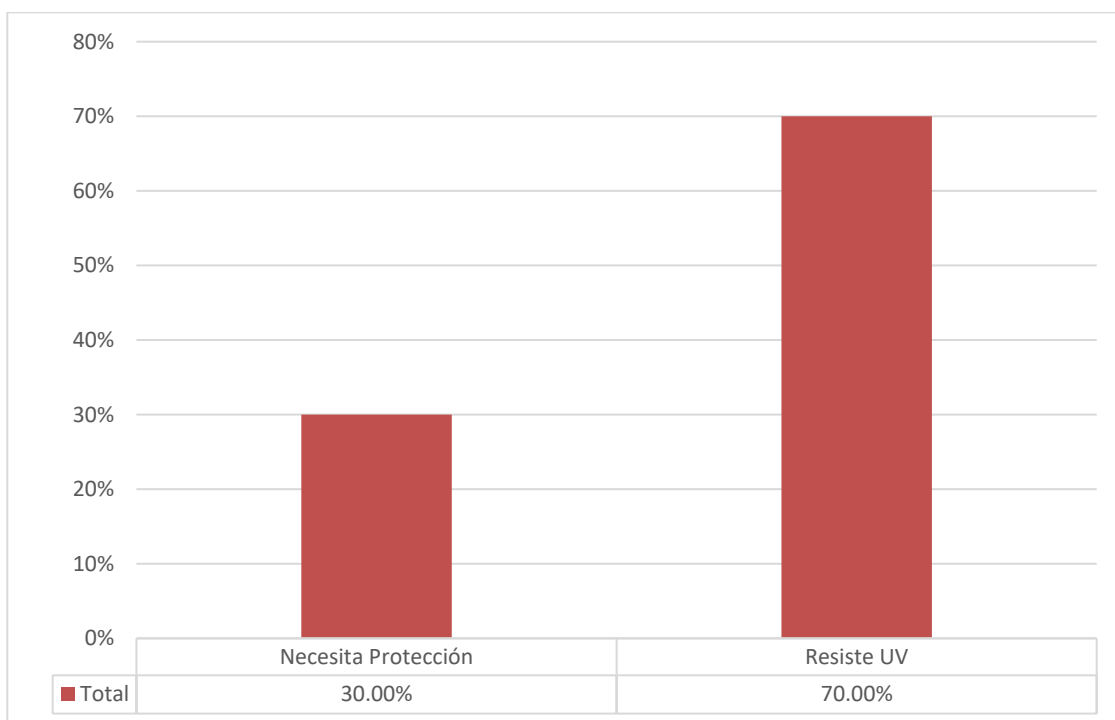


3.2.5.2. Resultados de la clasificación de membranas líquidas según su resistencia a los rayos ultravioleta

En la Figura 15 se presenta el porcentaje de la clasificación de la resistencia a los rayos ultravioleta en membranas líquidas respecto a las investigaciones realizadas, se puede observar que la mayoría de esas membranas tienen protección.

Figura 15

Porcentaje de la clasificación de la resistencia ultravioleta en membranas líquidas



3.2.6. Clasificación de las membranas asfálticas y líquidas según su transitabilidad

El análisis de los resultados arrojados por la clasificación después de su aplicación, nos permite determinar el porcentaje transitabilidad de membranas asfálticas y líquidas, tal como se muestra en la Tabla 10 y consecutivamente plasmar en gráficos de los estudios analizados.

Tabla 10

Clasificación de las membranas asfálticas y líquidas según el tipo de impermeabilizante utilizado

ESTUDIO	MEMBRANA	TRÁNSITO
N - 003	Asfáltica	TRANSITABLE
N - 005	Líquida	NO TRANSITABLE
N - 007	Asfáltica	TRANSITABLE
	Líquida	NO TRANSITABLE
N - 008	Asfáltica	NO TRANSITABLE
N - 009	Asfáltica	NO TRANSITABLE
	Líquida	NO TRANSITABLE
N - 010	Asfáltica	NO TRANSITABLE
N - 012	Líquida	NO TRANSITABLE
N - 019	Asfáltica	TRANSITABLE
	Líquida	NO TRANSITABLE
N - 021	Líquida	NO TRANSITABLE
N - 023	Asfáltica	TRANSITABLE
	Líquida	TRANSITABLE
N - 027	Asfáltica	NO TRANSITABLE
	Líquida	NO TRANSITABLE
N - 028	Asfáltica	TRANSITABLE
	Líquida	NO TRANSITABLE
N - 029	Líquida	NO TRANSITABLE
N - 030	Asfáltica	TRANSITABLE
N - 031	Asfáltica	NO TRANSITABLE

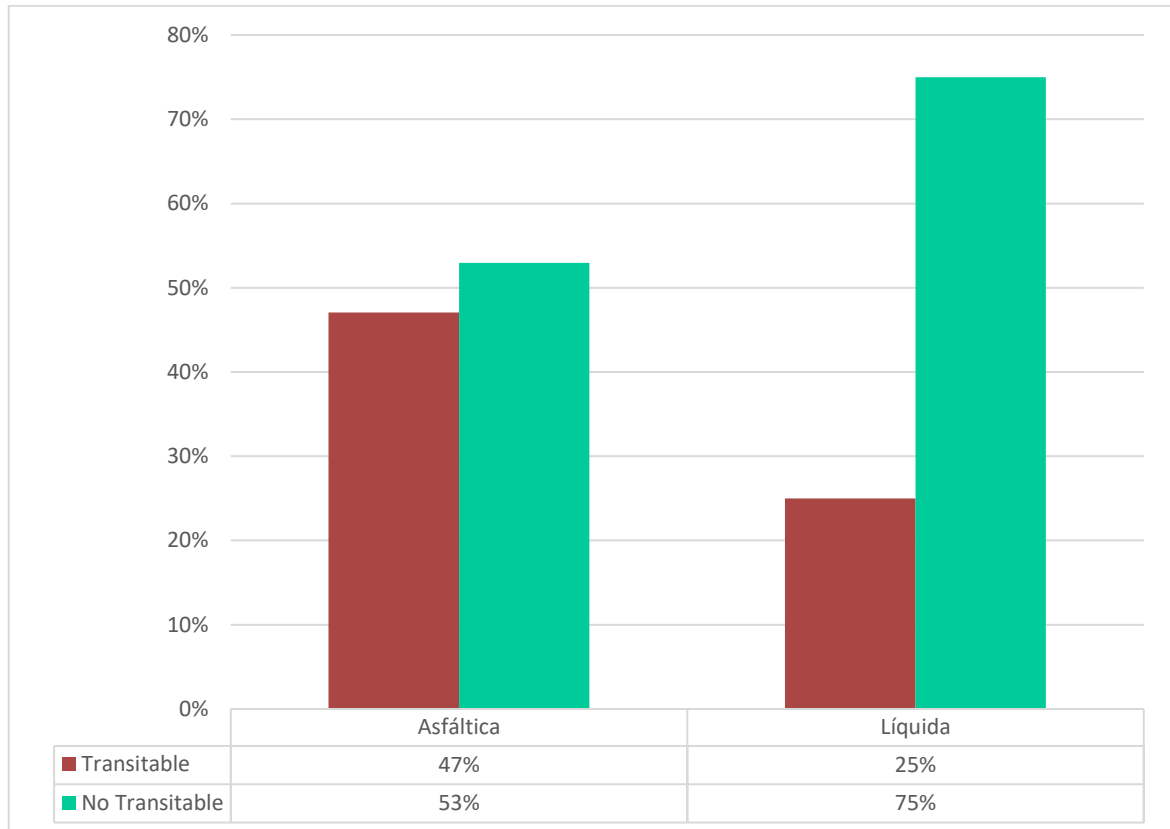
N - 032	Asfáltica	NO TRANSITABLE
N - 033	Asfáltica	NO TRANSITABLE
	Líquida	TRANSITABLE
N - 034	Líquida	NO TRANSITABLE
N - 035	Asfáltica	TRANSITABLE
N - 036	Asfáltica	TRANSITABLE
	Líquida	TRANSITABLE
N - 037	Asfáltica	NO TRANSITABLE
	Líquida	TRANSITABLE
N - 040	Asfáltica	NO TRANSITABLE
	Líquida	NO TRANSITABLE
N - 041	Líquida	NO TRANSITABLE

3.2.6.1. Resultados de la clasificación de membranas asfálticas y líquidas según su transitabilidad

En la Figura 16 se presenta el porcentaje de la clasificación según su transitabilidad en membranas asfálticas y líquidas respecto a las investigaciones realizadas, se puede observar que la mayoría de membranas líquidas son no transitables respecto a las membranas asfálticas.

Figura 16

Porcentaje de la clasificación de membranas asfálticas y líquidas según su transitabilidad



3.3. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE PRODUCTOS COMO IMPERMEABILIZANTES EN UN ÁREA DE TERRENO DE 150 M2, CONSIDERANDO EL COSTO DE Y LA NECESIDAD DE IMPRIMANTE PARA LAS MEMBRANAS ASFÁLTICAS Y LÍQUIDAS EN CUBIERTAS

El análisis de los resultados arrojados por la clasificación de productos como impermeabilizantes en un área de terreno de 150 m2 en donde se considera el costo y la necesidad de imprimante para las membranas asfálticas y líquidas en cubiertas, tal como se muestra en la Tabla 11 y consecutivamente demostrar el costo total de la aplicación de membranas en cubiertas mostradas en la Figura 17.

Tabla 11

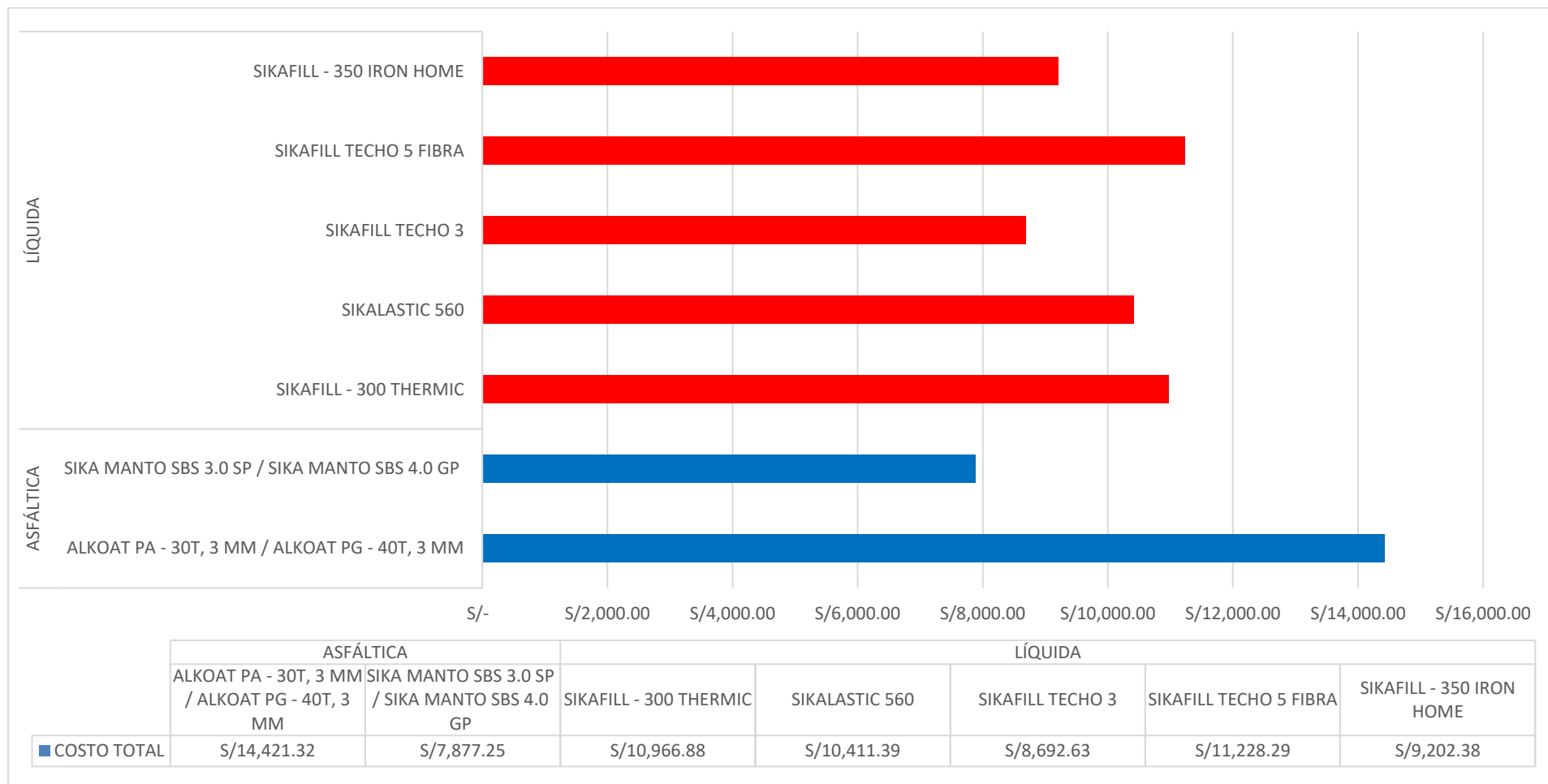
Aplicación de membranas asfálticas y líquidas en un área de terreno de 150 m2, análisis de costo del impermeabilizante utilizado

MEMBRANAS	TIPO DE IMPERMEABILIZANTE	UND	CANT. X M2	COSTO PARCIAL X M2 S/.	COSTO TOTAL X M2 S/.	PARA IMPERMEABILIZAR UN ÁREA DE 150 M2									COSTO TOTAL PARA 150 M2 S/.
						IMPRIMANTE				REFUERZO					
						PRODUCTO	UND	CANT. X M2	COSTO S/.	PRODUCTO	UND	CANT. X M2	COSTO PARCIAL X M2 S/.	COSTO TOTAL X M2 S/.	
ASFÁLTICA	ALKOAT PA - 30T, 3 MM / ALKOAT PG - 40T, 3 MM	M2	1.12	32.64	36.55	EMULSIKA PRIMER	L	0.13	7.31	-	-	-	-	-	14,421.32
		M2	1.12	40.14	44.96	EMULSIKA PRIMER	L	0.13	7.31	-	-	-	-	-	
	SIKA MANTO SBS 3.0 SP / SIKA MANTO SBS 4.0 GP	M2	1.00	15.21	15.21	EMULSIKA PRIMER	L	0.13	7.31	-	-	-	-	-	7,877.25
		M2	1.00	22.68	22.68	EMULSIKA PRIMER	L	0.13	7.31	-	-	-	-	-	
LÍQUIDA	SIKAFILL - 300 THERMIC	KG	2.24	29.18	65.35	MISMO PRODUCTO	-	-	-	SIKALASTIC FLEECE - 120	M2	1.05	7.39	7.76	10,966.88
	SIKALASTIC 560	KG	2.80	22.02	61.65	MISMO PRODUCTO	-	-	-	SIKALASTIC FLEECE - 120	M2	1.05	7.39	7.76	10,411.39
	SIKAFILL TECHO 3	KG	2.24	22.41	50.19	MISMO PRODUCTO	-	-	-	SIKALASTIC FLEECE - 120	M2	1.05	7.39	7.76	8,692.63
	SIKAFILL TECHO 5 FIBRA	KG	2.24	29.95	67.09	MISMO PRODUCTO	-	-	-	SIKALASTIC FLEECE - 120	M2	1.05	7.39	7.76	11,228.29

SIKAFILL - 350 IRON HOME	KG	2.24	23.92	53.59	MISMO PRODUCTO	-	-	SIKALASTIC FLEECE - 120	M2	1.05	7.39	7.76	9,202.38
-----------------------------	----	------	-------	-------	-------------------	---	---	-------------------------------	----	------	------	------	----------

Figura 17

Costo del tipo de membranas asfálticas y líquidas utilizadas en la aplicación de impermeabilizantes en cubiertas, en un terreno de 150 m²



CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

DISCUSIÓN

A pesar de las limitantes que se tuvieron como al momento de hacer la búsqueda de estudios, los cuales al inicio no se logró encontrar la cantidad necesaria, esto debido a que aún no se han realizado muchas investigaciones sobre el uso de impermeabilizantes en nuestra región hispanohablante, a pesar de esto se pudo lograr encontrar estudios realizados por otras regiones donde el uso de productos impermeabilizantes es más frecuente y reglamentado. La coyuntura actual y a lo que generó el aislamiento de personas fue otra limitante que nos llevó a replantear el diseño de la investigación de experimental a no experimental, a pesar de esto logramos obtener un análisis que cumple con el propósito de esta investigación.

El análisis comparativo se realizó en la presente investigación con variables planteadas respecto a las características de las membranas asfálticas y líquidas; así como las diversas fallas presentadas después de su aplicación. También se tuvo en cuenta la evaluación del costo – beneficio al ser utilizadas como impermeabilizantes, obteniendo como resultado, la confirmación de la hipótesis planteada ya que al utilizar membranas asfálticas y líquidas como impermeabilizantes aumenta la protección de la cubiertas de acuerdo a las características y propiedades que estas presentan, las cuales varían en porcentajes de coincidencia y presentación de fallas según su clasificación entre un 2% hasta un 75% de acuerdo al número de investigaciones recopiladas.

En la tabla N° 4 de selección de estudios para impermeabilización de cubiertas con membranas asfálticas y líquidas se presentan las investigaciones analizadas y codificadas,

lo cual, nos permite a nosotros realizar el análisis de resultados de los 42 estudios presentados como muestras, obteniendo una clasificación de membranas asfálticas en un 56% y membranas líquidas en un 44% del total. En la tabla N° 5, se realizó un análisis de resultados por el tipo de impermeabilizante en membranas asfálticas y líquidas para uso de cubiertas, asimismo, se determinó la presencia de fallas en los estudios, de acuerdo a las características presentadas. De esta manera, en la figura N° 2, presenta que el 25% y 23% de estudios tienen un tipo de impermeabilizante con asfalto revestido y no revestido respectivamente, mientras que los acrílicos y poliuretanos presentan un 20% cada uno, y entre 2% y 3% son de tipo con goma, polimérico, poliurea y silicona. El material más usado como puede observar es el impermeabilizante asfáltico, comportamiento que también nos menciona Eggers (2018) en su estudio donde pudo concluir que la manta asfáltica es el más usado debido a que presentan un mejor desempeño que otras.

En la tabla N° 6, se muestran las investigaciones las cuales fueron clasificadas respecto a los estudios de acuerdo al personal utilizado en su aplicación, asimismo, la obtención de las fallas presentadas en las membranas, por lo cual, se determina en la figura N° 4 que el 57% de personal utilizado es calificado, mientras, el 43% es personal no calificado.

En la figura N° 4 se muestra la clasificación del personal utilizado en la aplicación de membranas asfálticas, se obtiene que el 67% de los estudios presenta personal calificado, mientras, el 33% es personal no calificado. Y en la figura N° 5, la clasificación de personal para las membranas líquidas, mostrando que un 56% de los estudios presenta personal calificado, y el 44% es personal no calificado.

En la figura N° 6, se observa que de acuerdo a la clasificación de estudios se obtiene los resultados analizados de acuerdo a la aplicación de membranas asfálticas, el cual, presenta un 52% de resultados sin fallas y el 15% con fallas utilizando personal calificado. Por otro lado, se muestra que el 27% de resultados no presentan fallas y un 6% con fallas utilizando personal no calificado. En la figura N° 7, se muestra que respecto a la clasificación de estudios los resultados presentados de acuerdo a la aplicación de membranas líquidas, se obtuvo que el 32% no presenta fallas y el 12% presenta fallas utilizando personal calificado. Además, se observa que el 36% tiene fallas, mientras que el 20% no presenta fallas con personal no calificado.

Se determina que la utilización de personal calificado es indispensable para el empleo tanto de membranas asfálticas como líquidas, ya que los resultados demuestran que obtenemos un mayor porcentaje sin fallas cuando se es aplicado con un procedimiento adecuado para una buena impermeabilización, Lima(2019) también nos menciona que una ejecución acompañada de profesionales capacitados y la supervisión adecuada otorgan una impermeabilización óptima sin fallos; diferenciando que con la mano de obra no calificado el porcentaje de investigaciones sin fallas baja en un 12% respecto al análisis, la presencia de fallas por personal no calificado también es mencionado por Felizardo(2013) donde ve que numerosos problemas en los proyectos se deben a uso de personal no calificado, estos no siguieron la norma establecida para la impermeabilización, así mismo Alba, Cruz y Posada(2013) nos mencionan que las fallas descritas muestran las desventajas en los remates causando rotura en la manta que indica la deficiencia de la mano de obra en su aplicación, el mismo problema generado en los remates y terminaciones nos comenta

García(2013) presentando deterioros causados por mala aplicación por el personal no adecuado.

Como se puede observar en la tabla N° 7, se obtuvo un análisis de resultados por el tipo de capa de protección o refuerzo utilizado en membranas asfálticas y líquidas para su uso en cubiertas, de esta forma se determinó la presencia de fallas en los proyectos de estudio respecto al tipo de capa de refuerzo que se haya utilizado o no. De acuerdo con el análisis obtenido se puede observar en el figura N° 8, donde se muestra las capas de protección utilizadas en diversos proyectos con impermeabilizante de membranas asfálticas, del cual se puede obtener que el material de la capa de protección con mayor uso es el mortero con un 24% de presencia, igualmente se observa un 24% en la ausencia de capa de protección para proyectos de impermeabilización de membrana asfáltica; seguido de estos en menor cantidad se observa un 9% en el uso de poliéster e igualmente para las membranas asfálticas autoprotegidas con aluminio; 6% para el uso de fibra de vidrio, polietileno, al igual que las membranas asfálticas con autoprotección mineral; y presentando un 3% cada uno, materiales como arena, gránulos minerales, fibra de vidrio con poliéster, concreto y membranas asfálticas autoprotegidas con poliéster. Para el caso de las membranas líquidas, se puede observar en la figura N° 9 un 48% en membranas líquidas sin capa de protección o refuerzo, es decir que casi la mitad de proyectos con membrana líquida no llevaban capa de protección, seguido de 19% para el uso de poliéster como capa de refuerzo para esta membrana y con 7%, la pintura y arena de sílice, cada uno; y en menores cantidades con 4% cada uno, materiales como polietileno, arena, fibra de vidrio, fieltro, arena de cuarzo, gránulos minerales y membrana elastomérica.

En la figura N° 10, se observa que según el análisis de estudios donde se obtienen los resultados de acuerdo a la aplicación de una capa de refuerzo en membranas asfálticas, el cual, presenta un 52% de resultados sin fallas y el 24% con fallas utilizando alguna capa de protección; determinando así que el uso de una capa de refuerzo en la membrana asfálticas se relaciona correlativamente al favorecimiento de la reducción de fallos presentados. Por otro lado, se muestra que el 6% de resultados no presentan fallas y un 18% con fallas en membranas asfálticas sin ninguna capa de protección. En la figura N° 11, respecto a la clasificación de estudios presentados de acuerdo a la aplicación de una capa de protección en membranas líquidas, se obtuvo que el 37% no presenta fallas y el 15%. Además, se observa que el 33% tiene fallas, mientras que el 15% no presenta fallas al no tener ninguna capa de protección.

Presentando un comportamiento similar a ambos tipos de membranas, el uso de una capa de protección reduce la cantidad de fallos que se pueden presentar en el proyecto, a diferencia de cuando la membrana no presenta un refuerzo donde se pueden llegar a observar fallas en la membrana líquida. Almonbhi(2018) concluye que la utilización de una capa de protección es indispensable para el empleo de membranas impermeabilizantes, ya que los resultados demuestran que obtenemos un mayor porcentaje sin fallas cuando se es aplicado una capa de protección, determinando igualmente que Feiteria et al. (2013), que esté refuerza la membrana mejorando la resistencia mecánica y al impacto que se puede presentar; a diferencia del uso de una membrana impermeabilizante sin capa protección pueda presentar mayor desgaste, implicando la necesidad de mayor mantenimiento y esto resultando en mayores gastos.

En la tabla N° 8 se puede observar los resultados de la clasificación de las membranas impermeabilizantes según el control de calidad que se llevó a cabo en cada estudio, al igual que la presencia de fallos en estas investigaciones y su relación con el control de calidad.

En la figura N° 12, se puede ver la clasificación del control de calidad utilizado en la aplicación de membranas impermeabilizantes donde se obtuvo que el 45% de los estudios presentaron test de estanqueidad, seguido del 21% para estudios donde no se realizó ningún test de calidad, por otro lado controles de calidad como la supervisión del procedimiento, test de permeabilidad, pruebas de adherencia y pruebas de absorción obtuvieron un 6% cada uno y controles como la resistencia a la saturación, pruebas de vacío y de filme plástico, un 3%. Dejando visto que el test de control de calidad más usado es el de estanqueidad, este comportamiento es semejante para ambos tipos de membranas impermeabilizantes. Observando la figura N° 13, se muestra la relación de la presencia de fallas respecto a la clasificación de estudios del control de calidad aplicado en las membranas impermeabilizantes, del total se obtuvo que el 30% corresponden a estudios con test de estanqueidad que no presentaron fallos y el 15% presenta fallas para este test, dando a entender que de los estudios con test de estanqueidad solo la tercera parte presenta fallos. Además, se observa que de los que no se realizó ningún control de calidad con respecto al total de estudios el 6% no presenta fallos, mientras que el 15% si presenta fallos, es decir de los estudios sin control de calidad más del 70% presenta fallos. Para lo demás casos como el llevar un control de calidad y no se realizaron ningún test presenta fallos en su totalidad, en las pruebas de filme plástico, de vacío y de resistencia a la saturación, ninguno presentó

fallas, y las pruebas de permeabilidad, adherencia y absorción solo la mitad presentó fallos en los proyectos.

Se puede determinar que la realización de un control de calidad ayuda en la reducción de fallas en los proyectos de impermeabilización, ya que como determinan Girón y Ramírez (2016) estos ayudan a determinar posibles fallos y riesgos de manera temprana para así poder prevenir el deterioro del material impermeabilizante, de igual forma Gnoatto y Nuernberg (2014) observa que en los proyectos donde no se llegaron a realizar el test de estanqueidad debido a falta de presupuesto o tiempos, al final de estos se observaban fallos de filtración que se pudieron evitar.

En la tabla N° 9 se puede observar la clasificación de las membranas impermeabilizantes según la capacidad, observada en los estudios, para resistir a los rayos ultravioletas con respecto al tipo de membrana.

En la figura N° 14, se observa los resultados de la clasificación de las membranas asfálticas según su capacidad para resistir los rayos ultravioletas, como se puede ver se obtuvo que de los estudios analizados el 68.42% de membranas asfálticas necesita de protección contra rayos ultravioleta, mientras que la diferencia del 31.58% expresan que si tienen la capacidad de resistir la radiación ultravioleta, a pesar de que existen membranas asfálticas con protección para este tipo de exposición, se puede ver reflejado la uso de membranas asfálticas más simples o con otro tipo de revestimiento, dejando en claro que este material necesita de protección adicional contra rayos ultravioleta, como García(2013) al igual que Ordaz(2009)nos mencionan en sus estudios que se ven deterioros causados por la exposición a los rayos ultravioletas causando el desprendimiento de estas, Montiel(2014)

también menciona la presencia de grietas superficiales que aparecen con el tiempo debido a la exposición.

En la figura N° 15, con respecto al análisis de las membranas líquidas y de su capacidad para resistir rayos ultravioletas, se puede ver que el 70% de estudios que se analizaron resisten a los rayos ultravioleta, mientras que el 30% restante necesita de protección para esto, dejando ver que los materiales para membranas líquidas en su mayoría, como por ejemplo las basadas en acrílico, poliuretano; son materiales capaces de resistir al deterioro causado por rayos ultravioleta, estas características favorables contra esta exposición también nos lo comenta Narváez y Valero (2018) donde nos mencionan que las membranas acrílicas presentan resistencia a esta radiación y a la intemperie, Suarez (2019) reafirma esta característica mencionando el mismo comportamiento favorable frente a la exposición y por último Soncini y Menezes (2018) comentan el mismo comportamiento para la membrana a base de poliuretano, la que mantiene sus propiedades de flexibilidad para la impermeabilización

En la tabla N° 10 se observa la clasificación de las membranas impermeabilizantes y su capacidad de tránsito obtenidas de los resultados de los estudios analizados.

De la figura N° 16 se puede ver de los resultados analizados con respecto a las membranas asfálticas, el 47% de los resultados corresponden que pueden ser transitables y la diferencia del 53%, no transitables. Por otro lado, para las membranas líquidas, se obtiene que el 75% de los estudios indican que estas membranas no son transitables y la diferencia del 25% indican que son seguras de transitar.

Con estos resultados podemos deducir que las membranas líquidas no son transitables, esto también se ve en el estudio de Bastos (2014) donde coincide en que estos productos no son las más adecuadas para esta característica buscada, como mencionan Narváez y Valero (2018) debido al alto tránsito al cual esté se enfrenta se pueden producir deformaciones y la degradación de éste mismo; también al aplicarse como una pintura en capas, esta se puede aplicar de manera incorrecta obteniendo un grosor inadecuado, dejando visto que el grosor de la membrana líquida refleja el comportamiento para está membrana. Mientras que para las membranas asfálticas se ve que pueden llegar a ser transitables, esto gracias a que en su mayoría son revestidos con una tela adicional, produciendo una membrana con un grosor controlado y mayor, que mejora la resistencia al desgaste, lo cual es comentado por Montiel (2014) donde la membrana asfáltica muestra una gran resistencia al tráfico al igual que Ordaz (2009), él cual no solo indica que será resistente al tránsito si no que mantendrá su adherencia con una terminación uniforme.

En la tabla N° 11, se muestra la aplicación de los tipos de productos utilizados como impermeabilizantes en un área de 150 m² de una cubierta, de acuerdo a los costos especificados, así como, las cantidades de producto de acuerdo al rendimiento especificado en las fichas técnicas.

En la figura N° 17, se observa que para un área en cubiertas de 150 m², el costo de la aplicación de membranas asfálticas es de 14,421.32 soles superando a la aplicación de impermeabilizante de membranas líquidas, por otro lado, la utilización de membranas asfálticas se determina al número de capas utilizadas para dicha cubierta, anexando así diversos costos como el imprimante antes de la aplicación. Se deduce que en las membranas líquidas de acuerdo a la ficha técnica del producto la utilización de capa de refuerzo es con

un producto diverso y la imprimación se realiza con el mismo producto, pero diferente dosificación. Para ello determinamos que se genera un costo beneficio en la utilidad de impermeabilizantes, de acuerdo a las capas utilizadas.

CONCLUSIONES

Se realizó el análisis comparativo de los estudios del uso de membranas asfálticas y líquidas como impermeabilizantes para cubiertas y se determinó que las membranas como impermeabilizantes cuentan con un alto porcentaje de aceptación en su aplicación sobre las coberturas, por lo cual, las tecnologías generales de los tipos de impermeabilizantes son diversas; así mismo, en las investigaciones se obtuvo un 25% que las membranas asfálticas refieren a un sistema asfáltico revestido diseñado como otra capa resistente a humedades, en cuanto a membranas líquidas la sustancia poliuretano es la que polimeriza al revestimiento de la capa adherida encontrándose con un 20% del total de los estudios que muestran la utilización de procesos como impermeabilizantes.

Se analizó la aplicación de membranas asfálticas y líquidas respecto a los 42 estudios presentados, de tal manera que, los beneficios presentados de acuerdo a las características que muestra cada una, como capa de refuerzo, protección a los rayos ultravioleta y transitabilidad. De acuerdo a ello, se tiene un alto valor en las membranas asfálticas siendo estas transitables; a diferencia de las membranas líquidas que presentan porcentaje alto en la resistencia a los rayos ultravioleta y ambas membranas tienen validación en las pruebas de control de calidad y capa de refuerzo, también se tiene que, algunas investigaciones no presentan datos para ser evaluados.

Se identificó que de acuerdo a la membrana utilizada ya sea asfáltica o líquida se obtienen los efectos en su implementación, teniendo en cuenta el personal utilizado, la capa

de protección como refuerzo, el control de calidad, la resistencia a los rayos ultravioleta y la transitabilidad; se logra generar la protección de las coberturas con la utilización de membranas, siendo esta mayor en su efecto al rechazo de filtraciones y retención de humedades, bajando de esta manera el porcentaje de fallas que puede ocurrir si son 6 impermeabilizadas, respecto a los estudios analizados.

Se determinó que la implementación de membranas tiene un costo beneficio rentable a largo plazo, puesto que para el uso de dichas tecnologías la inversión es notoria; se demostró que en la aplicación de membranas asfálticas se obtiene el máximo valor gastado para una impermeabilización bicapa empleando imprimante para preparar la base del área a impermeabilizar el costo obtenido es mayor en cuanto a la utilización de membrana líquida para impermeabilizar, demostrando como ejemplo que para la impermeabilización de un área de cobertura de 150 m² el costo sería de 14,421.32 soles, en cambio para la misma área utilizando membrana líquida tenemos un gasto relacionando en todos sus productos, por lo que, se define que el costo beneficio de la membranas son rentables para su aplicación en la vida útil a largo plazo.

REFERENCIAS

- Agudelo, G., Aignerren, M., & Ruiz Restrepo, J. (2010). EXPERIMENTAL Y NO-EXPERIMENTAL. *La Sociología En Sus Escenarios*, (18). Recuperado a partir de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ceo/article/view/6545>
- Alba, R. C. (2012). *Mejora del proceso en el control de la calidad para el diseño de los sistemas de impermeabilización en las edificaciones* (Tesis de pregrado). Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Cuba.
- Alba, R., Cruz J. y Alfonso, A. (2013). Mejora del proceso en el control de la calidad para el diseño de los sistemas de impermeabilización en las edificaciones. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 7(2), 1-51. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193929227001>
- Almonbhi, A. (2018). *Effectiveness of waterproofing membranes for precast prestressed concrete adjacent Box-Beam Bridges* (Tesis Doctoral). The University of Akron, USA. https://etd.ohiolink.edu/apexprod/rws_olink/r/1501/10?clear=10&p10_accession_num=akron1522880974567767
- Álvarez, J. J. C. (2010). Sistemas de Impermeabilización para Edificios. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 4(3). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193915950004>
- Ascate, R. & Cuadros, J. (2020). *Análisis comparativo de malla de fibra de vidrio y poliuretano líquido como impermeabilizantes de techo en el INSN-Lima-2020* (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Perú.

Asociación de Fabricantes de Impermeabilizantes Asfálticos [ANFI] (2007). *Manual de impermeabilización con láminas asfálticas en cubierta metálica*. Madrid, España: Editorial AENOR.

Azurdia, L. F. I. (2013). *Comparación de costos de tres sistemas de impermeabilización de losas utilizadas en la construcción de edificios en la ciudad de Guatemala* (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Civil. 88.

Bastos, L. F. (2014). *Análise comparativa de sistemas de impermeabilização* (Tesis de Maestría). Universidade de Coimbra, Portugal. <https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/38554>.

Batlle, M. y Rivada, M. (2017). Canteros experimentales de cubiertas naturadas extensivas, su diseño y ejecución. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 11(1), 1-11. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193955500003>

Butzke, V. I. (2020). *Estudo comparativo entre argamassa impermeabilizante flexível e manta asfáltica para impermeabilização* (Tesis de pregrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/218104>

Carrazana, M. & González B. (2018). *Material de estudio impermeabilización de cubiertas*. Universidad Central "Marta Abreu", Santa Clara.

Corporación de Desarrollo Tecnológico [CDT] (2018). *Recomendaciones prácticas para una correcta impermeabilización de losas*. Recuperado de https://www.cdt.cl/?post_type=dln_download&p=76863

Choi, O.-Y., Kim, T.-H., & Kim, G.-H. (2008). *A Study on Selection of Roof Waterproofing Method by analyzing Life Cycle Costing*. *Journal of the Korea Institute of Building Construction*, 8(5), 127-134. <https://doi.org/10.5345/JKIC.2008.8.5.127>

Chova (2019). *Manual de sistemas constructivos para la impermeabilización y el aislamiento térmico de edificios*. Recuperado de http://chova.com/documentacion/catalogos/Manual%20IMPER%202019_baja.pdf

Cobos, G. A. (2020). *Guía práctica para el control previo y posterior en impermeabilizaciones en losas para cubiertas de concreto* (tesis de maestría). Universidad Santo Tomás, Bucaramanga.

Eggers, A. R. (2019). *Levantamento dos tipos de impermeabilizantes utilizados por construtoras na construção civil: Estudo de caso* (Tesis de pregrado). <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/5961>

Espinoza, A. (2016). *Caracterización técnica económica para la implementación de impermeabilizantes naturales en vivienda de autoconstrucción, popular y de interés social* (tesis de maestría). Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.

Feiteira, J., Lopes, J. G., & de Brito, J. (2013). Mechanical Performance of Liquid-Applied Roof Waterproofing Systems. *Journal of Performance of Constructed Facilities*, 27(3), 244-251. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CF.1943-5509.0000314](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CF.1943-5509.0000314)

Felizardo, H. (2013). *Projeto de sistema de impermeabilização de uma laje de cobertura* (Trabalho de Conclusão de Curso). <http://repositorio.unesc.net/handle/1/1775>

Fundación de Edificaciones y Dotaciones Educativas [FEDE]. *Normas y Procedimientos para el*

Mantenimiento de la Impermeabilización (4). Recuperado de
https://issuu.com/unomasalacola/docs/manual_de_mantenimiento_4_-_imperme

García, D. (2013). *Propuesta de acciones ingenieras para mejorar la ejecución de la impermeabilización en las cubiertas del Hotel Ríu Varadero* (Tesis de pregrado). Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Cuba.

García, G. (2009). *Evaluación del consumo de materia prima del área de Unicapa en la empresa Cindu de Venezuela, S.A.* Recuperado de
<http://portal.facyt.uc.edu.ve/pasantias/informes/P8374972.pdf>

García, R., Sánchez, F. y Ruíz, F. (2014). Experiencias en la aplicación del hormigón hidrófugo en cubiertas de edificios multifamiliares. *Arquitectura y Urbanismo*, XXXV(1), 82-90. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376834399007>

Gatto, C. M. (2012). *Coberturas verdes: a importância da estrutura e impermeabilização utilizadas* (Tesis de Maestría). Universidade Federal de Juiz de Fora. Brasil. <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/1571>

Girón, A. & Ramírez F. (2016). *Impermeabilización de superficies en la construcción de edificios* (Tesis de pregrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.

Gnoatto, E. & Nuernberg, J. (2014). *Análise da utilização de coberturas do tipo laje impermeabilizada executadas em Pato Branco - PR na última década* (Tesis de pregrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/14392>

- Gonçalves, M., Lopes, J., & Brito, J. de. (2011). Mechanical performance of lap joints of flat roof waterproofing membranes subjected to artificial weathering. *Experimental Techniques*, 35(3), 21-28. <https://doi.org/10.1111/j.1747-1567.2009.00598.x>
- González, M. y Rivada, M. (2016). Caracterización de la espuma rígida de poliuretano expandido como impermeabilizante de cubiertas. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 10(2), 1-12. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193946969001>
- González, M., Rivada, M. y Del Castillo, A. (2017). Factores que afectan la adherencia del sistema impermeabilizante de cubiertas con espuma rígida de poliuretano expandido con densidad de 45 kg/m³. *Revista Arquitectura e Ingeniería*, 11(2), 1.
- Guerra, S. (2018). *Análisis técnico y económico de dos soluciones de impermeabilización de losas en la región metropolitana* (tesis de pregrado). Universidad Andrés Bello, Chile.
- Huayhua Huamaní, J. L. (2017). *Impermeabilización mediante inyección de resina líquida poliuretano y construcción de un tapón de cierre NV. 5000 U.E.A. Shila Paula – CIA. de Minas Buenaventura S.A.A* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3438>
- Lima, E. (2019). *Impermeabilização com manta asfáltica em telhado verde: Estudo de casa em obra na cidade de João Pessoa-PB* (Trabalho de Conclusão de Curso). Centro Universitário de João Pessoa – Unipê. Paraíba, Brazil. <https://bdcc.unipe.edu.br/publications/impermeabilizacao-com-manta-asfaltica-em-telhado-verde-estudo-de-casa-em-obra-na-cidade-de-joao-pessoa-pb-elon-de-lima-e-silva/>

- Lopes, J. G., Correia, J. R., & Machado, M. X. B. (2011). Dimensional stability of waterproofing bituminous sheets used in low slope roofs. *Construction and Building Materials*, 25(8), 3229-3235. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2011.03.009>
- Medeiros, E. R. (2018). *Estudo de caso : comparativo entre diferentes soluções para coberturas de edifícios habitacionais* (Tesis de pregrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/189152>
- Montegu, J. (2013). *Impermeabilización para edificios*. Revista EMB Construcción. <http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=2661&ed=131&xit=impermeabilizacion-para-edificios>
- Montiel, J. L. (2014). *Impermeabilización de losas, Cisternas y cimentación de casas habitación* (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de México, México D.F.
- Narváez, L. & Valero, J. (2018). *Análisis de construcción y sistemas de impermeabilización de cubiertas en el laboratorio nacional de la dirección de impuestos y aduanas nacionales* (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá D.C.
- Neufert, E. (2013). *Arte de Proyectar en Arquitectura*. Barcelona, España: Gustavo Gili.
- Ordaz, R. (2009). *Comportamiento de los sistemas de impermeabilización con Láminas Bituminosas en la provincia de Villa Clara* (Tesis de pregrado). Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Cuba.
- Pereira, F. (2018). Impermeabilização de lajes de cobertura com manta asfáltica. *Revista Científica Semana Acadêmica*. <https://semanaacademica.org.br/artigo/impermeabilizacao-de-lajes-de-cobertura-com-manta-asfaltica>

- Pinetti, C. C. H. (2013). *Impermeabilização em lajes de cobertura: Análise da execução com sistema flexível de manta asfáltica* (Tesis de Maestría). Universidade presbiteriana mackenzie. <https://dspace.mackenzie.br/handle/10899/213>
- Pinturas Blatem (2016). *Sistemas de impermeabilización de cubiertas: ventajas de las membranas líquidas impermeabilizantes*. Recuperado de <https://www.blatem.com/es/actualidad/noticias/sistemas-de-impermeabilizacion-de-cubiertas-ventajas-de-las-membranas-liquidas>
- Ramos, D., Cruz, J. y Rodríguez, C. (2015). Utilización del sistema de impermeabilización de cubiertas de enrajonado y soladura en el municipio de Matanzas. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 9(2), 1-53. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193948444001>
- Ramos, D., Rodríguez, C. y Cruz, J. (2014). Procedimiento para la evaluación de sistemas de impermeabilización de cubiertas. *Avanzada Científica*, 17(1), 68-82. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4783033.pdf>
- Righi, G. V. (2009). *Estudos dos sistemas de impermeabilização: patologias, prevenções e correções – análise de casos* (Tesis de Maestría). Universidade Federal de Santa Maria. Brasil. <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/7741>
- Rodríguez S., C. (2015). *Eficiencia de aditivos impermeabilizantes por cristalización para el hormigón en Guayaquil* (Tesis de pregrado). Universidad de Especialidades Espíritu Santo. <http://repositorio.uees.edu.ec/handle/123456789/464>


- Salas, F. (2017). *Propuesta de implementación del uso de techos verdes con geomembrana importada de Estados Unidos en el distrito de San Miguel, para cumplir con la meta 8 de biodiversidad de Aichi* (tesis de pregrado). Universidad de San Martín de Porres, Perú.
- Silverio, D. J. A. F. (2018). *Comparaçãõ de viabilidade econômica da manta asfáltica e manta líquida acrílica para impermeabilizaçãõ de terraço* (Tesis de bachiller). Brasil.
<http://repositorio.fucamp.com.br/handle/FUCAMP/436>
- Simba, E. S. (2007). *La impermeabilización en construcciones nuevas y existentes* (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Ecuador.
- Soncini, A. & Menezes, M. (2018). *Estudo de viabilidade técnica e econômica de sistemas de membrana de poliuretano x mantas asfálticas para áreas de estacionamentos. Instituto de Impermeabilizaçãõ*. http://ibibrasil.org.br/simposio2018/wp-content/uploads/2018/06/05-02-Alexandre-Estudo-de-viabilidade-t%C3%A9cnica-e-econ%C3%B4mica-de-sistemas-de-membrana_-Trabalho_15_SBI.pdf
- Suárez, D. (2019). *Evaluación del efecto del aditivo ERR y del pH en las membranas líquidas aplicadas (LAM) de Sika Colombia S.A.S y su desempeño a escala laboratorio* (tesis de pregrado). Fundación Universidad de América, Bogotá.
- Trujillo Molina, J. D. (2018). *Desarrollo de una manta para impermeabilización de cubiertas usando desechos de construcción y materiales naturales* (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/10134>
- Vignoli, S. y Vargas, L. (2018). *Membranas para la impermeabilización de losas de concreto de puentes. Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales - UCR, 3(1)*. Recuperado de <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/handle/50625112500/982>

Villena, C. R. (2019). *Impermeabilización tradicional en el mantenimiento de losas aligeradas en la ciudad de Huancavelica* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Huancavelica, Perú.

Walter, A., de Brito, J., & Grandão Lopes, J. (2005). Current flat roof bituminous membranes waterproofing systems – inspection, diagnosis and pathology classification. *Construction and Building Materials*, 19(3), 233-242.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2004.05.008>

ANEXOS


ANEXO N°1: Modelo de Ficha Resumen

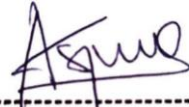
FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es) :		
Título del artículo :		
Año :		
Pregunta de investigación :		
Objetivo general :		
Resumen:		
Referencia del artículo:	Ficha N°:	



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. C.I.P. N° 166228


ANEXO N°2: Ficha Resumen 1

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Reyna Caridad Alba Cruz
Título del artículo	:	"Mejora del proceso en el control de la calidad para el diseño de los sistemas de impermeabilización en las edificaciones"
Año	:	2012
Pregunta de investigación	:	Es necesario mejorar el proceso existente en el Sistema de Gestión de la Calidad implantado en la EMPAI para obtener un diseño de impermeabilización con mayor eficacia.
Objetivo general	:	Dotar a las empresas de diseño de una herramienta más para lograr mayor eficacia en la actividad de impermeabilización, pues la incidencia del diseño es la parte fundamental en los resultados que se obtengan en la ejecución y en la explotación de la edificación
Resumen:		
<p>Se llevar a cabo un estudio y análisis del proceso de diseño de Arquitectura empleado en la Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas (EMPAI). Para ello se aplicaron métodos del nivel empírico y matemáticos estadísticos. Se aplicó una entrevista individual a especialistas relacionados con la actividad de impermeabilización. Se utilizaron también la observación, encuesta, así como el análisis de las investigaciones previas.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
Alba, R. C. (2012). Mejora del proceso en el control de la calidad para el diseño de los sistemas de impermeabilización en las edificaciones (Tesis de pregrado). Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Cuba.		01



Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°3: Ficha Resumen 2

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Reyna Caridad Alba Cruz Juan José Cruz Álvarez Agustín Alfonso Posada
Título del artículo	:	"Mejora del proceso en el control de la calidad para el diseño de los sistemas de impermeabilización en las edificaciones"
Año	:	2013
Pregunta de investigación	:	Cuál es el análisis del proceso de diseño de Arquitectura empleado en la Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería de Matanzas (EMPAI).
Objetivo general	:	Mejora en el proceso de diseño en el control de la calidad para los sistemas de impermeabilización en las edificaciones
Resumen:		
<p>La obtención de un eficiente sistema de gestión de la calidad para el diseño de los sistemas de impermeabilización garantiza un mejor confort en las instalaciones de las edificaciones. Para ello se aplican métodos del nivel empírico y matemáticos estadístico, obteniendo información sobre el control de procesos de diseño de los sistemas en cuestión.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
<p>Alba, R., Cruz J. y Alfonso, A. (2013). Mejora del proceso en el control de la calidad para el diseño de los sistemas de impermeabilización en las edificaciones. Revista de Arquitectura e Ingeniería, 7(2), 1-51. Recuperado de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193929227001</p>		02



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°4: Ficha Resumen 3

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Ali Almonbhi
Título del artículo	:	"Effectiveness of waterproofing membranes for precast prestressed concrete adjacent Box-Beam Bridges"
Año	:	2018
Pregunta de investigación	:	¿Se pueden prevenir las fugas, se pueden reducir los costos de mantenimiento y reemplazo, y se puede extender la vida útil de estos puentes?
Objetivo general	:	Investigar el problema repetido de las fugas de agua en los tableros de puentes de vigas cajón adyacentes
Resumen:		
<p>Esta disertación investiga las causas de la ineficacia de las membranas impermeabilizantes para prevenir fugas. Las pruebas de cinco membranas disponibles mostraron baja resistencia a la tracción y al corte y alta deformabilidad, con membranas que exhibieron una gran elongación y sin fugas. En las visitas a un puente existente y uno nuevo, se vieron deficiencias en la implementación: especificaciones inadecuadas e inspección ineficaz, ausencia de membranas en partes del puente existente y protuberancias/escombros en la plataforma de concreto del nuevo puente antes de la instalación de la membrana. Este estudio recomienda que se sigan utilizando membranas impermeabilizantes en puentes y proporciona sugerencias para mejorar su implementación.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
Almonbhi, A. (2018). Effectiveness of waterproofing membranes for precast prestressed concrete adjacent Box-Beam Bridges. The University of Akron, USA.		03



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°5: Ficha Resumen 4

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es) :	Juan José Cruz Álvarez	
Título del artículo :	"Sistema de impermeabilización para edificios"	
Año :	2010	
Pregunta de investigación :		
Objetivo general :		
Resumen:		
<p>El presente trabajo se basa en la experiencia acumulada por el autor desde el año 2001 en el ejercicio del control de la calidad para los diseños realizados por la Empresa de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería (EMPAI) de los diferentes sistemas de impermeabilización en edificios, que abarcan todos los programas constructivos: viviendas, obras sociales e industriales; los que han tenido en los últimos años considerables afectaciones. Con dicho control se reduce a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias.</p>		
Referencia del artículo:	Ficha N°:	
Álvarez, J. J. C. (2010). Sistemas de Impermeabilización para Edificios. Revista de Arquitectura e Ingeniería, 4(3). https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193915950004	04	



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°6: Ficha Resumen 5

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Ascate Guevara Roberto Carlos Cuadros Villacres Jean Piere
Título del artículo	:	"Análisis comparativo de malla de fibra de vidrio y poliuretano líquido como impermeabilizantes de techo en el INSN - Lima - 2020"
Año	:	2020
Pregunta de investigación	:	¿De qué manera la malla de fibra de vidrio y poliuretano líquido influyen en la impermeabilización de techos en el INSN-LIMA-2020?
Objetivo general	:	Realizar un análisis comparativo entre la malla de fibra de vidrio y poliuretano líquido para demostrar su eficiencia en la impermeabilización de techos.
Resumen:		
<p>La realización del análisis comparativo entre dos capas impermeabilizantes, una compuesta por la malla de fibra de vidrio con un complemento de un mortero cementos, y otra capa compuesta en su totalidad por poliuretano, dio como resultado que la malla de fibra de vidrio presenta mayor espesor, dureza y resistencia a la tracción, pero una muy baja resistencia a la saturación en comparación con el poliuretano líquido que presenta una alta permeabilidad.</p>		
Referencia del artículo: Ascate, R. & Cuadros, J. (2020). Análisis comparativo de malla de fibra de vidrio y poliuretano líquido como impermeabilizantes de techo en el INSN-Lima-2020 (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Perú.		Ficha N°: 05



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. C.I.P. N° 166228


ANEXO N°7: Ficha Resumen 6

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Luis Fernando Ibañez Azurdía
Título del artículo	:	"Comparación de costos de tres sistemas de impermeabilización de losas utilizadas en la construcción de edificios en la ciudad de Guatemala"
Año	:	2013
Pregunta de investigación	:	
Objetivo general	:	Comparar costos directos de los tres impermeabilizantes de losas, utilizadas con mayoría en la construcción de edificios en la ciudad de Guatemala: aditivo hidrófugo, acrílico y manto asfáltico.
Resumen:		
<p>Comparación de costos de tres sistemas de impermeabilización de losas utilizadas en la construcción de edificios en la ciudad de Guatemala contiene información necesaria para comparar y analizar la variación de costos entre tres sistemas de impermeabilización de losas, siendo estos la inclusión de aditivos hidrófugos, sistema acrílico, y la aplicación de manto asfáltico.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
Azurdia, L. F. I. (2013). Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Civil. 88.		06



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°8: Ficha Resumen 7

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Luís Filipe Barros Fernandes Bastos
Título del artículo	:	"Análise comparativa de sistemas de impermeabilização"
Año	:	2014
Pregunta de investigación	:	¿Se puede obtener un listado de los productos impermeabilizantes más utilizados en la construcción civil, analizando sus características y formas de aplicación, así como sus ventajas e inconvenientes?
Objetivo general	:	Realizar un análisis de los productos impermeabilizantes más utilizados en la construcción civil, sus características y formas de aplicación, así como sus ventajas e inconvenientes
Resumen:		
<p>A lo largo de esta tesis se analizarán varios productos impermeabilizantes utilizados en la construcción civil, identificando sus características y formas de aplicación, sus ventajas y desventajas. También se realizará una comparación de diferentes productos impermeabilizantes en situaciones idénticas. Resultando que los poliuretanos y los morteros son las peores soluciones en los casos en que se plantean. En relación a los poliuretanos, los bajos puntajes se deben principalmente a los parámetros "costo" y "durabilidad". Los morteros, a excepción de los costos, en todos los demás parámetros tienen un puntaje mediocre.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
Bastos, L. F. (2014). Análise comparativa de sistemas de impermeabilização. Universidade de Coimbra, Portugal. https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/38554		07



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°9: Ficha Resumen 8

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Vanessa Isabel Butzke
Título del artículo	:	"Estudo comparativo entre argamassa impermeabilizante flexível e manta asfáltica para impermeabilização"
Año	:	2020
Pregunta de investigación	:	¿Se puede analizar dos sistemas de impermeabilización de áreas internas, manta asfáltica y mortero impermeabilizante flexible, con el fin de verificar sus diferencias?
Objetivo general	:	Comprender las ventajas y desventajas de cada método de impermeabilización con respecto al proceso ejecutivo y métodos de aplicación.
Resumen:		
<p>El presente trabajo buscó hacer un análisis de estos dos métodos, en lo que se refiere al proceso ejecutivo, métodos de aplicación y desempeño de los materiales, a través del estudio de casos. También fue posible observar los puntos críticos de cada sistema de impermeabilización, y que son determinantes para la eficacia y durabilidad de la impermeabilización. Los resultados obtenidos trajeron un panorama del uso de estos materiales en las construcciones actuales, así como abordar las ventajas y desventajas demostradas en la ejecución de cada uno de los métodos.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
Butzke, V. I. (2020). Estudo comparativo entre argamassa impermeabilizante flexível e manta asfáltica para impermeabilização. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil. https://lume.ufrgs.br/handle/10183/218104		08



 Alberto Rubén Yásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°10: Ficha Resumen 9

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Guillermo Alfredo Cobos Morantes
Título del artículo	:	"Guía práctica para el control previo y posterior en impermeabilizaciones en losas para cubiertas de concreto"
Año	:	2020
Pregunta de investigación	:	Una de las mayores problemáticas en la post construcción de edificaciones, son las filtraciones por humedad, debido no a la falta de mecanismos o métodos para inhibir que esto suceda sino a la no apropiada ejecución, control, y mantenimiento de impermeabilizaciones, que trae consigo daños físicos traducidos en sobrecostos.
Objetivo general	:	Formular una guía práctica para el control previo y posterior de impermeabilizaciones en losas para cubiertas de concreto
Resumen:		
<p>Los procedimientos para realizar impermeabilizaciones se han visto comúnmente mal desarrollados, ya que no se les da el valor correspondiente, ni la importancia adecuada al tema de las impermeabilizaciones. Se desarrollan puntos desde lo más base en procedimiento como la superficie, el curado, la elección del material, se agrupan por beneficios y necesidades, especifica lo que comúnmente se desarrolla mal, entre otros puntos primordiales que beneficia la impermeabilización.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
<p>Cobos, G. A. (2020). Guía práctica para el control previo y posterior en impermeabilizaciones en losas para cubiertas de concreto (tesis de maestría). Universidad Santo Tomás, Bucaramanga.</p>		09



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°11: Ficha Resumen 10

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Angelo Rodrigo Eggers
Título del artículo	:	"Levantamento dos tipos de impermeabilizante utilizados por construtoras na construção civil: estudo de caso"
Año	:	2019
Pregunta de investigación	:	¿Cuál es la importancia de la impermeabilización en las obras y si se realiza?, ¿Se siguen las recomendaciones técnicas del producto durante la aplicación?
Objetivo general	:	Verificar juntamente com as empresas os tipos de impermeabilizantes usados nas diversas etapas de construção e locais que usualmente requerem algum tratamento com impermeabilização.
Resumen:		
<p>Dada la importancia de la impermeabilización en obras en proceso de construcción, se presentará un caso de estudio sobre los tipos de impermeabilizantes utilizados por las empresas constructoras de la región. De esta forma, se comprobó en las empresas, a través de un cuestionario sobre los productos utilizados, su clasificación y si realmente están utilizando materiales impermeabilizantes en el trabajo. La impermeabilización asfáltica fue la más utilizada, aplicándose en las vigas, muros de contención, cubiertas, losas y cubiertas. En los pisos del baño, paredes de baños y reservorios, se utilizó impermeabilizante cementoso. en las aberturas y juntas de dilatación, se aplicaron selladores.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
<p>Eggers, A. R. (2019). Levantamento dos tipos de impermeabilizantes utilizados por construtoras na construção civil: Estudo de caso. https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/5961</p>		10



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°12: Ficha Resumen 11

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Ariel Espinoza Canales
Título del artículo	:	"Caracterización técnica económica para la implementación de impermeabilizantes naturales en vivienda de autoconstrucción, popular y de interés social"
Año	:	2016
Pregunta de investigación	:	
Objetivo general	:	El objetivo de la investigación es determinar las características de la implementación de impermeabilizantes orgánicos tradicionales en viviendas de autoconstrucción , populares y bajos recursos, con la finalidad de construir procedimientos que incidan en eficiencia y moderación del uso de materiales de construcción.
Resumen:		
<p>Determinar las características de la implementación de impermeabilizantes orgánicos tradicionales en viviendas de autoconstrucción, populares y bajos recursos, con la finalidad de constituir procedimientos que incidan en eficiencia y moderación del uso de materiales de construcción y así obtener una mayor optimización de los recursos naturales y minimizar los efectos de impacto ambiental sobre el medio ambiente y de los habitantes, además de lograr una reducción de costos en este tratamiento de impermeabilización, como alternativa a productos comerciales químicos usados actualmente.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
<p>Espinoza, A. (2016). Caracterización técnica económica para la implementación de impermeabilizantes naturales en vivienda de autoconstrucción, popular y de interés social (tesis de maestría). Universidad Autónoma de Aguascalientes, México</p>		11



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 168228


ANEXO N°13: Ficha Resumen 12

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Joao Feiteira J. Grandao Lopes J. de Brito
Título del artículo	:	"Mechanical Performance of Liquid-Applied Roof Waterproofing Systems"
Año	:	2013
Pregunta de investigación	:	
Objetivo general	:	
Resumen:		
<p>Este estudio caracteriza el desempeño mecánico de los sistemas de impermeabilización de techos de aplicación líquida (LARWS) reforzados y no reforzados basados en varios tipos de polímeros y lo relaciona con la accesibilidad peatonal de los techos. La influencia del espesor y el refuerzo en el desempeño del sistema se evaluó en muestras de película libre de sistemas a base de cemento, acrílico, silicona líquida, caucho líquido y poliuretano. Se determinaron las propiedades de tracción y la resistencia a la indentación dinámica y estática. La verificación adicional de la idoneidad para el uso previsto se evaluó con pruebas de estanqueidad y flexibilidad a baja temperatura.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
<p>Feiteira, J., Lopes, J. G., & de Brito, J. (2013). Mechanical Performance of Liquid-Applied Roof Waterproofing Systems. Journal of Performance of Constructed Facilities, 27(3), 244-251. https://doi.org/10.1061/(ASCE)CF.1943-5509.0000314</p>		12



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°14: Ficha Resumen 13

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Helio Felizardo
Título del artículo	:	"Projeto de sistema de impermeabilizaçao de uma laje de cobertura"
Año	:	2013
Pregunta de investigación	:	
Objetivo general	:	Comparación del sistema de impermeabilización con NBR 9575 y proyecto gráfico y ejecutivo a realizar. Comprobar cómo la falta de detalle en el diseño provoca problemas patológicos en las edificaciones; Comparar la impermeabilización realizada sin proyecto en obra con proyecto y especificaciones técnicas según normas.
Resumen:		
<p>El trabajo fue elaborado entre diciembre de 2011 y febrero de 2013, en la ciudad de Criciúma-SC, con la propuesta de demostrar, a través de un proyecto de sistema de impermeabilización y con el caso práctico de la aplicación del asfalto aluminizado con el propósito de impermeabilizar el techo de una residencia para reemplazar el techo convencional. a través de la investigación estudios bibliográficos y cuantitativos que apuntan a la importancia de planificar y ejecutar estos pasos correctamente. El estudio también reveló que existe la necesidad de una mayor aclaración por parte de los ingenieros en en cuanto a la importancia de prevenir infiltraciones, los beneficios obtenidos con la aplicación del sistema de manta asfáltica y proyecto de impermeabilización.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
Felizardo, H. (2013). Projeto de sistema de impermeabilizaçao de uma laje de cobertura. http://repositorio.unesc.net/handle/1/1775		13



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°15: Ficha Resumen 14

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Damaris García López
Título del artículo	:	"Propuesta de acciones ingenieras para mejorar la ejecución de la impermeabilización de cubiertas en Hotel Ríu Varadero"
Año	:	2013
Pregunta de investigación	:	El deterioro de la impermeabilización en cubiertas planas con sistema de mantas asfálticas por errores en su proceso de colocación
Objetivo general	:	Proponer mejoras en la ejecución de los trabajos de impermeabilización de las cubiertas planas en la construcción de instalaciones hoteleras
Resumen:		
<p>La obtención de una eficiente ejecución del sistema de impermeabilización garantiza un mejor confort en las instalaciones de las edificaciones, tanto para los usuarios como para sus propietarios, así como la seguridad de los mismos con mayor eficacia en su vida útil. El objetivo es realizar un estudio y análisis de las causas que provocan el deterioro de cubiertas.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
<p>García, D. (2013). Propuesta de acciones ingenieras para mejorar la ejecución de la impermeabilización en las cubiertas del Hotel Ríu Varadero (Tesis de pregrado). Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Cuba.</p>		14



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°16: Ficha Resumen 15

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	García G, Geiby del C.
Título del artículo	:	"Evaluación del consumo de materia prima del área de unicapa en la empresa CINDU Venezuela, S.A."
Año	:	2009
Pregunta de investigación	:	
Objetivo general	:	
Resumen:		
<p>El periodo de pasantías se realizó en la empresa CINDU DE VENEZUELA, S.A., la cual tuvo una duración de 12 semanas, que fueron distribuidas en tres secciones, teniendo en la primera semana un reconocimiento de diferentes análisis que se aplican a la materia prima, así como al producto terminado. El control de calidad de los productos elaborados en cada línea de producción de la empresa, y finalmente para la realización del estudio de consumo de materia prima en la elaboración de mantos asfálticos del tipo novacapa mineral 300, en la empresa mencionada. Llevándose a cabo un plan de muestreo basado en procedimiento de estudio por lotes al azar según lo establecido por la norma COVENIN 598 donde indica, que el plan de muestreo se realiza en función del tamaño del lote.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
García, G. (2009). Evaluación del consumo de materia prima del área de Unicapa en la empresa Cindu de Venezuela, S.A. Recuperado de http://portal.facyt.uc.edu.ve/pasantias/informes/P8374972.pdf		15



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°17: Ficha Resumen 16

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es) :	García Muñoz Rosa María Sánchez Rodríguez Fernando Ruiz Cabrera Fernando	
Título del artículo :	"Experiencias en la aplicación del hormigón hidrófugo en cubiertas en edificios multifamiliares"	
Año :	2014	
Pregunta de investigación :		
Objetivo general :	Implementar el uso de hormigón hidrófugo, como base para futuras impermeabilizaciones y observar su comportamiento ante las filtraciones en las cubiertas de los edificios multifamiliares	
Resumen:		
<p>Los primeros resultados de la aplicación del hormigón hidrófugo en cubiertas, con el objetivo de conformar sustratos para futuras impermeabilizaciones y aprovechar sus cualidades hidrofugantes. Se estudiaron mezclas y la forma en que se debe aplicar el hormigón sobre la cubierta, escogiendo la variante de una losa de pequeño espesor con juntas diseñadas y tratadas de forma estanca.</p>		
Referencia del artículo:	García, R., Sánchez, F. y Ruíz, F. (2014). Experiencias en la aplicación del hormigón hidrófugo en cubiertas de edificios multifamiliares. <i>Arquitectura y Urbanismo</i> , XXXV(1), 82-90. Recuperado de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376834399007	Ficha N°: 16



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°18: Ficha Resumen 17

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Christiane Merhy Gatto
Título del artículo	:	"Coberturas verdes: a importância da estrutura e da impermeabilização utilizadas"
Año	:	2012
Pregunta de investigación	:	¿Cómo colaborar de esta forma a mejorar las condiciones de la vivienda actual, en cuanto a calidad, avanzando hacia los niveles deseados y siendo un medio más de difusión de la técnica en los círculos profesionales de la construcción civil, para avanzar en este sector?
Objetivo general	:	Colaborar de esta forma a mejorar las condiciones de la vivienda actual, en cuanto a calidad, avanzando hacia los niveles deseados y siendo un medio más de difusión de la técnica en los círculos profesionales de la construcción civil, para avanzar en este sector.
Resumen:		
<p>Se verifica la eficiencia de los techos verdes en el trópico, verificando las características y posibilidades de aplicación en nuestro clima, desde el punto de vista del confort térmico, estableciendo parámetros y correlacionándolos con la literatura disponible, evaluando su rentabilidad y comportamiento. El análisis comparativo del desempeño de cubiertas verdes en contextos describe un uso de mantas asfáltica con tipos de sustratos intensivos, y de poliuretano para sustratos extensivos</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
<p>Gatto, C. M. (2012). Coberturas verdes: a importância da estrutura e impermeabilização utilizadas. Universidade Federal de Juiz de Fora. Brasil.</p>		17



 Alberto Rubén Yásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°19: Ficha Resumen 18

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Andrés Felipe Girón Rodríguez Fabián Leonardo Ramírez Fandiño
Título del artículo	:	"Impermeabilización de superficies en la construcción de edificios"
Año	:	2016
Pregunta de investigación	:	Para evitar cualquier causa posible de filtración de agua, se requiere que la construcción se comporte de manera integral, utilizando materiales y elementos a prueba de agua. Para tal efecto, es indispensable que todos los sistemas de impermeabilización utilizados en la construcción se instalen y funcionen a cabalidad y como una unidad, ya que la falla de alguno de estos se convertirá en un posible problema.
Objetivo general	:	Mediante el uso de ensayos, estadísticas, guías e instructivos, estandarizar y caracterizar los procedimientos requeridos para realizar un óptima impermeabilización.
Resumen:		
<p>Dentro de una rigurosa supervisión de obras, se debe garantizar un adecuado control al agua subterránea, aguas lluvias y superficiales con el fin de prevenir múltiples reparaciones y/o postventas producidas por la filtración de agua; de hecho, el agua, es uno de los elementos del clima que más afectación puede ocasionar al concreto y a la mampostería. Los sistemas de impermeabilización tienen como objeto cuidar, preservar y prolongar la vida útil de las edificaciones iniciando con un acertado diseño, elección correcta de materiales e instalación y aplicación efectiva de los impermeabilizantes.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
Girón, A. & Ramírez F. (2016). Impermeabilización de superficies en la construcción de edificios (Tesis de pregrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.		18



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°20: Ficha Resumen 19

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Eloise Leonora Gnoatto Jéssica Klemm Nuernberg
Título del artículo	:	"Análise da utilização de coberturas do tipo laje impermeabilizada executadas em pato branco-pr na última década"
Año	:	2014
Pregunta de investigación	:	¿Cómo colaborar de esta forma a mejorar las condiciones de la vivienda actual, en cuanto a calidad, avanzando hacia los niveles deseados y siendo un medio más de difusión de la técnica en los círculos profesionales de la construcción civil, para avanzar en este sector?
Objetivo general	:	Colaborar de esta forma a mejorar las condiciones de la vivienda actual, en cuanto a calidad, avanzando hacia los niveles deseados y siendo un medio más de difusión de la técnica en los círculos profesionales de la construcción civil, para avanzar en este sector.
Resumen:		
Se verifica la eficiencia de los techos verdes en el trópico, verificando las características y posibilidades de aplicación en nuestro clima, desde el punto de vista del confort térmico, estableciendo parámetros y correlacionándolos con la literatura disponible, evaluando su rentabilidad y comportamiento. El análisis comparativo del desempeño de cubiertas verdes en contextos describe un uso de mantas asfáltica con tipos de sustratos intensivos, y de poliuretano para sustratos extensivos.		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
Gatto, C. M. (2012). Coberturas verdes: a importância da estrutura e impermeabilização utilizadas. Universidade Federal de Juiz de Fora. Brasil.		19



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°21: Ficha Resumen 20

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es) :	M. Gonclaves J.G. Lopes J. de Brito	
Título del artículo :	"Mechanical performance of lap joints of flat roof waterproofing membranes subjected to artificial weathering"	
Año :	2011	
Pregunta de investigación :		
Objetivo general :		
Resumen:		
<p>Los estudios realizados en Portugal sobre el comportamiento de las juntas traslapadas en membranas fabricadas o comercializadas en este país^{4,5} han corroborado otros estudios en esta área y han demostrado que ciertas membranas funcionan peor que otras cuando se utilizan en sistemas monocapa. Se probaron tres soluciones diferentes: membranas bituminosas modificadas con proteína precursora de amiloide (APP) y estireno-butadieno-estireno (SBS) y membranas de cloruro de polivinilo (PVC). De las membranas bituminosas, las de SBS producidas y comercializadas en Portugal presentaban, como era de esperar, características mecánicas mucho más satisfactorias que las de APP, lo que justificaba un estudio más exhaustivo de su idoneidad para su uso en sistemas monocapa fijados mecánicamente.</p>		
Referencia del artículo:	<p>Gonçalves, M., Lopes, J., & Brito, J. de. (2011). Mechanical performance of lap joints of flat roof waterproofing membranes subjected to artificial weathering. <i>Experimental Techniques</i>, 35(3), 21-28. https://doi.org/10.1111/j.1747-1567.2009.00598.x</p>	<p>Ficha N°:</p> <p style="text-align: center;">20</p>



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°22: Ficha Resumen 21

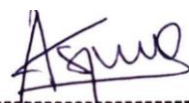
FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Midalis González Acevedo María Luisa Rivada Vázquez
Título del artículo	:	"Caracterización de la espuma rígida de poliuretano expandido como impermeabilizante de cubiertas"
Año	:	2016
Pregunta de investigación	:	
Objetivo general	:	
Resumen:		
<p>Se realiza la caracterización de espuma rígida de poliuretano expandido como impermeabilizante de cubiertas. Este material ofrece resultados de información obtenida a partir de la normativa vigente, documentación técnica consultada y observaciones realizadas de cubiertas antes y durante la aplicación. La tecnología consiste en la proyección de una mezcla líquida de dos componentes atomizados que reaccionan.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
<p>González, M. y Rivada, M. (2016). Caracterización de la espuma rígida de poliuretano expandido como impermeabilizante de cubiertas. Revista de Arquitectura e Ingeniería, 10(2), 1-12. Recuperado de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193946969001</p>		21



 Alberto Rubén Vázquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°23: Ficha Resumen 22

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Midalis González Acevedo María Luisa Rivada Vázquez Alfredo Manuel del Castillo Serpa
Título del artículo	:	"Factores que afectan la adherencia del sistema impermeabilizante de cubiertas con espuma rígida de poliuretano expandido con densidad de 45 kg/m ³ "
Año	:	2017
Pregunta de investigación	:	
Objetivo general	:	
Resumen:		
<p>La valoración de la espuma rígida de poliuretano en su uso como impermeabilizante de cubiertas en La Habana, esta parte trata acerca del diseño de experimento multifactorial general realizado al ensayo de adherencia a tracción del sistema impermeabilizante, aplicado sobre sustratos de variada naturaleza y bajo diferentes condiciones de exposición a los agentes del intemperismo. El procedimiento aplicado en el ensayo de acuerdo a la normativa que se establece para medir la propiedad de adherencia en sustratos de espumas rígidas de poliuretano expandido. Los resultados obtenidos demostraron la naturaleza concluyente del experimento mediante el empleo de herramientas estadísticas.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
González, M., Rivada, M. y Del Castillo, A. (2017). Factores que afectan la adherencia del sistema impermeabilizante de cubiertas con espuma rígida de poliuretano expandido con densidad de 45 kg/m ³ . Revista Arquitectura e Ingeniería, 11(2), 1.		22



 Alberto Rubén Yásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°24: Ficha Resumen 23

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Sebastián Guerra Parra
Título del artículo	:	"Análisis técnico y económico de dos soluciones de impermeabilización de losas en la región metropolitana"
Año	:	2018
Pregunta de investigación	:	¿Cuál de estas dos soluciones es la mejor en relación precio-calidad y Cómo se define la solución de impermeabilización para cada caso?
Objetivo general	:	Analizar mediante un estudio de caso qué solución es la más adecuada para un edificio ubicado en la ciudad de Santiago basándose en aspectos tanto técnicos como económicos.
Resumen:		
<p>La investigación se basa en el análisis de las soluciones de impermeabilización especificadas versus las utilizadas y los cambios que se debieron realizar debido a las filtraciones que afectaron al edificio en su periodo de construcción y uso tanto para losas. Al inicio se instaló membrana líquida y se optó por una solución alternativa, una membrana bituminosa auto adherible debido a su alta resistencia a la presión hidrostática, altas temperaturas, sustancias químicas y asentamientos menores.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
<p>Guerra, S. (2018). Análisis técnico y económico de dos soluciones de impermeabilización de losas en la región metropolitana (tesis de pregrado). Universidad Andrés Bello, Chile.</p>		23



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°25: Ficha Resumen 24

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Huayhua Humaní Jorge Luis
Título del artículo	:	"Impermeabilización mediante inyección de resina líquida poliuretano y construcción de un tapón de cierre NV. 5000 U.E.A. Shila Paula - CÍA. De minas Buenaventura S.A.A."
Año	:	2017
Pregunta de investigación	:	¿Por qué será necesario la impermeabilización mediante inyección de resina líquida poliuretano y construcción de un tapón de cierre del Nv. 5000 para su cierre final?
Objetivo general	:	Explicar la impermeabilización mediante inyección de resina líquida poliuretano y la construcción de un tapón de cierre del nivel 5000 en la Unidad Económicamente Activa Shila Paula, que permita recuperar la condición de calidad del medio ambiente del entorno, similar a la que tenía antes del inicio de la actividad minera.
Resumen:		
La impermeabilización mediante inyección de resina líquida poliuretano y la construcción de un tapón de cierre del nivel 5000 en la Unidad Económicamente Activa Shila Paula, que permita recuperar la condición de calidad del medio ambiente del entorno, similar a la que tenía antes del inicio de la actividad minera.		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
Huayhua Huamaní, J. L. (2017). Impermeabilización mediante inyección de resina líquida poliuretano y construcción de un tapón de cierre NV. 5000 U.E.A. Shila Paula – CIA. de Minas Buenaventura S.A.A. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3438		24



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°26: Ficha Resumen 25


FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Élton de Lima e Silva
Título del artículo	:	"Impermeabilização com manta asfáltica em telhado verde: estudo de caso em obra na cidade de João Pessoa-pb"
Año	:	2019
Pregunta de investigación	:	¿Es ventajoso utilizar la manta asfáltica como impermeabilizante?
Objetivo general	:	Presentar las ventajas y desventajas del uso de manta asfáltica para impermeabilización de losa con techo verde.
Resumen:		
<p>Este trabajo presenta detalles de cómo realizar un sistema de impermeabilización con manta asfáltica y los cuidados que son necesarios para tener total eficiencia en su uso. Y un estudio de caso que muestra toda la ejecución de un sistema en una cobertura de edificio mixto en la ciudad de João Pessoa/PB que obtuvo un excelente resultado de eficiencia</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
<p>Lima, E. (2019). Impermeabilização com manta asfáltica em telhado verde: Estudo de casa em obra na cidade de João Pessoa-PB. Centro Universitário de João Pessoa - Unipê. Paraíba, Brazil. https://bdcc.unipe.edu.br/publications/impermeabilizacao-com-manta-asfaltica-em-telhado-verde-estudo-de-casa-em-obra-na-cidade-de-joao-pessoa-pb-eliton-de-lima-e-silva/</p>		25



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°27: Ficha Resumen 26

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es) :	Jorge Grandao Lopes Joao R. Correia Miguel X.B. Machado	
Título del artículo :	"Dimensional stability of waterproofing bituminous sheets used in low slope roofs"	
Año :	2011	
Pregunta de investigación :		
Objetivo general :	Investigar la estabilidad dimensional de las láminas bituminosas utilizadas actualmente como resultado de las tensiones internas inducidas por la producción liberadas bajo el efecto del calor.	
Resumen:		
<p>Las juntas entre láminas bituminosas impermeabilizantes, aplicadas en una o varias capas, son zonas más críticas de las cubiertas, especialmente cuando los sistemas de impermeabilización son de una sola lámina. De hecho, la forma en que se ejecutan las juntas traslapadas está muy asociada con la aparición de anomalías en dichos sistemas. En este sentido, la estabilidad dimensional de las láminas es una de sus características más importantes, ya que influyen en el compromiso de juntas traslapadas y los detalles en los montantes de cubiertas.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
Lopes, J. G., Correia, J. R., & Machado, M. X. B. (2011). Dimensional stability of waterproofing bituminous sheets used in low slope roofs. Construction and Building Materials, 25(8), 3229-3235. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2011.03.009		26



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°28: Ficha Resumen 27


FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Enzo Ronnau de Modeiros
Título del artículo	:	"Estudo de caso: comparativo entre diferentes soluções para coberturas de edifícios habitacionais"
Año	:	2018
Pregunta de investigación	:	¿Se puede realizar una comparación entre el sistema de cubierta actual utilizado en las obras estudiadas, es decir, estructura metálica con cubierta de fibrocemento, y las demás opciones que existen en el mercado brasileño de la construcción civil?
Objetivo general	:	Analizar las diferencias entre el sistema de cubierta actual utilizado, estructura metálica, con una cubierta de fibrocemento, y las demás opciones que existen en el mercado brasileño de la construcción civil.
Resumen:		
<p>El presente proyecto busca realizar un análisis entre un sistema de cubierta de estructura metálica con una cubierta de fibrocemento, y las demás opciones que existen en el mercado brasileño de la construcción civil. Como resultado se observó que una losa impermeabilizada con membrana asfáltica posee un menor costo, aunque el costo de mantenimiento es mayor, así como el riesgo de incremento de manifestaciones de patologías debido a un mal uso.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
<p>Medeiros, E. R. (2018). Estudo de caso: comparativo entre diferentes soluções para coberturas de edifícios habitacionais. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil. https://lume.ufrgs.br/handle/10183/189152</p>		27



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°29: Ficha Resumen 28

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Jose Luis Montiel Miguel
Título del artículo	:	"Impermeabilización de losas, cisternas y cimentación de casas habitación"
Año	:	2014
Pregunta de investigación	:	
Objetivo general	:	Explicar los aspectos más relevantes que se deben conocer antes de realizar un trabajo de impermeabilización.
Resumen:		
<p>La impermeabilización forma parte del proceso constructivo de una vivienda y como tal debe programarse dentro de un plan de ejecución de obra. La necesidad de impermeabilizar surge por la implementación de malas prácticas constructivas, ya que si se tomaran las debidas precauciones durante la construcción. Considerando que no todos los impermeabilizantes sirven para todo, se debe utilizar el producto adecuado para impermeabilizar.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
<p>Montiel, J. L. (2014). Impermeabilización de losas, Cisternas y cimentación de casas habitación (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de México, México D.F.</p>		28



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°30: Ficha Resumen 29

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Luisa Fernanda Narváz Yepes Julián Camilo Valero Luna
Título del artículo	:	"Análisis de construcción y sistemas de impermeabilización de cubiertas en el laboratorio nacional de la dirección de impuestos y aduanas nacionales"
Año	:	2018
Pregunta de investigación	:	¿Los protocolos para la construcción e impermeabilización de cubiertas en el proyecto Laboratorio nacional de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales son adecuados para brindar condiciones óptimas de servicio?
Objetivo general	:	Evaluar mediante un instrumento los procedimientos y protocolos para la construcción e impermeabilización de cubiertas en el proyecto Laboratorio Nacional de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN
Resumen:		
<p>Esta investigación es la elaboración de un instrumento que permita la evaluación del proceso constructivo e impermeabilización de las cubiertas del proyecto Laboratorio Nacional de la DIAN. Se planteó el uso de un impermeabilizante de poliurea debido a que se asienta y seca rápido y de fácil aplicación, su masiva adherencia a cualquier lugar y su alta resistencia al impacto, punción y abrasión, además este material su puede usar en túneles, pavimentos, parqueaderos y protección frente a la corrosión</p>		
Referencia del artículo: Narváz, L. & Valero, J. (2018). Análisis de construcción y sistemas de impermeabilización de cubiertas en el laboratorio nacional de la dirección de impuestos y aduanas nacionales (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá D.C.		Ficha N°: 29



 Alberto Rubén Yásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°31: Ficha Resumen 30

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Rafael Ordaz Torrijo
Título del artículo	:	"Comportamiento de los sistemas de impermeabilización con láminas bituminosas en la provincia Villa Clara"
Año	:	2009
Pregunta de investigación	:	¿Es posible evaluar el comportamiento que han tenido los sistemas de impermeabilización con láminas bituminosas en Villa Clara a partir de las diferentes variables que intervienen en la misma?
Objetivo general	:	Evaluar el comportamiento de los sistemas de impermeabilización de cubiertas pesadas con láminas bituminosas en Villa Clara.
Resumen:		
<p>Dentro de las múltiples facetas que de ellos se pueden estudiar, se decidió, analizar el comportamiento que han tenido, a partir de su uso en diferentes cubiertas. Como resultados se obtuvo que las variables ambientales a las que se tuvieron, no marcan diferencias sustanciales en cuanto al comportamiento en la muestra estudiada, excepto para las del tipo SBS, que evidentemente no están diseñadas para los valores y cambios de temperatura que existen, eso no significa que no puedan influir, sino que quizás en muestras más amplias y diferentes contextos sí puedan intervenir en determinada magnitud</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
Ordaz, R. (2009). Comportamiento de los sistemas de impermeabilización con Láminas Bituminosas en la provincia de Villa Clara (Tesis de pregrado). Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Cuba.		30



 Alberto Rubén Yásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°32: Ficha Resumen 31

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Fernanda dos Santos Pereira
Título del artículo	:	"Impermeabilização de lajes de cobertura com manta asfáltica"
Año	:	2018
Pregunta de investigación	:	¿Se puede demostrar la importancia de la impermeabilización en el aumento de la vida útil de las estructuras?
Objetivo general	:	Comprobar la efectividad del sistema con el uso de manta asfáltica
Resumen:		
<p>El presente trabajo se desarrolló con la propuesta de demostrar, a través de un caso de estudio, la aplicación de la manta asfáltica con el fin de impermeabilizar la losa de cubierta de un edificio residencial, solucionando así los problemas derivados de las infiltraciones, que provocan patologías en la edificación. Comprobando que la manta asfáltica demostró ser efectiva en la eliminación total de la infiltración, resultados que fueron comprobados a través de la prueba de fugas. Los resultados también destacan la importancia de la impermeabilización de las estructuras de manera preventiva más que correctiva.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
<p>Pereira, F. (2018). Impermeabilização de lajes de cobertura com manta asfáltica. Revista Científica Semana Acadêmica. https://semanaacademica.org.br/artigo/impermeabilizacao-de-lajes-de-cobertura-com-manta-asfaltica</p>		31



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°33: Ficha Resumen 32

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es) :	Cinthia Cristina Hirata Pinetti	
Título del artículo :	"Impermeabilização em lajes de cobertura: análise da execução com sistema flexível de manta asfáltica"	
Año :	2013	
Pregunta de investigación :		
Objetivo general :	Identificar los procedimientos para la impermeabilización de losas de cubierta con sistema de manta asfáltica flexible.	
Resumen:		
Este trabajo tiene como objetivo identificar los procedimientos para la impermeabilización de losas de cubierta con sistema de manta asfáltica flexible. Con el fin de exponer la importancia de la impermeabilización para la construcción y la calidad de los usuarios, se abordan las infiltraciones y las patologías derivadas de la falla de esta zona de la construcción civil.		
Referencia del artículo:	Ficha N°:	
Pinetti, C. C. H. (2013). Impermeabilização em lajes de cobertura: Análise da execução com sistema flexível de manta asfáltica. https://dspace.mackenzie.br/handle/10899/213	32	



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°34: Ficha Resumen 33

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Geovane Venturini Righi
Título del artículo	:	"Estudo dos sistemas de impermeabilização: patologias, prevenções e correções – análise de casos"
Año	:	2009
Pregunta de investigación	:	¿Se puede determinar los principales problemas de la impermeabilización que se encuentran en la construcción civil?
Objetivo general	:	Relevar los principales problemas relacionados con la impermeabilización que se encuentran en la construcción civil, investigando conjuntamente soluciones para los mismos y cómo evitarlos.
Resumen:		
<p>Este estudio presenta un análisis de múltiples casos de patologías de impermeabilización, con sugerencias de corrección e indicaciones sobre cómo prevenir dichas patologías. Se realizó un levantamiento de los principales tipos de materiales utilizados en el proceso de impermeabilización, así como técnicas de uso, principales cuidados que se deben tener en la ejecución y detalles constructivos esenciales en el proceso.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
Righi, G. V. (2009). Estudos dos sistemas de impermeabilização: patologias, prevenções e correções – análise de casos. Universidade Federal de Santa Maria. Brasil. https://repositorio.ufsm.br/handle/1/7741		33



 Alberto Rubén Vázquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°35: Ficha Resumen 34

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es) :	Carlos Rodríguez S.	
Título del artículo :	"Eficiencia de aditivos impermeabilizantes por cristalización para el hormigón en Guayaquil"	
Año :	2015	
Pregunta de investigación :	Estudio de la eficiencia que tienen los aditivos impermeabilizantes por cristalización para el hormigón, en comparación con los métodos tradicionales	
Objetivo general :	Comprobar la eficiencia de los aditivos impermeabilizantes por cristalización para el hormigón en Guayaquil, frente a los métodos tradicionales de impermeabilización externa.	
Resumen:		
<p>Estudia la eficiencia de los aditivos impermeabilizantes por cristalización, dada en costos de materiales, pruebas de absorción, durabilidad, resistencia, filtración, etc. Los productos impermeabilizantes de última generación evitan posibles fracturas en el hormigón y así impedir el ingreso de presión negativa de agua, estos reaccionan a la humedad del concreto fresco y con los subproductos de la hidratación del cemento ocasionando una reacción, generando la formación de cristales no solubles dentro de los poros y los capilares del concreto sellándolo permanentemente</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
Rodríguez S., C. (2015). eficiencia de aditivos impermeabilizantes por cristalización para el hormigón en guayaquil. http://repositorio.uees.edu.ec/handle/123456789/464		34



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°36: Ficha Resumen 35

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Daniela Joice Alves Fernandes Silvério
Título del artículo	:	"Comparaçãõ de viabilidade econômica da manta asfáltica e manta líquida acrílica para impermeabilizaçãõ de terraço"
Año	:	2018
Pregunta de investigación	:	¿Se puede realizar una comparación entre dos sistemas de impermeabilización, manta asfáltica y manta líquida acrílica, estimando el costo y las ventajas de cada uno de ellos?
Objetivo general	:	Realizar una comparación entre dos sistemas de impermeabilización, manta asfáltica y manta líquida acrílica, estimando el costo y las ventajas de cada uno de ellos.
Resumen:		
<p>El presente trabajo se desarrolló con la propuesta de comparar, a través de un estudio de caso, la aplicación de dos agentes impermeabilizantes, la manta asfáltica y la manta líquida acrílica en la azotea de un edificio de cuatro pisos ubicado en la ciudad de Monte Carmelo, Minas Gerais. Como resultado final, se pudo analizar que la manta asfáltica, a pesar de tener un costo inicial más alto, tiene una durabilidad prolongada en comparación con los impermeabilizantes líquidos, además de brindar más ventajas para la obra, siendo, por tanto, el impermeabilizante más adecuado. sistema a la terraza de la azotea.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
<p>Silverio, D. J. A. F. (2018). Comparaçãõ de viabilidade econômica da manta asfáltica e manta líquida acrílica para impermeabilizaçãõ de terraço. Brasil. http://repositorio.fucamp.com.br/handle/FUCAMP/436</p>		35



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°37: Ficha Resumen 36

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Edwin Santiago Simba Cumbajín
Título del artículo	:	"La impermeabilización en construcciones nuevas existentes"
Año	:	2007
Pregunta de investigación	:	¿Se podría prevenir y solucionar problemas de humedad y filtraciones en construcciones nuevas y existentes mediante la impermeabilización?
Objetivo general	:	Prevenir y solucionar problemas de humedad y filtraciones en construcciones nuevas y existentes mediante la impermeabilización
Resumen:		
<p>Esta investigación presenta algunas de las soluciones de impermeabilización. Entre éstos tenemos: Solución de problemas en paredes: como el aditivo SikaFume y el mortero Enlumax, en muros, jardineras y superficies enterradas: laminas asfálticas como Sika Emulsión y Supermanto 600 XT usados también en terrazas y techos con ventajas como fácil de aplicar, duradero, económico y aplicable en humedad y cualquier pendiente, losas y cubiertas: uso de membranas líquidas, y para cisternas y piscinas se realiza el uso de membranas a base de pvc plastificada reforzada con poliéster.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
Simba, E. S. (2007). La impermeabilización en construcciones nuevas y existentes (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Ecuador.		36



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°38: Ficha Resumen 37

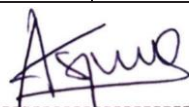
FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Soncini Alexandre Menezes Maressa
Título del artículo	:	"Estudo de viabilidade técnica e econômica de sistemas de membrana de poliuretano x mantas asfálticas para áreas de estacionamentos"
Año	:	2018
Pregunta de investigación	:	¿Se puede realizar un estudio comparativo de factibilidad económica y técnica entre los sistemas de membrana de PU y manta asfáltica para zonas con tránsito vehicular?
Objetivo general	:	Realizar un análisis comparativo de factibilidad económica y técnica entre los sistemas de membrana de PU y manta asfáltica para zonas con tránsito vehicular.
Resumen:		
<p>Entre las ventajas para sistemas de membranas de poliuretano de este sistema podemos mencionar la aplicación en frío, menor sobrecarga en las estructuras, fácil mantenimiento y la exención de protección mecánica. El sistema tiene flexibilidad para acomodar los movimientos de las losas debido a la variación térmica, resistencia a la abrasión por el tránsito de vehículos y personas y alta durabilidad. Además de las ventajas presentadas, el sistema en comparación con un sistema de impermeabilización tradicional también puede presentar una mejor relación costo-beneficio.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
<p>Soncini, A. & Menezes, M. (2018). Estudo de viabilidade técnica e econômica de sistemas de membrana de poliuretano x mantas asfálticas para áreas de estacionamentos. Instituto de Impermeabilização.</p> <p>http://ibibrasil.org.br/simposio2018/wp-content/uploads/2018/06/05-02-Alexandre-Estudo-de-viabilidade-t%C3%A9cnica-e-econ%C3%B4mica-de-sistemas-de-membrana_-Trabalho_15_SBI.pdf</p>		37



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°39: Ficha Resumen 38

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es) :	Daniela Suárez Cárdenas	
Título del artículo :	"Evaluación del efecto del aditivo ERR y del pH en las membranas líquidas aplicadas (LAM) de sika Colombia S.A.S y su desempeño a escala laboratorio"	
Año :	2019	
Pregunta de investigación :	¿Se puede determinar el efecto del aditivo ERR y del pH en el desempeño de las membranas líquidas aplicadas (LAM) de SIKA COLOMBIA S.A.S, a escala laboratorio?	
Objetivo general :	Evaluar el efecto del aditivo ERR y del pH en el desempeño de las membranas líquidas aplicadas (LAM) de SIKA COLOMBIA S.A.S, a escala laboratorio.	
Resumen:		
<p>El propósito de esta tesis fue evaluar la incorporación del aditivo ERR y su interacción con dos modificadores de pH (MPA y MPH3), con el fin de mejorar tiempos de secado y la evaluación a la resistencia temprana a la lluvia. Los resultados obtenidos mostraron que no existe compatibilidad del aditivo ERR y el modificador de pH MPH3. Respecto a la comparación con los productos del mercado (X1, X2 y X3) se encontró que los de la competencia tuvieron bajos valores de pruebas mecánicas luego de envejecimiento UV, alta absorción de agua y alta permeabilidad al vapor de agua disminuyendo su desempeño. Finalmente se evaluaron los costos unitarios mediante la comparación entre los productos actuales de LAM donde se incrementó el precio debido al costo del aditivo.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
Suárez, D. (2019). Evaluación del efecto del aditivo ERR y del pH en las membranas líquidas aplicadas (LAM) de Sika Colombia S.A.S y su desempeño a escala laboratorio (tesis de pregrado). Fundación Universidad de América, Bogotá.		38



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°40: Ficha Resumen 39

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Trujillo Molina Joel David
Título del artículo	:	"Desarrollo de una manta para impermeabilización de cubiertas usando desechos de construcción y materiales naturales"
Año	:	2018
Pregunta de investigación	:	¿Existe la posibilidad de crear una manta impermeabilizante realizada con materiales naturales y escombros que permita proteger de las filtraciones de agua en las cubiertas de las edificaciones?
Objetivo general	:	Desarrollar una manta para impermeabilización de cubiertas usando desechos de construcción y materiales.
Resumen:		
<p>La manta impermeable que combine el polvo de piedra obtenido de los desechos constructivos, Látex natural estabilizado, fibras naturales tejidas y tratadas, con el fin de que garantice el correcto funcionamiento a la intemperie en las cubiertas de las diferentes edificaciones, además de conservar el medio ambiente.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
Trujillo Molina, J. D. (2018). Desarrollo de una manta para impermeabilización de cubiertas usando desechos de construcción y materiales naturales. http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/10134		39



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°41: Ficha Resumen 40

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Sofía Vignoli Vargas
Título del artículo	:	"Membranas para impermeabilización de losas de concreto"
Año	:	2018
Pregunta de investigación	:	
Objetivo general	:	
Resumen:		
<p>Se describe los sistemas de membranas impermeabilizantes, sus ventajas y desventajas, sistemas, componentes, prácticas consideradas como adecuadas, finalmente se expone este caso de estudio del sistema de membrana impermeabilizante utilizado en un puente, también usado en la rehabilitación de puentes. En el puente de este caso de estudio, se utilizó una membrana prefabricada o asfáltica, debido a que: en puentes que presentan pendientes, la aplicación de sistemas preformados compuestos por láminas no se ve afectada, todas las láminas tienen el mismo espesor, no representa alguna amenaza de emitir vapores dañinos.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
<p>Vignoli, S. y Vargas, L. (2018). Membranas para la impermeabilización de losas de concreto de puentes. Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales - UCR, 3(1). Recuperado de https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/handle/50625112500/982</p>		40



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228


ANEXO N°42: Ficha Resumen 41

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Villena Ccorpa Cynthia Rocío
Título del artículo	:	"Impermeabilización tradicional en el mantenimiento de losas aligeradas en la ciudad de Huancavelica"
Año	:	2019
Pregunta de investigación	:	¿De qué manera disminuye la permeabilidad la aplicación de impermeabilizantes tradicionales en el mantenimiento de losas aligeradas en la ciudad de Huancavelica?
Objetivo general	:	Determinar los resultados de la aplicación de diferentes técnicas de impermeabilizantes tradicionales en el mantenimiento de losas aligeradas en la ciudad de Huancavelica.
Resumen:		
<p>La investigación centra su estudio en la determinación de la aplicación de diferentes técnicas de impermeabilizantes tradicionales aplicado para el mantenimiento de losas aligeradas, para la elaboración se utilizaron Tecnopor, gasolina, cemento, arena fina, agua, jabón en barra, piedra alumbre, cal. Se obtuvo maquetas que ayudaron a identificar la impermeabilidad. Se usó impermeabilizantes como Sika para poder hacer las comparaciones. Se obtuvo como resultados que el impermeabilizante tradicional disminuye la permeabilidad un 100% y el comercial Sika en un 91.38%</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
<p>Villena, C. R. (2019). Impermeabilización tradicional en el mantenimiento de losas aligeradas en la ciudad de Huancavelica (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Huancavelica, Perú.</p>		41



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228

ANEXO N°43: Ficha Resumen 42

FICHA RESUMEN DE RECOJO DE INFORMACIÓN		
Autor(es)	:	Ana Walter Jorge de Brito Jorge Grandao lopes
Título del artículo	:	"Current flat roof bituminous membranes waterproofing systems – inspection, diagnosis and pathology classification"
Año	:	2005
Pregunta de investigación	:	
Objetivo general	:	
Resumen:		
<p>En este artículo se presenta un sistema de clasificación para la inspección de impermeabilización de cubiertas planas. Se enumeran y clasifican las principales anomalías susceptibles de ser detectadas en los sistemas de impermeabilización. También se catalogan y clasifican todas las posibles causas directas e indirectas de los posibles defectos, así como las técnicas de reparación. El uso práctico del sistema se ejemplifica con formularios de anomalías y reparación.</p>		
Referencia del artículo:		Ficha N°:
Walter, A., de Brito, J., & Grandão Lopes, J. (2005). Current flat roof bituminous membranes waterproofing systems – inspection, diagnosis and pathology classification. Construction and Building Materials, 19(3), 233-242. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2004.05.008		42



 Alberto Rubén Vásquez Díaz
 ING. CIVIL
 R. CIP. N° 166228