

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE ILUMINACIÓN
FRONTAL ADAPTATIVA EN VEHÍCULOS DE GAMA BAJA**

**PROPOSAL FOR IMPLEMENTATION OF ADAPTIVE FRONT
LIGHTING IN LOW RANGE VEHICLES**

Guzmán, Jersain¹

UVP Universidad del Valle de Puebla

ia42078@uvp.edu.mx

ORCID: 0009-0007-2657-5477

López, Sergio Raúl²

UVP Universidad del Valle de Puebla

sergio.lopez@uvp.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9762-8109>

Recibido el 28 de mayo de 2024. Aceptado el 13 de septiembre de 2024. Publicado el 15 de diciembre de 2024.

Reseña de Autor 1

Estudiante activo de la Universidad del Valle de Puebla, cursa el octavo semestre. Ponente en Misión Tecnológica México 2023. Ha participado en los diferentes congresos de ingeniería de la Universidad del Valle de Puebla.

Reseña de Autor 2

Ingeniero Industrial por el Tecnológico Nacional de México Campus Puebla, Maestro en Ingeniería Administrativa y Calidad por la Universidad La Salle Benavente, Doctor en Alta Dirección por la Universidad del Valle de Puebla. Posdoctor en Administración de Negocios por el Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente. TSU en Gestión y Administración de PyME por la Universidad Abierta y a Distancia de México. Ha colaborado con organizaciones privadas de los sectores manufacturero, comercial y de servicios, implementó Sistemas de Gestión de Calidad, desarrolló y mejoró procesos, gestionó información de sistemas en la toma de decisiones. Ha trabajado en publicaciones e impartido conferencias en diversas instituciones como BUAP, UPAEP, CEUNI, IEU, UVP, etc., relacionadas con temas de liderazgo, productividad, motivación, marketing, ingeniería y uso de la información en procesos de investigación.

Resumen

Se ha identificado la iluminación frontal inadecuada como un factor crítico que aumenta la inseguridad vial, especialmente de noche en zonas urbanas como Puebla. esta problemática está relacionada con accidentes que involucran a peatones y otros usuarios, muchos de los cuales podrían haberse evitado con sistemas de iluminación frontal adaptativa. La falta de este sistema en automóviles

de gama media-baja dificulta la mitigación de accidentes en condiciones de poca visibilidad. Este problema no solo afecta la seguridad de los conductores, sino que también pone en riesgo la vida de peatones y otros usuarios vulnerables de las vías. A través de las entrevistas realizadas, se ha encontrado que la mayoría de los vehículos de esta gama presentan una deficiencia significativa en la iluminación. Este problema, al ser corroborado con diversas pruebas y testimonios, pone en riesgo la seguridad de los ocupantes del vehículo.

Palabras clave: Iluminación frontal, conducción nocturna, accidentes, baja visibilidad, seguridad vial.

Abstract

Inadequate front lighting has been identified as a critical factor that increases road insecurity, especially at night in urban areas such as Puebla. This problem is related to accidents involving pedestrians and other users, many of which could have been avoided with adaptive front lighting systems. The lack of this system in low-medium range cars makes it difficult to mitigate accidents in conditions of poor visibility. This problem not only affects the safety of drivers, but also puts the lives of pedestrians and other vulnerable road users at risk. Through the interviews carried out, it has been found that the majority of vehicles in this range have a significant deficiency in lighting. This problem, when corroborated with various evidence and testimonies, puts the safety of the vehicle's occupants at risk.

Keywords: Front lighting, night driving, accidents, low visibility, road safety.

Introducción

La iluminación frontal adaptativa es una innovación tecnológica que va más allá de la exclusividad de ciertos segmentos de vehículos. Esta tecnología no solo mejora la seguridad del conductor y los pasajeros, sino que también tiene un impacto significativo en la seguridad vial en general. Al ampliar su accesibilidad a una gama más amplia de automóviles, se podría reducir considerablemente el número de accidentes relacionados con la visibilidad deficiente durante la noche o en condiciones climáticas adversas.

Algunos estudios han demostrado que una iluminación frontal adaptativa puede contribuir a disminuir la fatiga del conductor, ya que mejora la visibilidad y reduce el estrés ocular durante trayectos largos o en carreteras con curvas pronunciadas. Esta tecnología no solo se limita a los vehículos de lujo, sino que se presenta como un elemento fundamental para la seguridad vial en todo tipo de automóviles, desde los modelos de gama baja hasta los de alta gama.

La implementación generalizada de sistemas de iluminación frontal adaptativa no solo podría salvar vidas al prevenir accidentes, sino que también podría tener un impacto económico positivo al reducir los costos asociados con accidentes automovilísticos y lesiones. Esto no solo beneficiaría a los consumidores al mejorar la seguridad de sus vehículos, sino que también tendría un impacto social al mejorar la seguridad vial para toda la comunidad.

Además, al proponer una implementación más amplia de esta tecnología, se podría incentivar a los fabricantes a considerar este sistema como estándar en todos los modelos de vehículos nuevos, fomentando la competencia en la mejora continua de la seguridad automotriz.

La implementación generalizada de la iluminación frontal adaptativa no solo es una cuestión de comodidad o lujo, sino que se convierte en una necesidad

imperante para mejorar la seguridad en la conducción, impactando positivamente tanto en los conductores individuales como en la sociedad en su conjunto.

Planteamiento del problema

La principal función del sistema de iluminación frontal adaptativa es que los faros giren, dirigiendo el haz de luz hacia la dirección de las ruedas o de igual manera modificando la intensidad según las condiciones (Erik, 2022).

Presentemente, la iluminación en los autos es uno de los sistemas de seguridad más importantes, ya que permite una correcta visualización de obstáculos, para evitar accidentes automovilísticos.

Específicamente hablando de los sistemas avanzados de iluminación LED frontal adaptativa, lo podemos encontrar únicamente en los automóviles de alta gama, por ello se trata de implementar este sistema de seguridad en los autos de entrada, presentándolo como algo adicional al vehículo, donde el usuario va a elegir si equiparlo o no, haciendo de esto un sistema al alcance de los propietarios de una manera fácil sin tener que comprar un auto de dichas prestaciones.

Los usuarios que realizan conducción nocturna son los más propensos a sufrir a algún accidente por alguna deficiencia de la iluminación porque los sistemas convencionales no permiten un correcto haz luz, provocando puntos ciegos.

Hoy en día el sistema de luces frontales adaptativas se encuentra únicamente en los automóviles de lujo de alta gama, haciendo que este sistema sea muy elevado

económicamente en su implementación, derivado a los altos costos como de mantenimiento y adquisición de dichos vehículos.

De acuerdo a esta insuficiencia de iluminación se ha determinado que el 55% de los accidentes viales que se presentan son causados por una insuficiencia lumínica o convencional (Deshpande et al., 2018).

Actualmente se presentan demasiados accidentes automovilísticos, principalmente en carreteras, debido a una iluminación incorrecta, afectando a los propietarios de vehículos e incluso a terceras personas, por ello es importante brindar una solución, para que este sistema de iluminación frontal adaptativa se implemente a todos los vehículos y no únicamente a los de gama alta e incluso hacer una normativa, que pueda ser aplicable al sector automotriz sin importar el tipo de producto que se fabrique.

Derivado de lo anterior se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la importancia de la implementación de la iluminación frontal adaptativa en los automóviles de gama media-baja en la ciudad de Puebla en el periodo noviembre 2023 - agosto 2024?

Revisión bibliográfica

Funcionamiento del sistema de iluminación frontal adaptativa

El sistema de luces delanteras adaptativas mejora la seguridad al manejar al ajustar automáticamente la intensidad de la luz frontal según variables como la dirección, la velocidad y los movimientos del vehículo, garantizando una visibilidad óptima en cualquier situación (Giradkar & Khanapurkar, 2011).

Microcontroladores

Un microcontrolador es un aparato que presenta similitudes con una computadora, pero en un formato más pequeño. Contiene una Unidad Central de Procesamiento (CPU), así como una memoria RAM y una memoria ROM. Este elemento funciona como el corazón de un sistema informático y es responsable de impulsar el funcionamiento de un dispositivo (Siisa Global, 2021).

Semiconductores eléctricos

Los semiconductores pueden funcionar como conductores eléctricos o como aislantes eléctricos, y esta característica está principalmente determinada por las condiciones de temperatura y la presencia de impurezas en su estructura. En el mundo actual, el silicio es el material semiconductor más destacado (Sánchez, 2022).

Conductores eléctricos

Los materiales conductores eléctricos son aquellos que permiten el paso de corriente eléctrica con una mínima resistencia. Debido a sus propiedades específicas, facilitan el movimiento de electrones a lo largo de su superficie, lo que promueve la conducción de electricidad (Jucarsa, 2022).

Siguiendo este concepto, hay una variedad de materiales que pueden funcionar como conductores eléctricos. Aunque los metales como el cobre, el aluminio, la plata, el hierro y el oro son conocidos por ser excelentes conductores, existen otros materiales, además de los metálicos, que también tienen la capacidad de favorecer la transmisión y conducción de electricidad.

Unidad de control

También conocida como una especie de computadora, esta entidad recibe información, ya sea de sensores o de otra unidad de control, y la procesa según instrucciones programadas para generar comandos destinados a actuadores u otras unidades de control. Este proceso finaliza con la realización de una función específica (Domínguez y Ferrer, 2012).

Codificación numérica

La estructura de los circuitos se fundamenta en la electrónica digital, aunque el entorno físico opera bajo principios analógicos. Por lo tanto, es esencial convertir todas las entradas analógicas a formato digital para su procesamiento. Este proceso culmina en una salida digital que, posteriormente, se transforma nuevamente a su forma analógica original para ser comprensible y cumplir con un propósito específico (Erick, 2022).

Binario: Utilizado en circuitos digitales, este sistema es altamente eficiente al emplear únicamente dos estados o símbolos (0 y 1). Así, el valor de cada dígito (bit) se basa en la base 2.

Octal: Caracterizado por utilizar 8 números o símbolos (del 0 al 7), con un valor de dígito en base 8. Debido a su relación exacta con el sistema binario de base 2, se presenta como una opción intermedia para la representación de datos.

Decimal: Este sistema utiliza 10 números o símbolos (del 0 al 9), con el valor de cada dígito basado en la base 10. Es el sistema numérico estándar en nuestras actividades cotidianas.

Hexadecimal: Emplea 16 símbolos (del 0 al 9 y las letras A a F) y tiene un valor de dígito en base 16. Es comúnmente utilizado en programación y diseño digital debido a su capacidad para representar valores binarios de manera más compacta y legible.

Método y Metodología

El diseño de investigación experimental se utiliza para establecer una relación causa-efecto, observando el efecto causado por la variable independiente sobre la variable dependiente. Sin embargo, esta investigación se clasifica como no experimental, ya que las variables no son manipuladas en ningún momento.

A partir de lo anterior se pueden tener estudios con carácter transversal o transeccional y longitudinal. En el estudio transversal, el investigador realiza estudios con la misma variable y se realiza una sola vez. Derivado de ello, esta investigación tiene un carácter transversal o transeccional.

En cuanto al nivel de la investigación, se enfoca en cuatro principales: exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo. Dado que este proyecto busca establecer una relación estadística entre variables sin manipulación externa, se clasifica como correlacional.

En cuanto al enfoque de investigación, se contempla principalmente el cualitativo, que busca entender cómo las personas experimentan el mundo y acceder a información rica en contenido sobre percepciones, emociones e interacciones. Esto se alinea con la entrevista propuesta en el contexto de una investigación sobre la experiencia del usuario con vehículos VW Virtus de gama baja, centrándose en la calidad de iluminación y las percepciones de los conductores.

Resultados

Se llevó a cabo una entrevista estructurada compuesta por cinco preguntas a un grupo de cinco personas con el objetivo de determinar la eficiencia de la iluminación de sus vehículos. Las respuestas obtenidas fueron interpretadas y analizadas mediante el uso de un cuadro estenográfico, lo cual permitió una evaluación detallada y precisa de las percepciones y experiencias de los participantes respecto a la iluminación vehicular.

Tabla 1

Análisis estenográfico de la pregunta 1

Variable	Sujeto	Estenografía	Abstract	Reflexión	Graficación
¿Podrías compartir tu experiencia al manejar un VW Virtus en condiciones de poca luz?	Jesús Alexis Castro Bernabé	He notado poca limitación en la iluminación durante mis viajes nocturnos con el VW Virtus.	“Poca iluminación en viajes nocturnos.”	Han expresado una percepción mixta sobre la calidad de la iluminación del vehículo, aunque, señala que en condiciones de poca luz la intensidad luminosa parece insuficiente, lo que puede comprometer la visibilidad y la seguridad del conductor.	Jesús Alexis Castro Bernabé “Poca iluminación en viajes nocturnos”
	Eddie Álvarez Moreno	Cumplen, pero podrían ser mejores, ya que en condiciones oscuras puede haber objetos que no sean visibles.	“Pueden ser mejores, en condiciones oscuras”		Eddie Álvarez Moreno “Pueden ser mejores, en condiciones oscuras”
	Fabrizio Sánchez Morales	A veces no se ve bien, ya que el haz de luz no cumple con el alcance que uno esperaría.	“En ocasiones el haz de luz no es lo suficiente.”		Fabrizio Sánchez Morales “En ocasiones el haz de luz no es lo suficiente”
	Johan Armando Sánchez Rivera	Es buena, ya que al ser la versión tope de gama encontramos una iluminación más amplia, pero puede ser mejor.	“En la versión tope de gama cumplen, pero puede ser mejor.”		Johan Armando Sánchez Rivera “En la versión tope de gama cumplen, pero puede ser mejor”
	Alondra Guadalupe Ruíz Castillo	He notado que ilumina bien, pero en poca luz veo tenue la iluminación, quedándose corta.	“En carretera es deficiente”		Alondra Guadalupe Ruíz Castillo “En carretera es deficiente”

Tabla 2

Análisis estenográfico de la pregunta 2

Variable	Sujeto	Estenografía	Abstract	Reflexión	Graficación
¿Has tenido la oportunidad de comparar la iluminación del VW Virtus con otros vehículos similares?	Jesús Alexis Castro Bernabé	Sí, la mayoría en su gama de precio es similar.	“Iluminación similar en vehículos de la gama”	Han experimentado una iluminación similar o incluso inferior con respecto a otros vehículos.	Jesús Alexis Castro Bernabé “Iluminación similar en vehículos de la gama”
	Eddie Álvarez Moreno	Sí, con respecto a una CRV es muy inferior.	“Inferior respecto a otro modelo de vehículo”		Eddie Álvarez Moreno “Inferior respecto a otro modelo de vehículo”
	Fabrizio Sánchez Morales	Sí y deja mucho que desear, con respecto a su competencia ya que implementan otro tipo de tecnología.	“Iluminación deficiente, respecto a la competencia”		Fabrizio Sánchez Morales “Iluminación deficiente, respecto a la competencia”
	Johan Armando Sánchez Rivera	Sí, con respecto a un mismo Virtus pero con faros de halógeno es muy inferior.	“En la versión inferior es deficiente”		Johan Armando Sánchez Rivera “En la versión inferior es deficiente”
	Alondra Guadalupe Ruíz Castillo	Sí, con una Toyota Hilux es un poco inferior	“Iluminación inferior respecto otros modelos”		Alondra Guadalupe Ruíz Castillo “Iluminación inferior respecto otros modelos”

Tabla 3

Análisis estenográfico de la pregunta 2

Variable	Sujeto	Estenografía	Abstract	Reflexión	Graficación
¿Has notado alguna limitación o problema relacionado con la iluminación durante tus viajes nocturnos?	Jesús Alexis Castro Bernabé	El haz de luz a veces es limitado, provocando dificultad en la visibilidad a la hora del manejo.	“Haz de luz deficiente en viajes nocturnos”	Han experimentado una iluminación deficiente en carretera (condiciones de poca luz).	Jesús Alexis Castro Bernabé “Haz de luz deficiente en viajes nocturnos”
	Eddie Álvarez Moreno	A altas velocidades puede mejorar, respecto al alcance e intensidad.	“Poco alcance e intensidad a altas velocidades”		Eddie Álvarez Moreno “Poco alcance e intensidad a altas velocidades”
	Fabrizio Sánchez Morales	Es pobre, ya que en las salidas en carretera quedan a deber bastante en comparación a otros vehículos.	“Iluminación deficiente a comparación de otros vehículos en carretera”		Fabrizio Sánchez Morales “Iluminación deficiente a comparación de otros vehículos en carretera”
	Johan Armando Sánchez Rivera	Poca, ya que al ser iluminación LED en esta versión en específico da un mejor haz de luz.	“En la versión tope mejora con respecto a las demás”		Johan Armando Sánchez Rivera “En la versión tope mejora con respecto a las demás”
	Alondra Guadalupe Ruíz Castillo	Solo en callejones oscuros, ya que no manejo frecuentemente en carretera.	“Iluminación deficiente en condiciones de poca luz”		Alondra Guadalupe Ruíz Castillo “Iluminación deficiente en condiciones de poca luz”

Tabla 4

Análisis estenográfico de la pregunta 4

Variable	Sujeto	Estenografía	Abstract	Reflexión	Graficación
¿Crees que la iluminación de este modelo es comparable o inferior a la de otros vehículos que has conducido en condiciones nocturnas?	Jesús Alexis Castro Bernabé	Inferior en algunos casos	“Iluminación inferior respecto a otros vehículos”	Se ha experimentado una decadencia en la iluminación, ya que es una tecnología que se ha observado obsoleta.	Jesús Alexis Castro Bernabé “Iluminación inferior respecto a otros vehículos”
	Eddie Álvarez Moreno	Inferior, ya que el haz de luz queda muy pobre.	“Haz de luz deficiente”		Eddie Álvarez Moreno “Haz de luz deficiente”
	Fabrizio Sánchez Morales	Sí y deja mucho que desear, con respecto a su competencia ya que implementan otro tipo de tecnología.	“Iluminación incorrecta, respecto a otras tecnologías”		Fabrizio Sánchez Morales “Iluminación incorrecta, respecto a otras tecnologías”
	Johan Armando Sánchez Rivera	Inferior, ya que es una iluminación de LED convencional	“Tecnología que podría ser mejorable”		Johan Armando Sánchez Rivera “Tecnología que podría ser mejorable”
	Alondra Guadalupe Ruíz Castillo	Inferior, con vehículos más caros.	“Iluminación deficiente”		Alondra Guadalupe Ruíz Castillo “Iluminación deficiente”

Tabla 5

Análisis estenográfico de la pregunta 5

Variable	Sujeto	Estenografía	Abstract	Reflexión	Graficación
¿Las luces delanteras proporcionan una visibilidad adecuada para conducir con seguridad durante la noche?	Jesús Alexis Castro Bernabé	En condiciones de poca luz a veces resulta complicada la visibilidad	“Visibilidad comprometida en condiciones de poca luz”	Se ha experimentado una deficiente iluminación, presentando problemas en la seguridad a la hora del manejo	Jesús Alexis Castro Bernabé “Visibilidad comprometida en condiciones de poca luz”
	Eddie Álvarez Moreno	Normalmente lo manejo en ciudad, ahí cumplen	“La iluminación es correcta en ciudad”		Eddie Álvarez Moreno “La iluminación es correcta en ciudad”
	Fabrizio Sánchez Morales	Poca, ya que sí son deficientes en esta gama.	“Iluminación incorrecta, respecto a vehículos de la misma categoría”		Fabrizio Sánchez Morales “Iluminación incorrecta, respecto a vehículos de la misma categoría”
	Johan Armando Sánchez Rivera	Sí, no tienen ningún problema en ciudad la versión con LED (Highline)	“En traslados ciudadanos no presenta problema la iluminación en esta versión”		Johan Armando Sánchez Rivera “En traslados ciudadanos no presenta problema la iluminación en esta versión”
	Alondra Guadalupe Ruíz Castillo	En condiciones oscuras, es débil, se nota tenue.	“Iluminación deficiente en condiciones de poca luz”		Alondra Guadalupe Ruíz Castillo “Iluminación deficiente en condiciones de poca luz”

En la primera pregunta se obtuvo que en condiciones de poca luz destaca la importancia de un diseño de iluminación adaptativo para garantizar una experiencia de conducción segura y satisfactoria en una variedad de condiciones de visibilidad.

En la segunda pregunta se llega a la conclusión que la mayoría de los autos de la misma gama o precios similares ofrecen una iluminación deficiente, debido a la falta de implementación de nueva tecnología en dicho sistema.

En la tercera pregunta se puede observar que la mayoría de los entrevistados han tenido dificultades en la visibilidad al momento de una conducción nocturna o condiciones de poca luz, destacando que el haz de luz e intensidad que ofrece el vehículo es muy débil.

En la cuarta pregunta, los entrevistados destacan la deficiencia de la iluminación con respecto a vehículos de gamas superiores, inclusive con los mismos vehículos de la competencia, dando a notar la falta de actualización en el sistema de iluminación del vehículo.

Los resultados de la quinta pregunta, los usuarios manifiestan que la falta de intensidad y alcance de la iluminación del vehículo compromete seriamente la seguridad de los ocupantes. Esta deficiencia puede tener graves consecuencias, especialmente en condiciones de poca luz o en carreteras con escasa iluminación.

Conclusiones y discusión

De acuerdo con la investigación, una inversión en sistemas de iluminación frontal adaptativa para vehículos de gama baja representa un paso importante hacia un futuro de la conducción más seguro, eficiente y agradable. Los beneficios en términos de visibilidad, confort y seguridad justifican la implementación de esta

tecnología en todos los segmentos del mercado automotriz, democratizando el acceso a una conducción más segura y responsable.

Es importante destacar que la viabilidad de esta propuesta dependerá de la capacidad de la industria automotriz para desarrollar sistemas de iluminación adaptativa que sean accesibles y asequibles para los consumidores de vehículos de gama baja. La colaboración entre fabricantes, proveedores de tecnología y gobiernos será fundamental para lograr que esta tecnología innovadora se convierta en una realidad en el mercado automotriz de masas.

La iluminación frontal adaptativa en vehículos de gama baja se presenta como una propuesta innovadora con un alto potencial para mejorar la seguridad vial y el confort en la conducción nocturna.

En conclusión, la investigación sugiere que introducir sistemas de iluminación frontal adaptativa en vehículos de gama baja es un paso esencial para mejorar la seguridad, eficiencia y confort en la conducción. Esta tecnología optimiza la visibilidad al ajustar automáticamente los faros según las condiciones de manejo, reduciendo accidentes nocturnos y la fatiga visual del conductor.

Referencias

- Deshpande, O., Kekare, A., Waghmare, S., & Bukka, V. (2018). Conclusive review on Adaptive headlight system for Four-Wheeler frontlight using Stepper motor. *International Journal of Engineering and Management Research*, 8(4). <https://doi.org/10.31033/ijemr.8.4.11>
- Domínguez, E., & Ferrer, J. (2012). *Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo* (1st ed.).
- Editex, S.A. <https://anyflip.com/iwkp/rzaq/basic>
- Erick, G. L. (2022, 1 enero). Sistema de simulación mediante hardware-in-the-loop para controlador de faros frontales adaptativos (AFS) [Tesis de Maestría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. Repositorio institucional de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/items/287f773d-0e85-4bfa-b38c-f4f2175d6802>
- Giradkar, M., & Khanapurkar, M. (2011). Design and Implementation of Adaptive Front Light System of Vehicle Using FPGA Based LIN Controller. *Fourth International Conference on Emerging Trends in Engineering & Technology*. <https://doi.org/10.1109/icetet.2011.67>
- Jucarsa. (2022, 29 abril). Qué es un conductor eléctrico. Jucarsa. <https://jucarsa.es/consejos/que-es-un-conductor-electrico/#:~:text=Se%20entiende%20por%20conductores%20el%C3%A9ctricos,favoreciendo%20la%20transmisi%C3%B3n%20de%20electricidad>.
- Sánchez, M. (2022, 9 diciembre). ¿Qué son los semiconductores y por qué se consideran una industria estratégica? Universidad Anáhuac. <https://www.anahuac.mx/mexico/noticias/Que-son-los-semiconductores>
- Siisa Global. (2021). Microcontroladores. ¿Qué son? y su importancia en la industria. [es.linkedin.com](https://es.linkedin.com/pulse/microcontroladores-qu%C3%A9-son-y-su-importancia-en-la-industria-). <https://es.linkedin.com/pulse/microcontroladores-qu%C3%A9-son-y-su-importancia-en-la-industria->