



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

Powered by Arizona State University

**FACULTAD DE INGENIERÍAS APLICADAS Y
DESARROLLO INDUSTRIAL**

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

**Aplicación del Proceso de Pintura
Fotoluminiscente en Accesorios Plásticos
Automotrices**

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de:

INGENIERO AUTOMOTRIZ

Autor: Sandoval Triviño Luis Aaron

Tutor: Peña Pinargote, Adolfo Juan

GUAYAQUIL
2026

Aprobación del Tutor del Trabajo de Integración Curricular

Yo Adolfo Juan Peña Pinargote, en calidad de tutor del Trabajo de Integración Curricular denominado: Aplicación del Proceso de Pintura Fotoluminiscente en Accesorios Plásticos Automotrices realizado por Sandoval Triviño Luis Aaron ha sido orientado y revisado en todas sus partes y considero que cumple los requisitos establecidos por la institución. En virtud de ello doy mi aprobación a fin de continuar con el proceso académico correspondiente.

Adolfo Juan Peña Pinargote

Tutor del Trabajo de Integración Curricular

Declaración de autoría y cesión de derechos

Yo, Sandoval Triviño Luis Aaron declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, Reglamento y Leyes.

Autor: Sandoval Triviño Luis Aaron

C.I.: 0953323193

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia, especialmente a mis padres quien fueron el pilar fundamental brindándome su apoyo incondicional por todos los momentos que crecí como profesional, recordándome la disciplina, esfuerzo y la perseverancia. Agradezco cada persona que formo parte de mi trayectoria universitaria por inspirarme a seguir adelante y por apoyarme en momentos difíciles, agradecido por quienes estuvieron en todo el proceso de estudio.

Agradecimiento

Agradecido totalmente a Dios por permitirme culmina mi carrera profesional brindándome la inteligencia y la oportunidad cada día.

A mis amigos y compañeros por su respaldo constante, siendo caminos llenos de momentos de aprendizaje y enseñanza como desafíos y superaciones.

A mis docentes quienes dieron un consejo, en especial a mi tutor Ing. Adolfo Peña Pinargote quien con su enseñanza, tiempo y guía contribuyeron el desarrollo de este proyecto.

En conclusión, agradezco a todo el personal de la UIDE que directa o indirectamente aportaron al logro de este proyecto, siendo fundamental para culminar esta meta personal como académica.

Índice de Contenido

Caratula	I
Aprobación del Tutor del Trabajo de Integración Curricular	II
Declaración de autoría y cesión de derechos	III
Dedicatoria	IV
Agradecimiento	V
Índice de contenido	VI
Índice de tabla	IX
Índice de figuras	X
Resumen.....	1
Abstract	2
Introducción	3
Capítulo I	4
Antecedentes	4
1.1. Tema de Investigación.....	4
1.2. Planteamiento, formulación y sistematización del problema.....	4
1.2.1. Planteamiento del problema	5
1.2.2. Formulación del problema	5
1.3. <i>Sistematización del problema</i>	6
1.4. Objetivos de la investigación	6
1.4.1. Objetivo general	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.5. Justificación e importancia de la investigación	6
1.5.1. Justificación teórica	7
1.5.2. Justificación metodológica.....	8
1.5.3. Justificación práctica	8
1.5.4. Delimitación temporal	9
1.5.5. Delimitación geográfica	9

1.5.6.	Delimitación del contenido	9
1.6.	Alcance.....	9
Capítulo II		11
Marco de referencia.....		11
2.3	Componentes de la pintura aplicada en los automóviles.....	13
2.4	Descripción de la pintura fotoluminiscente.....	15
2.5	Componentes de la pintura fotoluminiscente en automóviles.....	16
2.6	Aplicación de la pintura fotoluminiscente en el sector automotriz.....	17
2.7	Aplicación de la pintura fotoluminiscente en automóviles	18
2.8	Beneficios de la pintura fotoluminiscente	19
2.9	Limitaciones de la pintura fotoluminiscente	20
2.10	Elementos aplicados en la pintura automotriz.....	20
Capítulo III		23
Metodología.....		23
3.1	Elementos de protección personal para aplicación de pintura automotriz	24
3.2	Métodos aplicados en la investigación.....	25
3.3	Tipos de estudios aplicados en la investigación	25
3.3.1	<i>Investigación descriptiva</i>	26
3.3.2	<i>Investigación bibliográfica</i>	26
3.3.3	<i>Investigación de campo</i>	26
3.4	Materiales utilizados en el proceso de pintura fotoluminiscente	27
3.5	Proceso de aplicación de la pintura fotoluminiscente.....	28
Capítulo IV		35
Análisis de resultados		35
4.1	Análisis de datos obtenidos	36
Conclusiones		39
Recomendaciones		40
Bibliografía		41

Índice de tablas

Tabla 1	Tipos de pinturas	12
Tabla 2	Equipos de protección personal	24
Tabla 3	Comparativa entre tipos de pinturas para plásticos	36

Índice de Figuras

Figura 1 Componentes generales de la pintura automotriz.....	14
Figura 2 Pigmentos de la pintura aplicada en automóviles	15
Figura 3 Utilidad de la pintura fotoluminiscente de uso automotriz.....	16
Figura 4 Aplicación de la pintura fotoluminiscente	19
Figura 5 Pistolas de caída por gravedad	21
Figura 6 Compresor de aire	21
Figura 7 Horno utilizado en la pintura automotriz.....	22
Figura 8 Elementos utilizados en proceso de pintura fotoluminiscente	27
Figura 9 Horno utilizado en la pintura automotriz.....	28
Figura 10 Aplicación del adherente plástico	29
Figura 11 Aplicación del fondo	29
Figura 12 Proceso de lijado luego de la aplicación del fondo.....	30
Figura 13 Limpieza de la chapa luego de la aplicación del fondo	30
Figura 14 Aplicación del poliéster en la chapa plástica.....	31
Figura 15 Preparación de la pintura fotoluminiscente	31
Figura 16 Aplicación de la pintura fotoluminiscente	32
Figura 17 Aplicación de la segunda mano de pintura fotoluminiscente	33
Figura 18 Exposición del elemento pintado a una fuente de luz	34
Figura 19 Efecto de la luz en la pieza pintada	34
Figura 20 Alimentación de energía del elemento pintado	37
Figura 21 Efecto final de exposición a la luz y ver el efecto luminoso	38

Resumen

En el presente proyecto se presenta el tema de la aplicación de la pintura fotoluminiscente en chapas plásticas automotrices, como alternativa a los métodos tradicionales de pintura aplicadas al automóvil, es importante recalcar que este tipo de pintura aplicada en chapas plásticas posee un procedimiento similar a la aplicación de la pintura fotoluminiscente en chapas plásticas del vehículo siendo un proceso de pintado diferente y llamativo teniendo una similitud de cualidades dentro de la preparación de la pieza y su aplicación en la superficie tomando en cuenta la preparación de elementos externos como lo es con el mantenimiento del compresor en la cual ayuda a la pureza de pulverizado, así como también la calidad de preparación de la pieza, además se detalla los procesos de aplicación así como los diferentes tipos de proceso tomando en cuenta la aplicación de otra pinturas en comparación con el aplicado de la pintura fotoluminiscente en chapas plásticas en relación con los fondos de pintura.

Palabras clave: Fondo de pintura, fotoluminiscente, plásticas.

Abstract

This project presents the application of photoluminescent paint to automotive plastic sheets as an alternative to traditional automotive painting methods. It is important to emphasize that this type of paint applied to plastic sheets has a similar procedure to the applications of photoluminescent paint to vehicle plastics sheets, resulting in a different and striking painting process. There are similarities in the preparation of the part and its applications to the surface, taking into account the preparation of external elements such as compressor maintenance, which contributes to the purity of the spray, as well as the quality of the part preparations, furthermore, the application processes are detailed, as well as the different type of processes, considering the application of other paints in comparison to the application of the photoluminescent paint to plastic sheets in relation to the paint base coats.

Keywords: Paint background, photoluminescent, plastic.

Introducción

En el documento presentado se detalla de forma estructurada en los cuatro capítulos en los cuales se desarrolla de manera sistemática y detallada todo lo relacionado con la aplicación del proceso de pintura fotoluminiscente en accesorios plásticos de uso automotriz. En el primer capítulo se describe todo lo relacionado con la problemática de la investigación, aquí se describe la problemática existente o relacionada con la pintura de aplicación automotriz.

De igual manera se desarrolla el planteamiento, la formulación, y la sistematización del problema reconocido; además, en este capítulo también se establece el objetivo general, que se relaciona de forma directa con el tema de investigación presentado, así como los objetivos específicos que son la base para alcanzar al objetivo general; también se detalla la justificación y la importancia de la investigación, aquí se menciona de forma detallada y particular las justificaciones teóricas, metodológicas y práctica, para finalmente describir las delimitaciones temporales, geográficas y de contenido del estudio.

En el segundo capítulo se detallan conceptos básicos y fundamentales que se relacionan de forma directa e indirecta con la investigación presentada; también se realizó recopilación de la bibliografía y las referencias correspondientes, las mismas que permitieron sustentar y comprender, de forma amplia y detallada el objetivo de estudio planteado.

En el capítulo tres se realiza la descripción de manera detallada el proceso, desarrollo y la secuencia de la aplicación de la pintura fotoluminiscente aplicada chapas plásticas de uso automotriz; en este capítulo resalta por ser fundamental debido a que en él se detalla el procedimiento completo y necesario para alcanzar una aplicación de forma exitosa el recubrimiento de la pintura estudiada en este proyecto.

Por último, en el capítulo cuatro se detalla el análisis de los resultados obtenidos al desarrollar esta investigación, mediante el procesamiento de los datos que se obtuvieron durante la aplicación de la pintura fotoluminiscente en accesorios plásticos de uso automotriz. En este capítulo se concluye con la presentación de las conclusiones alcanzadas

para finalmente describir las delimitaciones temporales, geográficas y de contenido del estudio.

Capítulo I

Antecedentes

1.1. Tema de Investigación

Aplicación del proceso de pintura fotoluminiscente en accesorios plásticos automotrices.

1.2. Planteamiento, formulación y sistematización del problema

Actualmente, el proceso de reparación y mejoramiento estético de componentes plásticos vehiculares se realiza mediante diversas variedades de pintura que difieren en marca, composición y fórmula. Las técnicas convencionales frecuentemente generan múltiples inconvenientes, iniciando con el considerable tiempo requerido en las etapas preparatorias: limpieza de los elementos plásticos automotrices, corrección de abolladuras cuando sea necesario, colocación de masilla, y lijado de la lámina. Cabe señalar que estos pasos pueden requerir repetirse dos o tres veces hasta lograr que la superficie quede en condiciones óptimas para recibir la pintura seleccionada.

Una alternativa innovadora que está ganando presencia es la pintura fotoluminiscente, un método poco utilizado todavía en el sector automotriz. Este sistema ofrece mayor practicidad respecto al tiempo de aplicación y, al generar un efecto luminoso similar al fósforo, resulta especialmente atractivo para propietarios de vehículos que buscan estilos únicos y no tradicionales.

Considerando el crecimiento acelerado del mercado vehicular en la provincia del Guayas, donde el parque automotor ya supera 1.2 millones de unidades, se confirma que existe una demanda significativa de servicios de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, incluyendo el cuidado y embellecimiento de la pintura. Esta situación genera oportunidades laborales prometedoras para la aplicación de técnicas de pintura automotriz.

Entre los diversos métodos de protección de carrocería, destaca el innovador sistema de pintura fotoluminiscente que se presenta en este proyecto.

1.2.1. Planteamiento del problema

En la actualidad, los talleres especializados en pintura vehicular utilizan predominantemente pistolas neumáticas para el tratamiento estético de componentes y elementos plásticos presentes en el vehículo. Este método ha demostrado ser altamente efectivo para cumplir los objetivos propuestos, aunque requiere mantenimiento periódico, especialmente en los sistemas de filtración, para garantizar una presión constante y la pureza adecuada del aire comprimido.

Los trabajos de restauración y mejoramiento de la pintura vehicular implican seguir una secuencia de procedimientos preparatorios: evaluación inicial de la pieza para identificar las intervenciones requeridas, aplicación de técnicas de desabollado cuando sea necesario para recuperar la forma original, colocación de masilla para corregir irregularidades superficiales, y lijado para nivelar y mejorar la apariencia del material previo a la pintura. Para lograr un servicio de excelencia en el producto final y conseguir la satisfacción, recomendación y lealtad de los clientes, resulta indispensable que los talleres dispongan de técnicos capacitados.

La calidad del acabado y la presentación final del vehículo están estrechamente vinculadas, siendo factores determinantes para generar confianza entre los clientes habituales y atraer a nuevos usuarios. Por esta razón, la incorporación de métodos y tecnologías innovadoras que minimicen errores, disminuyan tiempos de trabajo y reduzcan costos operativos resulta fundamental para que los talleres de pintura mantengan su competitividad en el mercado.

En conclusión, la implementación de tecnologías modernas y eficaces, como el sistema de pintura fotoluminiscente, representa una oportunidad valiosa para mejorar los procesos de aplicación de pintura en accesorios plásticos de uso automotriz.

1.2.2. Formulación del problema

¿De qué manera puede implementarse el sistema de pintura fotoluminiscente sobre componentes y superficies plásticas para uso automotriz?

1.3. Sistematización del problema

- ¿Es factible utilizar el proceso de pintura fotoluminiscente en accesorios plásticos para uso en los automóviles?
- ¿Será posible obtener y recopilar datos técnicos sobre el procedimiento de pintura fotoluminiscente aplicados plásticos para ser usados en automóviles?
- ¿Qué metodología se puede emplear para evaluar los procedimientos de aplicación de pintura fotoluminiscente en accesorios y elementos plásticos automotrices?
- ¿Cómo se puede establecer una comparación entre el tiempo requerido para aplicar el proceso de pintura fotoluminiscente versus los métodos de pintura convencional en accesorios plásticos presentes en los vehículos?

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

- Implementar el sistema de pintura fotoluminiscente en elementos y accesorios plásticos utilizados en vehículos.

1.4.2. Objetivos específicos

- Recopilar datos técnicos sobre el procedimiento de aplicación de pintura fotoluminiscente en piezas y elementos plásticos de uso automotriz.
- Establecer la secuencia de pasos necesarios para aplicar la pintura fotoluminiscente en elementos plásticos de automóviles.
- Realizar un análisis comparativo mediante datos concretos sobre el costo de inversión entre el método de pintura convencional y el sistema de pintura fotoluminiscente en elementos plásticos vehiculares.

1.5. Justificación e importancia de la investigación

Continuando con el desarrollo de la investigación, se exponen a continuación diversos apartados y sus apartados correspondientes a la justificación y al alcance del estudio propuesto:

1.5.1. Justificación teórica

Hoy en día, el recubrimiento de pintura automotriz sufre un proceso de degradación progresiva que representa una preocupación recurrente para los propietarios de vehículos, especialmente en lo que respecta al deterioro de la apariencia visual de las unidades. Frente a esta problemática, se propone la implementación del sistema de pintura fotoluminiscente sobre accesorios plásticos y paneles de carrocería automotriz, un tipo de recubrimiento considerado innovador en el contexto local, y que resulta viable tanto para labores de mantenimiento preventivo como correctivo, orientadas a la preservación de las superficies. Este planteamiento se sustenta en una revisión exhaustiva de fuentes bibliográficas, fichas técnicas y artículos científicos que han abordado investigaciones afines o relacionadas con esta temática.

La preservación de los paneles de plásticos empleados en la industria automotriz es de vital importancia, especialmente durante procesos de reparación o cuando se busca prolongar la vida útil de dichas piezas. En este sentido, los recubrimientos fotoluminiscentes cumplen una función anticorrosiva esencial, previniendo la aparición de hongos, óxido y corrosión. Esta protección cobra especial relevancia dado que la mayoría de los componentes vehiculares son de origen metálico, y las estrategias convencionales de protección se orientan fundamentalmente a evitar la exposición directa del metal al aire y la humedad, agentes primarios responsables del proceso corrosivo.

El proceso de pintura automotriz va mucho más allá de la simple aplicación de color sobre una superficie; requiere una meticulosa preparación previa que comprende etapas como el enderezado de la chapa, el enmasillado, el lijado, la aplicación de imprimante y, finalmente, el acabado en color, procedimiento que convencionalmente se ejecuta mediante pistola de pulverización. Dada la complejidad técnica y la precisión que exige cada una de estas fases, la ejecución del proceso de pintura automotriz demanda un elevado nivel de rigor técnico y competencia profesional.

1.5.2. Justificación metodológica

El presente trabajo de investigación se justifica a través de una aplicación metodológica de carácter práctico, tomando como eje central el estudio de la implementación de pintura fotoluminiscente sobre paneles metálicos automotrices. Su fundamento radica en la recopilación sistemática de información de naturaleza técnica, orientada al análisis de las metodologías y procedimientos adecuados para la correcta aplicación de este tipo de recubrimiento especializado.

Asimismo, la investigación se apoya en los diversos trabajos previos realizados en torno a la aplicación de recubrimientos automotrices, con especial énfasis en aquellos que abordan específicamente el uso de pintura fotoluminiscente, dado que constituyen referencias de alto valor técnico y académico. El análisis de estos antecedentes resulta indispensable para establecer con claridad los límites del estudio y para evaluar con mayor objetividad y precisión los resultados derivados de la implementación de este tipo de pintura.

1.5.3. Justificación práctica

La técnica de pintura fotoluminiscente representa una alternativa de creciente relevancia estratégica dentro del sector automotriz, gracias a su capacidad para reducir considerablemente los tiempos asociados al curado y secado de los recubrimientos. Esta ventaja operativa beneficia de manera directa a talleres de distintas escalas productivas, llegando incluso a favorecer la incorporación de nuevos emprendimientos y operadores dentro del mercado de la reparación y acabado automotriz.

En consecuencia, el presente proyecto busca promover la adopción de equipos y tecnologías de vanguardia en el ámbito de la pintura automotriz a nivel nacional. Los hallazgos y resultados obtenidos representarán una contribución relevante tanto para la reactivación económica del sector como para el fortalecimiento del desarrollo productivo del país.

1.5.4. Delimitación temporal

Según la planificación establecida para el desarrollo del proceso de aplicación de pintura fotoluminiscente en elementos plásticos automotrices, comprende las etapas de aprobación, desarrollo conceptual y experimental, el presente estudio tiene como período de ejecución desde mayo de 2026, proyectándose su finalización y sustentación para agosto de 2026.

1.5.5. Delimitación geográfica

El presente estudio se ejecutará en las instalaciones del taller GAETE, situado en la República del Ecuador, provincia del Guayas, cantón Guayaquil, parroquia Tarqui, Cooperativa Prosperina, Mz. 17, Sl. 13.

1.5.6. Delimitación del contenido

La estructura del contenido se organiza en varias secciones para su óptimo desarrollo. El primer apartado contempla el planteamiento, formulación y sistematización de la problemática, derivando en la construcción del objetivo general y los objetivos específicos. Se integran además las justificaciones teóricas, práctica y metodológica, acompañadas de las delimitaciones del proyecto.

El segundo apartado expone la revisión literaria que sustenta el marco teórico conceptual, definiendo los constructos esenciales y las variables centrales asociadas a la aplicación del proceso de pintura fotoluminiscente en vehículos.

El apartado final desarrolla el diseño metodológico de la investigación, detallando los métodos seleccionados, destacando el desarrollo experimental para abordar la problemática. Se presentan las técnicas de obtención de datos y las muestras del estudio, complementados con la planificación presupuestaria y temporal del proyecto.

1.6. Alcance

El presente proyecto es de naturaleza investigativa y aborda la temática de la implementación del método de pintura fotoluminiscente sobre paneles metálicos de uso automotriz. Su alcance se orienta hacia el establecimiento de una metodología eficiente que

permita llevar a cabo una aplicación correcta y precisa de este recubrimiento, haciendo uso del equipamiento adecuado, con el propósito de obtener resultados estéticos de alta calidad en la carrocería de los vehículos intervenidos.

En el plano conceptual, el estudio se inicia con una indagación detallada sobre los distintos tipos de recubrimientos automotrices disponibles, con especial atención en las características, propiedades y procedimientos propios de la pintura fotoluminiscente y su viabilidad de aplicación sobre accesorios y paneles metálicos en el ámbito automotriz.

Al término del proyecto, se pretende generar una perspectiva fundamentada que permita determinar si la pintura fotoluminiscente constituye la alternativa más adecuada para su aplicación en paneles de carrocería automotriz, tanto desde el punto de vista del embellecimiento estético como de su pertinencia y factibilidad de implementación en el contexto local.

Capítulo II

Marco de referencia

A fin de asegurar la comprensión cabal del proyecto, se estima imprescindible establecer definiciones y precisiones conceptuales previas de aquellos términos que poseen vinculación referencial y teórica con el desarrollo de las actividades en las diferentes secciones del estudio, permitiendo así construir un marco interpretativo más amplio y coherente en relación con las temáticas centrales.

2.1 *Métodos aplicados en la pintura de automóviles*

El panorama actual de los talleres automotrices se caracteriza por una oferta diversificada de productos y servicios destinados al embellecimiento superficial y la protección anticorrosiva de los automóviles, evidenciándose en el uso frecuente de recubrimientos especializados como pinturas anticorrosivas y electroestáticas

En el ámbito automotriz, la aplicación de pintura desempeña funciones tanto estéticas como protectoras sobre las superficies plásticas de uso automotriz. Este recubrimiento establece una barrera que inhibe la oxidación y, principalmente, la corrosión, fenómeno particularmente destructivo debido a la degradación metálica que ocasiona. Adicionalmente, la pintura proporciona características visuales como color, brillo y calidad de acabado (Epsservicioautomotriz, 2023).

Las innovaciones tecnológicas en la industria automotriz han alcanzado todos los sectores, incluyendo los sistemas de pintura. Sobresale la pintura en polvo por su durabilidad protectora y versatilidad de acabados, coexistiendo con sistemas tradicionales como pinturas sólidas y metalizadas que confieren características visuales distintivas, así como opciones ecológicas base agua que, al prescindir de solventes, representan alternativas sustentables ambientalmente (Kavak, 2022).

El proceso de pintado constituye una práctica globalizada que se ejecuta desde las instalaciones manufactureras hasta los talleres especializados, aplicándose para restauración estética o personalización vehicular, manteniendo como objetivo primordial la protección metálica contra la oxidación (Pruebaderuta, 2023).

2.2 Pinturas aplicadas en los automóviles

Las pinturas automotrices se clasifican generalmente según su composición química en sistemas de una, dos o tres capas. Sus formulaciones pueden incluir diversos tipos de resinas (acrílicas, poliuretánicas y poliéster), pigmentos, solventes y aditivos incorporados para proporcionar protección contra oxidación y corrosión, acabado estético y alto brillo. La selección del tipo de pintura dependerá del uso específico del vehículo. En la actualidad, la mayoría de las pinturas se aplican mediante procesos de horneado. A continuación, en la tabla 1 se describen algunos tipos principales, (Pruebaderuta, 2023).

Tabla 1

Tipos de Pinturas

Tipo de pintura	Definición
Pintura acrílica	Constituye la opción más utilizada en el sector automotriz debido a su secado rápido y facilidad de aplicación, ofreciendo un acabado con buen brillo y resistencia. Sin embargo, presenta limitada resistencia a los rayos ultravioleta y requiere mantenimiento más frecuente para preservar sus características estéticas y protectoras.
Pintura metálica	Representa una opción contemporánea utilizada en vehículos con tonalidades metálicas. Se compone de partículas de aluminio que reflejan la luz desde cualquier ángulo de visión, proporcionando un brillo excelente pero más elegante que las variantes perladas.
Pintura base agua	Se distingue por ser un sistema ecológico que reduce significativamente el uso de componentes contaminantes como aditivos y disolventes. Garantiza amplia gama cromática y cumple con normativas ambientales estrictas, posicionándose como una alternativa sostenible en el mercado automotriz. Como desventaja requiere equipamiento y técnicas especializadas, además de presentar tiempos de secado superiores en comparación con otros tipos de pintura automotriz.
Pintura poliuretano	Se caracteriza por su notable resistencia y durabilidad, siendo una alternativa apropiada para propietarios que buscan un acabado de alta calidad capaz de mantenerse en el tiempo y soportar condiciones ambientales adversas. Entre sus ventajas destacan: excelente resistencia a ralladuras y agentes químicos, prolongada vida útil y brillo uniforme e intenso. Como desventajas presenta tiempos de secado más prolongados y una aplicación más compleja.

Nota: Adaptado de Guide Paint Formulation (2022).

2.3 Componentes de la pintura aplicada en los automóviles

Entre los componentes esenciales que integran las pinturas de uso automotriz se encuentran los disolventes, aditivos, resinas y pigmentos, cada uno con una función particular que contribuye a las propiedades del recubrimiento final, a continuación, se detallan los mismos (Admin.Idaoffice, 2024).

- Las resinas, este componente forma una película protectora del recubrimiento para proporcionar la adherencia, esto determina la durabilidad y la resistencia de la pintura, los tipos más comunes son las acrílicas, las poliuretánicas, poliéster y los epóxicos.
- Los pigmentos, son los encargados de proporcionar el color a la pintura, opacidad y capacidad de cubrimiento; además contribuyen a la protección contra los rayos UV. Pueden ser orgánicos o inorgánicos, también se incluyen pigmentos de tipo metálicos aluminizados que son utilizados en acabados especiales.
- Los disolventes o también conocidos como solventes, son agregados para reducir la viscosidad de la pintura y facilitar su aplicación; permiten la dispersión uniforme de los componentes, generalmente se evapora durante el proceso de secado, hay de tipo orgánico (tolueno, xileno) o los de agua que se utilizan en pinturas más ecológicas.
- Los aditivos, estos componentes mejoran las propiedades específicas del recubrimiento y los más comunes son aceleradores de secado, estabilizadores de UV, anticorrosivos, niveladores que son utilizados para mejorar el acabado superficial, agentes antiespumantes, los catalizadores y endurecedores.

En la figura 1 se puede apreciar imágenes de los componentes de la pintura un conjunto donde se visualiza a la resina, el pigmento, el aditivo y el disolvente.

Figura 1

Componentes generales de la pintura automotriz



Fuente: (PinturasMontana, 2025)

Ante la diversidad de pigmentos existentes, ver figura 2, se referencian algunos tipos específicos. Los pigmentos químicos cumplen la función de conferir color y textura, caracterizándose por su alta resistencia a la radiación lumínica y agentes ambientales, garantizando la estabilidad cromática del recubrimiento a largo plazo.

Los pigmentos de cobertura proveen color y opacidad, generando efectos visuales similares a fondos cromados. El azul de Prusia y el negro basado en óxido de titanio son los más representativos de esta categoría.

Los pigmentos de efectos se adicionan para producir variaciones ópticas lumínicas y colorimétricas, utilizándose en acabados especiales como perlados y efecto camaleón, altamente solicitados por su capacidad de reflejar distintas tonalidades según el ángulo de visualización y la incidencia de la radiación solar.

Figura 2

Pigmentos de la Pintura Aplicada en Automóviles



Fuente: (Surfacefinishingmx, 2025)

2.4 Descripción de la pintura fotoluminiscente

En el medio del sector automotriz a la pintura fotoluminiscente se la puede confundir con la fosforescente, caracterizada por su luminosidad generada mediante pigmentos especiales que brillan independientemente de la exposición lumínica, debido a su contenido de fósforo que se excita al ionizarse bajo luz artificial (Cuttingedgeref, 2025).

En otra conceptualización de la pintura de tipo fotoluminiscente se la puede determinar como un sistema de recubrimiento capaz de adsorber energía lumínica, tanto natural como artificial, y reemitirla en forma de haces luminosos visibles en la oscuridad sin necesidad de fuentes energéticas cercanas, constituyéndose así en una opción viable para incrementar la visibilidad nocturna, (Landecolor, 2025).

Resulta esencial diferenciarla de la pintura fluorescente, cuya luminiscencia requiere exposición lumínica continua, en contraste con la fotoluminiscente que mantiene su brillo incluso en ausencia total de luz. Sus aplicaciones abarcan desde vehículos hasta señalización vial, funcionando como elemento de seguridad, ver figura 3.

Figura 3

Utilidad de la Pintura Fotoluminiscente de uso automotriz



Fuente: (Soymotero, 2025).

2.5 Componentes de la pintura fotoluminiscente en automóviles

A continuación, se expone de forma sistemática la composición de la pintura fotoluminiscente aplicada en vehículos, (Luminokrom, 2025):

- El pigmento fotoluminiscente; generalmente son aluminato de estroncio dopado, de forma preferente se lo realiza sobre el sulfuro de zinc por su mayor intensidad de lúmenes y duración. Asimismo, estos componentes otorgan la característica de emisión luminosa en oscuridad, constituidos principalmente por aluminato de estroncio dopado con europio y disprosio.
- Dichos compuestos poseen considerable capacidad de almacenamiento fotónico, permitiendo una luminiscencia persistente entre 10 y 12 horas. Comparativamente, los aluminatos de estroncio superan al sulfato de zinc en términos de intensidad y longevidad del efecto luminiscente.
- El aglutinante o las resina; sirve para la fijación de los pigmentos y define la base de la pintura a ser aplicada pudiendo ser de agua, acrílica, epoxi o

poliuretano. Asimismo, actúa como matriz de dispersión para los pigmentos, encontrándose en formulaciones acrílicas, poliuretánicas, vinílicas o base agua. La resina aporta las propiedades cohesivas que permiten la adhesión al sustrato metálico vehicular y aseguran la protección del pigmento.

- El disolvente o diluyente; es el medio o sustancia que permite la aplicación, pueden ser de tipo solventes u orgánicos. De esta forma se consigue la fluidez necesaria para que la mezcla sea aplicable de manera eficiente utilizando cualquier método o herramienta requerida. Estos componentes volátiles deben eliminarse por evaporación durante la etapa de secado del recubrimiento.
- Los aditivos; son utilizados para mejorar las propiedades específicas como por ejemplo la durabilidad, adherencia y mejoras en el secado.

2.6 Aplicación de la pintura fotoluminiscente en el sector automotriz

En el sector automotriz, la pintura fotoluminiscente se emplea principalmente para incrementar la seguridad en condiciones nocturnas y ofrecer opciones estéticas personalizadas, permitiendo que carrocerías, motocicletas y componentes emitan luz en la oscuridad después de absorber energía lumínica. Esta tecnología se basa en pigmentos capaces de almacenar luz y liberarla en ambientes oscuros, mejorando la visibilidad vehicular y de señalización vial sin requerir suministro eléctrico; sus usos principales se los detalla a continuación:

- Personalización de vehículos, automóviles/motocicletas; se aplica en vehículos de dos y cuatro ruedas para crear efectos visuales llamativos que brillan intensamente en la oscuridad. Su aplicación óptima requiere una capa base de color blanco.
- Señalización y seguridad vial; se implementa en carreteras, rutas ciclistas y señales de tránsito para incrementar la seguridad en áreas con iluminación insuficiente, facilitando la visualización de las vías por parte de los conductores.
- Elementos de protección; se utiliza en cascos, componentes vehiculares y

equipamiento de seguridad para mejorar la visibilidad de personas o vehículos en hangares, pistas o espacios con baja luminosidad.

- Acabados decorativos; se emplea en rines, interiores y otros elementos de diseño para resaltar componentes particulares durante horas nocturnas.

Para su aplicación se debe tener algunas consideraciones técnicas para su aplicación; por ejemplo, se debe tener en cuenta para la preparación y las capas y para ello se requiere imprescindiblemente una base blanca y se aplica mediante múltiples capas finas (entre 3 y 10 micras) para optimizar la emisión luminosa.

Además, para la protección final se debe sellar con un barniz protector, preferentemente con filtro UV, para prolongar su durabilidad hasta 15 años aproximadamente. Por ello se destaca su rendimiento y su efectividad es máxima en oscuridad completa, disminuyendo gradualmente la intensidad del brillo conforme avanza la noche.

Las aplicaciones abarcan tanto la personalización estética como la mejora funcional de la seguridad en el transporte, destacándose su utilización en señalización de emergencias y visibilidad de vehículos de dos ruedas

2.7 Aplicación de la pintura fotoluminiscente en automóviles

La aplicación de pintura fotoluminiscente en automóviles requiere considerar los siguientes aspectos técnicos, (Pearls-and-flake, 2024).

En primer lugar, la preparación superficial demanda que el sustrato esté limpio, seco y exento de impurezas tales como aceites o contaminantes, condición esencial para asegurar la adhesión correcta del recubrimiento. Se sugiere la aplicación previa de una imprimación blanca que actuará como superficie refractante, intensificando el efecto luminescente en oscuridad.

Seguidamente, se procede a la aplicación de una capa base de opacidad con un gramaje aproximado de 400 g/m², respetando un tiempo de secado entre 30 y 45 minutos según especificaciones del fabricante. Es imprescindible implementar condiciones controladas de aplicación mediante cabinas de pintura que minimicen la presencia de

agentes contaminantes. Adicionalmente, se recomienda la incorporación de pigmentos fotoluminiscentes en concentraciones del 20 al 30% en relación másica, ver figura 4.

Figura 4

Aplicación de la pintura fotoluminiscente



Fuente: (Sinoviny, 2024).

2.8 Beneficios de la pintura fotoluminiscente

Los beneficios principales asociados a la aplicación de este sistema se vinculan con la visibilidad, destacándose.

Visibilidad mejorada en condiciones de oscuridad: Genera luminiscencia sin demanda eléctrica, optimizando la visibilidad vehicular en entornos con iluminación insuficiente, contribuyendo así a la prevención de accidentes.

Duración extendida del efecto luminoso: La tecnología de pigmentos contemporáneos posibilita efectos luminiscentes de hasta 12 horas, operando como sistema autosuficiente sin requerimiento de baterías o mecanismos auxiliares para la emisión lumínica nocturna.

Valor estético diferenciador: Permite obtener acabados y tonalidades

personalizadas visualmente atractivas bajo cualquier condición lumínica, con compatibilidad en diversas bases de pinturas automotrices.

2.9 Limitaciones de la pintura fotoluminiscente

Las limitaciones principales incluyen el costo significativo asociado a los pigmentos especializados requeridos. Presenta degradación de calidad cuando se somete a exposición solar constante, requiriendo aplicación periódica de barniz protector como medida preventiva. La intensidad luminosa experimenta atenuación gradual temporal, particularmente durante períodos nocturnos.

Cabe resaltar que su aplicación demanda obligatoriamente una base blanca para optimizar el efecto fotoluminiscente, así como un procedimiento riguroso que contempla aplicación multicapa y sellado con barniz protector. Asimismo, debe considerarse que en ciertas jurisdicciones pueden existir limitaciones normativas debido al potencial efecto distractor sobre conductores al observar vehículos con este tipo de recubrimiento.

2.10 Elementos aplicados en la pintura automotriz

Para llevar a cabo la aplicación de recubrimientos fotoluminiscentes en vehículos, es indispensable contar con equipamiento que garantice un proceso óptimo, abarcando tanto herramientas convencionales como instrumentos especializados.

Entre los equipos fundamentales se encuentran las pistolas de pulverización, siendo las de alimentación por gravedad las más utilizadas en la actualidad, ver figura 5, ya que permiten una distribución uniforme del material y un acabado homogéneo sobre la superficie tratada.

De igual manera, es necesario el uso de un compresor que suministre una presión estable y continua, la cual debe situarse aproximadamente en los 30 PSI para asegurar una aplicación correcta, figura 6.

Con el fin de obtener un resultado final de alta calidad en la aplicación de pintura fotoluminiscente, se recomienda ampliamente el uso del horno de pintura, ver figura 7, el cual proporciona las condiciones ambientales controladas necesarias para reducir al mínimo la incidencia de partículas contaminantes presentes en el entorno.

Dichos agentes pueden comprometer seriamente el aspecto final del recubrimiento, afectando tanto su apariencia visual como su textura superficial, por lo que trabajar en un ambiente libre de impurezas resulta determinante para lograr un acabado estético y profesional.

Figura 5

Pistolas de caída por gravedad



Fuente: (Trujilloduqueferreterias, 2025)

Figura 6

Compresor de aire



Fuente: (Trujilloduqueferreterias, 2025)

Cuando este tipo de recubrimiento se aplica de manera exclusiva sobre la superficie vehicular, debe garantizar una textura suave y agradable al tacto como parte de sus características esenciales, ver figura 7.

Figura 7

Horno utilizado en la pintura automotriz



Fuente: (Launchparaguay, 2025)

Cabe destacar además que la pintura fotoluminiscente requiere de un acabado brillante específico, el cual no logrará adherirse ni integrarse correctamente a la superficie si existen partículas contaminantes que interfieran en el proceso de unión. Esta situación provoca un envejecimiento prematuro del recubrimiento, dejando la superficie expuesta directamente a los agentes ambientales, lo que ocasiona que la pintura pierda progresivamente su propiedad fotoluminiscente, es decir, su capacidad de emitir luz en condiciones de oscuridad.

Capítulo III

Metodología

La investigación presentada adopta un enfoque metodológico de carácter mixto, que integra técnicas de experimentación práctica con análisis de tipo cualitativo, orientados a evaluar las propiedades y posibilidades de aplicación de la pintura fotoluminiscente.

La implementación de este diseño metodológico permite examinar en profundidad las características tanto físicas como químicas del recubrimiento.

El estudio se estructura en fases secuenciales y progresivas que comprenden desde la selección de los materiales idóneos hasta la evaluación de su comportamiento bajo condiciones ideales y variables controladas, asegurando así la obtención de datos verídicos que respaldan de manera sólida las conclusiones de la investigación.

Durante la fase experimental se documentan las condiciones previas y el proceso de preparación necesario para la correcta aplicación de la pintura fotoluminiscente, siguiendo técnicas estandarizadas y estableciendo un protocolo de pasos que garantiza la calidad del producto final.

Entre los aspectos evaluados se destacan la persistencia luminosa y la intensidad del brillo, variables que dependen directamente del tiempo de exposición a una fuente de carga o excitación lumínica.

Asimismo, se analiza el comportamiento del material frente a distintas condiciones ambientales, tales como la humedad y la ausencia de luz, esta última capaz de impedir una carga completa del recubrimiento, lo que permitió verificar el desempeño real de la pintura una vez aplicada.

La metodología empleada también contempla de manera relevante los aspectos de seguridad industrial requeridos para la protección tanto del personal como de los equipos involucrados en el proceso. Igualmente, se hace énfasis en la eficiencia, viabilidad técnica y calidad del acabado final obtenido con la aplicación de la pintura fotoluminiscente.

Para ello se utilizaron equipos especializados como el compresor, la pistola de pulverización y el horno de secado rápido, complementados con un registro fotográfico sistemático de cada etapa del proceso, herramienta fundamental para el análisis de datos y la formulación de las conclusiones del proyecto.

3.1 Elementos de protección personal para aplicación de pintura automotriz

Con el propósito de salvaguardar la integridad física y el bienestar de las personas encargadas de ejecutar el proceso de aplicación de pintura fotoluminiscente, se recomienda de manera enfática el uso de equipos de protección personal adecuados. Entre los elementos de protección requeridos para llevar a cabo este procedimiento de forma segura en la tabla 2 se describen algunos de ellos:

Tabla 2

Equipos de protección personal

Equipo EPP	Definición
Protección visual	En este ámbito, resulta indispensable el uso de protección ocular adecuada, dado que durante el proceso de aplicación las personas se encuentran expuestas a diversas partículas que pueden comprometer seriamente la salud visual. Por ello, se recomienda el uso de gafas de seguridad, las cuales actúan como barrera protectora frente a agentes como el polvo y las micropartículas de pintura que permanecen suspendidas en el aire durante el proceso.
Protección respiratoria	El uso de protección respiratoria constituye un aspecto de máxima importancia durante la aplicación de pintura fotoluminiscente, ya que este proceso implica el manejo de productos solventes como catalizadores y diluyentes, tanto en la fase de aplicación como en la limpieza posterior de los equipos utilizados.
Protección auditiva	La protección auditiva, ver figura 15, reviste gran importancia en este tipo de actividades, puesto que los operarios dedicados a la aplicación de pinturas automotrices se encuentran permanentemente expuestos a niveles elevados de ruido. Al respecto, la normativa OSHA de Estados Unidos establece un límite máximo de 90 dB(A) para jornadas de ocho horas diarias, mientras que la Organización Mundial de la Salud y las normativas europeas fijan un umbral más riguroso de 85 dB(A) para el mismo período de exposición.

Nota: Adaptado de Bossauto (2022).

3.2 Métodos aplicados en la investigación

Se adoptó un enfoque de razonamiento deductivo, partiendo de una visión global de la problemática identificada con el propósito de llegar a hallazgos específicos a lo largo del desarrollo de la investigación.

Durante este proceso se mantuvo de manera constante el método de observación directa sobre los resultados que se iban presentando, complementado con la aplicación de un análisis cualitativo orientado a interpretar y procesar la información recopilada en cada etapa del estudio.

Igualmente, cabe resaltar la capacidad del estudio para cuantificar los beneficios obtenidos, tanto desde la perspectiva técnica y profesional como desde el punto de vista del cliente final, con el objetivo de implementar mejoras continuas en el proceso de aplicación de la pintura fotoluminiscente.

Dichos beneficios se derivan de la optimización de las técnicas de recubrimiento, con especial énfasis en el sistema de aplicación analizado, el cual representa el objeto central de la presente investigación, y sobre el cual se proyectan mejoras y perfeccionamientos a futuro.

3.3 Tipos de estudios aplicados en la investigación

Para realizar la presente investigación se aplicaron diferentes tipos de estudio entre ellos tenemos la investigación descriptiva, bibliográfica y de campo.

3.3.1 Investigación descriptiva

El enfoque descriptivo se incorpora en esta investigación debido a que facilita la caracterización pormenorizada de cada una de las etapas que conforman el proceso de aplicación de pintura automotriz fotoluminiscente.

Adicionalmente, permite identificar y documentar los posibles errores que pueden presentarse durante el procedimiento, así como las estrategias adecuadas para su corrección y superación.

De igual manera, aborda aspectos relacionados con la gestión del tiempo invertido en cada fase del proceso y la problemática del reproceso, el cual representa

una situación de baja rentabilidad que ningún taller de pintura automotriz puede permitirse asumir.

3.3.2 Investigación bibliográfica

La investigación documental y bibliográfica fue empleada como herramienta fundamental para la recopilación de información relevante proveniente de diversas fuentes vinculadas a la temática de la pintura automotriz y, de manera específica, a la de tipo fotoluminiscente.

Para ello se recurrió a textos especializados, obras enciclopédicas, publicaciones científicas periódicas, manuales técnicos y recursos digitales disponibles en línea, con el propósito de contar con múltiples fuentes de carácter confiable que contribuyeran a enriquecer la descripción de los conceptos abordados y a profundizar en la comprensión de su aplicación práctica en el ámbito automotriz.

3.3.3 Investigación de campo

La metodología de investigación de campo fue aplicada con el objetivo de identificar y consolidar mejoras en los procedimientos de aplicación de pintura automotriz, con énfasis particular en el recubrimiento de tipo fotoluminiscente. Su implementación facilitó la ejecución de pruebas de carácter experimental, las cuales estuvieron orientadas a validar el desarrollo y los resultados obtenidos a lo largo del proyecto presentado.

3.4 Materiales utilizados en el proceso de pintura fotoluminiscente

Para ejecutar proceso de aplicación de la pintura fotoluminiscente en chapas plásticas de uso automotriz se utilizó los siguientes materiales y equipos, algunos de estos elementos se los puede apreciar en la figura 8, para el proceso de demostración se utilizó un tapacubo de ruedas.

- Promotor plástico.
- 1/8 de fondo PU.
- 1/8 de poliéster.
- Catalizador PPG

- Diluyente PPG.
- 1/8 de barniz PPG.
- 1/8 de adherente para plástico plásticos.
- Lijas de gramaje 360 y 1000.
- 1/4 pintura en polvo de tipo fotoluminiscente.
- 1/4 de pigmente y resina.
- Boquilla de diámetro 1.2.
- Paño para limpieza.

Figura 8

Elementos utilizados en el proceso de pintura fotoluminiscente



3.5 Proceso de aplicación de la pintura fotoluminiscente

Para aplicar la pintura de tipo fotoluminiscente en chapas plásticas de uso automotriz, se debe seguir una secuencia de pasos con el objetivo de alcanzar un acabado óptimo y adecuado, los cuales se detallan de la siguiente forma:

1. Se debe iniciar realizando la limpieza del elemento plástico, para ello se debe retirar evitar que existan residuos de polvo, grasa o cualquier tipo impurezas, para ello se debe aplicar una limpieza con agua y se debe realizar el secado del elemento, luego se debe pasar la lija 360 de forma superficial, con ello se debe comprobar que no existan imperfecciones en el elemento a ser pintado, de existir alguna anomalía se debe aplicar el proceso de masillado y posterior

lijado para tener un acabado superficial óptimo, ver figura 9.

Figura 9

Horno utilizado en la pintura automotriz



2. Luego se procede a realizar la aplicación del promotor o adherente plástico, resto con la finalidad que el fondo y la pintura puedan penetrar de forma adecuada en el elemento a ser pintado, es decir promueve que se abran los poros, ver figura 10.
3. Se deja secar el promotor o adherente plástico por 15 minutos y se precede a la aplicación del fondo, el cual se prepara aplicando una relación de 2:1 fondo con el diluyente de tipo PU, ver figura 11, antes de aplicar el fondo se debe realizar limpieza del elemento a ser pintado, para ello se utiliza el paño de limpieza apropiado para pintura automotriz.

Figura 10

Aplicación del adherente plástico



Figura 11

Aplicación del fondo



4. Luego se debe pasar la lija de gramaje 1000, con la finalidad de eliminar todas las imperfecciones que se pudieran presentar al momento de aplicar el fondo, estas impurezas se pueden presentar por motivo de baja presión del compresor, por este motivo se recomienda mantener una presión constante de 30 psi, con ello se puede evitar estos aspectos negativos para pintura, ver figura 12.

Figura 12

Proceso de lijado luego de la aplicación del fondo



5. Después de esta acción se procede a la limpieza de la chapa plástica, para ello se utilizó agua y de forma seguida se aplicó la pistola de calor para

eliminar algún remanente de agua o impurezas que pudieran existir, ver figura 13.

Figura 13

Limpieza de la chapa luego de la aplicación del fondo



6. De forma seguida se procede a la aplicación del poliéster, que es elemento que sirve para mantener la adherencia de los pigmentos de la pintura fotoluminiscente y además mantenerlos fijos en la superficie de la chapa plástica la preparación se la realiza aplicando una relación de 2:1 con relación al diluyente de tipo PU, ver figura 14.

Figura 14

Aplicación del poliéster en la chapa plástica



7. Luego se procede a la preparación de la pintura de tipo fotoluminiscente, para ello utilizamos un abalanza conocida que nos servirá para el pesaje de gramos de la pintura que en su estado inicial se encuentra en estado sólido o polvo,
8. Inicialmente se realizó la preparación de 1 gramos de pintura, se la debe mezclar con la resina en la preparación se utilizó una relación de 1 cm de resina y 1 gr de pintura, ver figura 15.

Figura 15

Preparación de la pintura fotoluminiscente



9. Seguido se procedió a la aplicación de la pintura fotoluminiscente en la chapa plástica de uso automotriz y para ello se utilizó la boquilla de medida 1.2 mm, ver figura 16.

Figura 16

Aplicación de la pintura fotoluminiscente



10. Luego de la primera aplicación se observó que el acabado de la pintura en el elemento plástico no era de buena calidad y se mostraba muy transparente o pálido por ello se aplicó una segunda aplicación de pintura, por tal motivo se procedió a preparar nuevamente la misma cantidad de pintura y la forma se detalló en el punto anterior, luego se observó mejora en el aspecto de chapa plástica, ver figura 17.
11. Luego de la segunda aplicación se procedió a esperar el secado de la pintura, y fue alrededor de 15 minutos aproximadamente, luego de verificar la mejora sustancial en el aspecto de la pintura, por ello se decidió no aplicar una tercera capa de pintura, cabe destacar que de ser necesario se debería aplicarla, el primer aspecto de transparencia fue resultado de no aplicar una cantidad mayor al momento de la preparación de la pintura, cabe destacar que lo más recomendable es la preparación en dos fases o momento con esto podemos comprobar el aspecto de la pintura, de esta forma podemos alcanzar un aspecto más apropiado en el acabado final.

Figura 17

Aplicación de la segunda mano de la pintura fotoluminiscente



12. Una vez que se finalizó la aplicación de pintura de tipo fotoluminiscente en chapas plásticas de uso automotriz se procedió a exponer a la misma a una fuente de luz, que este caso se utilizó una lampara de mano para realizar la carga el proceso de carga de la pintura, recordar que este tipo de pintura se carga con la exposición a la luz, no importa qué tipo de luz sea a la que este expuesta, ver figura 18.
13. Luego se puede apreciar como el elemento con la pintura de tipo fotoluminiscente empieza a tener el aspecto de brillo en tonalidad verde, se destaca que la carga es muy puntual y el efecto de carga solo se realizará en la zona donde está expuesta de forma directa a la luz, es importante destacar que la fuente de energía recomendada para alcanzar una mayor eficiencia siempre será la luz solar, de esta forma se logra cargarla uniformemente, y se logrará es aspecto de brillo en todo el elemento pintado, ver figura 19.

Figura 18

Exposición del elemento pintado a una fuente de luz



Figura 19

Efecto de la luz en la pieza pintada



Capítulo IV

Análisis de resultados

En el presente capítulo se presenta el análisis de forma secuencial de los datos que se obtuvieron en la fase de experimentación que está directamente ligada al estudio de la aplicación del proceso de pintura de tipo fotoluminiscente en accesorios plásticos de uso automotriz; la información está organizada de forma lógica y progresiva, esto se lo hace con la finalidad alcanzar y facilitar la comprensión de todo lo realizado.

Los resultados se plasman por medio de descripciones técnicas e imágenes que facilitan la observación del recubrimiento de tipo fotoluminiscente, esto considerando las distintas condiciones de evaluación, entre ellas podemos mencionar a la intensidad de la luz a la que se expuso al elemento pintado, el tiempo de durabilidad del brillo luego de la exposición a la fuente de energía y la resistencia del elemento ante factores externos.

El análisis que se presenta es la base del fundamento para confirmar o desechar las hipótesis que se plantearon al iniciar esta investigación; también son válidas para establecer las conclusiones de forma sólida relacionadas a la viabilidad técnica y la efectividad de aplicar el recubrimiento de fotoluminiscente en elementos plásticos para ser utilizados en el área automotriz.

El procesamiento de los datos experimentales se lo realizó comparando los valores que se registraron con parámetros de referencia establecidos en la revisión literaria relacionada con el tema de la pintura automotriz y en especial con el tema de la pintura fotoluminiscente; se realizaron variables determinadas con el rendimiento en relación con el tiempo de carga que ha sido expuesta la pintura; también se resalta la degradación del material frente a las condiciones ambientales agresivas que se pueden presentar como el polvo, gravilla, lodo, humedad, exceso de temperatura y la radiación de tipo UV.

También se detalla la relación del costo-beneficio que se relacionan de forma directa con el recubrimiento de plásticos automotrices; los datos fueron planteados en función de las condiciones particulares en que fueron obtenidos, lo que permitió identificar patrones de comportamiento, tendencias de desempeño y anomalías que

enriquecen la comprensión del comportamiento real del material en entornos tanto controlados como aplicados.

Los resultados planteados en este capítulo permitirán establecer las comparaciones de forma objetiva entre distintas formas de aplicar la pintura automotriz y la fotoluminiscente, evaluar su desempeño frente a los objetivos planteados en la investigación; en el análisis planteado se presentan criterios técnicos y prácticos, aportando evidencia empírica que respalda las recomendaciones para la aplicación óptima de estos recubrimientos en accesorios plásticos automotrices y en otras industrias de interés.

Al final se incorpora resultados desde una perspectiva cualitativa y cuantitativa, esto logra enriquecer el fenómeno de la luminiscencia estudiado y sienta las bases para futuras líneas de investigación en el campo de los materiales luminiscentes aplicados a superficies plásticas en la industria automotriz

4.1 Análisis de datos obtenidos

1. Inicialmente se logró establecer el valor de inversión en el pintado de la pieza de plástico de uso automotriz aplicando la pintura fotoluminiscente fue de 147 dólares, el cual se lo detalla en la tabla 3; también se hace una comparativa entre la pintura fosforescente y la pintura tradicional de plástico.

Tabla 3

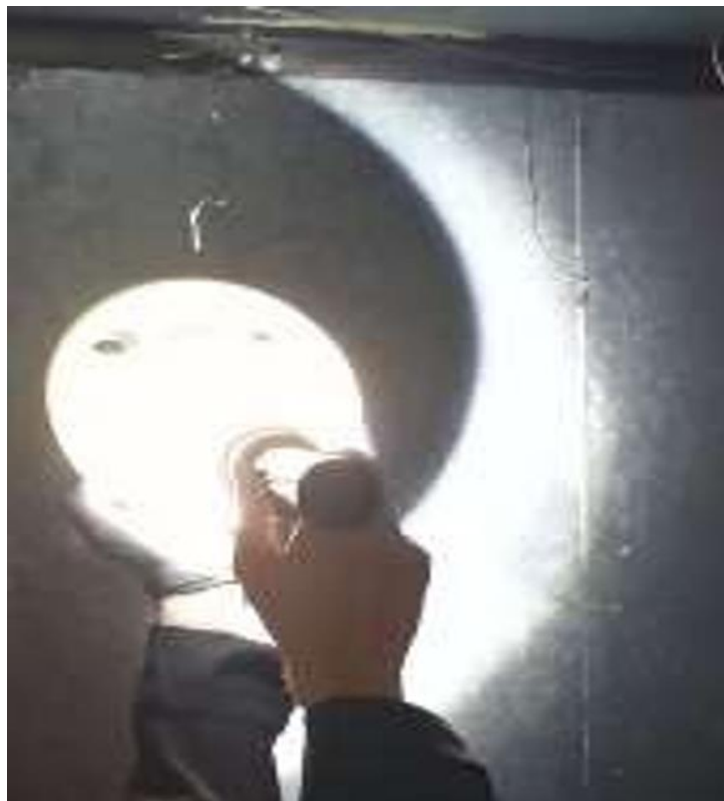
Comparativa entre tipos de pinturas para plásticos

Producto	Fotoluminiscente	Fosforescente	Tradicional
(Pintura, pigmento resina)	90	35	15
Diluyente PU	8	5	5
Diluyente laca	15	-	-
Barniz	9	5	5
Otros	25	15	10
TOTAL	147	60	35

2. También se logró comprobar que la aplicación de la pintura de tipo fotoluminiscente ofrece un nivel adecuado y alta calidad en la protección en los accesorios plásticos de uso automotriz, especialmente en los elementos que necesitan un sistema de reflexión y brillo de luz como un mecanismo de apoyo en el tema de la señalética y visualización, es decir que es un elemento adicional de apoyo para la circulación vehicular.
3. Se debe resaltar la pintura fotoluminiscente a diferencia de la pintura fosforescente, no necesita estar expuesta de forma prologada o de forma continua a una fuente de luz para emitir el efecto luminoso, ya que basta con exponerlo a la luz solar o a cualquier otra fuente lumínica para que se produzca la excitación y carga de los electrones presentes en el material, tal como se mostró en las figuras 18 y 19. Una vez cargados, estos electrones liberan progresivamente la energía absorbida en forma de brillo, cuya intensidad es directamente proporcional a la cantidad de carga recibida, ver figura 20.

Figura 20

Alimentación de energía del elemento pintado



4. Posteriormente se realizó una prueba de alimentación de energía, para lo cual se utilizó un espacio totalmente oscuro, de forma específica, el elemento fue expuesto a la luz por 30 minutos más o menos, y se pudo verificar que el efecto luminoso tarda aproximadamente el mismo tiempo de exposición para emitir el efecto luminoso, ver figura 21.

Figura 21

Efecto final de la exposición a la luz y ver el efecto luminoso



Conclusiones

Se implemento de forma satisfactoria el proceso aplicación de pintura de tipo fotoluminiscente en accesorios plásticos de uso automotriz, obteniendo como resultado una sucesión establecida y detallada donde se describe paso a paso el procedimiento necesario y apropiado para alcanzar un acabado de buena calidad.

Se realizo la recopilación de información técnica que está ligada de forma directa con la pintura automotriz, haciendo énfasis en la de tipo fotoluminiscente, esto permitió esclarecer diversos conceptos teóricos necesarios y apropiados para entender el método aplicado y analizado, el cual es moderno e innovador en sector del mercado automotriz.

Se logró una comparación entre la pintura de tipo fotoluminiscente y otros tipos de recubrimiento, especialmente entre el fosforescente y el tradicional aplicado a los plásticos automotrices, identificando de forma directa que este sistema presenta un costo más elevado en relación con otras alternativas de características similares. Por ejemplo, la pintura fotoluminiscente alcanza un costo de 147 dólares, comparada con la pintura de tipo fosforescente tiene un costo aproximado de 60 dólares, hay una diferencia de 59,18%, mientras que al compararla con la pintura tradicional que tiene un costo de 35 dólares, la diferencia es de 76,19%.

Se estableció que la pintura de tipo fotoluminiscente a pesar de tener un costo más elevado es de mejor calidad y brinda mejor protección, además de brindar apoyo como señalética en las vías.

Recomendaciones

Se recomienda tomar previsiones adecuadas relacionadas con la limpieza de la superficie antes de realizar la aplicación de la pintura de tipo fotoluminiscente, esto con el objetivo de evitar la presencia de residuos contaminantes que afectan de forma negativa en la presentación del acabado final de la chapa plástica de uso automotriz.

También se recomienda aplicar un fonde de color de baja intensidad o tonalidades claras, esto con la finalidad de obtener mejor desempeño en el acabado final, dando como resultado una mejor reflectividad sobre la superficie aplicada lo cual permite que el recubrimiento fotoluminiscente refleje y emita la luz de manera más eficiente.

Se recomienda emplear este tipo de pintura en accesorios y piezas plásticas automotrices que requieran generar algún tipo de señalización o advertencia visual en condiciones de baja luminosidad, ya que, además de su función de seguridad, aporta efectos lumínicos que brindan un valor estético y de modernidad al vehículo.

Bibliografía

- Academy. (2023). Obtenido de <https://academy.sinnek.com/ventajas-pintura-al-agua-para-coche/>
- Autocosmos. (2025). <https://noticias.autocosmos.com.co/2022/05/31/pintura-fluorescente-solucion-para-elevar-la-seguridad-en-las-carreteras>
- Autosyautopartes. (2024). Autopartes. <https://www.autosyautopartes.com/hidrografia-automotriz-como-funciona/>
- Axalta. (2023). https://www.axalta.com/blog_mx/es_ES/repintado-automotriz/proceso-repintado/como-aplicar-correctamente-pintura-base-agua-en-un-auto.html
- Cañada, M., & Royo, R. (2016). *Termografía Infrarroja. Nivel II*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Conservatucoche. (2023). *Conservatucoche*. Conservatucoche: <https://www.conservatucoche.com/es/motor/que-es-el-filtro-combustible-29.html>
- Cuttingedgeref. (2025). Obtenido de <https://www.cuttingedgeref.com/glow-in-the-dark-paint-for-cars/>
- Directindustry. (2024). <https://guide.directindustry.com/es/que-calzado-de-seguridad-elegir/>
- Elchapista. (2025). https://www.elchapista.com/pintura_para_coches.html
- Epsservicioautomotriz. (2023). <https://www.epsservicioautomotriz.com/single-post/todo-lo-que-debes-saber-sobre-la-pintura-de-tu-auto>
- Foropinturacoches. (2023). <http://foropinturacoches.com/proceso-de-difuminado-para-pintado-de-coches/>
- Germania. (2024). <https://www.germania.com.pe/servicios/horno-de-pintura> Jiménez, J., Navarro, J., Morales, T., Casado, E., & García, J. (2018). *Preparación de Superficies*. Paraninfo.

Kavak. (2022). <https://www.kavak.com/mx/blog/pintura-automotriz-todo-lo-que-debes-saber-sobre>

Laminasyaceros. (2025). <https://blog.laminasyaceros.com/blog/pintura-electrost%C3%A1tica>

Landecolor. (2025). https://landecolor.com/pintura-fotoluminiscente/?utm_source=chatgpt.com

Launchparaguay. (2025) <https://launchparaguay.com/index.php/producto/cabina-de-pintura-horno-de-pintura/>

Loctite-Teroson. (2025). <https://blog.reparacion-vehiculos.es/composicion-de-la-pintura-de-carroceria>

Luminokrom. (2025). https://www.luminokrom.com/en/blog/how-to-apply-glow-in-the-dark-paint/?utm_source=chatgpt.com

Mitsubishi-motors. (2021). <https://www.mitsubishi-motors.com.pe/blog/que-es-carroceria-auto/>

Motorpasion. (2021). <https://www.motorpasion.com/espaciotoyota/sabes-que-tipo-carroceria-lleva-tu-coche-te-explicamos-facil-ejemplos>

Niño, E., Monterrosa, E., Romero, J., & Nicolas, R. (2019). *Manual de Reparaciones de Automóviles*. Lexus.

Parks, D. (2019). *Manual de reparación de Carrocería y Pintura Automotriz*. Limusa.

Pearls-and-flake. (2024). <https://www.pearls-and-flakes.com/content/54-transporte-fosfo>

Powdertronic. (2025). <https://powdertronic.com/importancia-de-la-tierra-fisica-para-la-pintura-electrostatica/>

Pruebaderuta. (2023). de <https://www.pruebaderuta.com/pintura-automotriz-conceptos-generales.php>

Quadisrecambios.es. (2022). <https://www.quadisrecambios.es/blog/recambios->

originales/carroceria/proceso-pintado-coche-nuevo/

Roto. (2023). <https://roto.com.mx/por-que-usar-la-pintura-automotriz-base-agua/>

