



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica - PUCE TEC

Análisis Comparativo de la Eficacia, Viabilidad y Procesos de Instalación de los Sistemas de Impermeabilización con Membrana Líquida y Membrana Asfáltica ('Chova') en la Construcción Civil en Quito, Ecuador (2025)

Proyecto de titulación

Autor: Eloy David Iles Pupiales

Tutor: Ing. Edison Cueva

Quito, Ecuador

2026

Índice de contenido

Introducción	8
Justificación.....	8
Planteamiento del problema	8
Antecedentes	9
Objetivos	10
General	10
Específicos	10
Alcance.....	11
Capítulo I: Marco Teórico.....	12
1.1. La impermeabilización en la construcción civil.....	12
1.2. Importancia técnica y económica de la impermeabilización	13
1.3. Tipos de sistemas de impermeabilización.....	14
1.4. Membrana asfáltica tipo “Chova”	15
1.5. Membrana líquida impermeabilizante.....	16
1.6. Propiedades físicas y químicas de las membranas	17
1.7. Procesos de instalación de membranas	18
1.8. Criterios de selección de sistemas impermeabilizantes.....	19
1.9. Mantenimiento y durabilidad	20

1.10. Normas y regulaciones aplicables	21
Capítulo II: Metodología	23
2.1. Enfoque Metodológico	23
2.2. Diseño de la Investigación	23
2.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	24
2.4. Técnicas de Análisis de Datos.....	24
2.5. Metodológico	25
2.5.1. Revisión de Literatura y Análisis Contextual	25
2.5.2. Diagnóstico en el Caso de Estudio	26
2.5.3. Identificación de Buenas Prácticas.....	26
2.5.4. Elaboración del Instructivo de Buenas Prácticas	26
2.5.5. Consideraciones Éticas.....	27
2.5.6 Desarrollo de la investigación	1
Resultados de las encuestas.....	1
Análisis e interpretación.....	1
Síntesis general de resultados.....	21
Conclusiones	28
Referencias	29

Índice de tablas

Tabla 1. Información general del producto IMPERPOL	1
Tabla 2. Especificaciones técnicas del producto IMPERPOL	2
Tabla 3. Información general del producto ASFALUM.....	3
Tabla 4. Producto: SikaFill®-5 Profesional	4
Tabla 5. Viviendas inspeccionadas	1
Tabla 6. Viviendas inspeccionadas con Impermeabilidad	2
Tabla 7. Sistema rápido de instalar	1
Tabla 8. Principal conveniente de la Membrana	2
Tabla 9. Membrana Líquida	3
Tabla 10. Membrana líquida con capa continua	4
Tabla 11. Resistencia y comportamiento	5
Tabla 12. Resistencia del sistema de impermeabilidad.....	6
Tabla 13. Agua estancada.....	7
Tabla 14. Climas fríos extremos o heladas	8
Tabla 15. Costo de mantenimiento.....	9
Tabla 16. Costo de la mano de obra	10
Tabla 17. Detención de fugas	11
Tabla 18. Carga muerta	12
Tabla 19. Sistema	13
Tabla 20. Terraza con alto tráfico de personas.....	14
Tabla 21. Sistema más amigable	15
Tabla 22. Sistema a sufrir daños	16

Tabla 23. Sistema para losa.....	17
Tabla 24. Proyectos de impermeabilización	18
Tabla 25. Aportación de más carga muerta.....	19
Tabla 26. Dominación del mercado	20
Tabla 27. Cuadro Comparativo General	27

Índice de gráficos

Gráfico 1. Distribución de tipos de cubiertas	5
Gráfico 2. Sistema más rápido de instalar.....	1
Gráfico 3. Principal inconveniente de la Membrana.....	2
Gráfico 4. Factor que limita la aplicación de la membrana líquida	3
Gráfico 5. Garantía de capa continua sin juntas.....	4
Gráfico 6. Calificación de la resistencia y comportamiento	5
Gráfico 7. Evaluación general de la resistencia del sistema	6
Gráfico 8. Sistema que falla más rápido con agua estancada.....	7
Gráfico 9. Comportamiento en climas de frío o heladas.....	8
Gráfico 10. Sistema con menor costo de mantenimiento anual	9
Gráfico 11. Costo de la mano de obra.....	10
Gráfico 12. Sistema de detención de fugas	11
Gráfico 13. Carga muerta	12
Gráfico 14. Sistema.....	13
Gráfico 15. Terraza con alto tráfico de personas	14
Gráfico 16. Sistema más amigable.....	15



Gráfico 17. Sistema a sufrir daños	16
Gráfico 18. Sistema para losa.....	17
Gráfico 19. Proyectos de impermeabilización	18
Gráfico 20. Aportación de más carga muerta.....	19
Gráfico 21. Dominación del mercado	20

Declaración y autorización

Yo, Eloy David Iles Pupiales con C.I. 1004108625 autor(a) del trabajo de Titulación intitulado: **“Análisis Comparativo de la Eficacia, Viabilidad y Procesos de Instalación de los Sistemas de Impermeabilización con Membrana Líquida y Membrana Asfáltica ('Chova') en la Construcción Civil en Quito, Ecuador (2025) “previa a la obtención del título de Tecnólogo Superior en Construcción en la Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica PUCE TEC:**

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de titulación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 13 de febrero de 2026



C.I. 1004108625

Agradecimiento

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme la sabiduría el conocimiento y la inteligencia ser mi guía en los momentos de dificultad sin su bendición este logro no habría sido posible. También le agradezco a mis padres por su apoyo constante con sus oraciones que me impulsaron a seguir adelante, gracias por entender mi ausencia y mis desvelos y por celebrar cada pequeño avance como si fuera propio. Este éxito es el fruto del amor que me han brindado siempre.

Introducción

Justificación

El presente proyecto de titulación, titulado “*Análisis Comparativo de la Eficacia, Viabilidad y Procesos de Instalación de los Sistemas de Impermeabilización con Membrana Líquida y Membrana Asfáltica (‘Chova’) en la Construcción Civil en Quito, Ecuador (2025)*”, se justifica en la necesidad de ofrecer soluciones técnicas que optimicen la durabilidad y el rendimiento de las edificaciones frente a los problemas derivados de la humedad y las filtraciones. En la ciudad de Quito, donde las variaciones climáticas y la constante exposición a lluvias representan un desafío para las estructuras, contar con un sistema de impermeabilización eficaz se convierte en un requisito esencial para preservar la integridad de las construcciones.

Este estudio tiene interés al dar reglas técnicas y útiles que guíen a elegir el mejor sistema para hacer que el agua no entre según el tipo de trabajo, su lugar y sus usos. También, usarlo ayuda a bajar los costos de arreglo, a cuidar el ambiente y a subir la calidad de vida de quienes lo utilizan, al asegurar lugares secos y seguros. Por esto, la investigación da una manera de ver las comparaciones que es buena para personas que trabajan en esto, firmas constructoras y lugares del gobierno o privados que están en el mundo de la construcción civil (Alba et al, 2013).

Planteamiento del problema

En el ámbito de la construcción civil en Quito, uno de los problemas más recurrentes es la presencia de filtraciones y humedades en cubiertas, terrazas y muros, causadas por una selección inadecuada o una instalación deficiente del sistema de impermeabilización. Estas fallas no solo generan deterioro estructural, sino que también incrementan los costos de reparación y mantenimiento, afectando la funcionalidad y la estética de las edificaciones.

A pesar de la existencia de múltiples alternativas en el mercado, las diferencias en costos, durabilidad, facilidad de aplicación y comportamiento ante las condiciones climáticas locales generan incertidumbre en los profesionales a la hora de elegir entre los sistemas de membrana líquida o membrana asfáltica tipo “Chova”. En consecuencia, se vuelve necesario analizar comparativamente ambos métodos, con el fin de determinar cuál ofrece mayor eficacia y viabilidad técnica en el contexto constructivo de Quito, aportando así una base de conocimiento que oriente las decisiones en proyectos futuros.

Antecedentes

Históricamente, la impermeabilización ha sido una práctica fundamental en la construcción para prevenir daños causados por la infiltración de agua en estructuras. A lo largo de los años, se han desarrollado diferentes tecnologías y materiales destinados a mejorar la resistencia y la durabilidad de las superficies expuestas. La membrana asfáltica tipo “Chova” se ha consolidado como una de las soluciones tradicionales más empleadas, gracias a su capacidad de resistencia mecánica y su eficacia comprobada en diversos entornos. Sin embargo, en los últimos años, la membrana líquida ha ganado relevancia por su fácil aplicación, adaptabilidad a superficies irregulares y menores tiempos de instalación (Alba et al, 2013).

En Ecuador, y especialmente en Quito, las dos maneras son usadas en planes de casas, espacios públicos y locales de negocios. Aunque, no hay muchos estudios que comparen cómo trabajan bajo las formas del tiempo y como se hicieron las construcciones específicas de este lugar. Por esto, el trabajo quiere llenar ese holco haciendo datos técnicos seguros que ayude a hacer mejores decisiones en el área de impermeabilización además de ayudar al desarrollo del sector de la construcción civil.

Objetivos

General

Analizar comparativamente la eficacia, viabilidad y procesos de instalación de los sistemas de impermeabilización con membrana líquida y membrana asfáltica tipo “Chova” en la construcción civil en Quito, Ecuador, con el fin de determinar cuál ofrece un mejor desempeño técnico y económico en las condiciones constructivas y climáticas de la ciudad.

Específicos

- Evaluar las características técnicas, ventajas y limitaciones de los sistemas de impermeabilización con membrana líquida y membrana asfáltica tipo “Chova” aplicados en proyectos de construcción civil.
- Comparar los costos, tiempos de instalación y requerimientos de mantenimiento de ambos sistemas, identificando su grado de viabilidad económica y operativa en el contexto de Quito.
- Determinar, a partir del análisis comparativo, cuál de los dos sistemas presenta mayor eficacia y durabilidad frente a las condiciones climáticas y estructurales propias de la ciudad, aportando recomendaciones técnicas para su aplicación en obras civiles.

Alcance

El presente proyecto tiene como alcance el análisis comparativo de los sistemas de impermeabilización con membrana líquida y membrana asfáltica tipo “Chova”, considerando su aplicación en edificaciones del sector de la construcción civil en la ciudad de Quito, Ecuador. El estudio se centra en la evaluación de tres aspectos fundamentales: la eficacia del sistema frente a la humedad y filtraciones, la viabilidad técnica y económica de su implementación, y los procesos de instalación involucrados en cada uno.

El trabajo abarca edificaciones representativas dentro del contexto urbano de Quito, tanto en obras nuevas como en intervenciones de mantenimiento o rehabilitación, con el propósito de obtener resultados aplicables a diferentes tipos de proyectos constructivos. También, se toman en cuenta cosas del clima, rasgos en las estructuras y estado de los usos típicos de la ciudad, que afectan mucho al desempeño de los sistemas que paran el agua.

El alcance del estudio se limita al análisis técnico y comparativo, sin incluir evaluaciones de impacto ambiental a gran escala ni estudios de comportamiento a largo plazo fuera del periodo establecido para la investigación. Pero los resultados que se encuentran servirán como un guía para profesionales, compañías y grupos en el sector de la edificación, que quiere mejorar la elección e instalación de sistemas impermeables que sean buenos, seguros y buenos para el ambiente.

Capítulo I: Marco Teórico

1.1. La impermeabilización en la construcción civil

La impermeabilización es una de las etapas más importantes dentro del proceso constructivo, pues su objetivo principal es proteger las estructuras frente a la acción del agua y la humedad. Este procedimiento evita el deterioro prematuro de los materiales, la corrosión del acero, la aparición de hongos y moho, así como las filtraciones que afectan la habitabilidad de las edificaciones. En el contexto de la construcción civil, la impermeabilización representa una inversión que garantiza la durabilidad, seguridad y confort de los espacios, contribuyendo a la sostenibilidad económica y ambiental de la obra. En Quito, ciudad caracterizada por un clima templado y húmedo, con frecuentes precipitaciones, este proceso adquiere una relevancia especial, ya que las condiciones geográficas y climáticas demandan soluciones eficaces y adaptadas a su entorno urbano (Ramos et al, 2015)

Desde un punto de vista técnico, el plan de impermeabilización se debe hacer según lo que el proyecto necesita. Esto quiere decir pensar en la clase de superficie, las cargas estructurales, la luz del sol, el ángulo y los materiales de la obra. Una impermeabilización mala o mal puesto hace gotas que dañan poco a poco la estructura, haciendo su vida más corta y subiendo los costos de mantenimiento. Por eso, elegir bien los materiales, su calidad y si cumplen las reglas técnicas son cosas muy importantes. En estos tiempos, las nuevas tecnologías han ayudado a hacer productos mejores en flexibilidad, durabilidad y cuidado al ambiente.

La impermeabilización no solo protege la integridad estructural, sino que también influye en la eficiencia energética y en la salud de los ocupantes. Las filtraciones no controladas pueden generar condensación, humedad interna y proliferación de microorganismos que afectan la calidad del aire interior. Asimismo, la impermeabilización adecuada evita pérdidas de calor o frío, optimizando el

desempeño térmico de la edificación. Desde esta perspectiva, la impermeabilización se integra al concepto de construcción sostenible, ya que reduce los impactos ambientales asociados al mantenimiento y rehabilitación. Por tanto, su estudio comparativo entre distintos sistemas —como la membrana líquida y la asfáltica tipo “Chova” es esencial para promover prácticas constructivas seguras y eficientes.

1.2. Importancia técnica y económica de la impermeabilización

En la industria de la construcción, la impermeabilización representa un componente clave que influye directamente en la durabilidad y rentabilidad de los proyectos. Aunque a menudo se le asigna un porcentaje mínimo del presupuesto total de la obra, su impacto económico a largo plazo es considerable. Un sistema impermeabilizante eficiente previene deterioros estructurales, daños estéticos y fallas funcionales que pueden implicar costosas reparaciones. Por ello, la impermeabilización debe ser planificada desde las etapas iniciales del diseño arquitectónico, considerando los factores climáticos, materiales de construcción y condiciones topográficas. En Quito, donde las lluvias son regulares y el nivel de humedad es alto, esta previsión resulta indispensable para evitar filtraciones recurrentes.

Desde el punto de vista de Galindo (2008), la elección de un sistema impermeabilizante debe basarse en criterios de desempeño, resistencia, flexibilidad y durabilidad. No todos los productos responden de igual manera ante las variaciones de temperatura, radiación solar o dilataciones estructurales. Las membranas asfálticas tipo “Chova” ofrecen gran resistencia mecánica y estanqueidad, mientras que las membranas líquidas destacan por su capacidad de adaptación y aplicación sencilla. Esta diversidad de opciones requiere un análisis comparativo que permita determinar cuál de ellas resulta más conveniente según el tipo de obra. Así, la impermeabilización

se convierte en una decisión técnica estratégica que incide en la eficiencia y sostenibilidad del proyecto.

Económicamente, invertir en impermeabilización de calidad representa una forma de ahorro a largo plazo. Los gastos de mantenimiento, rehabilitación o sustitución de materiales por daños de humedad suelen ser mayores que la inversión inicial de un sistema impermeabilizante eficiente. Además, la durabilidad del edificio mejora su valor patrimonial y funcional. En el contexto ecuatoriano, las políticas de construcción sostenible impulsan la utilización de materiales de alta eficiencia y bajo impacto ambiental, por lo que los sistemas impermeabilizantes modernos contribuyen al cumplimiento de estos objetivos. La relación costo-beneficio es, por tanto, un criterio fundamental para evaluar la eficacia real de un sistema de impermeabilización.

1.3. Tipos de sistemas de impermeabilización

En la actualidad, existen múltiples sistemas de impermeabilización empleados en la construcción civil, los cuales se clasifican principalmente según su composición química, forma de aplicación y campo de uso. Entre los más comunes se encuentran los sistemas cementicio, las pinturas acrílicas impermeables, las membranas asfálticas y las membranas líquidas. Cada sistema posee características técnicas específicas que determinan su nivel de desempeño frente al agua y la humedad. Los cementicio se aplican en estructuras enterradas o de concreto, mientras que las membranas asfálticas y líquidas se emplean con mayor frecuencia en cubiertas, terrazas y muros expuestos. La elección depende de las condiciones climáticas, las propiedades del soporte y la vida útil deseada (Cruz, 2010).

Las membranas asfálticas tipo “Chova” se destacan por su alta resistencia mecánica y su durabilidad comprobada en entornos exigentes. Su instalación requiere el uso de calor o adhesivos

especializados para lograr una adherencia perfecta y garantizar la estanqueidad. Por otro lado, las membranas líquidas ofrecen mayor versatilidad, ya que se aplican en frío y pueden adaptarse a superficies irregulares. Su composición a base de resinas acrílicas, poliuretanos o elastómeros les otorga propiedades de elasticidad y adherencia superiores. En Quito, ambos sistemas se emplean de manera frecuente, pero con resultados variables según el tipo de obra y las condiciones de instalación.

Además de los sistemas tradicionales, han surgido alternativas más avanzadas como los poliuretanos biocomponentes, las membranas epóxico y los recubrimientos híbridos, que combinan propiedades de varios materiales. Estas innovaciones responden a la necesidad de lograr mayor eficiencia, sostenibilidad y facilidad de aplicación. Sin embargo, su costo elevado limita su uso a proyectos de gran escala. Por ello, el estudio comparativo entre las membranas líquidas y las asfálticas tipo “Chova” continúa siendo relevante, ya que representan soluciones accesibles, efectivas y ampliamente utilizadas en el mercado ecuatoriano. Evaluar su desempeño técnico, económico y ambiental permite fundamentar decisiones informadas dentro del sector de la construcción civil.

1.4. Membrana asfáltica tipo “Chova”

La membrana asfáltica tipo “Chova” es un sistema impermeabilizante prefabricado, compuesto por asfaltos modificados con polímeros elastoméricos o plastoméricos, reforzados con mallas de poliéster o fibra de vidrio. Su presentación en rollos permite una instalación continua sobre superficies planas o ligeramente inclinadas, ofreciendo una barrera resistente al agua y a la intemperie. Este sistema se caracteriza por su alta durabilidad, resistencia mecánica y capacidad de soportar cargas estructurales sin comprometer su estanqueidad. Su uso se extiende principalmente

a cubiertas, terrazas y losas, donde se requiere protección frente a lluvias frecuentes y acumulación de humedad (Ayala et al, 2006)

La instalación de la membrana asfáltica tipo “Chova” demanda mano de obra especializada y cumplimiento estricto de procedimientos técnicos. La superficie debe prepararse previamente mediante limpieza, secado y aplicación de imprimantes que aseguren la adherencia. La colocación del material se realiza mediante calor o adhesivos, con especial atención en las juntas y solapes para evitar filtraciones. Un proceso de instalación incorrecto puede generar defectos como burbujas, pliegues o desprendimientos, que reducen significativamente la vida útil del sistema. Por ello, la capacitación del personal y la supervisión constante son factores críticos en la implementación.

En términos de mantenimiento, la membrana asfáltica ofrece buena resistencia al desgaste ambiental, pero requiere inspecciones periódicas para detectar posibles fisuras o deterioros por exposición solar prolongada. La aplicación de recubrimientos protectores, como pintura reflectiva, puede incrementar su durabilidad y reducir el impacto térmico sobre la estructura. Este sistema, aunque tradicional, sigue siendo ampliamente utilizado en la construcción civil de Quito, debido a su eficacia comprobada y a la disponibilidad de materiales en el mercado. Su análisis comparativo frente a membranas líquidas permite establecer criterios de selección basados en desempeño, costo y facilidad de aplicación.

1.5. Membrana líquida impermeabilizante

La membrana líquida es un recubrimiento aplicado en estado fluido que se solidifica formando una película continua, impermeable y flexible. Está compuesta principalmente por resinas acrílicas, poliuretanos o elastómeros, lo que le proporciona alta adherencia y elasticidad. Este tipo de membrana se adapta fácilmente a superficies irregulares, esquinas, bordes y juntas, lo que facilita

su uso en rehabilitación de estructuras existentes o en obras con geometrías complejas. Además, su aplicación no requiere fuego ni equipos especializados, lo que disminuye los riesgos laborales y reduce el tiempo de instalación, generando un proceso más seguro y eficiente (Kmick et al, 2021)

La membrana líquida destaca por su versatilidad, ya que puede aplicarse sobre concreto, metal, madera y otros materiales habituales en la construcción civil. Su espesor puede ajustarse según las recomendaciones del fabricante y las condiciones del proyecto, permitiendo capas múltiples que incrementan la protección contra filtraciones. Sin embargo, su desempeño depende de una correcta preparación del sustrato, evitando polvo, grasa, humedad residual u otras impurezas que comprometan la adherencia. En Quito, su uso ha crecido debido a la facilidad de mantenimiento y la posibilidad de aplicar reparaciones localizadas sin necesidad de retirar el material existente.

Desde la perspectiva de durabilidad, las membranas líquidas pueden ser sensibles a la radiación ultravioleta y a la exposición prolongada a condiciones climáticas extremas. Por ello, se recomienda la aplicación de selladores o recubrimientos protectores que aumenten su resistencia al desgaste ambiental. Su flexibilidad permite absorber movimientos estructurales leves sin fracturarse, ofreciendo un rendimiento estable en cubiertas planas o inclinadas. Comparadas con las membranas asfálticas, presentan menor costo de instalación y mayor facilidad de adaptación, lo que las convierte en una alternativa competitiva en proyectos de rehabilitación o nuevas construcciones de mediana escala. (Kmick et al, 2021)

1.6. Propiedades físicas y químicas de las membranas

Las propiedades físicas y químicas de los sistemas impermeabilizantes determinan su comportamiento frente a la humedad, la temperatura y las cargas estructurales. Las membranas asfálticas tipo “Chova” poseen un alto módulo de elasticidad, resistencia a la tracción y estabilidad dimensional, lo que les permite mantener la impermeabilidad incluso bajo condiciones extremas

de temperatura o movimiento. Su composición bituminosa modificada con polímeros proporciona resistencia química frente a contaminantes y exposición UV, aumentando su vida útil. Estas características hacen de la membrana asfáltica un sistema confiable para cubiertas planas y terrazas expuestas a cargas pesadas y condiciones ambientales exigentes.

Por su parte, las membranas líquidas, al basarse en resinas acrílicas o poliuretánicas, presentan propiedades de elasticidad superiores y una adherencia óptima a múltiples sustratos. Su capacidad para formar películas continuas sin juntas permite cubrir irregularidades y fisuras superficiales, evitando filtraciones localizadas. Además, su flexibilidad les permite absorber movimientos estructurales y dilataciones térmicas, características esenciales para edificaciones en zonas con variaciones climáticas frecuentes como Quito. La correcta formulación química y el espesor adecuado de aplicación son determinantes para garantizar su eficacia a largo plazo.

El análisis comparativo de estas propiedades físicas y químicas es fundamental para determinar la idoneidad de cada sistema en proyectos específicos. Factores como la resistencia mecánica, la elasticidad, la adherencia, la estabilidad dimensional y la protección frente a agentes químicos o UV permiten identificar ventajas y limitaciones de cada opción. En el contexto de la construcción civil urbana, estas características inciden directamente en la durabilidad de las edificaciones, los costos de mantenimiento y la seguridad estructural. Por ello, su estudio proporciona criterios objetivos para seleccionar el sistema de impermeabilización más adecuado según las condiciones técnicas y ambientales de la obra (Castro, 2021).

1.7. Procesos de instalación de membranas

El proceso de instalación es determinante para garantizar la eficacia de cualquier sistema impermeabilizante. En el caso de la membrana asfáltica tipo “Chova”, la preparación del sustrato es fundamental: debe estar limpio, seco, libre de polvo, grasa y restos de pintura o material suelto.

Posteriormente se aplica un imprimante bituminoso que facilita la adherencia y permite la correcta fijación de la membrana. La colocación se realiza mediante calor o adhesivos, respetando los solapes y el orden de superposición recomendado por el fabricante. Cualquier error en esta etapa puede provocar filtraciones y comprometer la durabilidad del sistema, afectando la protección estructural de la edificación.

Por su parte, las membranas líquidas requieren una preparación igualmente rigurosa, pero su aplicación es más flexible. Se pueden aplicar mediante brocha, rodillo o aspersor, logrando una película continua y sin juntas, incluso en superficies irregulares. Este método permite cubrir detalles constructivos complejos como esquinas, canaletas o desagües, lo que reduce los riesgos de filtración localizada. La velocidad de aplicación y el menor requerimiento de mano de obra especializada representan ventajas económicas y de ejecución, especialmente en proyectos de rehabilitación de cubiertas existentes.

La elección del proceso de instalación adecuado depende de múltiples factores: tipo de obra, condiciones climáticas, tiempo disponible, presupuesto y recursos humanos. Comparar ambos métodos permite determinar cuál ofrece mayor facilidad de ejecución, menor riesgo de errores y mejor relación costo-beneficio. Además, la capacitación del personal y la supervisión constante durante la instalación son imprescindibles para garantizar que el sistema cumpla con los estándares de calidad requeridos. Este análisis asegura que la inversión realizada se traduzca en protección efectiva y duradera de la estructura. (Castro, 2021).

1.8. Criterios de selección de sistemas impermeabilizantes

La selección del sistema impermeabilizante adecuado debe basarse en criterios técnicos, económicos y ambientales. Los factores clave incluyen el tipo de superficie, la exposición al agua, la vida útil esperada, la facilidad de mantenimiento y el presupuesto disponible. En Quito, donde

las lluvias son frecuentes y la humedad relativa alta, los criterios de resistencia, flexibilidad y durabilidad adquieren especial relevancia. Asimismo, la compatibilidad con los materiales de construcción y la capacidad de absorber movimientos estructurales son determinantes para evitar fallas prematuras. La evaluación comparativa entre membranas líquidas y asfálticas permite tomar decisiones informadas y adaptadas a las condiciones locales.

Desde el punto de vista técnico, la membrana asfáltica tipo “Chova” resulta recomendable para cubiertas planas con cargas pesadas y exposición directa al sol. Su resistencia mecánica y estabilidad dimensional garantizan la protección estructural a largo plazo. En cambio, la membrana líquida es ideal para superficies irregulares, detalles constructivos complejos y rehabilitación de cubiertas existentes, debido a su flexibilidad y facilidad de aplicación. La selección debe equilibrar desempeño, costos y facilidad de instalación, considerando el contexto de la obra y los recursos disponibles.

El análisis de criterios de selección también incluye aspectos económicos y ambientales. El costo inicial de cada sistema, la vida útil proyectada, los requerimientos de mantenimiento y el impacto ambiental de los materiales empleados son factores clave para determinar su conveniencia. Además, la sostenibilidad de la obra puede mejorarse mediante la utilización de productos certificados y técnicas de instalación que minimicen desperdicios y riesgos. Esta evaluación integral asegura que la decisión sobre el sistema impermeabilizante sea eficiente, rentable y responsable desde el punto de vista técnico y ambiental (Arias, 2013).

1.9. Mantenimiento y durabilidad

El mantenimiento preventivo es fundamental para prolongar la vida útil de cualquier sistema impermeabilizante. En el caso de la membrana asfáltica, se recomienda realizar inspecciones periódicas para identificar fisuras, desprendimientos o daños por exposición al sol. La aplicación

de recubrimientos protectores puede aumentar significativamente su durabilidad y reducir el impacto térmico sobre la estructura. Además, el mantenimiento adecuado contribuye a preservar la estanqueidad, evitando filtraciones que puedan afectar la estructura, los acabados interiores y la habitabilidad de la edificación.

Las membranas líquidas requieren revisiones menos frecuentes, pero es necesario asegurar que la película mantenga su espesor y continuidad. Su flexibilidad permite absorber movimientos estructurales leves, pero la exposición prolongada a radiación ultravioleta puede degradar la resina si no se protege adecuadamente. El mantenimiento consiste principalmente en la limpieza de la superficie, la reparación de áreas dañadas y, eventualmente, la Re aplicación de la membrana para mantener sus propiedades impermeabilizantes. Estas prácticas permiten optimizar la inversión inicial y garantizar la protección de la estructura a lo largo del tiempo (Arias, 2013)

La durabilidad de cualquier sistema depende no solo de la calidad del material, sino también de la correcta instalación y del seguimiento de un plan de mantenimiento adecuado. La comparación entre membranas líquidas y asfálticas permite identificar cuál sistema ofrece mayor estabilidad y menor requerimiento de mantenimiento en el contexto climático de Quito. Este análisis proporciona criterios prácticos para la gestión de obras y asegura que la impermeabilización cumpla su función de manera eficiente y prolongada, evitando daños estructurales y costos adicionales asociados a reparaciones.

1.10. Normas y regulaciones aplicables

La aplicación de sistemas impermeabilizantes en Ecuador se encuentra regulada por normas técnicas que establecen requisitos de calidad y seguridad. El Código Ecuatoriano de la Construcción y las normas INEN contemplan especificaciones para materiales bituminosos, adhesivos y recubrimientos protectores, garantizando que los productos cumplan con criterios de

resistencia al agua, estabilidad térmica y comportamiento frente a la intemperie. Cumplir con estas normativas asegura que la instalación se realice bajo estándares técnicos confiables, reduciendo el riesgo de fallas prematuras y garantizando la durabilidad de la obra.

Además, las regulaciones establecen procedimientos de verificación y control de calidad durante la ejecución de la impermeabilización. Las empresas especializadas deben capacitar a su personal y garantizar que la instalación cumpla con los parámetros de adherencia, espesor y continuidad requeridos. Esto permite que los sistemas, ya sean membranas líquidas o asfálticas, cumplan su función de manera efectiva y segura. La normativa también contempla aspectos ambientales, fomentando el uso de materiales certificados y prácticas de instalación que minimicen el impacto sobre el entorno.

El conocimiento y cumplimiento de estas normas es indispensable para proyectistas, ingenieros y contratistas. Permite seleccionar el sistema más adecuado, establecer procedimientos correctos de aplicación y asegurar que la inversión en impermeabilización se traduzca en resultados duraderos y confiables. Asimismo, facilita la certificación de obras y la obtención de garantías de los fabricantes, promoviendo la profesionalización y la calidad en el sector de la construcción civil en Quito y otras ciudades del país. (Arias, 2013)

Capítulo II: Metodología

2.1. Enfoque Metodológico

El presente estudio se enmarca dentro de un enfoque aplicado, debido a que busca ofrecer recomendaciones sobre las prácticas a un problema técnico específico relacionado con la impermeabilización en edificaciones de la ciudad de Quito. A diferencia de las investigaciones puramente teóricas, este trabajo tiene como propósito generar resultados que puedan ser implementados directamente en proyectos constructivos, contribuyendo a mejorar la eficiencia y durabilidad de las obras civiles. Asimismo, posee un carácter exploratorio y descriptivo, ya que pretende analizar y comparar las características técnicas, ventajas, limitaciones y procesos de instalación de dos sistemas de impermeabilización: membrana líquida y membrana asfáltica ('Chova'). Se adopta un método comparativo, que permitirá identificar similitudes y diferencias entre ambos sistemas en cuanto a desempeño técnico, viabilidad económica y adaptabilidad al entorno climático de Quito. Por otra parte, se aplicará un enfoque mixto que integra métodos cuantitativos (análisis de costos, tiempos de ejecución, resistencia y durabilidad) y cualitativos (entrevistas y observaciones de campo (Quecedo et al, 2002)).

2.2. Diseño de la Investigación

El estudio adopta un enfoque transversal con el fin de establecer un perfil descriptivo-comparativo, puesto que no se manipulan variables, sino que se observan y analizan los fenómenos en su entorno natural, dentro del periodo establecido para el año 2025. En este sentido, se recopilará información directamente de obras en ejecución o culminadas que utilicen sistemas de impermeabilización con membrana líquida o asfáltica. El carácter transversal implica que los datos serán recolectados en un solo momento del tiempo, permitiendo establecer una comparación entre ambos métodos bajo las mismas condiciones contextuales. A través de este diseño se busca describir el comportamiento técnico de los sistemas, su costo-beneficio y su adecuación a las exigencias climáticas de Quito.

Asimismo, el estudio incorporará observación en campo, entrevistas semiestructuradas a expertos del sector y revisión de documentación técnica y normativa (INEN, ASTM, ISO) relacionada con impermeabilización (Quecedo et al, 2002). Este diseño permite obtener resultados representativos y confiables que sirvan como base para la formulación de un instructivo técnico de buenas prácticas, orientado a profesionales de la construcción y aplicadores especializados.

2.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

La investigación aplicará diversas técnicas e instrumentos que permitirán obtener datos precisos y verificables sobre los sistemas analizados. En primer lugar, se empleará la observación estructurada en campo, con la cual se registrarán detalladamente los procesos de instalación, materiales utilizados, condiciones de trabajo, tiempos de ejecución y aspectos de seguridad durante la aplicación de ambos sistemas de impermeabilización. En segundo lugar, se realizarán entrevistas a proveedores de materiales, con el fin de obtener información cualitativa sobre ventajas, limitaciones, durabilidad y mantenimiento de las membranas. También se utilizarán fichas técnicas comparativas, donde se sistematizarán los datos obtenidos respecto a costos, rendimiento, resistencia, facilidad de aplicación y comportamiento frente a factores climáticos. Finalmente, se aplicará una matriz de análisis comparativo, que permitirá organizar la información y establecer criterios objetivos de evaluación entre los dos sistemas, contribuyendo a una interpretación técnica de los resultados obtenidos (Colmenares et al, 2008).

2.4. Técnicas de Análisis de Datos

Los datos recopilados serán procesados mediante técnicas estadísticas y de análisis cualitativo. En el caso de los datos cuantitativos, estos se organizarán en tablas comparativas y gráficos de barras o diagramas que reflejen con claridad los resultados obtenidos en cuanto a tiempos de instalación, costos, espesor de aplicación y durabilidad. Los datos cualitativos, obtenidos de las entrevistas y

observaciones, se analizarán por medio del método de categorización temática, identificando los patrones recurrentes en las opiniones de los especialistas sobre eficacia, facilidad de mantenimiento y desempeño de los sistemas. Posteriormente, se realizará un análisis integral que combine ambos tipos de información para emitir juicios técnicos sustentados. De este modo, se podrá determinar cuál de los sistemas presenta mejor comportamiento técnico y económico, considerando también las particularidades ambientales de Quito (Colmenares et al, 2008). Este enfoque de análisis permitirá interpretar los resultados de manera crítica y fundamentada, garantizando conclusiones coherentes con los objetivos planteados y útiles para la elaboración del instructivo final de buenas prácticas.

2.5. Metodológico

El metodológico se estructura en una secuencia de etapas claramente definidas, orientadas a garantizar la validez y confiabilidad del estudio.

2.5.1. Revisión de Literatura y Análisis Contextual

Esta fase inicial comprende la recopilación, selección y análisis de fuentes bibliográficas, manuales técnicos, normas de construcción, artículos científicos y fichas de productos relacionadas con los sistemas de impermeabilización estudiados. Se identificarán antecedentes, avances tecnológicos y parámetros técnicos que determinen el desempeño de las membranas líquidas y asfálticas en diferentes contextos. Además, se examinarán las condiciones climáticas y constructivas de Quito, evaluando su influencia en la durabilidad de los sistemas. Este análisis permitirá establecer una base teórica sólida y un marco comparativo que guiará las etapas posteriores del estudio, asegurando la pertinencia del trabajo con el contexto local (De la Lama Zubirán et al, 2022).

2.5.2. Diagnóstico en el Caso de Estudio

En esta etapa se realizará un levantamiento técnico en edificaciones que presenten fallas de humedad o filtraciones. Se documentarán las causas, manifestaciones y condiciones estructurales que inciden en la problemática. Se elaborarán fichas de diagnóstico con registros fotográficos, mediciones de humedad y observaciones de campo. Esta información permitirá conocer el estado actual de las superficies y los factores que determinan la elección del tipo de impermeabilización, sirviendo como referencia para evaluar el desempeño real de ambos sistemas en la práctica.

2.5.3. Identificación de Buenas Prácticas

A partir del análisis técnico y de los testimonios de profesionales, se identificarán las prácticas que han demostrado mayor eficacia en la aplicación, mantenimiento y durabilidad de los sistemas de impermeabilización. Se valorarán aspectos como la preparación de superficies, elección de materiales, control de calidad durante la aplicación, condiciones ambientales óptimas y cuidados posteriores. Estas buenas prácticas se clasificarán según criterios de viabilidad técnica, costo-beneficio y sostenibilidad, y constituirán el eje principal para la elaboración del instructivo técnico (De la Lama Zubirán et al, 2022).

2.5.4. Elaboración del Instructivo de Buenas Prácticas

Con la información obtenida, se desarrollará un instructivo técnico que sistematice los procedimientos recomendados para la instalación de membranas líquidas y chova asfáltica. Este documento incluirá pasos detallados, materiales necesarios, tiempos de aplicación, recomendaciones de seguridad. Además, contendrá tablas, esquemas y diagramas que faciliten su comprensión y aplicación práctica. El instructivo será una herramienta de apoyo que fomente la estandarización de procesos y mejore los resultados de las obras de impermeabilización en Quito (De la Lama Zubirán et al, 2022).

2.5.5. Consideraciones Éticas

La investigación se desarrollará respetando los principios éticos de honestidad, transparencia, objetividad y responsabilidad profesional. Todas las fuentes bibliográficas y técnicas utilizadas serán debidamente citadas conforme a las normas APA. Las entrevistas se realizarán previa autorización de los participantes, garantizando la confidencialidad y el anonimato de la información. Asimismo, se asegurará el uso responsable de los materiales y equipos empleados durante las pruebas, evitando riesgos ambientales o laborales (Arias, 2013). No se manipularán datos para favorecer ningún resultado y los hallazgos serán presentados de manera veraz y verificable. Además, se promoverá la aplicación de prácticas seguras y sostenibles durante el trabajo de campo, procurando que los resultados del estudio contribuyan al bienestar del sector de la construcción y al desarrollo técnico del país bajo una perspectiva ética y profesion

2.5.6 Desarrollo de la investigación

Análisis

IMPERPOL es un manto asfáltico modificado con polímeros SBS, lo que le proporciona alta flexibilidad y resistencia frente a cambios térmicos y movimientos estructurales. Su armadura de fieltro de poliéster reforzado mejora la resistencia mecánica y la durabilidad del sistema impermeabilizante.

La protección superior con gránulos minerales protege el manto contra la radiación solar y el desgaste, mientras que la cara inferior de polietileno termo-fusible facilita su correcta adherencia mediante calor, asegurando una unión continua al soporte.

Es un producto versátil, apto para sistemas mono-capa, bi-capa y multi-capa, y puede aplicarse sobre distintos materiales como hormigón, metal, madera y fibrocemento. En conjunto, IMPERPOL es una solución robusta y confiable para la impermeabilización de cubiertas expuestas que requieren alta resistencia y larga vida útil.

Tabla 1. Información general del producto IMPERPOL

Información general del producto IMPERPOL	
Característica	Descripción
Característica	Descripción
Nombre del producto	IMPERPOL
Tipo	Manto asfáltico modificado con polímeros SBS
Armadura	Fieltro de poliéster con refuerzo
Protección superior	Gránulos minerales
Cara inferior	Polietileno termo-fusible
Uso principal	Impermeabilización de cubiertas planas, inclinadas y curvas
Sistemas	Monocapa, bi-capa y multi-capa
Materiales base	Hormigón, metal, madera, fibrocemento
Colores disponibles	Negro, rojo, verde, tabaco, gris
Método de instalación	Adherido al calor (termofusión)

Fuente: Elaboración propia

Análisis

Las especificaciones técnicas de IMPERPOL indican que es un manto asfáltico de altas prestaciones mecánicas, adecuado para sistemas de impermeabilización exigentes. Sus dimensiones estándar (10 × 1 m) y espesores variables permiten adaptarlo a distintos niveles de protección según el sistema utilizado.

La resistencia a la tracción, tanto longitudinal como transversal, junto con una elongación del 45 %, evidencia una buena capacidad del material para soportar esfuerzos y movimientos sin romperse. Además, su flexibilidad a bajas temperaturas (-15 °C) confirma un comportamiento adecuado frente a climas fríos y cambios térmicos.

Tabla 2. Especificaciones técnicas del producto IMPERPOL

Especificaciones técnicas del producto IMPERPOL			
Característica	Norma	Unidad	Especificación
Dimensión del rollo	ASTM D5147	m	10 x 1
Espesor nominal	—	mm	3 / 3,5 / 4
Peso del rollo	—	kg	40 / 45 / 50
Rendimiento	—	m ²	9 aprox.
Resistencia a la tracción (longitudinal)	ASTM D5147	N/5cm	520 ± 25%
Resistencia a la tracción (transversal)	ASTM D5147	N/5cm	420 ± 25%
Elongación	ASTM D5147	%	45 ± 10
Flexibilidad a baja temperatura	ASTM D5147	°C	-15

Fuente: Elaboración propia

La clasificación de reacción al fuego Clase E y su rendimiento aproximado de 9 m² por rollo lo convierten en un producto funcional y eficiente. En conjunto, estas características técnicas respaldan a IMPERPOL como un sistema durable, flexible y confiable para la impermeabilización de cubiertas.

Tabla 3. Información general del producto ASFALUM

Tabla 3. Información general del producto ASFALUM	
Característica	Descripción
Nombre del producto	ASFALUM
Tipo	Manto asfáltico SBS con Foil de aluminio
Armadura	Externa
Protección superior	Foil de aluminio gofrado (80 micras)
Cara inferior	Polietileno termo-fusible
Uso principal	Impermeabilización de cubiertas no transitables
Ventaja térmica	Superficie reflectiva que reduce temperatura interior
Sistemas	Mono-capa, bi-capa y multi-capa
Presentación	Rollo de 1 m x 10 m
Método de instalación	Termofusión con soplete

Fuente: Elaboración propia

Análisis SikaFill®-5 Profesional

SikaFill®-5 Profesional es una membrana líquida acrílica elástica diseñada para impermeabilizar techos, losas y terrazas con tránsito peatonal de mantenimiento. Su formulación con fibras le permite sellar micro fisuras y adaptarse a los movimientos del sustrato sin agrietarse.

Destaca por su fácil aplicación en frío, buena adherencia a distintos soportes y resistencia a la intemperie y rayos UV. Al ser base acuosa, es un producto ecológico y seguro para el aplicador.

Sin embargo, requiere mantenimiento preventivo periódico y el uso de refuerzo en zonas críticas para asegurar una mayor durabilidad. En conjunto, es una solución eficiente para impermeabilización ligera cuando se aplican correctamente las recomendaciones técnicas.

Tabla 4. Producto: SikaFill®-5 Profesional

Producto: SikaFill®-5 Profesional	
Ítem	Descripción según hoja técnica
Tipo de producto	Membrana líquida 100% acrílica y elástica para impermeabilización
Base química	Resina acrílica estirenada
Descripción	Emulsión acrílica para impermeabilización elástica y flexible de techos y losas; aplicación en frío; forma una película impermeable, flexible y duradera; contiene fibras
Usos principales	Impermeabilización de losas y cubiertas aptas para tránsito peatonal de mantenimiento; terrazas; boquetes de ventanas; paredes medianeras; canalones y tejas de zinc; sellado de micro fisuras.
Complemento recomendado	SikaFill Refuerzo (malla de refuerzo)
Características	Alta impermeabilidad, excelente elasticidad, resistencia UV, buena adherencia, ecológico (sin VOC), no tóxico, no inflamable
Tránsito	Apto para tránsito peatonal de mantenimiento
Colores	Blanco y Gris
Presentaciones	Envases de 1 litro, 1 galón y caneca de 5 galones
Densidad	Aprox. 1,13 – 1,20 kg/L
Viscosidad	Aprox. 20.000 – 60.000 cPs
Consumo	1,12 L/m ² (sistema completo) / 0,5 L/m ² (capa de mantenimiento)
Tiempo de secado	Al tacto: 45 min / Secado inicial: 3 h / Secado final: 72 h
Aplicación	Rodillo, brocha o equipo airless
Número de capas	Mínimo 2 capas sobre imprimación
Temperatura mínima de aplicación	+5 °C
Vida útil en envase	24 meses desde la fecha de fabricación
Almacenamiento	Envase original, bien sellado y bajo techo
Mantenimiento	Preventivo cada 18 a 24 meses o después de temporada invernal intensa
Limitaciones	No colocar objetos cortopunzantes; respetar consumo mínimo; consultar al departamento técnico ante dudas

Fuente: Elaboración propia

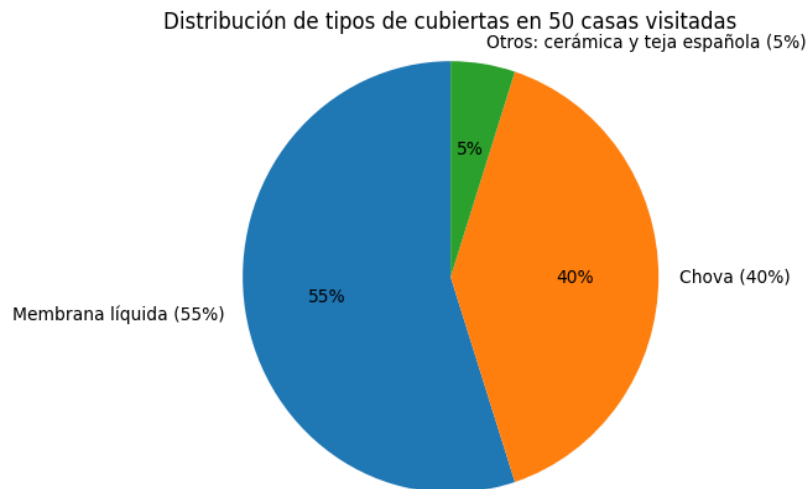
Análisis

Del total de 50 viviendas inspeccionadas, se observa una clara preferencia por el uso de membrana líquida, presente en el 55 % de los casos. Esto indica que este sistema es actualmente el más utilizado, probablemente por su facilidad de aplicación, costo accesible y capacidad de impermeabilización, especialmente en losa plana o en losa tipo cubierta.

El 40 % de las viviendas cuenta con chova, lo que refleja que sigue siendo una solución tradicional y ampliamente implementada. Sin embargo, su menor porcentaje frente a la membrana líquida puede estar relacionado con mayores tiempos de instalación, mantenimiento más frecuente o menor adaptabilidad frente a otros sistemas modernos.

Finalmente, solo el 5 % corresponde a otros tipos de material, como cerámica y teja española, lo que sugiere que estos materiales se utilizan principalmente por criterios estéticos o arquitectónicos específicos, más que por su funcionalidad impermeabilizante.

Gráfico 1. Distribución de tipos de cubiertas



Fuente: Autoría propia

Tabla 5. Viviendas inspeccionadas

Tabla 5. Viviendas inspeccionadas con Impermeabilización chova y la membrana líquida								
Nº DE CASA	DIRECCION	TIPO DE LOSA	TIPO DE IMPERMEABILIZACION	PENDIENTE EN LA LOSA	ESTANCAMIENTO DE AGUA	FILTRACION AL TUMBADO	CONDICION OBSRVADA	ESTADO GENERAL
1	Esmeraldas y Guayaquil Zambiza N1-29	Losa tipo cubierta	Chova	Adecuada	No	No	Sistema en buen estado	Bueno
2	Esmeraldas y Guayaquil Zambiza OE3-280	Losa plana	Membrana líquida c/malla	Insuficiente	Sí	Sí	Estancamiento y filtración	Deficiente
3	Calle Quito y Benalcázar Oe4-85	Losa plana	Chova	Adecuada	No	No	No se evidencian patologías	Bueno
4	Calle Quito y Benalcázar Oe4-93	Losa tipo cubierta	Chova	Adecuada	No	No	Cubierta en buenas condiciones	Bueno
5	Calle Quito y Benalcázar Oe4-115	Losa plana	Membrana líquida	Insuficiente	Sí	Sí	Filtración hacia el tumbado	Deficiente
6	Calle Quito y Benalcázar Oe4-130	Losa plana	Cerámica	Adecuada	No	No	Buen drenaje superficial	Bueno
7	Benalcázar y Calle Quito S1-72	Losa plana	Membrana líquida c/malla	Insuficiente	Sí	Sí	Falla por acumulación de agua	Deficiente
8	Conjunto ARASHA – Casa 2	Losa plana	Cerámica	Adecuada	No	No	Sin patologías visibles	Bueno
9	Conjunto ARASHA – Casa 5	Losa plana	Membrana líquida	Insuficiente	Sí	Sí	Filtración recurrente	Deficiente
10	Conjunto ARASHA – Casa 6	Losa plana	Membrana líquida	Insuficiente	Sí	Sí	Humedad en tumbado	Deficiente

Fuente: Autoría propia

Tabla 6. Viviendas inspeccionadas con Impermeabilidad

Tabla 6. Viviendas inspeccionadas con Impermeabilización chova y la membrana líquida								
Nº DE CASA	DIRECCION	TIPO DE LOSA	TIPO DE IMPERMEABILIZACION	PENDIENTE EN LA LOSA	ESTANCAMIENTO DE AGUA	FILTRACION AL TUMBADO	CONDICION OBSERVADA	ESTADO GENERAL
11	Conjunto ARASHA – Casa 4	Losa plana	Membrana líquida	Insuficiente	Si	Si	Impermeabilización fallida	Deficiente
12	Conjunto ARASHA – Casa 1	Losa plana	Membrana líquida	Insuficiente	Si	Si	Estancamiento permanente	Deficiente
13	Conjunto ARASHA – Casa 3	Losa plana	Membrana líquida	Insuficiente	Si	Si	Falla por falta de pendiente	Deficiente
14	Conjunto ARASHA – Casa 7	Losa plana	Membrana líquida	Insuficiente	Si	Si	Daños por agua acumulada	Deficiente
15	Conjunto ARASHA – Casa 8	Losa plana	Chova	Adecuada	No	No	Sistema estable	Bueno
16	Calle Quito y Eugenio Espejo Oe3-208	Losa tipo cubierta	Chova	Adecuada	No	No	Buen funcionamiento	Bueno
17	Eugenio Espejo y Guayaquil S1-18	Cubierta	Teja española	Adecuada	No	No	Cubierta en óptimo estado	Bueno
18	Atahualpa y 11 de Febrero N1-136	Losa plana	Chova	Adecuada	No	No	Sin filtraciones	Bueno
19	Ambato y Atahualpa Oe2-228	Losa tipo cubierta	Chova	Adecuada	No	No	Correcta evacuación de agua	Bueno
20	Ambato y Manabi Oe2-124	Losa tipo cubierta	Chova	Adecuada	No	No	Sin patologías	Bueno

Fuente: Autoría propia

Resultados de las encuestas

Con el fin de cumplir los objetivos específicos del proyecto, se aplicaron encuestas a 50 profesionales del sector de la construcción, con el propósito de comparar las características técnicas, costos, eficiencia y durabilidad de los sistemas de impermeabilización con membrana líquida y membrana asfáltica tipo “Chova”.

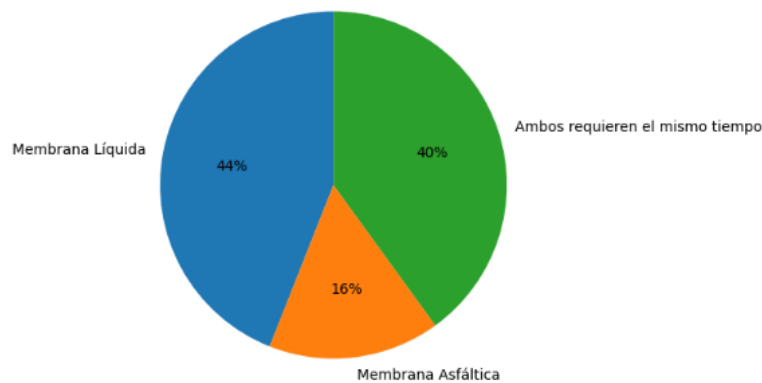
Pregunta 1. ¿Cuál sistema considera más rápido de instalar?

Tabla 7. Sistema rápido de instalar

Opción	N.º de personas	Porcentaje
Membrana Líquida	22	44%
Membrana Asfáltica	8	16%
Ambos requieren el mismo tiempo	20	40%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 2. Sistema más rápido de instalar



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

Como se observa en la Tabla 7, el 44 % de los encuestados considera que la membrana líquida es el sistema más rápido de instalar, mientras que el 40 % opina que ambos sistemas requieren tiempos similares. Estos resultados indican que la eficiencia de instalación depende en gran medida de las condiciones de obra y de la experiencia del aplicador.

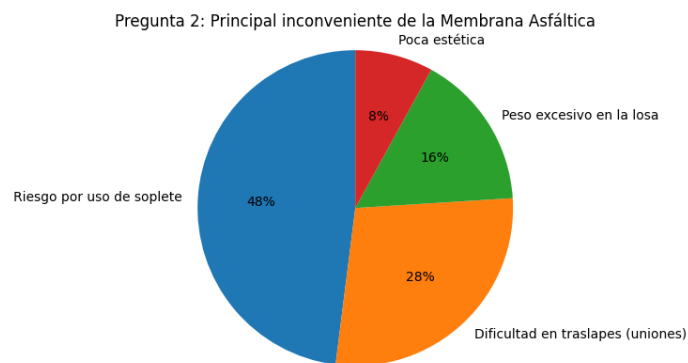
Pregunta 2. ¿Cuál considera que es el principal inconveniente de la Membrana Asfáltica (Chova)?

Tabla 8. Principal conveniente de la Membrana

Opción	N.º de personas	Porcentaje
Riesgo por uso de soplete	24	48%
Dificultad en traslapes (uniones)	14	28%
Peso excesivo en la losa	8	16%
Poca estética	4	8%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 3. Principal inconveniente de la Membrana



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

De acuerdo con la Tabla 8, el 48 % de los encuestados identifica como principal inconveniente el riesgo asociado al uso de soplete, seguido por la dificultad en los traslapes (28 %). Estos resultados reflejan que, además de aspectos técnicos, existen preocupaciones relacionadas con la seguridad laboral y la correcta ejecución del sistema, factores que influyen en su viabilidad operativa.

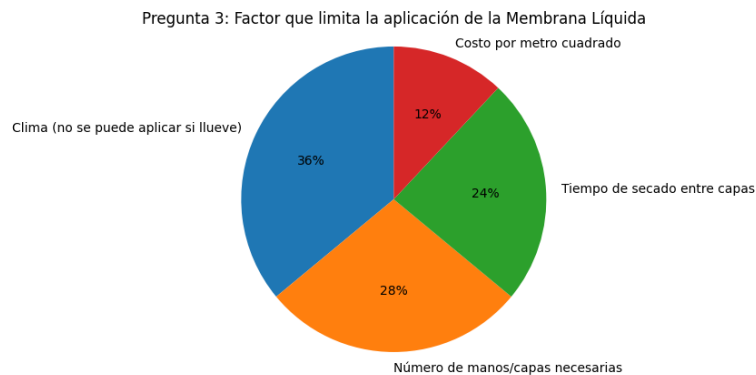
Pregunta 3. Sobre la Membrana Líquida, ¿qué factor limita más su aplicación?

Tabla 9. Membrana Líquida

Opción	N.º de personas	Porcentaje
Clima (no se puede aplicar si llueve)	18	36%
Número de manos/capas necesarias	14	28%
Tiempo de secado entre capas	12	24%
Costo por metro cuadrado	6	12%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 4. Factor que limita la aplicación de la membrana líquida



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

Según se muestra en la Tabla 9, la principal limitación de la membrana líquida está relacionada con las condiciones climáticas, especialmente la imposibilidad de aplicación durante lluvias (36 %). Asimismo, aspectos como el número de capas requeridas y el tiempo de secado influyen en la planificación de la obra, aunque el costo por metro cuadrado es percibido como una limitación menor.

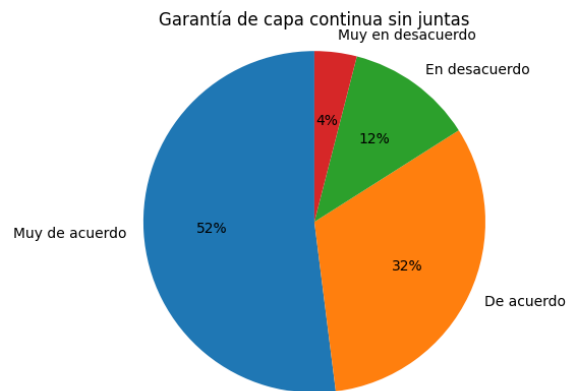
Pregunta 4. “La membrana líquida garantiza una capa continua sin juntas”. ¿Qué tan de acuerdo está?

Tabla 10. Membrana líquida con capa continua

Opción	N° de personas	Porcentaje
Muy de acuerdo	26	52%
De acuerdo	16	32%
En desacuerdo	6	12%
Muy en desacuerdo	2	4%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 5. Garantía de capa continua sin juntas



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

Como se observa en la Tabla 10, la mayoría de los encuestados se muestra de acuerdo o muy de acuerdo con la afirmación, lo que evidencia una percepción positiva respecto a la continuidad y desempeño técnico de la membrana líquida. Este aspecto representa una ventaja importante frente a sistemas que dependen de uniones o traslapes.

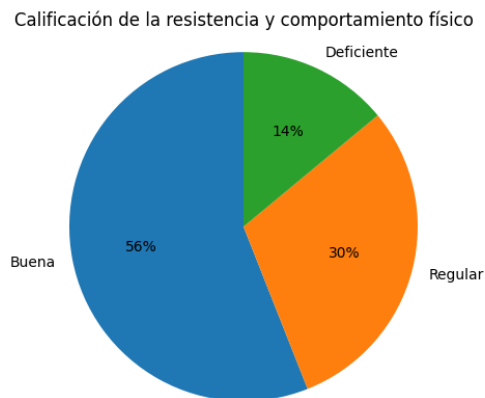
Pregunta 5. ¿Cómo califica la resistencia y el comportamiento físico del sistema de impermeabilización?

Tabla 11. Resistencia y comportamiento

Opción	Nº de personas	Porcentaje
Buena	28	56%
Regular	15	30%
Deficiente	7	14%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 6. Calificación de la resistencia y comportamiento



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

Los resultados presentados en la Tabla 11 indican que el 56 % de los encuestados califica el comportamiento físico del sistema como bueno, lo que refleja una percepción general positiva del desempeño estructural de los sistemas de impermeabilización analizados.

Pregunta 6. ¿Cómo califica la resistencia general del sistema de impermeabilización?

Tabla 12. Resistencia del sistema de impermeabilidad

Opción	Nº de personas	Porcentaje
Buena	30	60%
Regular	14	28%
Deficiente	6	12%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 7. Evaluación general de la resistencia del sistema



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

De acuerdo con la Tabla 12, la mayoría de los encuestados considera que la resistencia general del sistema es buena, lo que demuestra confianza en el desempeño técnico de los sistemas evaluados, especialmente cuando se aplican conforme a las recomendaciones técnicas.

Pregunta 7. En zonas con agua estancada (pendientes deficientes), ¿cuál sistema falla más rápido?

Tabla 13. Agua estancada

Opción	Nº de personas	Porcentaje
Membrana Líquida (se re-emulsiona)	18	36%
Membrana Asfáltica (se despegan los traslapes)	32	64%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 8. Sistema que falla más rápido con agua estancada



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

Según los datos de la Tabla 13, la membrana asfáltica es percibida como el sistema que falla más rápidamente en zonas con agua estancada, principalmente por el desprendimiento de los traslapes.

Este resultado resalta la importancia de la continuidad del sistema en condiciones críticas.

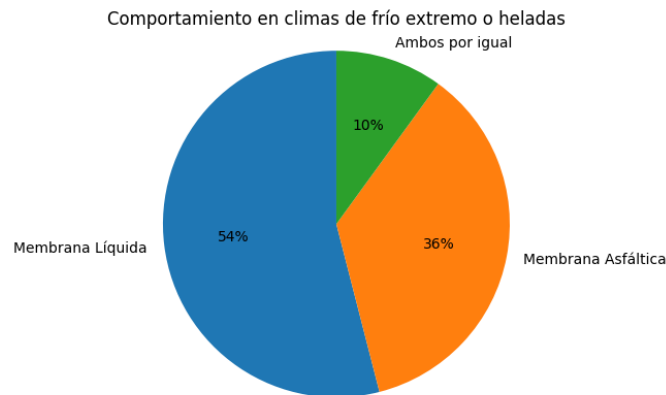
Pregunta 8. ¿Qué sistema se comporta mejor en climas de frío extremo o heladas?

Tabla 14. Climas fríos extremos o heladas

Opción	Nº de personas	Porcentaje
Membrana Líquida	27	54%
Membrana Asfáltica	18	36%
Ambos por igual	5	10%
Tota	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 9. Comportamiento en climas de frío o heladas



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

Como se muestra en la Tabla 14, la membrana líquida es considerada por la mayoría como el sistema con mejor comportamiento en climas fríos, lo que se asocia a su mayor elasticidad y capacidad de adaptación a bajas temperaturas.

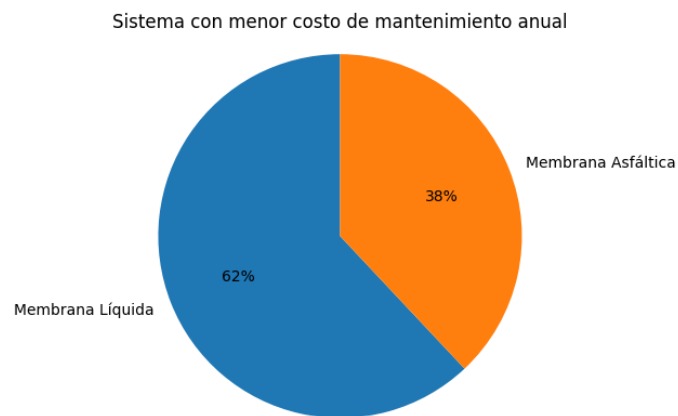
Pregunta 9. ¿Cuál considera que tiene el costo de mantenimiento anual más bajo?

Tabla 15. Costo de mantenimiento

Opción	Nº de personas	Porcentaje
Membrana Líquida	31	62%
Membrana Asfáltica	19	38%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 10. Sistema con menor costo de mantenimiento anual



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

Los resultados de la Tabla 15 indican que la membrana líquida es percibida como el sistema con menor costo de mantenimiento anual, lo que representa una ventaja económica a largo plazo frente a la membrana asfáltica.

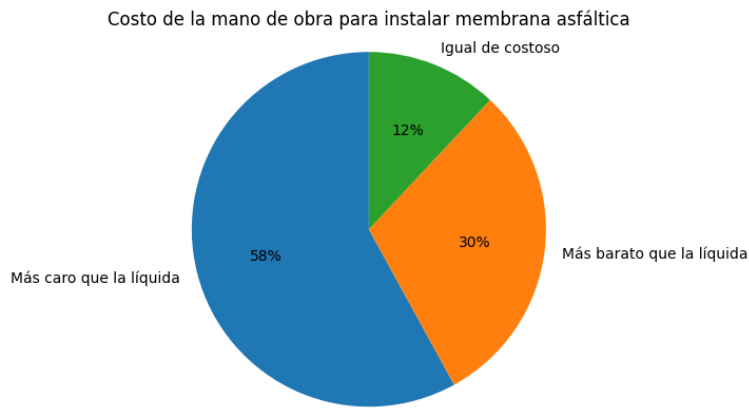
Pregunta 10. El costo de la mano de obra para instalar “Chova” es generalmente:

Tabla 16. Costo de la mano de obra

Opción	Nº de personas	Porcentaje
Más caro que la líquida	29	58%
Más barato que la líquida	15	30%
Igual de costoso	6	12%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 11. Costo de la mano de obra



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

De acuerdo con la Tabla 16, la mayoría de los encuestados considera que la mano de obra para la instalación de la membrana asfáltica es más costosa, debido a la necesidad de personal especializado y equipos específicos.

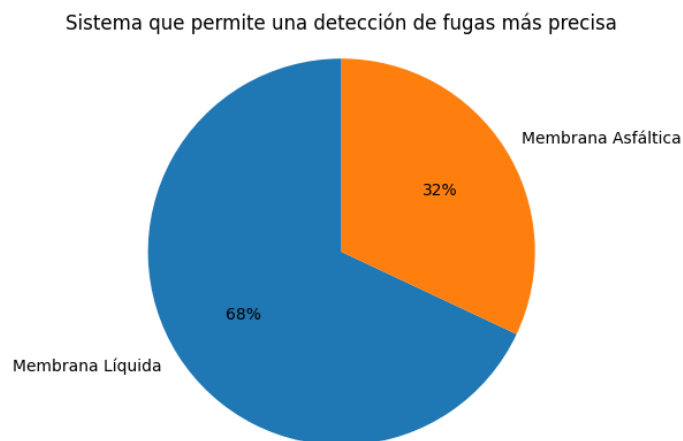
Pregunta 11. ¿Qué sistema permite una detección de fugas (filtraciones) más precisa?

Tabla 17. Detención de fugas

Opción	Nº de personas	Porcentaje
Membrana Líquida	34	68%
Membrana Asfáltica	16	32%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 12. Sistema de detención de fugas



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

La mayoría de los encuestados considera que la membrana líquida permite una detección de fugas más precisa, lo que se explica por su aplicación continua y sin juntas, facilitando la identificación puntual de filtraciones, mientras que la membrana asfáltica presenta mayor dificultad debido a la presencia de traslapes y múltiples uniones.

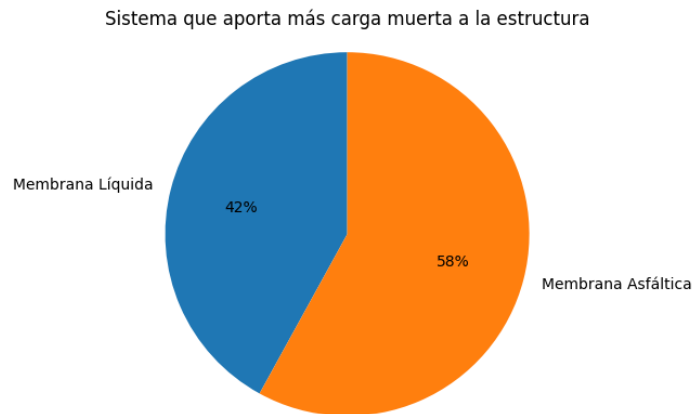
Pregunta 12. ¿Qué sistema considera que aporta más carga muerta (peso) a la estructura?

Tabla 18. Carga muerta

Opción	Nº de personas	Porcentaje
Membrana Líquida	21	42%
Membrana Asfáltica	29	58%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 13. Carga muerta



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

Los resultados indican que la mayoría de los encuestados considera que la membrana asfáltica aporta una mayor carga muerta a la estructura, lo cual se relaciona con el peso propio del material y las capas adicionales que suelen acompañar su instalación, mientras que la membrana líquida es percibida como una alternativa más liviana y menos exigente para la estructura.

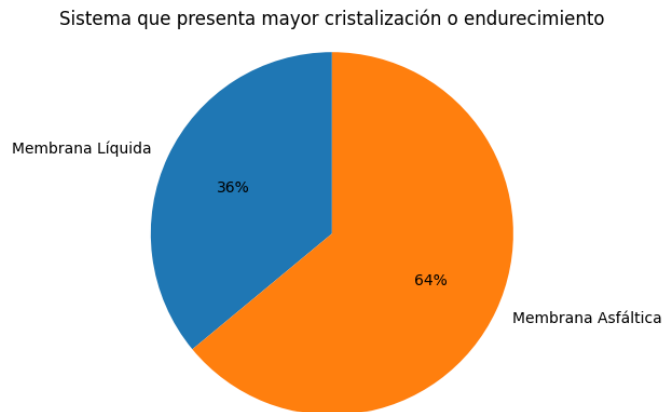
Pregunta 13. Después de 5 años, ¿cuál sistema suele mostrar mayor cristalización o endurecimiento?

Tabla 19. Sistema

Opción	Nº de personas	Porcentaje
Membrana Líquida	18	36%
Membrana Asfáltica	32	64%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 14. Sistema



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

Los resultados muestran que la mayoría de los encuestados considera que la membrana asfáltica presenta mayor cristalización o endurecimiento con el paso del tiempo, lo que se asocia al envejecimiento del asfalto y la pérdida progresiva de flexibilidad, mientras que la membrana líquida es percibida como un sistema que mantiene mejor sus propiedades elásticas a lo largo de los años.

Pregunta 14. ¿Cuál de estos sistemas elegiría para una terraza con alto tráfico de personas?

Tabla 20. Terraza con alto tráfico de personas

Opción	N° de personas	Porcentaje
Membrana Asfáltica con protección pesada (baldosín)	28	56%
Membrana Líquida de alto tráfico (poliuretano)	17	34%
Ninguna de las anteriores	5	10%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 15. Terraza con alto tráfico de personas



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

Los resultados indican que la mayoría de los encuestados optaría por la membrana asfáltica con protección pesada para terrazas con alto tráfico de personas, debido a su mayor resistencia mecánica y protección superficial, mientras que una proporción importante considera viable el uso de membranas líquidas de alto tráfico, y un grupo menor no se inclina por ninguna de las opciones planteadas.

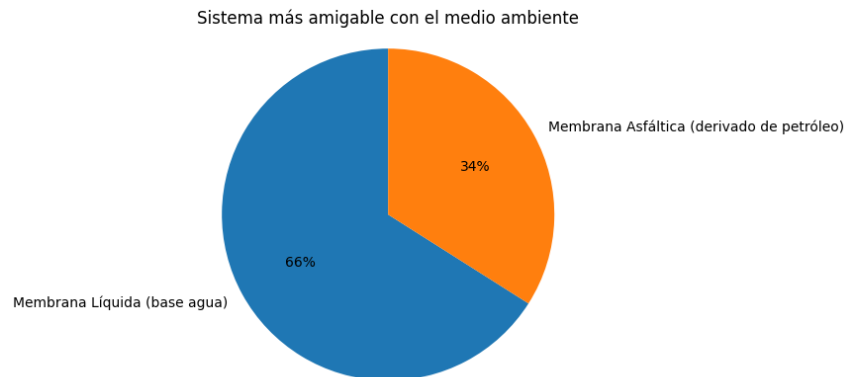
Pregunta 15. ¿Qué sistema considera que es más “amigable” con el medio ambiente (menor huella de carbono)?

Tabla 21. Sistema más amigable

Opción	Nº de personas	Porcentaje
Membrana Líquida (base agua)	33	66%
Membrana Asfáltica (derivado de petróleo)	17	34%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 16. Sistema más amigable



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

Los resultados evidencian que la mayoría de los encuestados considera a la membrana líquida como el sistema más amigable con el medio ambiente, debido principalmente a su base agua y menor impacto ambiental, mientras que la membrana asfáltica es percibida como menos sostenible por su origen derivado del petróleo.

Pregunta 16. ¿Qué sistema es más propenso a sufrir daños por rayos UV si no tiene protección extra?

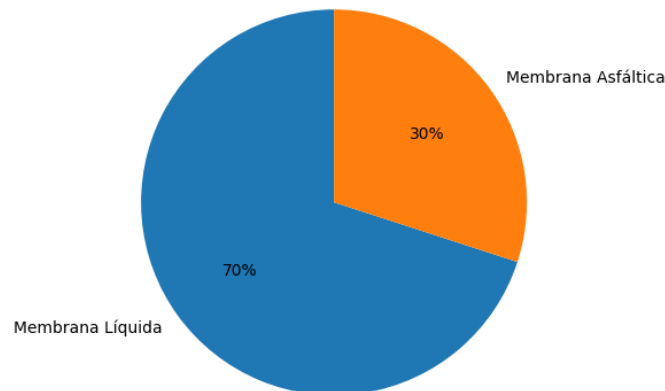
Tabla 22. Sistema a sufrir daños

Opción	Nº de personas	Porcentaje
Membrana Líquida	35	70%
Membrana Asfáltica	15	30%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 17. Sistema a sufrir daños

Sistema más propenso a daños por rayos UV sin protección extra



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

Los resultados indican que la mayoría de los encuestados considera que la membrana líquida es más propensa a sufrir daños por exposición directa a los rayos UV cuando no cuenta con una protección adicional, lo que se asocia a la degradación superficial del material, mientras que la membrana asfáltica es percibida como menos vulnerable ante esta condición.

Pregunta 17. Para una losa con muchas tuberías y ductos de ventilación, ¿qué sistema recomendaría?

Tabla 23. Sistema para losa

Opción	N° de personas	Porcentaje
Membrana Líquida	24	48%
Membrana Asfáltica	18	36%
Depende del proyecto	8	16%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 18. Sistema para losa



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

Los resultados muestran que la membrana líquida es la opción más recomendada para losas con múltiples tuberías y ductos, debido a su facilidad de adaptación y continuidad alrededor de elementos penetrantes, mientras que la membrana asfáltica también es considerada viable en ciertos casos, y una parte de los encuestados señala que la elección final depende de las condiciones específicas del proyecto.

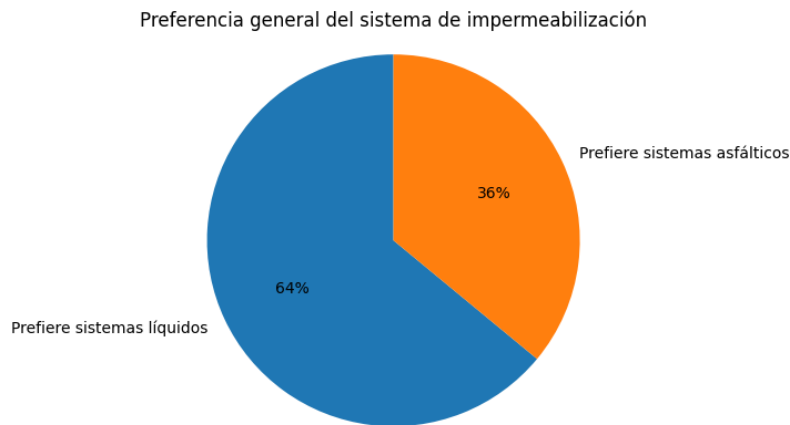
Pregunta 18. En términos generales, ¿qué tipo de sistema prefiere para proyectos de impermeabilización?

Tabla 24. Proyectos de impermeabilización

Opción	N° de personas	Porcentaje
Prefiere sistemas líquidos	32	64%
Prefiere sistemas asfálticos	18	36%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 19. Proyectos de impermeabilización



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

Los resultados muestran una preferencia mayoritaria por los sistemas líquidos, lo que refleja una inclinación hacia soluciones más versátiles, continuas y de fácil adaptación a distintas condiciones de obra, mientras que los sistemas asfálticos continúan siendo valorados por una parte significativa de los encuestados, principalmente por su desempeño tradicional y resistencia comprobada.

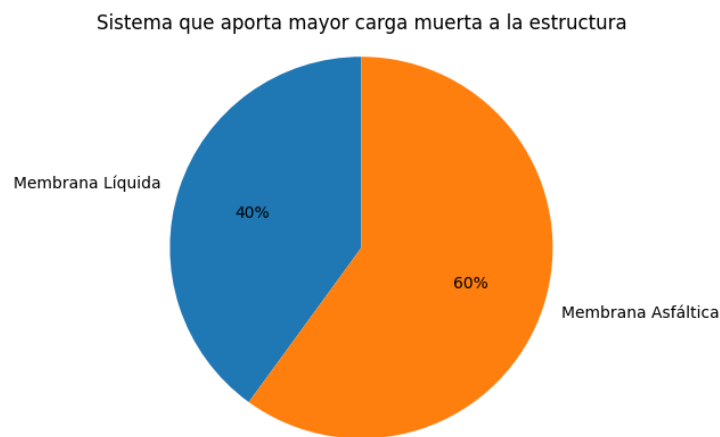
Pregunta 19. ¿Qué sistema considera que aporta más carga muerta (peso) a la estructura?

Tabla 25. Aportación de más carga muerta

Opción	N.º de personas	Porcentaje
Membrana Líquida	20	40%
Membrana Asfáltica	30	60%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 20. Aportación de más carga muerta



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

Los resultados muestran que la mayoría de los encuestados considera que la membrana asfáltica aporta una mayor carga muerta a la estructura, lo cual se relaciona con el peso propio del material y los sistemas de protección que suelen acompañar su instalación, mientras que la membrana líquida es percibida como una opción más liviana y estructuralmente menos exigente.

Pregunta 20

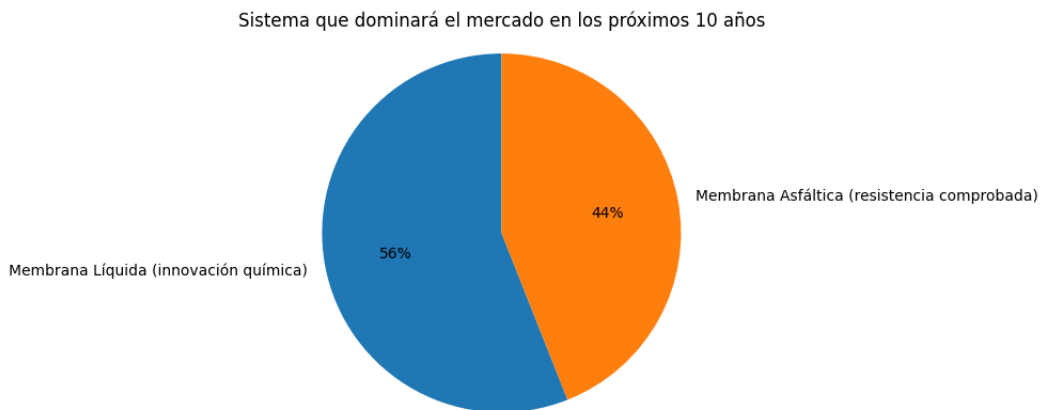
En conclusión, ¿cuál sistema cree que dominará el mercado en los próximos 10 años?

Tabla 26. Dominación del mercado

Opción	N.º de personas	Porcentaje
Membrana Líquida (innovación química)	28	56%
Membrana Asfáltica (resistencia comprobada)	22	44%
Total	50	100%

Fuente: Autoría propia

Gráfico 21. Dominación del mercado



Fuente: Autoría propia

Análisis e interpretación

Los resultados reflejan una ligera tendencia a favor de la membrana líquida como el sistema que podría dominar el mercado en los próximos años, impulsada por la innovación tecnológica y el desarrollo de nuevos materiales, mientras que la membrana asfáltica mantiene una presencia importante respaldada por su resistencia comprobada y amplia trayectoria en el sector.

Síntesis general de resultados en función de los objetivos planteados.

Objetivo específico 1

Evaluar las características técnicas, ventajas y limitaciones de los sistemas de impermeabilización con membrana líquida y membrana asfáltica tipo “Chova”.

El análisis técnico permitió identificar diferencias importantes en el comportamiento físico y químico de ambos sistemas.

Membrana líquida

La membrana líquida, compuesta por resinas acrílicas, presenta una adherencia química elevada, ya que penetra en los poros del hormigón formando una película continua sin juntas. Esta característica elimina puntos débiles como traslapes o uniones, reduciendo el riesgo de filtraciones. En cuanto a elasticidad, posee alta capacidad de deformación, permitiendo absorber movimientos estructurales leves y dilataciones térmicas frecuentes en el clima de Quito. Su resistencia a rayos UV es adecuada cuando cuenta con protección o pigmentación reflectiva; sin embargo, sin protección adicional puede degradarse superficialmente con el tiempo (Ramos, 2015).

Técnicamente ofrece:

- **Continuidad sin juntas:** Se logra porque el material se aplica en estado líquido y, al curar, forma una membrana continua y monolítica. Al no existir traslapes ni uniones, se reducen significativamente los puntos vulnerables a filtraciones y fallas por movimientos estructurales o dilataciones térmicas.
- **Menor peso estructural:** Presenta espesores reducidos, generalmente entre 1 y 3 mm, con un peso aproximado de 1.5 a 3 kg/m². Esto se debe a que está compuesto por resinas o

polímeros de baja densidad y no requiere capas pesadas adicionales, lo que lo hace adecuado para estructuras con capacidad de carga limitada.

- **Adaptabilidad a superficies irregulares:** Al aplicarse en forma líquida, se ajusta fácilmente a pendientes, cambios de nivel y detalles constructivos complejos. Esto permite una mejor adherencia en zonas críticas sin necesidad de cortes o piezas especiales.
- **Facilidad de aplicación en frío:** No requiere el uso de llama ni equipos térmicos, lo que mejora la seguridad en obra y simplifica el proceso constructivo, reduciendo riesgos y requerimientos técnicos especializados.

Sus limitaciones principales son:

- **Dependencia de condiciones climáticas secas:** Su correcta aplicación exige superficies completamente secas y ausencia de lluvia durante el proceso, ya que la humedad puede afectar la adherencia y generar fallas prematuras.
- **Necesidad de varias capas y tiempos de secado:** Generalmente requiere entre dos y tres capas, respetando tiempos de secado intermedios. Esto puede prolongar la ejecución y exige control técnico del espesor aplicado.
- **Menor resistencia mecánica frente a tránsito pesado:** Está diseñado principalmente para superficies no transitables o con tránsito ocasional. Bajo cargas constantes o abrasión intensa puede deteriorarse más rápidamente si no cuenta con una protección adicional.

Membrana asfáltica tipo “Chova”

La membrana asfáltica modificada con polímeros SBS presenta alta resistencia mecánica. Según sus especificaciones técnicas, posee resistencia a la tracción aproximada de 520 N/5cm y elongación del 45 %, lo que demuestra buena capacidad para soportar esfuerzos sin ruptura.

Su flexibilidad a bajas temperaturas ($-15\text{ }^{\circ}\text{C}$) la hace adecuada frente a cambios térmicos. Además, su espesor (3–4 mm) y armadura de poliéster reforzado le otorgan mayor robustez estructural.

Ventajas técnicas:

- **Alta resistencia mecánica:** Presenta elevada capacidad para soportar cargas y esfuerzos de tracción, compresión y punzonamiento, lo que reduce el riesgo de roturas o deformaciones ante sollicitaciones estructurales y acciones externas.
- **Mayor durabilidad en zonas de alto tránsito:** Su composición y espesor le permiten resistir desgaste por uso frecuente, fricción y cargas repetitivas, manteniendo su desempeño impermeable durante más tiempo en superficies transitables.
- **Buena estabilidad dimensional:** Conserva sus dimensiones frente a variaciones térmicas, evitando deformaciones excesivas, encogimientos o dilataciones que puedan comprometer la adherencia o generar fisuras.
- **Mayor protección frente a impactos:** Debido a su mayor espesor y consistencia física, ofrece mejor comportamiento ante golpes o cargas puntuales, disminuyendo la probabilidad de perforaciones accidentales.

Limitaciones:

- **Dependencia de traslapes (posibles puntos críticos):** Su instalación requiere uniones entre láminas, y estos traslapes pueden convertirse en zonas vulnerables si no se ejecutan correctamente, siendo potenciales puntos de filtración.
- **Requiere termofusión con soplete:** La correcta instalación exige el uso de calor para adherir y sellar las láminas, lo que implica mayor control técnico, riesgos asociados al uso de llama y necesidad de personal capacitado.

- **Mayor peso por m²:** En comparación con sistemas líquidos, presenta mayor espesor y densidad, lo que incrementa la carga permanente sobre la estructura y puede ser determinante en edificaciones con capacidad estructural limitada.
- **Mayor complejidad de instalación:** La colocación requiere alineación precisa, control de temperatura en la termofusión y correcta ejecución de traslapes y detalles constructivos, lo que aumenta el tiempo y la exigencia técnica del proceso.

Objetivo específico 2

Comparar los costos, tiempos de instalación y requerimientos de mantenimiento de ambos sistemas.

Desde el punto de vista económico y operativo, se estableció un análisis referencial por metro cuadrado.

Ejemplo comparativo estimado:

- **Membrana líquida: \$120 por m² (material + mano de obra).** Este valor incluye el suministro del producto impermeabilizante, generalmente aplicado en 2 o 3 capas hasta alcanzar el espesor técnico requerido (aprox. 1–3 mm), así como la preparación básica de la superficie y la mano de obra para su aplicación con rodillo, brocha o equipo airless. El costo es menor porque no requiere termofusión, utiliza herramientas simples y demanda menor especialización técnica, lo que reduce tiempos de ejecución y costos operativos (Ramos, 2015).
- **Membrana asfáltica: \$150 por m² (material + mano de obra).** Este precio contempla el suministro de la lámina prefabricada (usualmente de 3 a 4 mm de espesor), imprimación asfáltica previa y la instalación mediante termofusión con soplete. Incluye la ejecución de

traslapes, sellado de juntas y control técnico en puntos críticos. El costo es mayor debido al uso de equipo térmico, personal especializado, mayor tiempo de instalación y el peso superior del material, que influye en transporte y manipulación en obra (Ramos, 2015).

La diferencia se explica por:

- **La membrana líquida:** Se caracteriza por su aplicación en frío, lo que significa que no requiere el uso de llama ni procesos de termofusión, reduciendo riesgos en obra y simplificando el procedimiento técnico. Presenta menor necesidad de equipo especializado, ya que puede aplicarse con herramientas básicas como rodillo, brocha o equipo airless, disminuyendo costos operativos. La mano de obra suele ser menos costosa porque no exige personal altamente especializado en procesos térmicos. Además, el tiempo de instalación es menor en superficies complejas, debido a que el material se adapta fácilmente a encuentros, cambios de nivel y detalles constructivos sin necesidad de realizar cortes o traslapes extensos (Ramos, 2015).
- **La membrana asfáltica:** Su instalación requiere el uso de soplete para la termofusión de las láminas, lo que implica trabajar con llama abierta y contar con personal especializado para garantizar una correcta adherencia y sellado. La ejecución demanda mayor tiempo debido a la necesidad de realizar traslapes entre paños, los cuales deben fundirse y sellarse adecuadamente para evitar filtraciones. En algunos casos, puede requerir una protección adicional, como baldosín o capa de mortero, especialmente cuando estará expuesta a tránsito o radiación solar constante, lo que incrementa el costo total del sistema. Además, presenta mayor peso por metro cuadrado en comparación con sistemas líquidos, lo que aumenta los costos de transporte, manipulación en obra y la carga permanente sobre la estructura (Ramos, 2015).

En mantenimiento:

- **Membrana líquida:** Requiere mantenimiento preventivo periódico, generalmente cada 18 a 24 meses, que consiste en inspección, limpieza y aplicación de refuerzos puntuales si es necesario. Cuando se presentan fallas, las reparaciones suelen ser localizadas y de sencilla ejecución, ya que pueden intervenir únicamente las áreas afectadas sin necesidad de retirar grandes superficies (Ramos, 2015).
- **Membrana asfáltica:** Suele demandar menor frecuencia de mantenimiento preventivo debido a su mayor espesor y resistencia; sin embargo, cuando se produce una falla, esta puede extenderse a lo largo de los paños o traslapes. En esos casos, la intervención puede requerir el levantamiento y reemplazo de áreas más amplias, lo que incrementa el tiempo y el costo de reparación (Ramos, 2015).

Operativamente, la membrana líquida presenta mayor viabilidad en proyectos residenciales y de mediana escala.

Objetivo específico 3

Determinar cuál sistema presenta mayor eficacia y durabilidad frente a las condiciones climáticas y estructurales de Quito.

Considerando el clima de Quito (lluvias frecuentes, radiación solar constante y variaciones térmicas), el análisis determinó lo siguiente:

- En superficies con múltiples tuberías y elementos penetrantes, la membrana líquida muestra mayor eficacia debido a su continuidad y adaptabilidad.
- En terrazas con alto tránsito peatonal o cargas pesadas, la membrana asfáltica ofrece mejor desempeño estructural.

- En zonas con agua estancada, los traslapes de la asfáltica pueden convertirse en punto vulnerable.
- En climas fríos, la elasticidad de la membrana líquida favorece su comportamiento.

Por lo tanto, no existe un sistema universalmente superior, sino uno más adecuado según la condición de uso.

Tabla 27. Cuadro Comparativo General

Criterio	Membrana Líquida	Membrana “Chova”	Asfáltica
Adherencia	Química, continua sin juntas	Mecánica termofusión	mediante
Resistencia mecánica	Media	Alta	
Elasticidad	Alta	Media–Alta	
Peso estructural	Bajo	Alto	
Costo inicial	Menor (\approx \$120/m ²)	Mayor (\approx \$150/m ²)	
Mano de obra	Más económica	Más especializada	
Aplicación	En frío	Con soplete	
Mantenimiento	Más frecuente pero simple	Menos frecuente pero más complejo	
Uso recomendado	Viviendas, rehabilitación, superficies complejas	Terrazas transitables, alto tráfico	
Adaptación a Quito	Muy favorable	Favorable con correcta instalación	

Fuente: Autoría propia

Conclusiones

- El análisis comparativo realizado permitió establecer que tanto la membrana líquida como la membrana asfáltica tipo “Chova” son sistemas eficaces de impermeabilización para la construcción civil en la ciudad de Quito. No obstante, su desempeño técnico y económico varía según las condiciones climáticas, el tipo de estructura y el uso previsto de la edificación, por lo que la selección del sistema más adecuado debe basarse en criterios técnicos específicos y no en una elección generalizada.
- La evaluación de las características técnicas evidenció que la membrana asfáltica tipo “Chova” destaca por su alta resistencia mecánica y durabilidad, siendo apropiada para cubiertas con tránsito o cargas elevadas. En contraste, la membrana líquida presenta ventajas en flexibilidad, continuidad y adaptabilidad a superficies irregulares, lo que la hace especialmente eficiente en trabajos de rehabilitación y en losas con múltiples elementos constructivos.
- La comparación de costos, tiempos de instalación y mantenimiento permitió determinar que la membrana líquida ofrece mayor viabilidad económica y operativa, debido a su menor costo de mano de obra, facilidad de aplicación en frío y mantenimiento más sencillo. Por su parte, la membrana asfáltica implica mayores costos iniciales y requerimientos técnicos, lo que incrementa el tiempo y la complejidad de ejecución.
- A partir del análisis comparativo, se concluye que la membrana líquida presenta un mejor comportamiento frente a las condiciones climáticas propias de Quito, especialmente en climas fríos y ante movimientos estructurales leves, gracias a su mayor elasticidad.

Referencias

1. Alba Cruz, R. C., Cruz Álvarez, J. J., & Posada, A. 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>
2. Ramos Manrique, D., Cruz Álvarez, J. J., & Rodríguez García, C. (2015). Utilización del sistema de impermeabilización de cubiertas de enrajonado y soldadura en el municipio de Matanzas.. Revista de Arquitectura e Ingeniería, 9(2),1-53. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193948444001>
3. Galindo Duarte, M., Pérez Tello, C., Benites Zamora, J. L., Santos Gómez, M. D. L. A., & Leyva Camacho, O. (2008). SISTEMA DE PROTECCIÓN DEL AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN DE TECHOS EVALUACIÓN DE VIVIENDAS DEL DESIERTO. Energética, (40),5-12. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=147012877001>
4. Cruz Álvarez, J. J., (2010). Sistemas de Impermeabilización para Edificios. Revista de Arquitectura e Ingeniería, 4(3), .[fecha de Consulta 23 de Agosto de 2025]. ISSN: . Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193915950004>

5. Ayala, M. E., Peñuela Mesa, G., & Montoya, J. L. (2006). Procesos de membranas para el tratamiento de agua residual industrial con altas cargas de colorante amarillo ácido 23. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (38), 53-63. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43003805>

6. Kmick, R. S., Gazolla, M. G., Silva Junior, R. M. da, Capraro, A. P. B., & Moreira, K. A. W.. (2021). Análisis comparativo de la efectividad y eficiencia de tres sistemas de impermeabilización. *Revista ALCONPAT*, 11(1), 34-47. Epub 20 de junio de 2022. <https://doi.org/10.21041/ra.v11i1.509>

7. Castro Borges, Pedro. (2021). Revista latinoamericana de control de calidad, patología y recuperación de la construcción. *Revista ALCONPAT*, 11(1) Epub 20 de junio de 2022. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-68352021000100001&lng=es&tlng=es.

8. Arias-Lafargue, Telvia. (2013). Evaluación teórica de un sistema de fitodepuración para la Empresa de Bebidas y Refrescos (EMBER) de Guantánamo, Cuba. *Tecnología Química*, 33(3), 289-304. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852013000300006&lng=es&tlng=es.

9. Quecedo, R., & Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. Revista de Psicodidáctica, (14),5-39. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17501402>
10. Colmenares E., A. M., & Piñero M., M. L. (2008). La investigación acción. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. Laurus, 14(27),96-114. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111892006>
11. De la Lama Zubirán, P., de la Lama Zubirán, M. A., & de la Lama García, A. (2022). Los instrumentos de la investigación científica. Horizonte de la Ciencia, 12(22),189-202. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=570969250014>
12. Rojas Crotte, I. R., (2011). Elementos para el diseño de técnicas de investigación: una propuesta de definiciones y procedimientos en la investigación científica. Tiempo de Educar, 12(24),277-297. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31121089006>
13. Ramos Manrique, D., Cruz Álvarez, J. J., & Rodríguez García, C. (2015). Utilización del sistema de impermeabilización de cubiertas de enrajonado y soldadura en el municipio de Matanzas.. Revista de Arquitectura e Ingeniería, 9(2),1-53. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193948444001>