



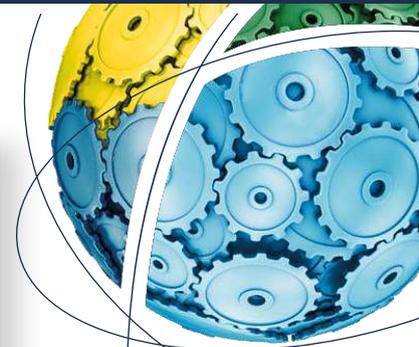
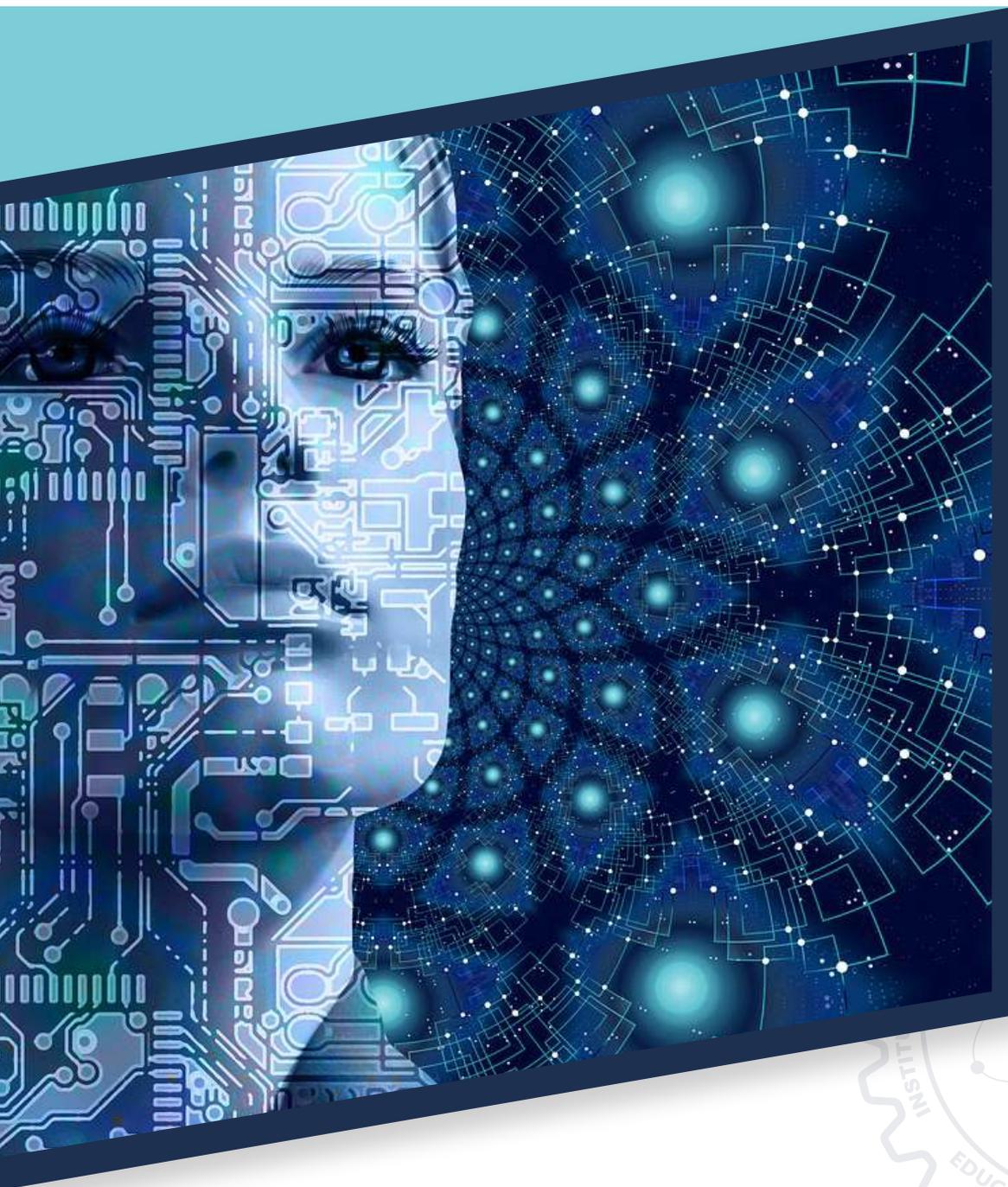
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
"DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS"

INSTA

ISSN 2697-3308

INSTA MAGAZINE I+D

Investigación y Desarrollo



www.tecnologicoinsta.com |

VOLUMEN 01, No. 01 - ENERO 2018

1. Fuente de datos abiertos como herramienta para investigación científica.

- Open Data Sources as a tool for scientific research.

(Villarreal, Andrés)

p.1

2. Análisis Energético de Iluminación LED Residencial.

- Energy Analysis of Residential LED Lighting.

(Simbaña, Gabriel)

p.4

3. Cognición situada.

- Located Cognition.

(García, Cesar)

p.10

4. Análisis de costo-beneficio de iluminación led residencial.

- Cost / benefit analysis of residential LED lighting.

(Olalla, Carlota)

p.13

5. La pequeña bujía y su gran eficiencia en el auto.

- The small bujia and its great efficiency in the car.

(Viteri, Rene)

p.16

Fuente de Datos Abiertos como Herramienta para Investigación Científica

Villarreal, Andrés¹

¹Instituto Superior Tecnológico de Tecnologías Apropriadas INSTA, Quito, Ecuador

Resumen: El siguiente artículo describe el estado actual de Sudamérica en materia de datos abiertos y cómo estos son utilizados. Además, se describe una visión de los logros de las comunidades que han trabajado en función de este paradigma. Finalmente, se emite opiniones acerca del uso de datos abiertos para investigaciones.

Palabras clave: Datos abiertos, Microsoft Power BI, INEC.

Open Data Sources as a Tool for Scientific Research

Abstract: The following article describes the current state of South America in terms of open data and how it is used. In addition, a vision of the achievements of the communities that have worked based on this paradigm is described. Finally, opinions are issued about the use of open data for research.

Keywords: Open Data, Microsoft Power BI, INEC.

INTRODUCCIÓN

Generalmente al hablar de datos abiertos se relaciona a como los gobiernos exponen los datos que se genera por parte de la ciudadanía y son administrados por las entidades públicas para que estos puedan ser accesibles por todos los ciudadanos. Las ventajas de tener fuentes de datos abiertos por parte de gobiernos son de crear información la cual no es analizada por el sector público, abriendo nuevas oportunidades en el sector privado para generar propuestas de cambio en las leyes de un país.

Empresas privadas como Google [1], Microsoft [2] y Amazon [3], también cuentan con herramientas que permiten obtener información del estado del arte de las nuevas tecnologías de tal manera que la información sea la más actual y precisa para ser utilizada.



Figura 1: Open Data Impact Map

Open Data Impact Map [4] es una base de datos de organizaciones que usan información de gobiernos abiertos de todo el mundo. En Latinoamérica y Caribe se tiene un total de 164 iniciativas de datos abiertos, en Sudamérica 48 iniciativas, donde el país con más número de propuestas es Argentina. En Ecuador se tiene a una organización sin fines de lucro llamado Observatorio Ciudadano [5] y otro privado llamado Open Knowledge Ecuador [6]. Los proyectos ecuatorianos han sido fundados 2015 y 2013 respectivamente.

De todas las iniciativas analizadas del Open Data Impact en Sudamérica se tiene la comparativa de la Fig. 2.

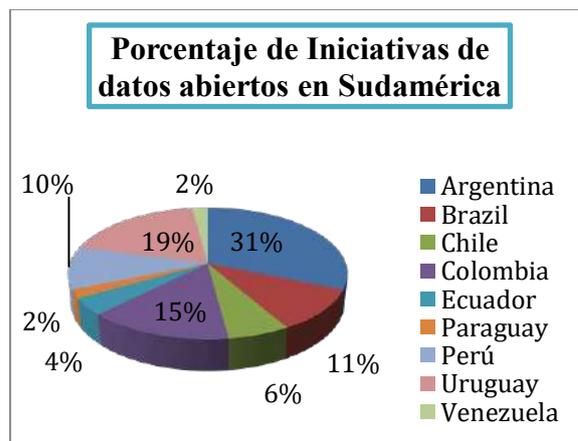


Figura 2: Comparativa porcentual de iniciativas de datos abiertos en Sudamérica.

andres.villarreal@insta.edu.ec

Si bien en Sudamérica las iniciativas no han logrado un alcance como tiene Europa, se puede verificar que

en los últimos 5 años organizaciones privadas y públicas han creado eventos que se están llevando a cabo para difundir casos de uso y éxito al utilizar bases de datos abiertas.

DATOS ABIERTOS ECUADOR

En el 2018, Ecuador es parte de la Alianza para Gobierno Abierto, desde ahí hasta hoy se ha realizado el proceso de co-creación del primer Plan de Acción de Gobierno Abierto, donde se ha tomado en cuenta en mesas de trabajo a sociedad civil, academia y sector público orientándose a una metodología que se direccionaba a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. [7].

Quito cuenta con una plataforma de datos abiertos en la cual se obtiene información de actividades que ha realizado municipalidad con el fin de fomentar el acceso a estos datos, en una de sus notas más destacadas se menciona una alianza con la empresa Google para el acceso a través de Google Maps al sistema de transporte público de Quito.

Carchi es otra de las provincias que tiene una plataforma de datos abiertos en la actualidad. En su portal se puede acceder a los archivos de formato .csv y .xls para poder utilizarlos en posteriores análisis. Entre las bases de datos que se pueden encontrar están, Climatología, Población y Demografía, Indicadores de Analfabetismo, Datos sobre Vivienda, Tipo de establecimientos de enseñanza regular a la que asiste la población del Carchi, Población en Edad Escolar por Cantones.

En la plataforma de datos abiertos del gobierno nacional se tiene un total de 128 de conjuntos de datos entre los cuales se puede categorizar en organizaciones y el número de datos por cada uno de ellas.

<i>Categorías de bases de datos abiertas</i>	<i>Número de bases</i>
<i>Instituto Nacional de Estadísticas y Censos</i>	25
<i>Servicio Integrado de Seguridad ECU 911</i>	20
<i>Petroamazonas EP</i>	10
<i>Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables</i>	10
<i>Secretaría del Agua</i>	9
<i>Registro Civil</i>	8
<i>Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana</i>	7
<i>Secretaría de Hidrocarburos Ecuador</i>	6
<i>Secretaría Nacional de Gestión de la Política</i>	6
<i>Ministerio de Turismo</i>	6

Tabla 1: Análisis porcentual de número de bases de datos abiertas por categoría del gobierno del Ecuador

Si bien se tiene un portal activo donde se puede obtener datos de las diferentes categorías expuestas en la tabla 1, al indagar en la información se evidencia que los datos agregados de la plataforma son del 2016. El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos es uno de los organismos que más información ha subido pero se obtiene información desactualizada, sin embargo en la página oficial <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/>, se puede encontrar bases de datos actuales en formatos .csv.

En un proyecto en fase Beta en <https://www.gob.ec>, se tiene una plataforma más actualizada y con herramientas integradas como Microsoft Power BI que permite obtener una interfaz gráfica e interactiva. Se puede evidenciar que la nueva propuesta para acceder a información es a través de un trámite en línea. También existe la posibilidad de vincular una API la cual permite obtener los datos que la plataforma provee.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Actualmente existe una tendencia en Sudamérica de sumar actores de sectores públicos para que los datos que se han generado por los ciudadanos o de los servicios que prestan aquellas instituciones puedan ser utilizados para ejercer la participación ciudadana. Empresas privadas de tecnología en Sudamérica, están naciendo desde esta perspectiva y Ecuador no es la excepción, falta fortalecer las redes para sumar más actores siendo un pilar fundamental la comunicación. Los datos abiertos permiten a las personas obtener información generada por las instituciones, a pesar de ello, no se tiene total confianza de cómo son generados los datos y si son estos realmente fiables; el contrastar y recabar la información con otras bases de datos permitirá al investigador obtener resultados más reales al utilizar herramientas de proceder gratuito.

Un claro ejemplo de obtención de datos fiables, es Google, una empresa que utiliza esos mismos datos para crear nuevos productos y servicios, las instituciones públicas deben brindar los ejemplos en los que se están utilizando los datos, de esta manera, se logra tener confianza en la fuente.

Existen comunidades de datos abiertos que tienen experiencia al tratar con estas fuentes, la retroalimentación por parte de estas organizaciones es indispensable, para no perder recursos económicos ni tiempo.

El análisis de este tema tiene como fin brindar al investigador más herramientas para que sus

publicaciones científicas tengan más fuentes para contrastar la información y llegar a inferencias adecuadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Microsoft, Research Open Data, 2018.
<https://msropendata.com/>

[2] Google, Google Data Search, 2019.
<https://toolbox.google.com/datasetsearch>

[3] Amazon, Government Education- Open Data, 2019.
<https://aws.amazon.com/es/government-education/open-data/>

[4] Open Data for Development, 2019.
<https://opendataimpactmap.org/>

[5] Observatorio Legislativo- Fundación Ciudadanía y Desarrollo, 2019.
<http://www.observatoriolegislativo.ec/>

[6] Open Knowledge Foundation, 2019.
<https://ec.okfn.org/>

[7] Irma Jara-Iñiguez, Datos Abiertos e Incremento de la Transparencia en la Gestión Pública en Ecuador con enfoque en el Control Social, 2018.
https://www.academia.edu/40165472/Datos_Abiertos_e_Incremento_de_la_Transparencia_en_la_Gesti%C3%B3n_P%C3%ABblica_en_Ecuador_con_enfoque_en_el_Control_Social

Análisis Energético de Iluminación LED Residencial

Simbaña, Gabriel¹

¹Instituto Superior Tecnológico de Tecnologías Apropriadas INSTA, Quito, Ecuador

Resumen: El objeto de este documento es mostrar el comportamiento eléctrico que presenta la energía eléctrica cuando se utiliza luces LED, si bien, el tipo de iluminación permite un consumo reducido de energía, también introduce a la red eléctrica ciertas variables que afectan a las demás cargas conectadas a ellas, generando comportamientos inestables en su funcionamiento. En la presente revisión, se muestra las variables más notorias que afectan al sistema energético con sus respectivas cargas y las consideraciones a tomarse en cuenta al implementar la iluminación LED.

Palabras clave: Iluminación LED, Análisis energético, armónicos, instalación lámparas LED, energía eléctrica.

Energy Analysis of Residential LED Lighting

Abstract: The purpose of this document is to show the electrical behavior of electric energy when using LED lights, although it is true that this type of lighting allows reduced energy consumption, it also introduces certain variables that affect others loads connected to them generating unstable behaviors in their operation. This research shows the most notable variables that affect the energy system with their respective loads and the considerations to be taken into account when implementing LED lighting.

Keywords: LED lighting, Energy analysis, harmonics, installation LED lamps, electric power.

INTRODUCCIÓN

Actualmente en nuestro país se ha visto notablemente la introducción de varios tipos de iluminación en el sector residencial con el fin de reemplazar a las lámparas incandescentes cuyo consumo era considerable mostrando una baja eficiencia. Son varios los tipos de iluminación que han ido sustituyendo a las mencionadas lámparas y han dependido en gran parte del avance tecnológico, que en corto tiempo nos ha permitido contar con varias opciones como los tubos fluorescentes, que en primera instancia brindaban el mismo flujo lumínico con menor potencia activa, posteriormente se introdujo en el mercado los focos ahorradores, un modelo de lámpara compacta fluorescente (LCF) en forma de espiral, los mismos que pueden ser conectados en la misma boquilla de las lámparas incandescentes sin ninguna clase de adaptaciones adicionales. En la actualidad gracias a los constantes avances tecnológicos se presenta la iluminación por diodos emisores de luz (LED), presentada como tal en un espectro visible al mundo por el ingeniero norteamericano Nick Holonyak en 1962, quien años más tarde aseguraría que esta tecnología sustituiría las lámparas incandescentes creadas por Thomas Edison.

La iluminación LED ¹ presenta varias ventajas referente al ahorro energético y rendimiento (lm/W)², además de poseer una larga vida útil a pesar de su costo inicial relativamente alto, sin embargo, existen ciertos puntos que no son considerados por el usuario al momento de adquirir este tipo de iluminación y que afectan a la fuente de energía eléctrica principal, inyectando variables que distorsionan sus características originales, por tanto, al verme masificado y en constante crecimiento la utilización de los elementos LED, ha conllevado a instituciones científicas a buscar soluciones y reglas que normen valores máximos de distorsión.

El presente artículo tiene como fin describir el comportamiento eléctrico de la iluminación LED residencial, mostrando variables como distorsión armónica, factor de potencia y consumo eléctrico, mediante pruebas y mediciones con equipos de análisis eléctricos, tomando datos con muestras reales. En la primera sección se encuentra la introducción, en la segunda sección la metodología experimental donde se presenta las medidas y resultados de toma de muestras con focos incandescentes y lámparas LED, en la tercera sección se muestran los análisis de los resultados obtenidos y en la cuarta sección se presentan las conclusiones y recomendaciones que establece los puntos más notorios del presente artículo.

Gabriel.simbana@insta.edu.ec

¹ LED – Ligh Emitting Diode, diodo emisor de luz

² lm/W – Lúmenes por vatio

PROCESO EXPERIMENTAL

Para obtener los datos necesarios y poder contrastarlos se ha elaborado dos circuitos distribuidos en paralelo con lámparas que presentan flujos lumínicos muy similares y sometidos a las mismas condiciones energéticas, con el fin de realizar un contraste adecuado, el primero consta de tres lámparas incandescentes del mismo fabricante y características técnicas, y el segundo implementado por tres focos LED de similar fabricante y características técnicas, todo esto a fin de obtener resultados claros y precisos.

Utilizando un analizador de energía FLUKE 1735 POWER LOGGER ANALYST y el software POWER LOG para extraer los datos se ejecutaron los ensayos y toma de datos mostrados a continuación.

Circuito paralelo de lámparas incandescentes.

En la implementación de este circuito en paralelo se utiliza tres lámparas incandescentes del mismo fabricante y características técnicas mostradas en la Tabla 1.

Tabla 1: Características técnicas lámparas incandescentes

Fabricante	SHINE
Tipo	60 A
Apariencia	Esmerilado
Frecuencia	60 Hz
Boquilla	E27
Potencia	110 W
Lumen	1320 Lm
Voltaje	110-120V
Diámetro	60 mm
Material Base	Acero Galvanizado
Horas de vida promedio según fabricante	12000 h
Certificado	CE

En la Fig. 1 se observa el voltaje, frecuencia y consumo de corriente del circuito.

▶ Volts/Amps/Hertz 2019-09-27, 17:57

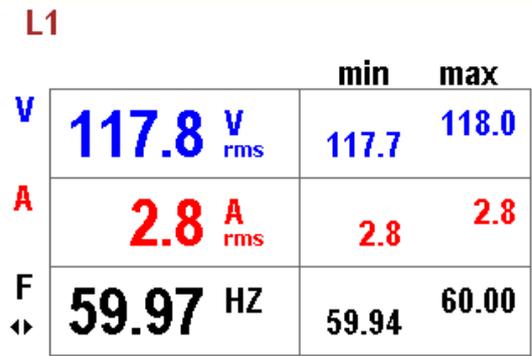


Figura 1: Voltaje, corriente y frecuencia

En la Fig. 2 observamos las formas de onda de voltaje y corriente del circuito de las lámparas incandescentes.

▶ Forma de onda 2019-09-27, 17:58

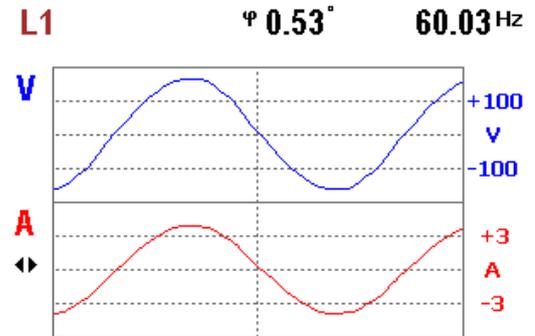


Figura 2: Formas de onda de Voltaje y corriente.

En la Fig. 3 se observa el THD³ de línea del circuito.

▶ Harmónicos 2019-09-27, 17:59

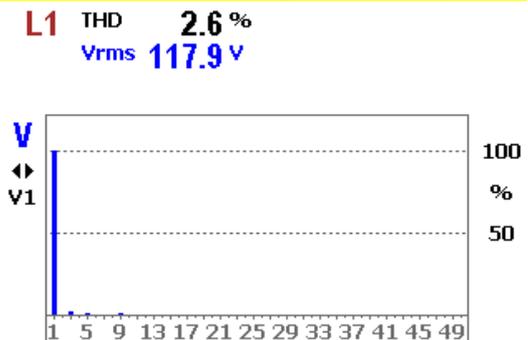


Figura 3: THD de línea

En la fig. 4 se observa el THDi⁴ del circuito.

3 THD - Total Harmonic Distortion, distorsión armónica total

4 THDi - Total Harmonic Distortion intensity, distorsión armónica total de

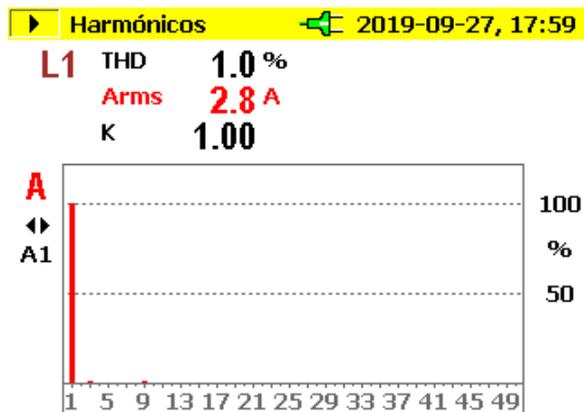


Figura 4: THDi de línea

En la Fig. 5 se observa las potencias activas (P), reactiva (Q) y factor de potencia del circuito.

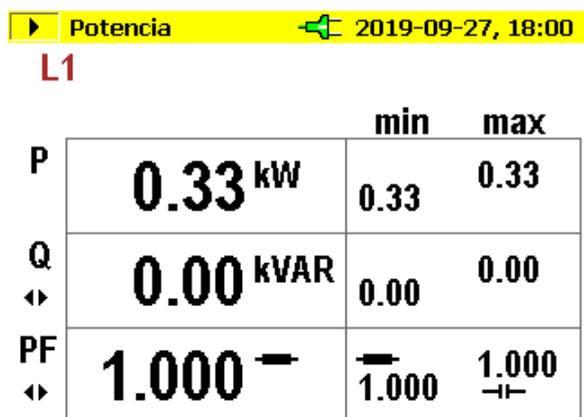


Figura 5: Potencias activas (P), reactiva (Q) y factor de potencia.

Circuito en paralelo de lámparas LED

En la implementación de este circuito en paralelo se utiliza tres lámparas LED del mismo fabricante y características técnicas, mostradas en la Tabla 2

Tabla 2: Características técnicas lámparas LED

Fabricante	PROELé
Tipo	A65
Color	65000 K
Frecuencia	60 Hz
Boquilla	E27
Potencia	12 W
Lumen	1200 Lm
Voltaje	100-240V
Diámetro	65 mm

Material Base	Acero Galvanizado
Horas de vida promedio según fabricante	15000 h
Certificado	CE

En la Fig. 6 se observa el voltaje, frecuencia y consumo de corriente del circuito.

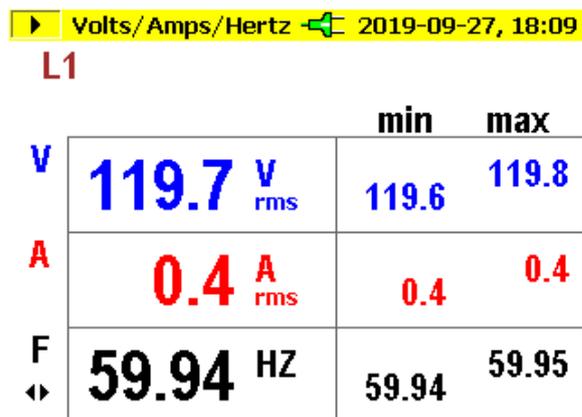


Figura 6: Voltaje, corriente y frecuencia

En la Fig. 7 observamos las formas de onda de voltaje y corriente del circuito de las lámparas LED.

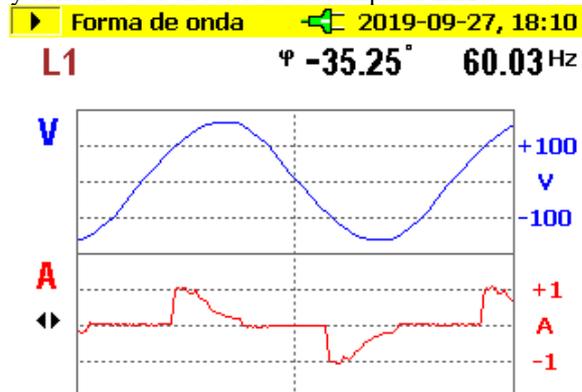


Figura 7: Formas de onda de Voltaje y corriente.

En la Fig. 8 se observa el THD de línea del circuito.

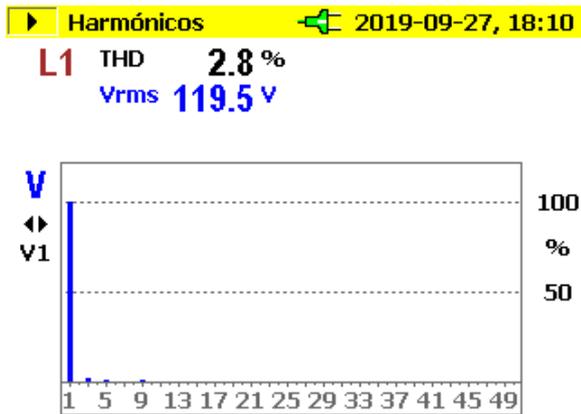


Figura 8: THD de línea

En la fig. 9 se observa el THDi del circuito.

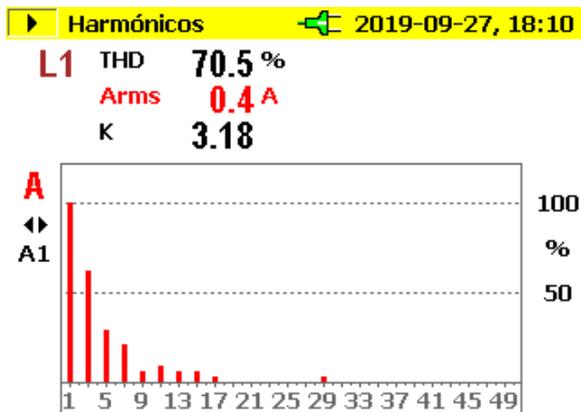


Figura 9: THDi de línea

En la Fig. 10 se observa las potencias activas (P), reactiva (Q) y factor de potencia del circuito.

		min	max
L1	P	0.04 kW	0.03 0.04
	Q	-0.01 kVAR	-0.02 -0.01
	PF	0.709	0.677 0.741

Figura 10: Potencias activas (P), reactiva (Q) y factor de potencia.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Antes de iniciar el proceso de análisis de los resultados se definen a continuación, ciertos términos como:

Potencia Activa (P): La denominada “potencia activa” representa en realidad la “potencia útil”, o sea, la energía que realmente se aprovecha cuando ponemos a funcionar un equipo eléctrico y realiza un trabajo. Su unidad es el Vatio (W). [1] Por otra parte, la “potencia activa” es realmente la “potencia contratada” en la empresa eléctrica y que nos llega a la casa, la fábrica, la oficina. La potencia consumida por todos los aparatos eléctricos que utilizamos normalmente, la registran los contadores o medidores de electricidad que instala dicha empresa para cobrar el total de la energía eléctrica consumida cada mes. [1]

Potencia Reactiva (Q): La potencia reactiva es la que consumen los motores, transformadores y todos los dispositivos o aparatos eléctricos que poseen algún tipo de bobina o enrollado para crear un campo electromagnético. Esas bobinas o enrollados que forman parte del circuito eléctrico de esos aparatos o equipos constituyen cargas para el sistema eléctrico que consumen tanto potencia activa como potencia reactiva y de su eficiencia de trabajo depende el factor de potencia, mayor será la potencia reactiva consumida. Además, esta potencia reactiva no produce ningún trabajo útil y perjudica la transmisión de la energía a través de las líneas de distribución eléctrica. La unidad de medida de la potencia reactiva es el VAR (Volt-amper-reactivo). [1]

Factor de potencia: El factor de potencia es la relación entre la potencia de trabajo útil (W) y la potencia aparente (VA), esta mide la eficacia con la que se utiliza la energía eléctrica. Un alto factor de potencia permite una eficiente utilización de la energía, mientras que un bajo factor indica una pobre utilización de la energía eléctrica. [2]

Tasa de distorsión armónica: Conocido como THD por sus siglas en inglés, se traduce como el valor eficaz del rizado y el eficaz de la componente fundamental. [3]

Contrastando los resultados obtenidos de ambos circuitos, incandescentes y LED se obtiene de las Fig. 1 y Fig. 6 que las dos partes son sometidas a similares condiciones de voltaje y frecuencia, sin embargo, la corriente RMS⁵ de consumo de las lámparas LED son mucho menor que las incandescentes (87% menos) mostrando aproximadamente el mismo flujo lumínico,

⁵ RMS - Root Mean Square, cuadrado medio de la raíz.

y destacando mayor eficiencia de las luces LED.

En la Fig. 2 y Fig.7 se muestra la distorsión en las formas de onda de voltaje y corriente que genera cada una de las cargas ancladas a la red eléctrica, las lámparas incandescentes no presentan distorsión alguna, mientras que las LED deforman en gran medida a la onda de corriente y generan un desfase negativo con referencia al voltaje, este es el primer indicio de que la iluminación por diodos afecta a la alimentación de la red eléctrica.

En las Fig. 3 y Fig. 8 se observa el espectro de armónicos de la línea de voltaje de las cargas ancladas, en donde no se observa diferencias significativas, predomina la variable fundamental y ambas poseen un THD similar promedio de 2.7% que según la norma IEEE⁶ 519 (entidad que tiene como uno de sus varios propósitos regular el impacto negativo generado por cargas no lineales), se permite un valor máximo de 5% para variables de corriente y voltaje en líneas de baja tensión, afirmando que se encuentra dentro de la normativa.

En la Fig. 4 y Fig. 9 se observa el espectro de armónicos de la línea de corriente de las cargas ancladas, donde se muestra variaciones relevantes por parte de la iluminación LED mostrando un THDi promedio de 70.5% que sobrepasa en gran medida a lo sugerido por la IEEE 519 y verificando presencia en el espectro de armónicos 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 y 29, afirmando que las lámparas LED son cargas no lineales, que se alimentan de corrientes distorsionadas y que pueden afectar a equipos sensibles conectadas a la misma red.

Finalmente en las Fig. 5 y Fig. 10 se observa el consumo de ambas cargas, donde las lámparas LED presentan 87% menos de consumo verificado anteriormente, además se tiene una leve presencia de potencia reactiva y un factor de potencia notorio muestra que la carga ya no es completamente lineal a diferencia de la lámpara incandescente cuyo factor de potencia es 1 y no posee potencia reactiva. Actualmente la empresa eléctrica Quito. S.A permite un FP de 0,92 aproximadamente, valores por debajo de este límite son sancionados a través de multas económicas.

Para minimizar los armónicos existen filtros, cuyo fin es disminuir y eliminar en lo posible estas variables, a través de un adecuado diseño mediante el análisis minucioso de los armónicos. Para corregir el factor de potencia se utilizan bancos de capacitores, que de igual forma deben ser cuidadosamente dimensionados para llegar en lo posible al valor ideal de 1, existen equipos que integran ya los elementos de corrección en un

mismo dispositivo. Los equipos antes mencionados tienen un costo inicial relativamente considerable, sin embargo, hay que tomar en cuenta que esta inversión se verá amortizada en el ahorro energético mensual y ausencia de multas económicas al establecerse eléctricamente dentro de normas.

Los equipos de filtrado, empleados en las instalaciones permiten obtener mejoras en la compensación de la potencia reactiva a la frecuencia fundamental para un factor de potencia especificado, se disminuyen el porcentaje de distorsión armónica total (THD), además se evitan fenómenos de resonancia, que surgirían al conectar capacitores sin protección contra armónicas y se minimiza pérdidas activas en cables y aparatos electromagnéticos, por reducción del THD. [4]

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente artículo se han expuesto varios resultados experimentales obtenidos de mediciones y pruebas ejecutadas a lámparas incandescentes y LED en donde se pueden observar a detalle su comportamiento eléctrico.

Las pruebas experimentales muestran claramente que las lámparas LED son más eficientes, ya que consumen un 87% menos de energía para mantener un similar flujo lumínico con respecto a los focos incandescentes, además de presentar un mayor tiempo de vida útil.

Las formas de onda de corriente y espectro de armónicos de las lámparas LED muestran claramente que se trata de una carga no lineal que inyecta distorsión a la red eléctrica debido a la electrónica que ésta maneja internamente. Esta electrónica no siempre maneja estándares normalizados, agravando más el problema en la línea de suministro eléctrico.

El factor de potencia de las lámparas LED varía drásticamente al ideal, debido al consumo de corriente distorsionada, y que, al igual que las variables mencionadas anteriormente aumentan en magnitud a medida que las cargas se incrementan conllevando a buscar soluciones para mitigar estas afectaciones.

La presencia de armónicos en la red eléctrica, producto de la instalación de luminarias LED es cada vez más notoria generando problemas en la calidad de energía de suministro, provocando que se tomen medidas como el sobredimensionamiento de las acometidas eléctricas, generando pérdidas considerables.

Al implementar este tipo de iluminación en el sector residencial hay que tomar en cuenta las diversas

⁶ IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers, Instituto de

Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.

soluciones que nos presenta la tecnología para minimizar estas variables como filtros de armónicos debidamente dimensionados, ya que un inadecuado cálculo podría acrecentar el problema en lugar de su eliminación, estos filtros deben ser colocados lo más cercano posible a la fuente de distorsión para obtener mejores resultados. Cabe aclarar que la inversión inicial de estos equipos, es un freno para optar por estas soluciones, sin embargo, hay que tomar en cuenta que esos costos se verán amortizados en el ahorro económico por pérdidas solventadas.

La mitigación de estas variables de distorsión a más de presentar un ahorro económico puede aumentar la vida útil de equipos sensibles como los electrónicos, que son los más propensos a sufrir averías por estas distorsiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] García, J. (2019). RESPUESTA TIPOS DE POTENCIA ELÉCTRICA. Recuperado 25 septiembre 2019, de http://www.asifunciona.com/respuestas/respuesta_2/respuestas_2.htm

[2] Factor de potencia. (2019). Recuperado 27 septiembre 2019, de <https://www.electricaplicada.com/que-es-el-factor-de-potencia/>

[3] División de calidad de red, C. (2019). Armónicos: Problemática actual y su solución. Recuperado 28 septiembre 2019, de http://docs.circuitor.com/docs/CIR_Article_AFQevo_SP.pdf

[4] Filtros de armónicas | Leyden | Ingeniería en Capacitores. (2019). Recuperado 29 septiembre 2019, de <http://www.leyden.com.ar/es/filtros-de-armonicas/>

Cognición Situada

García, César¹

¹Instituto Superior Tecnológico de Tecnologías Apropriadas INSTA, Quito, Ecuador

Resumen: La cognición situada es un procesamiento activo de información que cada persona construye y organiza dentro de un contexto social, es decir, la cognición situada es el enlace entre institución educativa y la vida. En ese sentido, para valorar esta relación, durante el presente estudio se plantean tres ejercicios 1) Los estudiantes realizan un proceso de investigación, creación que culmina con la solución a una interrogante. 2) Se propone un aprendizaje basado en el planteamiento de casos y finalmente se propone un aprendizaje basado en proyectos de la vida real.

Palabras clave: Aprendizaje, contexto social, investigación, proyectos.

Located Cognition

Abstract: Situated cognition is an active information processing that each person builds and organizes within a social context, that is, situated cognition is the link between educational institution and life. In this sense, to assess this relationship, during the present study three exercises are proposed 1) The students carry out a research process, a creation that culminates in the solution to a question. 2) A learning based on the approach of cases is proposed and finally a learning based on real life projects is proposed.

Keywords: Learning, social context, research, project.

INTRODUCCIÓN

La teoría de la cognición situada representa una de las tendencias actuales más representativas y heredera de las teorías de la actividad sociocultural. Toma como punto de referencia los trabajos de Vigotski, Leóntiev y Luria; también, los trabajos de Rogoff (1993), Lave (1997), Cole (1997) y Wenger, por citar algunos de los más conocidos en el entorno educativo. Se considera que el aprendizaje es una actividad situada en un contexto que la dota de claridad, puesto que toda adquisición de conocimiento está contextualizada en algún tipo de actividad social.

La metodología básica de formación es la resolución de problemas contextualizados en escenarios y aprendizajes situados, en los que la auto-regulación y la co-regulación por el alumno y el grupo, en las prácticas propias de su proceso de trabajo, son la mejor estrategia de implicación y compromiso en el aprendizaje.

En el aprendizaje situado, la construcción del conocimiento tiene una alta dependencia de la interacción cognitiva individual y social, y transferencia del mismo se produce a instancias de acercar la situación de aprendizaje al contexto real de aplicación.

EL APRENDIZAJE SITUADO

El concepto de aprendizaje situado enfatiza el contexto sociocultural en el que tiene lugar [a adquisición de habilidades intelectuales. En general, sostiene que la adquisición de habilidades y el contexto socio cultural no pueden separarse. A su vez, la actividad está marcada por la situación, una perspectiva que conduce a una visión diferente de la transferencia. Lave (1989) argumenta que aunque habitualmente la transferencia se centra en el aprendizaje de una habilidad en un contexto para aplicarlo en otro, dicha transferencia es difícil de obtener. El modelo de aprendizaje situado considera que la transferencia tiene lugar cuando una situación nueva determina o desencadena una respuesta. Aunque el concepto de aprendizaje situado contiene un componente sociocultural, la versión fuerte de este enfoque se asemeja al conductismo, puesto que afirma que los estímulos ambientales producen la conducta. El modelo de aprendizaje situado se basó en parte en los resultados que sugerían que las teorías que mantienen la existencia de estructuras mentales

cesar.garcia@insta.edu.ec

(como, por ejemplo, la piagetiana) tenían dificultades para explicar la variabilidad de la actuación de los sujetos, señalan Guberman y Greenfield (1991). Y agregan que además la perspectiva situacional necesita ser integrada con los enfoques que se ocupan de lo que sucede en la mente de los individuos. Este proceso de integración ha sido objeto de investigación reciente.

En este sentido, por ejemplo Cole (1989) ha señalado la importancia de la cultura en el desarrollo de la alfabetización. Guberman y Greenfield (1991) también han argumentado que la determinación de la meta depende de la interacción de la persona con el contexto social y que la representación mental del individuo constituye la estructura cognitiva de la meta en el contexto social.

Además, citan el trabajo de Cheng y Holyoak (1985) sobre los esquemas pragmáticos como un ejemplo de la integración de los componentes situacionales y representativos. Una línea de investigación parecida ha demostrado que el conocimiento del procedimiento adquirido en un contexto particular conduce a una representación mental que consiste en la abstracción del procedimiento en ese contexto.

Para efectos del análisis y la intervención, una situación educativa requiere concebirse como un sistema de actividad cuyos componentes incluyen: a) El sujeto que aprende; b) Los instrumentos utilizados en la actividad, especialmente los de tipo semiótico (que estudia las propiedades de los sistemas de signos como fundamento para la comprensión de toda actividad humana); c) El objeto a apropiarse u objetivo que regula la actividad (saberes y contenidos); d) Las normas de comportamientos que regulan las relaciones sociales de esa comunidad; y e) Las reglas que establecen la división de tareas en la misma actividad (Engestróm, 1987). Así, la formación del profesorado encuentra su fundamento en el enfoque sociocultural para promover y potenciar la utilización de recursos digitales en red, tanto en las aulas como en los centros educativos a través de desarrollos curriculares específicos. En este modelo, el profesorado tiene un peso y un papel protagónico en el análisis e interpretación así como decisión sobre su realidad educativa. El profesor es considerado como el principal agente de un proceso de transformación que alude a la cultura del centro, y ello mediante un uso de las TIC que potencie la interculturalidad, la interacción y la conexión con un mundo global.

Para ello, se ha elaborado un modelo de formación que incluye cuatro fases consecutivas de desarrollo y que inciden en distintos tipos de aprendizaje: A) Aprendizaje instrumental: Implica el manejo de una plataforma digital y navegación por recursos educativos. Esta fase es punto de partida para poder

hacer uso de la plataforma para su formación y, a la vez, representa un ámbito de experimentación como recurso de aprendiz. B) Aprendizaje colaborativo: El trabajo en red posibilita la creación de una red temática de profesores, que asuma el desarrollo de aplicaciones en los centros educativos y en el aula. Esta red se construye en base al diagnóstico de la situación del centro en relación a las TIC, con el propósito de construir una propuesta y un plan de innovación. En esta forma de aprendizaje se hace realidad la idea de que el profesor construye su aprendizaje e interviene en la realidad a partir de su reflexión y acción. La metodología basada en el diseño y desarrollo de proyectos pretende motivar, estimulando la autonomía, iniciativa y creatividad para la aplicación del conocimiento. C) Creación e innovación en las prácticas:

La incorporación de las TIC a los procesos de enseñanza- aprendizaje desde un enfoque sociocultural llevará a la incorporación de nuevos conceptos mediadores y facilitadores de interpretaciones alternativas de la realidad y consecuentemente, propiciará aplicaciones innovadoras y potentes de estas nuevas herramientas y recursos en la educación. D) Transformación disciplinar: Las TIC se convierten en un medio que llevará a la necesidad de repensar la formación tradicional de una determinada disciplina. Se trata de reflexionar y encontrar nuevos conceptos y modos de entendimiento de esa formación.

En última instancia, se trata de repensar el concepto formativo subyacente en la propia disciplina y el papel que ésta tiene en la formación de ciudadanos.

LAS HERRAMIENTAS DE LA COGNICIÓN SITUADA

Como ya se anotó, en el aprendizaje situado, la construcción del conocimiento tiene una alta dependencia de la interacción cognitiva individual y social, y la transferencia del mismo se produce a instancias de acercar la situación de aprendizaje al contexto real de aplicación. Este enfoque de aprendizaje depende de las metas de enseñanza y de los resultados de ella.

Tiene mucha utilidad en la enseñanza de adultos porque posibilita que el sujeto se conduzca por sí mismo, tomando decisiones en actividades cooperativas con sus pares e incrementando el aprendizaje activo. En este marco, las estrategias metodológicas a implementar son la exposición magistral, el análisis de técnicas y métodos, el estudio de casos y la resolución de problemas vinculados a la realidad.

Autores como Janassen, Resnick o Perkins describen algunas herramientas cognitivas entre las que cabe

destacar: 1. Herramientas para la representación de problemas/ejercicios, como las de visualización que proporcionan representaciones congruentes de razonamiento y de elaboración de imágenes mentales (por ejemplo, las de interfaces gráficas). 2. Herramientas para hacer modelos sobre el conocimiento estático y dinámico, como la hoja de cálculo, las bases de datos, las redes semánticas, los sistemas expertos y las creaciones de hipermedia, que proporcionan formalismos de representación del conocimiento para circunscribir las formas en que los estudiantes analizan, organizan y reflexionan sobre los fenómenos. Las relaciones dinámicas se realizan desde variados programas que facilitan la interacción, contrastación y observación mediante gráficos, cuadros o animaciones. 3. Herramientas de apoyo al rendimiento, que tienen como finalidad ayudar al estudiante a organizar la información descargando la responsabilidad cognitiva en la realización de tareas más complejas. 4. Herramientas para recopilar información, evitando la distracción del estudiante de su objetivo fundamental y facilitando el aprendizaje.

En cuanto a las herramientas para la interacción y la colaboración, las concepciones actuales de los entornos de aprendizaje apoyados por la tecnología asumen el uso de diferentes medios de comunicación a través de la computadora, lo que facilita la colaboración entre grupos de estudiantes y permite los debates sobre los problemas y proyectos en los que se está trabajando. Entre ellas, destacan los foros, los chats, las conferencias para facilitar la cooperación, la reflexión y toma de decisiones conjuntas para arribar a la metacognición, y la elaboración compartida de conocimientos.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Radsiszewska, B. y Rogoff, B. (1988): "Influence of adult and peer collaborators on children's planning skills". *Developmental Psychology* 26 (4)
- [2] Radsiszewska, B. y Rogoff, B. (1991): "Children's guided participation in planning imaginary errands with skilled adult or peer partners" *Developmental Psychology* 27 (3)
- [3] Rogoff, B. (1990): "Apprenticeship In Thinking: Cognitive Development in Social Context". Oxford, New York
- [4] Valsiner, j. (1998): "The Development of the Concept of Development: Historical and Epistemological Perspectives", en "Handbook of Child Psychology", Wiley, New York
- [5] Vázquez Rosado, A. (2006): "Vigotski y

Luria. Dos aliados, dos amigos, dos vidas: un acuerdo teórico-práctico sobre la mente y el protagonismo de lo social". [http://www. Psicologíacientífica.com/bv/psicologi](http://www.Psicologíacientífica.com/bv/psicologi)

Análisis de Costo-Beneficio de Iluminación LED Residencial

Olalla, Carlota¹

¹Instituto Superior Tecnológico de Tecnologías Apropriadas INSTA, Quito, Ecuador

Resumen: La iluminación LED es parte de la revolución tecnológica que está generando grandes expectativas en las tendencias del futuro, por lo que se ha posicionado definitivamente en el mercado a nivel mundial en los sectores industrial, público y residencial. En este último, el usuario dentro del hogar, ha empezado a comparar y evaluar sus características en relación con los dispositivos tradicionales, logrando tomar conciencia de sus ventajas al establecer la relación costo-beneficio sobre la utilización de esta nueva tecnología favorable para quien la utiliza y para la reducción de la contaminación ambiental.

Palabras clave: Iluminación, LED, costo-beneficio, residencial.

Cost-Benefit Analysis of Residential LED Lighting

Abstract: LED lighting is part of the technological revolution that is generating high expectations in future trends, so it has definitely positioned itself in the world market in the industrial, public and residential sectors. In the latter, the user within the home, has begun to compare and evaluate its characteristics in relation to traditional devices, becoming aware of its advantages by establishing the cost-benefit ratio on the use of this new technology favorable to those who use it and for the reduction of environmental pollution.

Keywords: Illumination, LED, cost-benefit, residential.

INTRODUCCIÓN

El avance tecnológico también ha llegado a los dispositivos de iluminación, como es el caso de la tecnología LED (por sus siglas en inglés, Light Emitting Diode, que en español significa Diodo Emisor de Luz). Son semiconductores de estado sólido de gran resistencia que, al recibir una corriente eléctrica de muy baja intensidad, emiten luz de forma eficiente y con alto rendimiento. La introducción de esta nueva tecnología se justifica con la obtención de valores más altos de eficiencia energética que los sistemas tradicionales de iluminación, con un menor gasto económico y con una vida útil más prolongada. [1].

De acuerdo al informe presentado por las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo, se espera que la demanda de electricidad a nivel mundial se incremente en un 70% hasta el 2035, tomando en cuenta que el 90% de su generación se basa en el consumo de agua, lo que implicaría un riesgo de conflicto entre la generación de electricidad, los usuarios del agua y el impacto ambiental. [2]. Razón por la cual, se hace imperioso ahorrar energía, empezando desde los hogares hasta las grandes industrias.

Ante la propensión de realizar ahorros energéticos y con el propósito de hacer del planeta un lugar más sostenible y contribuir con los efectos medioambientales, las empresas tratan de reducir el uso indiscriminado de los recursos naturales con la innovación en sus procesos productivos que incluyen el manejo más responsable del consumo energético.

Esta nueva tendencia, no solo está revolucionando el sector empresarial e industrial. El sector residencial consciente de la importancia del ahorro energético, también está considerando alternativas para optimizar el consumo de energía eléctrica dentro de los hogares.

En el presente artículo se analizará el costo beneficio que representa esta tecnología en el consumidor final, dentro de los hogares, tomando en cuenta los tres objetivos que persigue la iluminación eficiente: reducir el consumo de energía, alargar la vida de las bombillas y reducir el impacto sobre el medio ambiente. [3].

TECNOLOGÍA LED

La tecnología led está considerada como el mayor avance en iluminación que se ha realizado en las últimas décadas.

El primer led fue desarrollado por el inventor ruso Oleg Vladimirovich Lósev en 1927, sin embargo, no fue hasta los años sesenta que se empezó a utilizar en la industria.

carlota.olalla@insta.edu.ec

En nuestro país, empresas como Sylvania y Ledvance que se dedican al desarrollo de productos LED innovadores, se encuentran empeñados en bajar el consumo de energía eléctrica en lo que se refiere a iluminación, a través de la tecnología LED, al reducir el consumo de energía en un 50% comparado con fuentes de luz fluorescentes, y un promedio de 85% comparado con las de luz incandescente. Además de ofrecer una óptima solución a los consumidores en la iluminación de espacios. [4].



Figura 1: Eficiencia energética
Fuente: byverdles.com

Ventajas de la tecnología led

-Menos consumo energético. - que se refleja en la factura de la luz, al consumir hasta un 85% menos que la iluminación tradicional.

-Larga durabilidad. - este tipo de lámparas ofrecen entre 35.000 y 50.000 horas de funcionamiento, contrastando con las 1.000 horas de las bombillas incandescentes, ahorrando en el reemplazo de las mismas.

-Menor contaminación lumínica. - debido a la direccionalidad de los dispositivos led, la luz que emiten no se esparce en todas las direcciones, por lo que su exposición al cielo es menor.

-Menos contaminantes. - al no funcionar ni con mercurio ni con tungsteno, lo convierten en un producto más seguro y menos contaminante. Las luces led no emiten radiación infrarroja ni ultravioleta y producen menos CO₂, por lo que su uso se convierte en un beneficio para la preservación del medio ambiente.

-Mayor resistencia. - a los cambios térmicos, la humedad, las vibraciones, los golpes accidentales y a las oscilaciones en el flujo de electricidad de un hogar. Lo que hace que las luces no se quemen con facilidad, por lo tanto, no habrá filamentos rotos por un mínimo golpe que se pueda producir.

-Encendido instantáneo. - las bombillas LED no tardan en encenderse una vez que se acciona el

interruptor, no provocan parpadeos y al instante dan la máxima potencia de luz.

-Gran variedad de diseños y colores. - en el mercado se puede encontrar versatilidad en sus diferentes formatos: como luces decorativas, reflectores, luces interiores; sin que se tenga que adaptar o cambiar las instalaciones eléctricas de las viviendas para utilizar luces LED, ajustándose a los gustos y necesidades de los consumidores.[5].



Figura 2: Beneficios lámparas led
Fuente: <https://bit.ly/2eFEIUO>,2019

Desventajas de la tecnología Led

-Alto costo. - su precio es bastante alto con relación al de una bombilla convencional.

-Poca efectividad en zonas amplias. - por ser luces de direccionamiento, no son la mejor opción para iluminar zonas muy grandes, como lo hacen las lámparas tradicionales con su haz de luz disperso en todas las direcciones.

-Mal rendimiento en altas temperaturas. - a partir de los 65° las luces led comienzan a ser poco efectivas o dejan de funcionar debido a que requieren una elevada dispersión térmica. [6]. (Etools,2017).

COSTO-BENEFICIO DE LA ILUMINACIÓN LED RESIDENCIAL

La relación costo beneficio compara el costo de un producto con el beneficio que éste entrega a fin de valorar su conveniencia y tomar la mejor decisión en términos de compra.

Un porcentaje considerable de energía que se consume en el hogar, corresponde a la iluminación. Si se compara los diferentes sistemas de iluminación tradicionales con el de tipo LED, se puede apreciar

claramente los beneficios económicos y energéticos: así como ecológicos.

El consumo mediante dispositivos de iluminación LED es bajo y duran mucho tiempo. Su precio es elevado en relación a sus antecesores, pero se compensa con el mantenimiento.

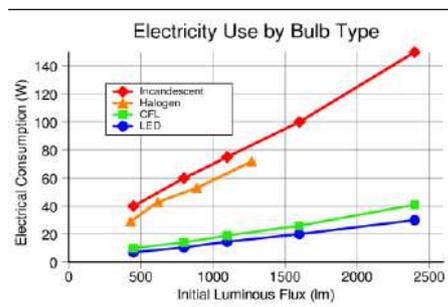


Figura 3: Relación costo-beneficio iluminación LED

Fuente: <https://bit.ly/2oyYpal>, 2019

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La tecnología LED a más de permitir un ahorro en el consumo de energía, constituye un ahorro monetario para el usuario, lo que repercute en la economía de los hogares.

A pesar de que las bombillas LED tienen un costo de adquisición más alto que las convencionales, se convierten en una inversión recuperable en un corto tiempo.

La iluminación LED que ya se encuentra en el mercado, es una alternativa eficiente que repercute en el bienestar del usuario y en la conservación del medio ambiente.

Recomendaciones

Es muy valioso que en los hogares se haga un análisis sobre la conveniencia de utilizar iluminación LED, tomando en cuenta los innumerables beneficios que esto conlleva.

Debido a lo importante que es la luz artificial, se debe evaluar cuidadosamente las necesidades específicas de iluminación de cada espacio tanto interior como exterior que conforma un hogar, que permitan garantizar una buena visibilidad por cuestiones de seguridad y funcionalidad.

Se recomienda que, dentro de las políticas gubernamentales sobre la eficiencia energética, se promueva el uso de la iluminación LED, grabando

menos impuestos a fin de que sus costos sean más accesibles para el consumidor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Gago, A. & Fraile, J. "Iluminación con tecnología LED". Editorial Paraninfo, 2012.
- [2] WWDR. "Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo". Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002269/226961S.pdf>, 2014.
- [3] Fundación para la Eficiencia Energética y el Medioambiente. "La iluminación eficiente". Recuperado el 28 de septiembre de 2019 de <http://www.f2e.es/es/la-iluminacion-eficiente>, s.f.
- [4] Revista especializada en construcción y management. "Conoce los beneficios de la iluminación LED". Recuperado el 28 de septiembre de 2019 de <https://www.mundoconstructor.com.ec/la-iluminacion-led/>, 2019.
- [5] BSV Electronic. "Beneficios y ventajas de la tecnología LED". Recuperado el 28 de septiembre de 2019 de <https://www.bsvelectronic.com/es/noticias-general/beneficios-ventajas-la-tecnologia-led/>, 2018.
- [6] T. Núñez. "Ventajas y Desventajas de las luces LED". ETOOLS, May. 1, 2017.

La Pequeña Bujía y su Gran Eficiencia en el Auto

Viteri, René¹

¹Instituto Superior Tecnológico de Tecnologías Apropriadas INSTA, Quito, Ecuador

Resumen: La presente revisión pretende revisar y exponer conocimientos básicos acerca de un vehículo convencional, así como, sus componentes. De forma adicional, se aborda el funcionamiento, características y técnicas para verificar o realizar una compra adecuada de las bujías que específicamente se requiere para el buen funcionamiento de auto, debido a que éstas muy importantes para su encendido.

Palabras clave: Bujía, Potencia, Encendido, Materiales.

The Small Spark Plug and its Great Efficiency in the Car

Abstract: This review aims to review and present basic knowledge about a conventional vehicle, as well as its components. Additionally, it addresses the operation, characteristics and techniques to verify or make an adequate purchase of the spark plugs that are specifically required for the proper functioning of the car, because they are very important for its ignition.

Keywords: Spark, Power, Ignition, Materials.

INTRODUCCIÓN

El funcionamiento de la bujía en el motor de un vehículo es muy importante y esencial, las exigencias que debe cumplir una bujía moderna son: su estructura el tipo de bujía, sus materiales, separación de electrodos, posición y trayecto de la chispa, valor térmico y conductividad térmica, influencias de conductividad térmica. Disposición de arranque, vida útil, potencia, consumo y comportamiento de gases de escape del motor.

Las bujías influyen en estos parámetros tan importantes para el buen funcionamiento automotor.

El motor de gasolina contrariamente a los motores Diesel, los motores de gasolina presentan un encendido diferente: En el tiempo de compresión se inicia la combustión de la mezcla comprimida de combustible y aire, mediante una chispa eléctrica. La misión de la bujía de encendido es generar esa chispa.

La chispa se produce gracias a la alta tensión generada por la bobina de encendido y salta entre los electrodos. Partiendo de la chispa, se expande un frente de llamas por toda la cámara de combustión, hasta que se ha quemado la mezcla. El calor liberado aumenta la temperatura y la presión en el cilindro, presionando así el pistón hacia abajo.

El movimiento es transmitido por la biela al cigüeñal; el cigüeñal impulsa al vehículo a través del embrague y los ejes. Para que el motor pueda funcionar sin problemas, a plena potencia y respetando a la vez el medio ambiente, deben cumplirse muchas condiciones: debe existir la cantidad necesaria de mezcla óptima de aire y combustible en el cilindro, la chispa de encendido rica en energía debe saltar entre los electrodos en el momento exacto, previamente determinado.

RECOMENDACIONES GENERALES

Se puede observar en el motor del vehículo que una parte de la bujía responsable de la función de encendido está introducida en la cámara de combustión del motor, solamente puede verse desde fuera el cuerpo aislante y la pieza de conexión.

Contenido de las características Técnicas

Para su funcionamiento se debe observar que las bujías deben ofrecer las máximas prestaciones: deben encenderse de un modo seguro en todas las situaciones y condiciones atmosféricas, garantizar un correcto encendido en frío, un funcionamiento sin interrupciones con una carga elevada, contribuir a un encendido óptimo y, por tanto, poco nocivo para el cuidado del medio ambiente.

Para conseguir un encendido óptimo, se llegan a alcanzar temperaturas de hasta 3000° C, presiones de hasta 50 bar y tensiones de hasta 40000v en la cámara de combustión. Los factores químicos también exigen mucho a la bujía. Se trata en definitiva de un enorme trabajo pesado que las bujías deben realizar durante

rene.viteri@insta.edu.ec

muchos miles de kilómetros.

Las bujías de encendido son piezas de precisión altamente especializadas que se desarrollan según las indicaciones del fabricante del vehículo.

Localización y Datos Técnicos

Una bujía lo podemos encontrar para venta y adquisición en los diferentes concesionarios y almacenes de repuestos automotrices, a lo que debe ser enfocada su compra con las siguientes características:

Potencia.

Las bujías de encendido deben ofrecer las máximas prestaciones: Entre unas 500 y 3.500 veces por minuto, la bujía debe suministrar una potente chispa de encendido, incluso a la máxima potencia durante horas o con un tráfico de parada y arranque. Incluso a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ deben asegurar que se alcance rápidamente la temperatura de servicio.

Tecnología moderna.

Las bujías de encendido de alta tecnología proporcionan un encendido poco nocivo y un aprovechamiento óptimo del combustible, sin fallos de encendido que pueden provocar la entrada de combustible no quemado al catalizador ni daños en el mismo.

Una bujía de encendido moderna debe cumplir los siguientes requisitos:

Exigencias eléctricas:

- Transmisión segura de alta tensión incluso con tensiones de encendido de hasta 40.000 voltios.
- Elevada capacidad de aislamiento incluso a temperaturas de $1.000\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Prevención de perforaciones y descargas.

Exigencias mecánicas:

- Cierre de la cámara de combustión estanqueidad al gas y a la presión.
- Resistencia frente a las presiones oscilantes de hasta 100 bar.
- Elevada resistencia mecánica para un montaje más seguro.

Exigencias térmicas:

- Resistencia frente a los termoshocks (gases de escape calientes – mezcla de entrada fría)
- Alta conductividad térmica del aislante y de los electrodos.

Exigencias electroquímicas:

- Resistencia frente a la erosión por chispas, los gases y residuos de la combustión.

- Prevención de la formación de sedimentos en el aislador.

Las bujías de encendido fabricadas con materiales de alta calidad soportan estas condiciones extremas a largo plazo. Desde el mismo diseño de los motores, los ingenieros, tecnólogos y mecánicos colaboran estrechamente con la industria del automóvil para que las bujías de encendido se adapten perfectamente a las condiciones de cada motor.

La tensión de encendido al electrodo se transmite por el Vástago de acero encerrado de forma estanca a los gases en vidrio fundido conductor, como unión hacia el electrodo central. El aislador está fabricado en cerámica de óxido de aluminio y aísla el electrodo central hasta 40.000 voltios contra la masa.

Las bujías de encendido fabricadas con materiales de alta calidad soportan estas condiciones extremas a largo plazo. Desde el mismo diseño de los motores, los ingenieros, tecnólogos colaboran estrechamente con la industria del automóvil para que las bujías de encendido se adapten perfectamente a las condiciones de cada cámara de combustión.

La tensión de encendido al electrodo se transmite por el Vástago de acero encerrado de forma estanca a los gases en vidrio fundido conductor, como unión hacia el electrodo central. El aislador está fabricado en cerámica de óxido de aluminio y aísla el electrodo central hasta 40.000 voltios contra la masa.

El cuerpo de la bujía niquelado y unido con el aislador de forma estanca a los gases, por procedimiento de termo retracción. La rosca sirve para fijar la bujía al bloque del motor. Junta anular exterior imperdible para estanqueidad y disipación del calor. Unión eléctrica de vástago de encendido y electrodo central.

Gracias a la adición de sustancias adecuadas, el vidrio fundido puede alcanzar una resistencia determinada, para garantizar la resistencia a la quemadura y propiedades de desparasitación. La junta anular interna proporciona una unión estanca al gas entre aislante y cuerpo metálico y sirve para disipar el calor. El electrodo central es un núcleo de cobre con envoltura de níquel (en los vehículos de la última generación, con punta de platino), encastrado en el aislador. El aislante se eleva, entrando en la cámara de combustión. Influye considerablemente en el valor térmico de la bujía de encendido. El talón de introducción facilita la entrada de la bujía. El espacio de respiración influye en el comportamiento de autolimpieza. Hay uno o varios electrodos de masa soldados al cuerpo de las bujías de encendido; estos electrodos, junto con el electrodo central forman el trayecto de la chispa. Las aleaciones a base de níquel, especialmente desarrolladas (en los vehículos de la

última generación, con armazón de platino) elevan la resistencia del electrodo de masa a la quemadura. Para poder suministrar siempre la bujía óptima para la gran variedad de motores y aplicaciones diferentes. Para ello se emplean materiales totalmente distintos en los electrodos centrales. Las aleaciones especiales a base de níquel así como los electrodos de núcleo de cobre, se caracterizan por una buena disipación del calor y una elevada resistencia a la corrosión. La plata presenta una conductividad térmica aún mayor. El platino ofrece resistencia óptima a la quemadura y prolonga con ello los intervalos de cambio. El electrodo de masa es igualmente importante: Su geometría influye entre otras cosas sobre la accesibilidad de la mezcla, el desgaste, la disipación del calor y la tensión requerida de encendido. Según la forma de la cámara de combustión puede presentar una configuración muy distinta. La distancia más corta entre electrodo central y electrodo(s) de masa de la bujía se denomina separación de electrodos. Aquí es donde debe saltar la chispa de encendido. La separación de electrodo(s) óptima en cada caso se establece dependiendo, entre otras cosas, del motor y en estrecha colaboración con el fabricante del motor o del vehículo.

Es importante la máxima precisión en el cumplimiento de la separación de electrodos, pues una separación incorrecta puede empeorar considerablemente la función de la bujía y con ella el rendimiento del motor:

Si la separación entre electrodos es insuficiente, puede tener como consecuencia una inflamación insuficiente, un ralentí irregular y unos valores deficientes en los gases de escape.

Si la distancia entre electrodos es excesiva, puede provocar fallos de encendido.

En las bujías de varios electrodos no es necesario el reajuste de las separaciones de electrodos debido a la posición de chispa adaptada.

Se denomina posición de la chispa a la geometría determinada por los diseñadores de motores sobre la medida en que el trayecto de la chispa entra en la cámara de combustión.

En el trayecto de chispa se distingue entre:

Trayecto de la chispa aérea: el recorrido que sigue la chispa entre los electrodos para encender la mezcla de combustible y aire en la cámara de combustión.

Trayecto de la chispa deslizante: el recorrido que sigue la chispa al deslizarse primero sobre la superficie de la punta del aislador, para saltar seguidamente al electrodo de masa. En este camino, la chispa elimina las molestas partículas o sedimentaciones y residuos

de la combustión.

Trayecto de la chispa aérea/deslizante: recorridos de la chispa que pueden producirse tanto por el aire como por el aislador. Gracias a la combinación de los recorridos de la chispa aérea y deslizante, independientes entre sí, puede reducirse la quemadura de los electrodos, prolongando claramente la vida útil de las bujías de encendido. La bujía de encendido debe estar enroscada en la culata de forma estanca a los gases.

El valor térmico es una medida para el dimensionamiento térmico de una bujía de encendido. Indica la capacidad máxima de carga térmica que se ajusta en la bujía de encendido en equilibrio entre la admisión y la emisión de calor.

Al seleccionar una bujía de encendido debe mantenerse exactamente el valor térmico exacto:

Si el índice de grado térmico es demasiado alto (por ejemplo, 9), la bujía no puede disipar con suficiente rapidez el calor producido. Eso provoca encendidos incandescentes; es decir, no es la chispa de encendido sino la bujía excesivamente caliente lo que enciende la mezcla.

Si el índice de grado térmico es demasiado bajo (por ejemplo, 5), con una potencia del motor reducida no se alcanza la temperatura de combustión libre necesaria para la autolimpieza de la bujía. Consecuencia: Fallos de encendido, consumo elevado y emisiones crecientes. Cuanto mayor sea la potencia del motor, mayor será normalmente la temperatura de la cámara de combustión. La bujía debe adaptarse a esta temperatura.

El tamaño del aislante influye considerablemente en la admisión de calor, la disipación de calor se realiza a través del aislante, el electrodo central y la junta interna del cuerpo de la bujía hasta la culata. Las bujías con un aislante largo admiten más calor de la cámara de combustión. Dado que por el largo trayecto hasta el cuerpo de la bujía pueden emitir poco calor, se denominan bujías de encendido calientes.

Las bujías con un aislante corto admiten menos calor. Dado que por el corto trayecto hasta el cuerpo de la bujía pueden emitir mucho calor, se llaman bujías de encendido frías. En el proceso de combustión en el cilindro surgen brevemente temperaturas superiores a 3.000 °C que calientan también a la bujía de encendido misma. A través de diversas vías de conducción térmica la bujía de encendido entrega hacia el exterior aproximadamente el 80 por ciento del calor recibido. La mayor parte del calor pasa directamente de la rosca de la bujía a la culata. Por eso, la bujía de encendido debe estar siempre enroscada con el par de apriete adecuado. Solamente un 20 por ciento del calor es

asumido y disipado por la mezcla de combustible y aire que pasa en torno a la bujía. A través de los electrodos de conexión, por ejemplo los electrodos de níquel con núcleo de cobre, se puede mejorar sensiblemente la disipación del calor.

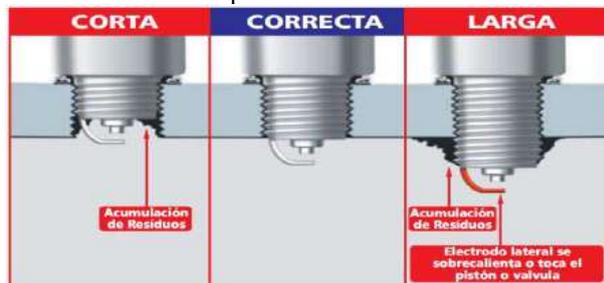


Figura 1: Diagrama Correcta posición de la bujía en los pistones.

Con posiciones de chispa extremadamente adelantadas en la cámara de combustión, se alcanza rápidamente la temperatura de combustión libre, gracias a la especial adaptación de la sección transversal y de la superficie de admisión de calor de la punta del aislante, una limitación de la temperatura superior del aislador por debajo de los 900 °C. Con ello, las bujías de encendido así dispuestas son adecuadas para las cámaras de combustión con temperaturas relativamente bajas, así como para aquellas que tienen temperaturas muy altas. Valor térmico y conductividad térmica 1.000 °C área de encendido por incandescencia elevado desgaste de los electrodos límite de combustión libre formación de hollín 400 °C 850 °C zona de trabajo 600-700 °C aprox. 2 % aprox. 4 % aprox. 11 % aprox. 63 % aprox.

Las bujías especiales para los más diversos casos de aplicación:

1. Bujías compactas para condiciones de espacio especialmente estrechas en motosierras o máquinas para cortacéspedes
2. Bujías totalmente apantalladas con envoltura de acero en caso de altas exigencias
3. Bujías para motores de gas en vehículos propulsados por gas y motores estacionarios para aplicaciones industriales
4. Bujías de medición especiales para motores de comprobación y ensayo.

Montaje de las bujías de encendido Importante para el montaje: el par de apriete exacto, dado que las bujías de encendido están concebidas para determinados motores, debe emplear siempre las bujías correctas, un valor térmico o una separación de electrodos incorrectos, así como una longitud de rosca inadecuada pueden reducir la potencia del motor o incluso dañar al motor y/o al catalizador. Es igualmente imprescindible un desmontaje y montaje esmerados. En el desmontaje debe prestarse atención a que no caiga suciedad dentro de la cámara de

combustión. Por eso, primero debe desenroscar un poco la bujía, limpiar el eje de la bujía con aire comprimido o un pincel y después desenroscar totalmente la bujía. Aplicar una fina capa de grasa especial sobre el aislador de la bujía.

Para el montaje deben estar limpias la rosca de la bujía y su emplazamiento en la culata. El recubrimiento de níquel de las bujías no hace necesario el engrase del cuerpo de la bujía. Respete el par de apriete correcto.

Atención: una bujía que se ha caído no puede volver a utilizarse, ya que puede haber daños ocultos a consecuencia de los cuales se pueden producir fallos de encendido e incluso daños en el catalizador.

Comprobar el desgaste de los supresores de bujía. Si detecta roturas o las más finas grietas, sustituya los supresores.

Si, a pesar del par de apriete reglamentario, se produce una quemadura extrema o la fusión del electrodo central, muy probablemente la causa esté en un proceso de combustión incontrolado (p. ej. encendido incandescente o roce a alta velocidad). Posibles causas: avance del encendido incorrecto, válvula de escape ajustada demasiado estrecha, combustible de calidad inadecuada, sedimentos en la cámara de combustión o una mezcla de combustible demasiado pobre. Pares de apriete en Nm, la rosca no debe estar engrasada Rosca de la bujía Culata Hierro fundido Metal ligero Bujías de asiento estanco plano: Bujías de asiento estanco cónico:

Las bujías de encendido son piezas de desgaste que deben sustituirse regularmente. De lo contrario, existe el riesgo de una combustión incompleta. Con ello, vuelven a aumentar considerablemente el consumo de combustible y la emisión de sustancias nocivas. Los fallos de encendido permiten que el combustible no quemado llegue al catalizador, donde termina de quemarse calentando el soporte.

Si se repiten los fallos de encendido, el catalizador puede quedar completamente destruido, y la emisión de sustancias nocivas puede multiplicarse hasta por diez: Así no se puede realizar la prueba de gases de escape prescrita por ley. Considerando que, dependiendo del número de cilindros y del tipo de bujía, puede obtenerse un juego completo de bujías a partir de unos 21 dolares, y que un cambio del catalizador asciende por lo menos a 150 dolares, se reconoce lo importante que es un control regular de las bujías y un cambio de las mismas a su debido tiempo. Regla general: Independientemente del rendimiento anual, las bujías de encendido deben cambiarse como máximo pasados 2 años para mantener la potencia del motor y proteger el catalizador.

Tanto en el tráfico de paradas y arranques como en el

maratón de la autopista, bajo un frío implacable o un calor infernal, una bujía de encendido debe funcionar siempre. Para poder cumplir con las elevadas exigencias de calidad, las bujías de encendido se someten a diferentes pruebas durante la fase de desarrollo y tras la producción.

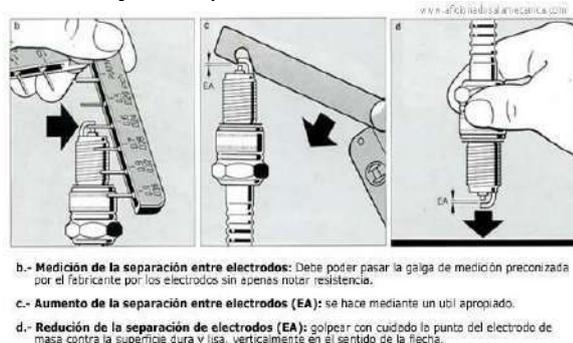


Figura 2: Modo y utilización de medición de bujías con galga.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusión:

Tras la revisión de casos y bibliografía afín, me permito concluir que, la tecnología siempre está a la vanguardia de todos los temas técnicos que van relacionados con la recuperación del medio ambiente, siempre y cuando tengamos en cuenta la forma de reducir la contaminación.

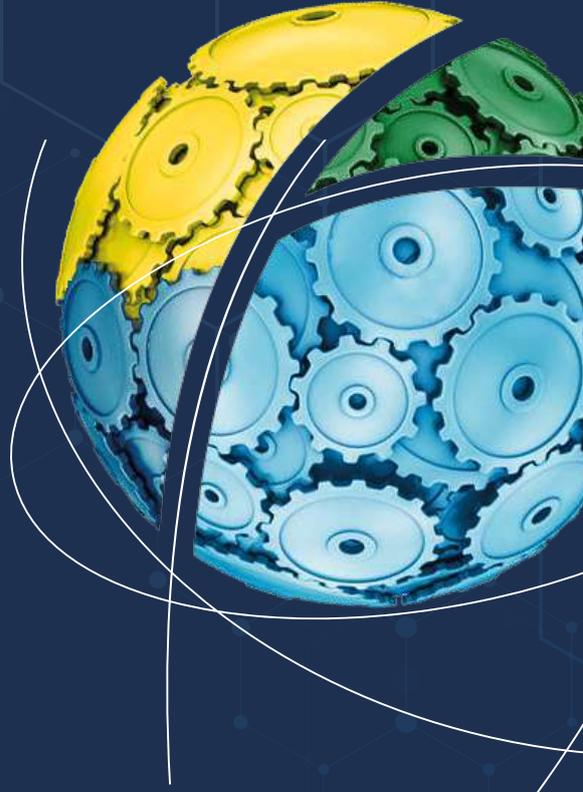
Si logramos bajar la contaminación por medio de la utilización correcta de las bujías en cada arranque, se lograría una forma más limpia y menos nociva que permita cuidar el ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Jesús Rueda Santander Mecánica & Electrónica (2010). Mecánica Automotriz Tomo 2 in Colombia City Metropolitan.

[2] Jesús Rueda Santander (2010). Electricidad y Electrónica Inyección electrónica Tomo 3 in Colombia City Metropolitan.

VOLUMEN 01 NÚMERO 01 ENERO 2018



INSTAMAGAZINE I+D
Investigación y Desarrollo



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
"DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS"

INSTA