

ESPE

ESUELA POLITECNICA DEL EJERCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA
EXTENSION LATACUNGA

2022 - 2023 - 2024

Edición 1



ENERGÍA MECÁNICA, INNOVACIÓN Y FUTURO

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS
DE LA ENERGÍA MECÁNICA
ESPE EXTENSIÓN LATACUNGA**



ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA
EXTENSIÓN LATACUNGA

Grab.
Ing. Carlos Rodríguez Arrieta
Rector

Tcrn. De E.M.
Ing. Pablo Villaroel
Director ESPE Extensión Latacunga.

Tcrn. De E.M.
José Ramos
Subdirector ESPE Extensión Latacunga

Cptn. De M.G.
Edison Clavijo
**Director del Departamento de Ciencias de
la Energía y Mecánica
Enero-Agosto 2012**

Comité Editorial
Ing. Edison M. Clavijo Ponce.
Ing. Germán Erazo Laverde
Ing. Luis Antonio Mena Navarrete MSc.



**DEPARTAMENTO
DE CIENCIAS DE LA
ENERGÍA Y MECÁNICA**

ENERGÍA MECÁNICA ,
INNOVACIÓN Y FUTURO
ISSN: 1390-7395
Septiembre 2012
Revista de Difusión No. 1
Publicación Semestral
Escuela Politécnica del Ejército
Extensión Latacunga
Quijano y Ordoñez y Hnas Páez.
Departamento de Ciencias de la Energía
y Mecánica
emecanica@espe.edu.ec
032810206 Ext. 126

Impresión y Diagramación
"Gráficas Latacunga"



ÍNDICE

Contenido

Investigación plasmada en papel	2
El esfuerzo académico	2
La docencia, investigación y vinculación colectiva	3
El Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica	3
Carrera de Ingeniería Mecatrónica	4
Carrera de Ingeniería Petroquímica	5
Carrera de Ingeniería Automotriz	6
Laboratorios	7
Los asombrosos fluidos magnetoreológicos y sus aplicaciones en el campo automotriz	9
Análisis de los tiempos empleados en el frenado de un vehículo y cálculo del impulsión o mecánico generado en un choque frontal	14
Diseño y construcción de una mesa posicionadora de soldadura en dos ejes para el brazo robótico kuka kr5arc del Laboratorio de Robótica Industrial de la ESPE Extensión Latacunga	18
Gestión energética de rendimiento y ambiental en la adaptación de un sistema de inyección electrónica de combustible a un motor de combustión convencional para una producción más limpia	21
Sistema de rastreo satelital mediante gps y gprs para el vehículo chevrolet-aveo de la escuela de conducción ESPE-Latacunga	26
Cavitación en las camisas de los motores de combustión interna	29
Análisis energético del rendimiento, consumo y emisiones generadas por los vehículos híbrido	31
Biorefinerías desde la perspectiva de la sostenibilidad: materias primas, productos, y los procesos	34
Sistema de limpieza por vapor de agua saturada para el mantenimiento de catalizadores en los vehículos a gasolina	37
Sistema de diagnóstico predictivo para automotores bajo norma OBD II, con conexión inalámbrica wi-fi y controladores táctiles de la marca apple	40
Estudio del comportamiento de la incidencia de naftalina como aditivo casero en el proceso de combustión de un motor encendido por chispa	46
Producción de biogas como carburante alternativo en motores de combustión interna y la generación de electricidad	49
Diseño del simulador de conducción para la escuela de conducción de la Escuela Politécnica del Ejército Latacunga	52
Utilización del GNC y GLP en el Ecuador un enemigo ¿mito o verdad?	55
Cabina horno de pintura con sistema de alimentación de GLP	58
Los Biogestores una alternativa para el consumo de energía	61
La Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga participa por segunda ocasión en la Formula Student Germany 2012	64
La Escuela de conducción ESPE Latacunga	65
El programa de aprendices Chevrolet	66
Resumen de Proyectos Energía Mecánica ESPE-L	67



E S P E
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

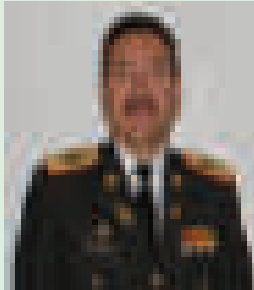


DEPARTAMENTO
DE CIENCIAS DE LA
ENERGÍA Y MECÁNICA





Investigación plasmada en papel



El novelista y bioquímico, Isaac Asimov, expresó que escribir sobre ciencia es importante para introducir a las personas comunes a sus avances. Y también para informar a los propios científicos sobre lo que hacen otros". En este contexto, el Departamento de Energía y Mecánica, de la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga, ha encontrado en la revista "Energía, Mecánica, Innovación y Futuro" una oportunidad para dar a conocer, a través de sus artículos técnicos, el trabajo realizado por los docentes de las carreras de: Mecánica Automotriz, Petroquímica, Mecatrónica.

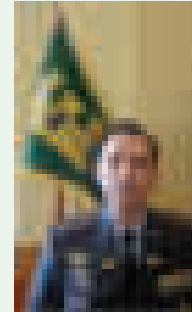
El primer número de la revista, que hoy tengo el agrado de presentar, es un ejemplo del esfuerzo que hace la ESPE Extensión Latacunga por difundir a la comunidad científica los proyectos de investigación que se llevan a cabo en las aulas y laboratorios de nuestro campus ubicado en el corazón del Ecuador. Este ejercicio de comunicación nos proyecta como una Institución preocupada por transmitir a los ecuatorianos, el trabajo que realizan los docentes de la ESPE para alcanzar un verdadero desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país.

Además, la publicación recoge descripciones de los servicios que ofrecen los laboratorios de la Extensión Latacunga, que están al servicio de nuestros conciudadanos y que constituyen un motor para la investigación en el centro del Ecuador. Actividad que está respaldada por el nuevo campus de la ESPE, localizado en Belisario Quevedo, que cuenta con aulas y centros de investigación modernos.

Felicito esta iniciativa del Departamento de Energía y Mecánica, la cual ratifica que noventa años de labor, dedicados a generar conocimiento y a formar profesionales de primer nivel, han sido fructíferos. "Energía, Mecánica, Innovación y Futuro" es una muestra plasmada en papel de lo que día a día se gesta en el interior de los laboratorios y en la mente y el corazón de nuestros investigadores.

GRAB.
ING. CARLOS RODRÍGUEZ ARRIETA
RECTOR DE LA ESPE

El esfuerzo académico "Energía mecánica, innovación y futuro"



El esfuerzo académico a fin de contribuir a la iniciación científica mantiene a nuestra politécnica realizando investigación permanentes en diferentes áreas del conocimiento; la conclusión de la labor docente se plasma en artículos tecnológicos como los obtenidos en la presente revista "Energía Mecánica Innovación y Futuro"; en ella, se hace tangible el trabajo realizado por docentes y estudiantes graduados de los programas carrera de ingeniería Mecatrónica, Automotriz y Petroquímica.

Al inicio del documento tenemos la presentación de las carreras, dando un enfoque orientador al futuro postulante que desee ingresar a la institución en esta rama del conocimiento.

Los resultados puntuales de la investigación del claustro docente se muestran en las aplicaciones en el campo de la mecánica automotriz, robótica industrial, electrónica, energía del rendimiento, sostenibilidad, combustibles y biocombustibles, todos los trabajos socializados mantienen un tratamiento investigativo, con el rigor académico necesarios que permite entregar aportes a la ciencia, compromiso indiscutible de la universidad ecuatoriana.

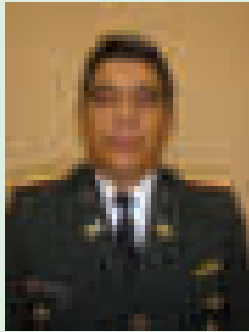
La revista en su primer número logra dar el paso inicial al involucrar a la empresa privada como actor de la gestión universidad-empresa, mecanismo necesario para lograr el progreso de la sociedad ecuatoriana, mirando al conocimiento como el principal insumo y pilar fundamental del desarrollo del país, en el marco de la declaración de la UNESCO respecto a estos fines.

Ante estos inicios promisorios, avizoramos un mayor comprometimiento de la academia de la Extensión Latacunga, en beneficio del desarrollo institucional, de la región central y del país.

TCRN. DE EM.
ING. PABLO VILLARROEL PONCE.
DIRECTOR ESPE EXTENSIÓN LATACUNGA.



La Docencia, Investigación y Vinculación con la Colectividad



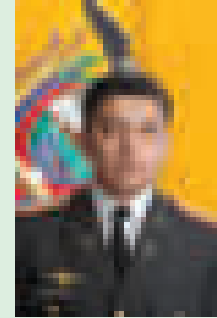
“No hay nada en el mundo que capacite tanto a una persona para sobreponerse a las dificultades externas y a las limitaciones internas, como la consciencia de tener una tarea en la vida”

Viktor E. Frank

Conjugando la misión de la Universidad, basada en la formación académica de excelencia a través de la Docencia, Investigación y Vinculación, la revista Energía Mecánica Innovación y Futuro en su primera edición refleja el propósito mencionado con la difusión de información y trabajos desarrollados al interior de la ESPE Latacunga. La participación permanente de docentes y estudiantes a través de trabajos de Iniciación e Investigación Científica, Programas de Vinculación con la Colectividad con gratas experiencias en el ámbito nacional e internacional, así como la infraestructura tecnológica y científica que se dispone para dar soporte a la docencia son muestras de que estamos en el camino correcto con la proyección y visión de futuro de nuestro Departamento y Escuela Politécnica. La información de las carreras de Mecatrónica, Petroquímica y Automotriz orientarán a través de este medio de difusión no solo al estudiante aspirante a formar parte de nuestra Escuela sino también a que la Empresa y a la Sociedad conozca de nuestro quehacer académico. Que Energía Mecánica Innovación y Futuro sea el punto de partida motivacional y de apoyo incondicional para que docentes y estudiantes sigan realizando su trabajo tesonero en el día a día de nuestra querida Universidad en beneficio de nuestro País y Sociedad.

TCRN DE E.M.
ING. JOSÉ RAMOS BENALCÁZAR
SUBDIRECTOR ESPE LATACUNGA

El Director de Departamento de Energía y Mecánica



Constituye un honor para mí saludar y dar a conocer a través de esta nuestra revista “ENERGÍA MECÁNICA INNOVACIÓN Y FUTURO” el quehacer diario en el campo Académico, de Investigación y de Vinculación, que desarrollan nuestros docentes y alumnos que conforman el Departamento de Energía y Mecánica de la ESPE extensión Latacunga, a la vez quisiera aprovechar la oportunidad que me dan estas líneas, fundamentalmente, para agradecer a las autoridades, directivos, docentes, servidores públicos, alumnos, personas e instituciones que con su valiosa ayuda han contribuido al cumplimiento de las importantes tareas de este su Departamento.

Trabajamos en nuestras aulas, laboratorios implementados con tecnología de punta, para integrar un grupo sólido de excelencia técnico profesional de nivel superior al servicio del país, conformado por mujeres y hombres de las distintas regiones de nuestro país que con sus conocimientos dados y adquiridos por parte de un grupo calificado y selecto de docentes, colaboran con el desarrollo del Ecuador.

Finalmente, quiero invitarlos a conocer nuestro mundo, un mundo que se construye día a día en nuestras salas de clase, laboratorios, proyectos y dependencias que permiten cada semestre entregar jóvenes orgullosos de su capacitación que les brindó el Departamento de Energía y Mecánica de la ESPE extensión Latacunga, *donde empieza el camino a la excelencia.*

CAPT. DE MG.
ING. EDISON M. CLAVIJO PONCE
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE
ENERGÍA Y MECÁNICA ESPE-L
ENERO-AGOSTO 2012

Carrera de Ingeniería Mecatrónica

DEFINICIÓN DE LA CARRERA:

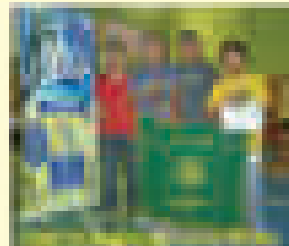
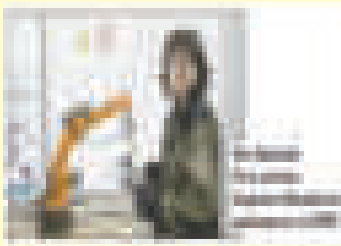
La Carrera de Ingeniería Mecatrónica, es una carrera de III nivel legalmente reconocida por el Senescyt, que forma profesionales creativos, humanistas, con liderazgo, pensamiento crítico y alta conciencia ciudadana. Se orienta a satisfacer los cambios acelerados en la industria de la producción, es la combinación sinérgica de las ingenierías: mecánica, electrónica e informática, su propósito es la innovación, el análisis, diseño, implementación y mantenimiento de procesos productivos inteligentes.



PERFIL PROFESIONAL

El Ingeniero Mecatrónico graduado en la ESPE es un profesional de excelencia, creativo, humanista, con capacidad de liderazgo, pensamiento crítico y alta conciencia ciudadana; capaz de proporcionar e implementar alternativas de solución a los problemas del país en el área de la Mecatrónica, desarrollando de manera eficiente y con alta calidad las siguientes competencias:

- Gestiona los sistemas de producción en las organizaciones industriales y de servicios, comercializadoras relacionadas con equipos y máquinas mecatrónicas y otras que lo demanden, con profesionalismo y eficiencia basándose en estándares de industrias comparables, para lograr la más alta productividad y competitividad.
- Diseña equipos, procesos o sistemas relacionados con ingeniería mecatrónica, con detalles suficientes que permitan su construcción, operación y mantenimiento, empleando diversas técnicas, principios científicos, normas y estándares aplicables, con profesionalismo, eficiencia y ética.
- Gestiona sistemas organizativos y proyectos que permitan el buen funcionamiento empresarial, implementación, innovación y creación de nuevas unidades de producción, con ética profesional, espíritu emprendedor, con liderazgo, capacidad de negociación, pensamiento estratégico y efectivo trabajo en equipo, orientado al beneficio de la sociedad a base de indicadores de desempeño.



CAMPO OCUPACIONAL

El campo ocupacional del Ingeniero Mecatrónico tiene su participación en fábricas e industrias públicas y privadas, empresas petroleras, siderúrgicas, ensambladoras, procesadoras de productos donde prime la automatización de procesos industriales que se manifiestan a través del desempeño en diversos campos del saber que requieran la integración de las Ingenierías Mecánica, Electrónica, Control y de Sistemas informáticos.

REQUISITOS DE GRADUACIÓN MALLA CURRICULAR

- Aprobar todas las asignaturas del pènsum acadèmic vigent
- Realizar un proyecto de grado
- Poseer suficiencia en idioma Inglés
- Cumplir con 4 meses de pràctica industrial

TÍTULO QUE OTORGA:

INGENIERO MECATRÓNICO

DURACIÓN DE ESTUDIOS:

9 niveles , más el curso de nivelación (5 años).



Carrera de Petroquímica

DEFINICIÓN DE LA CARRERA:

Es una carrera de III nivel legalmente reconocida por el Senescyt, RCP.S13. N° 446.10 Forma profesionales en el campo de la Ingeniería Petroquímica altamente calificados para la gestión del proceso de producción en empresas petroquímicas, que podrán desempeñarse en diversas actividades como la producción, tratamiento y refinación del petróleo, gas natural, como sus productos derivados, conservando el medio ambiente, utilizando tecnología de punta; para sustituir las importaciones de materias primas y fortalecer la industria nacional.



PERFIL PROFESIONAL

El Ingeniero Petroquímico graduado de la ESPE, es un profesional que está en capacidad de:

- Diseñar, analizar, elaborar y dirigir proyectos petroquímicos técnicamente viables y económicamente factibles, así como crear y optimizar plantas petroquímicas y químicas en forma general en las áreas relacionadas.
- Cumple un amplio espectro profesional, y por sus conocimientos relacionados con la química, mecánica, electrónica, protección ambiental y el control industrial, diseña sistemas de producción procesamiento de hidrocarburos, así como sistemas de tratamiento y refinación del petróleo.
- Dirige procesos de conversión para obtener derivados para la fabricación de productos químicos y petroquímicos promoviendo también los procedimientos adecuados de almacenaje y comercialización en un marco de respeto al medio ambiente.

CAMPO OCUPACIONAL

El Ingeniero Petroquímico está en capacidad de efectuar cargos como: Gerente de proyecto de construcción de plantas petroquímicas y químicas, Ingeniero de diseño de plantas, Gerente de diseño de producto, Gerente de operaciones de plantas, Gerente de mantenimiento de plantas, Fiscalizador de proyectos petroquímicos, Generador e innovador de productos petroquímicos, Gerente de Almacenamiento y comercialización de productos petroquímicos, Fiscalizador de obras de plantas petroquímicas, Asesor de control de calidad, higiene y salud en plantas, Asesor, fiscalizador de estudios de impacto ambiental

REQUISITOS DE GRADUACIÓN MALLA CURRICULAR

- Aprobar todas las asignaturas del pènsum académico vigente
- Realizar un proyecto de grado
- Poseer suficiencia en idioma Inglés
- Cumplir con 4 meses de práctica industrial

TÍTULO QUE OTORGA:

INGENIERO PETROQUÍMICO

DURACIÓN DE ESTUDIOS:

9 niveles , más el curso de nivelación (5 años).



Carrera de Ingeniería Automotriz

DEFINICIÓN DE LA CARRERA:

DEFINICIÓN DE LA CARRERA:

Es una carrera de tercer nivel reconocida por el SENESCYT, ofrece un proceso de formación académica de alto nivel con base científica, técnica y humanística, orientada a formar profesionales líderes, emprendedores, capaces de fomentar el desarrollo del país mediante la creación de fuentes de trabajo y solucionar problemas relacionados a su campo de acción. en : procesos de gerencia técnica, energía y control, sistemas automotrices, sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos aplicados en la industria automotriz, con las suficientes habilidades y destrezas para desempeñarse eficientemente en la prestación de servicios competitivos con alta calidad y responsabilidad.



PERFIL PROFESIONAL

El Ingeniero Automotriz, es un profesional con una sólida formación científica, técnica y humanística de alto nivel, con conciencia social, respetuoso de la legislación vigente y el medio ambiente; ejerce el liderazgo en los diversos contextos de actuación personal y profesional, siendo capaz de desarrollar las siguientes competencias profesionales:

- Selecciona métodos y procesos a fin de obtener el máximo rendimiento de los sistemas automotrices para disminuir los contaminantes producidos por la industria automotriz con responsabilidad, honestidad respetando estándares vigentes.
- Realiza planes y programas de mantenimiento automotriz en las áreas mecánica, eléctrica y electrónica para obtener un óptimo rendimiento de los vehículos consiguiendo niveles de calidad y productividad acorde con los avances tecnológicos.
- Diseña y construye elementos y sistemas mecánicos automotrices con responsabilidad, según especificaciones y normas técnicas nacionales e internacionales para satisfacer las necesidades de la sociedad
- Diseña, construye e instala sistemas eléctricos y electrónicos automotrices con calidad de acuerdo a las necesidades del medio.
- Gerencia los procesos de administración técnica y de servicios relacionados al manejo de los recursos bajo su dirección mediante la toma de decisiones y aplicación de información del área automotriz con calidad y responsabilidad.



CAMPO OCUPACIONAL

La formación integral garantiza que los profesionales puedan desempeñarse eficientemente en entidades públicas y privadas como: Ensambladoras, Concesionarios automotrices, Municipios, Consejos Provinciales, Empresas: Petroleras, de Mantenimiento Mecánico, de Comercialización de Maquinaria, Vehículos, Equipos y herramientas, Talleres públicos y privados, con los siguientes cargos: Gerente Técnico, Gerente de Servicios, Jefe De Mantenimiento, Administrador de Centros y Talleres Automotrices, Supervisor de Mantenimiento, Asesor Técnico, Técnico de Servicios.

REQUISITOS DE GRADUACIÓN MALLA CURRICULAR

- Aprobar todas las asignaturas del pènsium académico vigente
- Realizar un proyecto de grado
- Poseer suficiencia en idioma Inglés
- Cumplir con 4 meses de práctica industrial

TÍTULO QUE OTORGA:

INGENIERO AUTOMOTRIZ

DURACIÓN DE ESTUDIOS:

9 niveles , más el curso de nivelación (5 años).

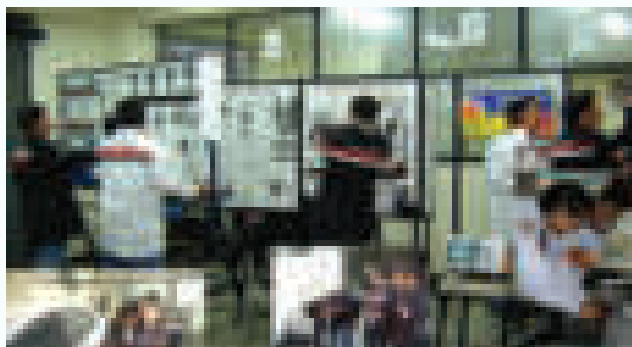
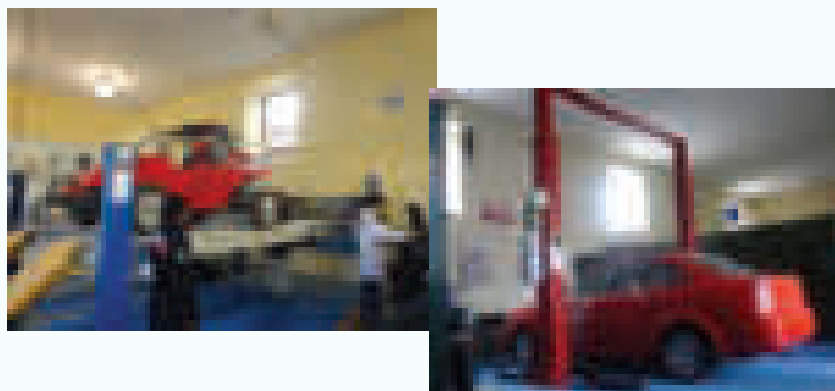


Laboratorios

Los laboratorios del Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica, tienen la misión fundamental de proporcionar los medios necesarios para el desarrollo de la enseñanza con la finalidad de apoyar el progreso tecnológico y científico de la Sociedad, el país y las fuerzas Armadas, efectuando trabajos de asesoría, consultoría y/o investigación.

Laboratorio de Mecánica de Patio

El laboratorio dispone de equipos y maquinaria de tecnología de punta, alineadora robotizada de alineación, balanceo electrónico y enllantaje, equipos de diagnóstico. Encamina sus esfuerzos a la preparación de los estudiantes en el análisis y desarrollo de prácticas en lo referente a sistemas mecánicos automotrices y con asistencia electrónica en: frenos, suspensión, dirección, transmisión entre otros.



Laboratorio de Autotrónica

Tiene como objetivo capacitar a los estudiantes en los sistemas eléctricos y electrónicos de punta del automóvil, para lo que dispone de una amplia gama de herramientas e instrumental de diagnóstico, scanners multimarca, osciloscopios automotrices, herramientas sofisticadas y vehículos con tecnología de punta (híbridos y con asistencia electrónica) a fin de lograr la formación acorde a los avances tecnológicos para prestar servicios de capacitación, consultoría, asesoramiento técnico y tecnológico.

Laboratorio de Motores de Combustión y Rectificación.

Se desarrollan las prácticas de desempeño térmico y mecánico de los motores de combustión interna basados en normas y especificaciones así como ensayos con diferentes tipos de combustibles fósiles y no fósiles, dispone de un sistema completo de maquinaria para la reparación y rectificación de motores que se encuentra a disposición para el desarrollo de investigaciones técnicas y tecnológicas..

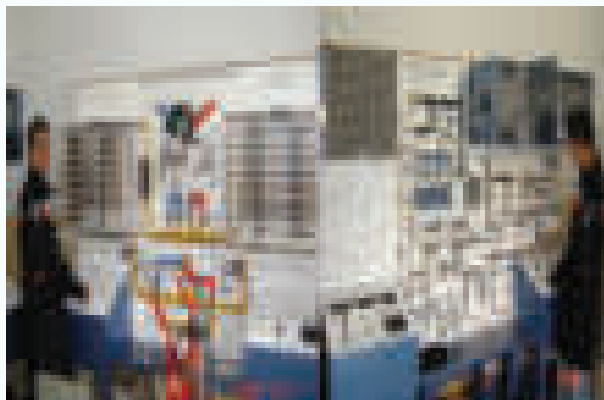


Laboratorio Industrial

Permiten desarrollar las prácticas en las diferentes máquinas herramientas aplicadas en la industria (tornos, fresadoras, limadoras, rectificadoras) mediante el empleo de normas de calidad y seguridad, para cumplir con las competencias profesionales con que se forman en las carreras del Departamento de Energía y Mecánica .

Laboratorio de Refrigeración y Aire Acondicionado.

Es un centro de referencia en entrenamiento e investigación para la ingeniería integrada a los sistemas de refrigeración y aire acondicionado, donde se entrenan, especializan los estudiantes y técnicos en el diseño, instalación, pruebas, verificación y manutención de sistemas frigoríficos de refrigeración, aire acondicionado domésticos, comerciales e industriales.

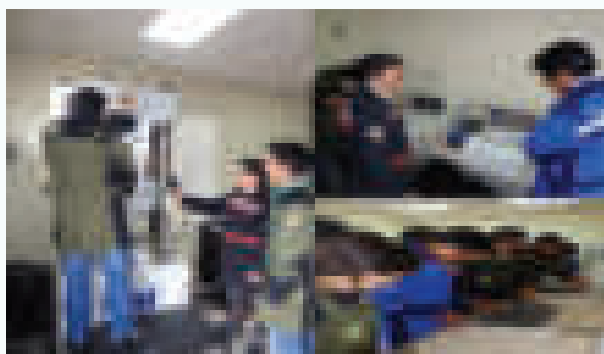


Laboratorio de robótica Industrial.

El Laboratorio cuenta con maquinaria y equipos de tecnología de punta, tales como brazos robóticos, bandas transportadoras con Sistemas HMI, procesadores de imagen, sistemas de soldadura robotizada, mesa posicionadora de soldadura; que permite a los usuarios obtener conocimiento sobre tecnologías actuales de procesos que se presentan en las industrias, relacionándolos en cada una de las distintas áreas como son mecánica, electrónica, control y desarrollo de software.

Laboratorio de Ciencia y Resistencia de Materiales

Dispone de la infraestructura tecnológica necesaria para el análisis y constitución de los diferentes materiales usados en la industria, así como el banco de pruebas universales para el desarrollo de ensayos destructivos, tracción, compresión, torsión y corte, mediante procesos computarizados que garantizan la fiabilidad de los resultados.

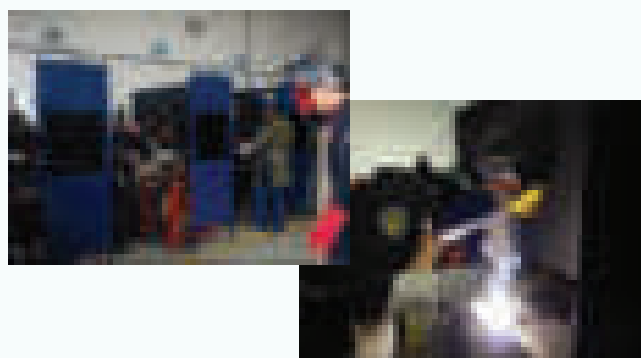


LABORATORIO DE CONTROL COMPUTARIZADO CNC.

Dispone del centro de mecanizado computarizado más moderno del país, diseño y la manufactura asistida por computador CAD/CAM/CAE, utilizando software y maquinaria de última generación como: Centros de Fresado y Torneado, Cortadora por Plasma, Prototipadora 3D, Scanner 3D, entre otras, contribuyendo con tecnología de punta a la sociedad y al país.

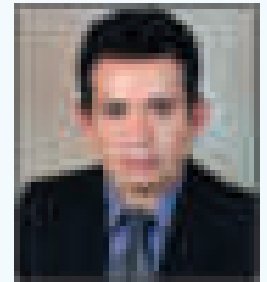
Laboratorio de Soldadura.

Dispone de maquinaria y equipo especializada en procesos de soldadura por arco eléctrico con electrodo revestido (SMAW), soldadura por arco eléctrico con electrodo continuo y protección gaseosa (GMAW), soldadura con llama oxiacetilénica (OAW), soldadura con electrodo de tungsteno protección gaseosa (GTAW) Corte por plasma, efectuando trabajos de consultoría y/o investigación.



LOS ASOMBROSOS FLUIDOS MAGNETOREOLÓGICOS Y SUS APLICACIONES EN EL CAMPO AUTOMOTRIZ

Ing. Óscar Arteaga
Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Quijano y Ordoñez y Marqués de Maénza s/n
Latacunga - Ecuador
Email : obartega@espe.edu.ec



Resumen

Se presenta los resultados obtenidos de la investigación del desarrollo e incorporación de fluidos magnetoreológicos en el sistema de suspensión de un vehículo tipo Buggy , para proporcionar alta capacidad de control de amortiguación e incomparable sensibilidad, a través de un controlador electrónico que cada milisegundo ajusta la dureza de la suspensión, basándose en la información enviada por los sensores de desplazamiento de la suspensión, sensor de aceleración lateral y de desplazamiento del volante.

I. INTRODUCCIÓN.

Los fluidos magnetoreológicos, o fluidos MR, son líquidos que pertenecen a la clase de materiales inteligentes, ya que asimilan estímulos externos, endureciéndose o cambiando de forma cuando detectan un campo magnético. Están formados por partículas magnetizables finamente divididas y suspendidas en un líquido portador cuya relación de propiedades flujo/viscosidad puede ser modificada aplicando un campo magnético. Estos cambios en la viscosidad ocurren en una fracción de milisegundo, muchísimo más rápido que en los sistemas mecánicos convencionales, y pueden usarse para controlar con eficacia las vibraciones, en aplicaciones que tengan que ver con el accionamiento, la amortiguación, la robótica y la mecatrónica.

La interacción entre los dipolos inducidos resultantes, obliga a las partículas a formar estructuras en forma de columna, paralelas al campo aplicado.

Este tipo de fluidos forman una estructura similar a una cadena, la cual restringe el movimiento del fluido dando lugar a un incremento en las características viscosas de la suspensión.

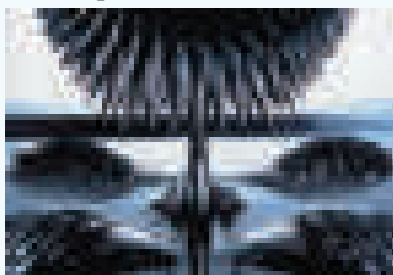


Figura 1. Fluidos magnetoreológicos

La energía mecánica necesaria para producir estas estructuras tipo cadena se incrementa conforme se aumenta el campo magnético aplicado, produciendo un esfuerzo dependiente del campo.



Figura 2. Respuesta de fluidos magnetoreológicos a un campo magnético exterior

Los materiales súper-paramagnéticos son los ideales para la construcción de este tipo de fluidos y las aplicaciones son las siguientes:

- Amortiguadores para aplicaciones en automoción.
- Cajas de cambios sin el uso de transmisiones mecánicas o embragues.
- Asientos semiactivos de vehículos que anulan las vibraciones.
- Amortiguadores para construcciones civiles antisísmicas.
- Fabricación de prótesis para extremidades superiores e inferiores.
- Robot con movimientos semejantes a los humanos.

II. AMORTIGUADOR MAGNETOREOLÓGICO

Los fluidos MR contienen partículas de hierro finamente divididas (del orden de unas micras) disueltas en un aceite sintético. Cuando no se expone a ningún campo magnético, estas partículas se distribuyen de forma aleatoria y el amortiguador contiene un fluido newtoniano de baja viscosidad (amortiguación blanda). Evidentemente, el incremento de la viscosidad va asociado a la intensidad del campo magnético aplicado, por lo que las posibles aplicaciones de este tipo de fluidos son innumerables.

Los amortiguadores representan un caso particular de suspensión semiactiva y son monotubo que en lugar de aceite corriente llevan un fluido MR, prescindiendo de válvulas electromecánicas.



Figura 3. Funcionamiento del amortiguador magnetoreológico

La principal ventaja de este sistema frente a los tradicionales es la rapidez de variación del tipo de amortiguación, y las infinitas posibilidades de regulación que permite.

III. ELABORACIÓN Y PRUEBA DEL FLUIDO MAGNETOREOLÓGICO

En los experimentos realizados con diferentes tipos y concentraciones de elementos el principal problema que se evidencia es la sedimentación de las partículas ferromagnéticas a medida que transcurre el tiempo y cuando el fluido se encuentra en reposo.

Para seleccionar el aceite base correcto se determinó la densidad de varios tipos de aceites (Tabla 1), del aditivo y del material ferromagnético, se utilizó : una balanza, vasos de precipitado y probetas de volumen de 50 ml.



Figura 4. Equipo utilizado para preparación del fluido MR

Tabla 1. Densidades de varios tipos de aceites

Aceite	Densidad
Aceite hidráulico	0.774
Aceite de amortiguador	0.854
Aceite vegetal	0.837
Aceite SAE 40	0.881

El aceite de mayor densidad como el SAE 40 es más efectivo para contrarrestar la sedimentación así como también el ácido oleico como aditivo debido a

que actúa como dispersor de las partículas ferromagnéticas.

En base a estos resultados se creó el fluido MR con 5% de material ferromagnético (Tabla 2) de acuerdo con el procedimiento que se indica a continuación:

Tabla 2. Composición del fluido MR al 5%

Fluido al 5%
Total de Fluido: 35 ml
95% de Acido-Aceite Base: 33.25 ml
Acido Oleico total: 13.3 ml al 40%
Aceite Base SAE 40: 19.95 ml al 60 %
5% de Material Ferromagnético: 4.158 g

Se coloca el líquido portador (aceite SAE 40) como base del fluido en la probeta de 25 ml.

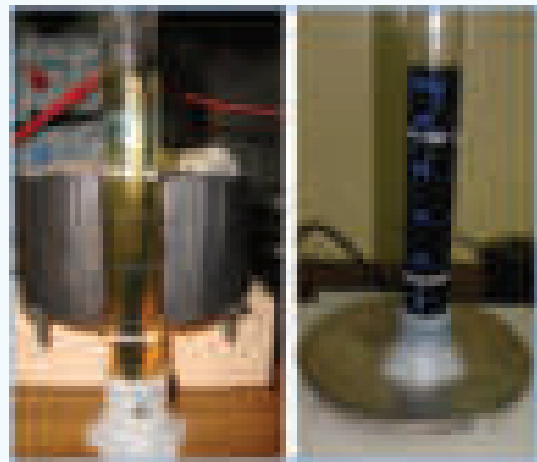


Figura 5. Fluido MR al 5%

Se mezcla el aditivo surfactante en este caso el ácido oleico, finalmente se agrega el material ferromagnético se mezcla hasta obtener un fluido oscuro y denso.

IV. DISEÑO DEL SISTEMA DE SUSPENSIÓN

Para el diseño mecánico del sistema de suspensión se considera situaciones donde el vehículo se somete a condiciones extremas de funcionamiento y de esta forma determinar los esfuerzos máximos a los que está sometido, con la ayuda de varios módulos de análisis. (Estático, Dinámico, Vibraciones y Electromagnetismo) del software SolidWorks.



Figura 6. Modelado completo del Buggy en SolidWorks

Los aspectos más notables son los canales internos para los alambres de conexión de las bobinas internas, las mismas que se encuentran junto a las vías de paso de líquido magnetoreológico y son activadas varias veces por segundo para crear el campo magnético alrededor de estas y así cambiar la dureza del amortiguador para que cumpla con su función.

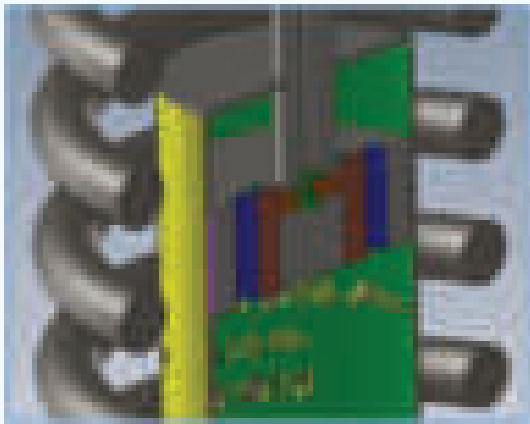


Figura 7. Modelo en corte del amortiguador magnetoreológico

El circuito electrónico procesa los datos de los sensores y envía las señales a las bobinas del amortiguador en función de los requerimientos de dureza en la suspensión, garantizando su óptimo funcionamiento.

El circuito de control está programado para regular un tiempo de activación de 20 segundos, en los cuales induce una corriente de 0 a 1 amperio a cada amortiguador, según la calibración del operador. Este diseño como medida de seguridad corta la corriente pasado el 1 amperio.

V. RESULTADOS Y PROTOCOLO DE PRUEBAS

Las pruebas fueron realizadas con amperajes que van de 0 a 1 amperios en intervalos de 0.05 segundos, simulando de esta forma el comportamiento del Buggy bajo diferentes condiciones del camino.

Se establece que la dureza del amortiguador es directamente proporcional con la corriente inducida a las bobinas, los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3. Comportamiento de amortiguador

Amperaje (A)	Fuerza (lb-f)
0	-13,45
0,1	5,53
0,15	12,02
0,20	24,48
0,25	41,83
0,30	59,04
0,35	89,38
0,43	108,99

El análisis dinámico de los amortiguadores magnetoreológicos se desarrolla con diferentes coeficientes de amortiguamiento simulando la variación del amperaje para cada caso. Esta simulación se la hizo para un tiempo de 5 segundos y una fuerza oscilante que varía de un rango de 1300 N a 950 N con una frecuencia de 1.5 hertzios.

En el análisis con 1 amperio la curva de desplazamiento del vástago con respecto al tiempo de prueba (figura 8), muestra que la amplitud de onda va disminuyendo, lo que indica que el fluido MR realiza su trabajo, es decir, solo una parte de las fuerzas son absorbidas por el resorte y su magnitud varía con respecto al tiempo a medida que se le aplica corriente a las bobinas del amortiguador.

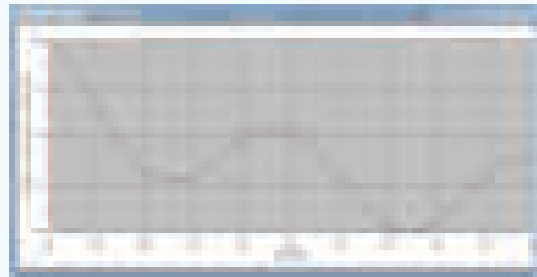


Figura 8. Resultados de Desplazamiento vs Tiempo a 1 amperio

En el análisis con 0 amperios (figura 9) se aprecia que la carrera de vástago es más prolongada y que la amplitud de onda se mantiene constante, lo que indica que el trabajo del resorte no se restringe por el trabajo del amortiguador, es decir el fluido MR no absorbe las oscilaciones producidas por las fuerzas, siendo el resorte el que actúa completamente durante toda la duración de la prueba.

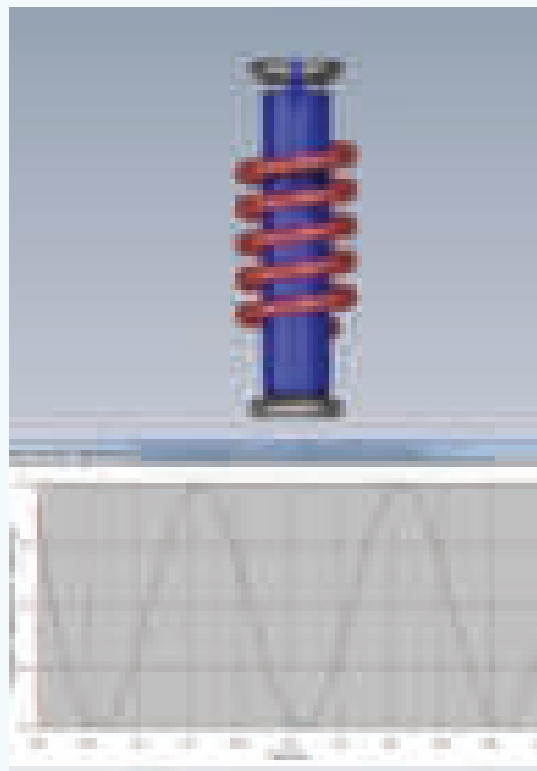


Figura 9. Resultados de Desplazamiento vs Tiempo a 0 amperios

El análisis de vibraciones se realiza en el modelo completo del chasis del Buggy, utilizando una frecuencia de 1.5 Hz y simulando una carrera de trabajo completa de la suspensión. En cada lado del vehículo se activa un estado de funcionamiento del amortiguador para lograr visualizar la diferencia de trabajo controlando la parte electrónica del elemento de amortiguación.

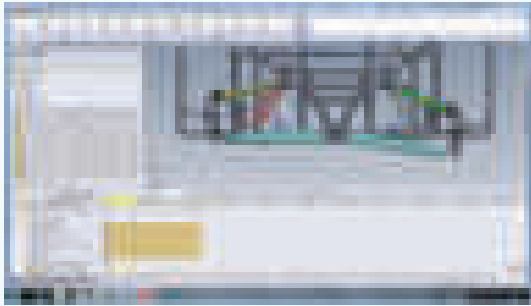


Figura 10. Trabajo realizado por la suspensión

De la simulación se determina que cuando al amortiguador se le suministra 1 amperio la velocidad a la que se mueven sus elementos son mucho menores que cuando tiene 0 amperios, es decir que con 1 amperio la velocidad se ve restringida por la dureza que le da al amortiguador el fluido MR, es decir se atenúan las vibraciones de una manera más efectiva.

A partir de estos resultados se modifica en los puntos de anclaje y en las mesas del sistema de suspensión original del Buggy y se procedió con el montaje del nuevo sistema con los amortiguadores MR.



Figura 11. Amortiguadores instalados

Por las modificaciones realizadas, a una adecuada calibración del circuito de control y a los amortiguadores MR, se logró una suspensión que absorbe de mejor manera los impactos producidos por las irregularidades del camino y que a la vez mantiene el neumático más tiempo en contacto con el suelo.

V. CONCLUSIONES.

Con la creación del fluido MR se determinó que el aceite SAE 40 y el ácido oleico son los que de mejor manera contrarrestan los problemas de sedimentación de las partículas magnéticas y que una concentración de material ferromagnético entre el 2.5 y 5% es la que mejores características de amortiguamiento proporciona a la suspensión.

Mediante el programa SolidWorks se simula y

analiza condiciones reales de funcionamiento del Buggy y así mejora los puntos críticos de la suspensión.

Con la aplicación de los amortiguadores MR en el sistema de suspensión del Buggy se mejoró notablemente su comportamiento sobre todo en caminos irregulares y en situaciones de cabeceo, bamboleo y empuje.

Se comprobó de forma teórica y práctica las virtudes de utilizar los fluidos MR en los sistemas de suspensión semiactiva.

VI. BIBLIOGRAFÍA.

Felt, D. W. y Hagenbüchle, M. (1996). Rheology of a magnetorheological fluid. Dover Publications.

Cullity, B. D. (1970). Introduction to magnetic materials (1ª ed.). Addison-Wesley Publishing Company.

Felt, D. W. y Hagenbüchle, M. y Richard J. (1996). ER Fluids and MR Suspensions and Associated Technology. Singapore: World Scientific.

Balanis Constantine. (2004). Advanced engineering electromagnetics (3ª ed.). USA: John Wiley & Sons.Inc.



ANÁLISIS DE LOS TIEMPOS EMPLEADOS EN EL FRENADO DE UN VEHÍCULO Y CÁLCULO DEL IMPULSO MECÁNICO GENERADO EN UN CHOQUE FRONTAL

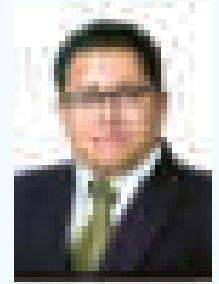
Ing. Henry Iza

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Quijano y Ordoñez y Marqués de Maenza s/n

Latacunga - Ecuador

Email : hhiza@espe.edu.ec



Resumen.

En esta investigación se desarrollan cálculos para determinar el impulso mecánico al producirse un choque o impacto frontal, tomando como datos parte del ensayo realizado por los estudiantes del equipo FESPE 2012.

Se describen conclusiones relevantes, que resaltan la importancia del análisis de elementos del automóvil en función de cálculos para un adecuado diseño.

I. INTRODUCCIÓN

Al mismo tiempo que los primeros vehículos aparecen, los accidentes también se asocian a ellos. En 1889 en un periódico londinense se hace eco de uno de los primeros accidentes, un vehículo que descendía de una pendiente a una gran velocidad (estimada entre 20 y 25 km/h), el cual al intentar frenar sufrió la rotura de las llantas traseras; los ocupantes, del vehículo salieron despedidos del vehículo y fallecieron.

Lamentablemente este no fue un hecho aislado sino que se empezaron a contabilizar un número mayor de accidentes automovilísticos ampliando los listados dramáticos con muertos, heridos y pérdidas materiales.

Desde ahí, los fabricantes de vehículos han incorporado diversos sistemas de seguridad con la finalidad que disminuyan los accidentes de tráfico.

Es importante distinguir que estos dispositivos de seguridad se han dividido en: seguridad activa, que tiene como finalidad reducir o idealmente eliminar el riesgo de accidente; y, seguridad pasiva; que consiste en dotar al vehículo de los medios que atenúen los efectos de un accidente en cuanto se produzcan.

La mayor parte de los dispositivos son de carácter dinámico, es decir, intervienen activamente en el guiado cómodo. Los elementos que se desglosan son los sistemas de frenos, suspensión, dirección, los neumáticos y una adecuada transmisión de la potencia proporcionada por el motor.



Figura 1. Elementos de seguridad activa.

La seguridad activa no son solamente los elementos móviles, existen otros elementos estáticos que se engloban en esta categoría de la seguridad activa, entre ellos constan; los sistemas de iluminación, la aerodinámica de la carrocería, la ergonomía de sus mandos e interior, la buena visibilidad desde la posición del conductor como los de relevancia significativa.

La seguridad pasiva la componen distintas partes del automóvil que en caso de un accidente, evitan o disminuyen los daños que puedan recibir los ocupantes del vehículo, peatones, animales o mobiliario urbano y vial que pueden verse involucrados en la colisión. El elemento más importante que forma parte de la seguridad pasiva es la estructura del vehículo, se muestra un ejemplo en la figura 2. Este depende de un adecuado diseño y el material a utilizar en su fabricación.



Figura 2. Elementos de seguridad pasiva.

II. TIPOS DE COLISIONES O CHOQUES Y ACCIDENTES DE TRÁNSITO

Un accidente como alteración al proceso normal de la conducción de un vehículo en la que pueden existir daños para los ocupantes del automóvil y para terceras personas, se presentan de diferente forma:

- Colisión frontal.
- Colisión posterior.
- Colisión lateral.
- Colisión con peatón.
- Vuelco.

Otros tipos de colisiones pueden ser con animales, inmersión de vehículos, salida de pista, son minoritarios en relación a las colisiones anteriores. En la tabla 1 se muestra los accidentes de tráfico más comunes según su tipología.

Tabla 1. Proporciones de los accidentes de tránsito

Tipo de accidentes	Proporción
Frontal automóvil – automóvil	51%
Con obstáculos fijos	25%
Automóvil-Automóvil (no frontal)	12%
Frontal (Automóvil-Camión)	7%
Automóvil-Camión (no frontal)	5%

Cuando existe un impacto, la energía cinética del automóvil se transforma en energía de deformación, fricción o rotación en lugar de un desplazamiento, por lo que los dispositivos de seguridad pasiva harán que la energía se transforme en deformaciones estructurales esto, con la finalidad que los ocupantes del vehículo no reciban dicha energía.

Las causas de lesiones graves en un accidente de tránsito son

- Excesiva deformación del habitáculo.
- Impacto con elementos interiores.
- Imposibilidad de salida de heridos.
- Incendio del automóvil.
- Activación defectuosa de cinturones de seguridad y Air bag.

La masa interna de los vehículos es uno de los aspectos importantes en la severidad de las colisiones o choques. Se puede afirmar que cuando mayor sea la rigidez de los vehículos, mayor será la severidad al impactarse con otros vehículos. Esta severidad se muestra en tabla 2.

Tabla 2. Severidad de los accidentes de tránsito

	Sev. Interna	Sev. externa
Masa menor a 850 kg	70%	30%
Masa mayor a 850kg y menor a 1050 kg.	50%	50%
Masa mayor a 1050 kg	25%	75%

III. CÁLCULO DEL TIEMPO Y DISTANCIA TOTAL DE FRENADO COMO PARTE DE LA SEGURIDAD ACTIVA

En función de los adecuados sistemas de frenado desarrollado por cada uno de los fabricantes de vehículos, es importante determinar el tiempo que se

requiere para que el vehículo o automóvil se detenga luego de accionar o activar los frenos.

La distancia de recorrido del vehículo luego de que el conductor advierte un obstáculo o algún imprevisto en carretera, hasta detenerse, es la sumatoria del tiempo de reacción, tiempo de respuesta de los frenos y tiempo de frenado.

El tiempo de reacción del conductor es el que va a tener una variación importante, este dependerá de las condiciones físicas y psicológicas del conductor y factores externos que se encuentren en la conducción. Este tiempo suele estimarse de 0,3 a 1,7 segundos.

El tiempo de frenado se descompone en dos periodos: el primero hasta alcanzar una presión determinada y el segundo, hasta actuarse los frenos con dicha presión.

El tiempo durante el cual el vehículo camina una velocidad casi constante, desde que el conductor percibe la necesidad de frenar se llama tiempo perdido, que se calcula con la siguiente ecuación:

$$t_p = t_r + t_p + \frac{t_s}{2}$$

Donde:

t_p = Tiempo de perdido.

t_r = Tiempo de respuesta del conductor.

t_p = Tiempo de respuesta de los frenos

t_s = Tiempo hasta alcanzar la presión nominal de frenado

El valor conjunto de tiempos de acuerdo al reglamento de frenado

$$t_p = \frac{t_s}{2}$$

Establece valores de 0,36 segundos para vehículos con capacidad de hasta 8 ocupantes más el conductor; y, 0,54 segundos a los vehículos con capacidad superior a 8 ocupantes.

Es decir si un conductor tiene su tiempo de reacción de 0,3 segundos, el tiempo de perdido será:

$$t_p = 0,3s. + 0,36s. = 0,66s.$$

La distancia recorrida o distancia de reacción (DR) en este tiempo se calculará al multiplicar el tiempo perdido por la distancia que recorrerá el automóvil en una hora a una velocidad constante; es decir, se asume la velocidad que lleva el vehículo al momento de frenar dividido para 3600.

Es decir, si el vehículo viaja a 30 km/h, la distancia recorrida será 30.000 metros, entonces la distancia será:

$$D_r = \frac{30000(m.) \times 0,66(s)}{3600(s)} = 5,5(m)$$

Como la energía cinética es proporcional al cuadrado de la velocidad, esto significa que para el doble de la velocidad, la distancia recorrida se multiplica por cuatro; entonces la distancia de frenado (DF) será:

$$D_f = 5,4(m.) \times 4 = 21,6m.$$

Entonces, la distancia de parada (DP) será igual a sumar la distancia recorrida más la distancia de frenado.

$$D_p = 5,5(m.) + 21,6(m) = 27,1m$$

Entonces, el tiempo total (T_i) será igual a:

$$T_i = 0,66(s) + 2,64(s) = 3,3s$$

IV. IMPULSO MECÁNICO GENERADO EN UN CHOQUE

De acuerdo a la velocidad que adquiere un vehículo es importante conocer la fuerza de impulso o reacción, que se genera en el impacto ante un choque frontal contra un muro sólido.

Muchos autores han desarrollado diversos modelos aplicados para el análisis de los choques. En el presente artículo para el cálculo del impulso mecánico, tomo como referencia la relación lineal entre la velocidad y la deformación residual en un ensayo contra barrera rígida basado en las conclusiones de Campbell

Para ello tomaré los datos obtenidos de la prueba que se realizó en la ESPE extensión Latacunga con el atenuador de impactos del vehículo de pruebas de la FESPE 2012 mostrado en la figura 3.

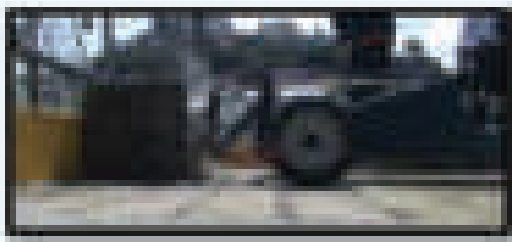


Figura 3. Prueba de impacto (Equipo FESPE 2012)

Se utilizó un vehículo de pruebas con una masa de 300Kg., cuya velocidad inicial de impacto fue 7,63 m/s, una velocidad final luego del choque de - 0,3 m/s y el tiempo que duró el choque fue de 0,07 segundos.

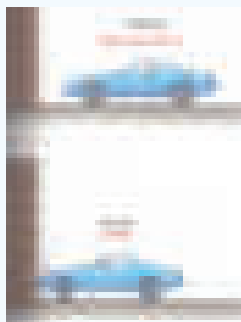


Figura 4. Velocidades de impacto.

Se determinó el momento inicial y el momento final empleando las velocidades:

$$P_i = m * V_i$$

$$P_i = 300kg. * -7,63 \frac{m}{s} = -2289,2kg * \frac{m}{s}$$

$$P_f = m * V_f$$

$$P_f = 300kg. * 0,3 \frac{m}{s} = 90 kg * \frac{m}{s}$$

Cada uno de estos momentos servirá para determinar el impulso mecánico generado:

$$I = \Delta P = P_f - P_i$$

$$I = ((90) - (-2289,2))kg * \frac{m}{s} = 2379,2 kg * \frac{m}{s}$$

Se requiere conocer la duración del impacto por tal motivo, en la prueba realizada por los estudiantes de la FESPE 2012, utilizaron un sensor de aceleración y mediante LAVIEW se pudo determinar el tiempo del choque que fue de 0,07 segundos. Entonces la fuerza promedio ejercida sobre el automóvil es:

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{2379,2kg * \frac{m}{s}}{0,07s} = 33988,57 \text{ Newton}$$

Esta fuerza determinada es la que absorberá el vehículo luego de un choque frontal, dependerá también del diseño estructural para la distribución adecuada de fuerzas.

Aceleración

La severidad del impacto será determinada en función de las veces que la gravedad influya en el choque. Los efectos producidos en el intervalo del choque pueden ser calculados en función de la aceleración promedio del impacto:

$$a = \frac{V_f - V_i}{t} = \frac{7,6 \frac{m}{s} + 0,3 \frac{m}{s}}{0,07s} = 112,86 \frac{m}{s^2} = 11,5g$$

V. CONCLUSIONES

- De las condiciones de funcionamiento que se encuentre el vehículo, dependerá el tiempo que se ocupe para poderlo detener cuando el conductor lo desee.
- Es importante tener en cuenta que el conductor al ser su tiempo de reacción variable, será necesario que tenga unas características físicas adecuadas, con la finalidad de que el tiempo de reacción sea el mínimo posible.
- Se debe tomar en cuenta que si la velocidad de circulación del vehículo aumenta, en el momento de un choque; si la velocidad es mayor, la fuerza de reacción que se genera luego del choque también será mayor.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Luque, P., Álvarez, D y Vera, C. (2008). Ingeniería del Automóvil (1a ed.). España: Thomson.
- Cascajosa, M. (2006). Ingeniería de Vehículos (2aed.). España: Alfaomega.
- Staniforth, A. (1992). Race and Rally Car Source Book (3a ed.). England: Haynes



DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MESA POSICIONADORA DE SOLDADURA EN DOS EJES PARA EL BRAZO ROBÓTICO KUKA KR5ARC DEL LABORATORIO DE ROBÓTICA INDUSTRIAL DE LA ESPE EXTENSIÓN LATACUNGA

Ing. Fausto Acuña

email: fvacunia.espe.edu.ec

Ing. Marco Singaña

email: masingania@espe.edu.ec

Sr. José Santiago Arias Granda

email: jsarias@espe.edu.ec

Sr. Luis David Toapanta Lascano

email: ldtoapanta@espe.edu.ec

Departamento de Energía y Mecánica.

Quijano y Ordoñez y Marquez de Maéza s/n
Latacunga - Ecuador



Resumen

El diseño y construcción de una mesa posicionadora automática de soldadura en dos ejes. es una máquina eléctrica de gran flexibilidad, diseñada para mover la bancada y sostener la pieza durante todo el proceso de soldadura, sincronizado con los movimientos del brazo robótico KUKA KR5Arc, que permitirá realizar trabajos de alta calidad; tales como soldadura con pequeños subconjuntos de piezas, chapas, perfiles, tubería y elementos de poco espesor, entre otras.

I. INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos en procesos automatizados han permitido desarrollar mesas para soldadura basadas en una arquitectura modular; es decir, en piezas, accesorios y subconjuntos físicos que se adaptan a una estructura general. El diseño modular ofrece múltiples variantes, en dimensiones y componentes opcionales, para ajustarse exactamente a los requerimientos del usuario.

La idea básica de estos diseños es posicionar, sujetar de manera rápida y precisa piezas para trabajar garantizando seguridad, precisión, eficiencia y calidad, maximizando de esta manera la utilización de estas

Para optimizar la productividad se debe también, de alguna forma, ahorrar a través de tiempos más cortos de preparación, mejorar de la sujeción, y evitar al máximo el exceso de los cambios y recambios.

II. BRAZO ROBÓTICO

Es un manipulador multifuncional reprogramable con varios grados de libertad, capaz de manipular materias, piezas, herramientas o dispositivos especiales, según trayectorias variables programadas para realizar tareas diversas.

Existen 5 tipos de robot:

- Robots manipuladores
- Robots de aprendizaje o repetición
- Robot de computadores
- Robots inteligentes (experimentales)
- Micro-robots

Las empresas fabricantes de robots, más importantes son Adept Technology, Staubli-Unimation, la empresa multinacional suiza ABB (Asea Brown-Boveri), y la empresa alemana KUKA Robotics.

KUKA KR-5ARC

El brazo robótico KUKA KR 5Arc, soporta una carga de 5 Kg, es ideal para las tareas de soldadura al arco estándar. Independientemente de si esta montado sobre el suelo o en el techo, el KR 5Arc realiza sus tareas siempre de manera fiable.



Figura 1. Brazo robótico KUKA KR-5ARC

III. COMPONENTES DE LA MESA POSICIONADORA

La mesa posicionadora de soldadura está formada por una estructura mecánica, servomotores AC para cada uno de los ejes, Controlador Lógico Programable (PLC), pulsadores de control de movimiento, etc.

Los movimientos de la mesa se controla por medio de un PLC; pero se sincroniza con los movimientos del brazo robótico KUKA KR-5ARC, lo cual garantiza maniobrabilidad de la mesa posicionadora; de tal manera que el brazo robótico efectuará el cordón de solda en las posiciones determinadas por el PLC.

SERVOMOTORES GSK (GSK, 2012)

Los motores servo de GSK son conjuntos de motor y driver.

Los motores son del tipo sincrónico (brushless), con rotor de imán permanente.





Figura 2. Servomotor GSK, DA98-15/130SJT-M060D x 6Nm, 2500 Rpm, 1500W

Los drivers son del tipo vectorial, completamente parametrizables. Las características principales son:

- Posibilidad de control analógico -10V~+10V, 0~10V con selección de sentido de giro o control digital (pulso + dirección; pulso CW/CCW).
- Repetición de señal de encoder para control, con posibilidad de división por números racionales (multiplicador / divisor).



Figura 3. Servodriver GSK, DA98A-130SJT-M060D

CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (XINJE, 2012)

El PLC XINJE, admite la programación con códigos G, característica que permite controlar con mucha precisión la posición y velocidad de la mesa posicionadora de soldadura.



Figura 4. PLC XINJE XCM32 T-E

ENGRANAJES RECTOS

Se diseñó y construyó dos piñones de 16 dientes y dos engranajes de 89 dientes con una relación de transmisión de $\frac{1}{55}$.

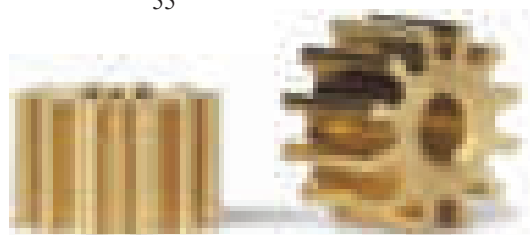


Figura 5. Piñón de 16 dientes

CAJA REDUCTORA

Diseñada con una relación de 1/30, ya que se necesita obtener mayor torque para este sistema.



Figura 6. Caja reductora

IV. DISEÑO

Para el diseño de la mesa posicionadora se utilizó software SOLIDWORK 2012 para el modelamiento de sus diferentes partes, así mismo para las pruebas de flexibilidad y resistencia a la que la máquina va a hacer sometida.

Se construye la máquina posicionadora de acuerdo con las especificaciones técnicas: dimensiones, garantizando estabilidad y maniobrabilidad; selección del material adecuado para la mesa, piñones, caja reductora, considerando el peso total



Figura 7. Mesa posicionadora diseñada

V. PRUEBAS

Se aplican pruebas individuales de movimiento de los ejes de la mesa posicionadora, configurando directamente el servodriver de los servomotores, para diferentes posiciones establecidas.

Los rangos de giro obtenidos fueron:

Eje 1: aprox. 90 grados

Eje 2: aprox. 360 grados

Se dispone de diferentes velocidades de movimiento de los ejes, con resultados satisfactorios. Se configuró y programó el PLC XINJE para controlar los ejes de la mesa posicionadora, obteniendo resultados similares al control por servodriver.

En las pruebas de sincronización de movimientos entre el brazo robótico y la mesa posicionadora, se obtuvieron los resultados esperados, tanto en precisión de la posición, como en la velocidad de giro de los ejes de la mesa.

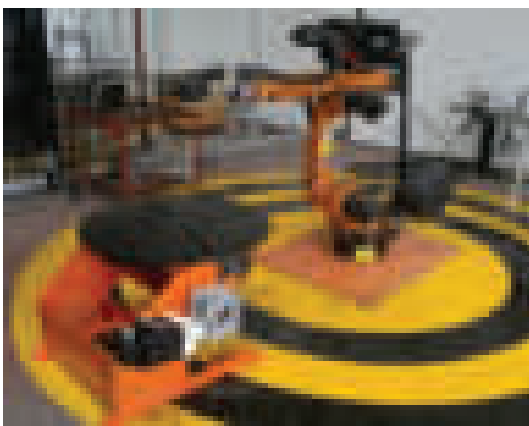


Figura 8. Mesa posicionadora de soldadura en dos ejes para el brazo robótico KUKA KR5ARC

VI. CONCLUSIONES

- La mesa posicionadora es una máquina eléctrica de gran flexibilidad, diseñada para mover la bancada y sostener la pieza durante todo el proceso de soldadura.
- La mesa posicionadora, sincronizado con los movimientos del brazo robótico KUKA KR5ARC, permite realizar trabajos de una manera correcta, segura y de alta calidad.
- Se realiza soldadura con pequeños subconjuntos de piezas, chapas, perfiles, tubería y elementos de poco espesor, entre otras.
- Con la mesa posicionadora se optimiza el proceso de soldadura, a través de tiempos más cortos de preparación, mejorando la sujeción, y evitando el exceso de los cambios y recambios en este proceso.
- Se obtuvo un control óptimo, en la posición y velocidad de los dos ejes, utilizando el PLC y servomotores.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Marín (2011) Mesas Para Soldadura. Metal Actual. Extraído el 06 de Abril del 2012 desde http://www.metallactual.com/revista/16/herramientas_mesas.pdf
- Universidad de Guadalajara (2010). Robótica. Extraído el 02 de Abril del 2012 desde - <http://proton.ucting.udg.mx/materias/robotica/>
- KUKA (2010). Manuales de Operación de Robots KR-5Arc. KUKA Roboter GmbH. Extraído el 06 de Abril del 2012 desde http://www.kuka-robotics.com/es/products/industrial_robots/low/kr5_arc/
- GSK (2012). Manual de GSK DA98B AC Servo Drive Unit. Extraído el 5 de Abril del 2012 desde <http://www.gsk.com.cn/english/productinfo.asp?Productid=13>

GESTIÓN ENERGÉTICA DE RENDIMIENTO Y AMBIENTAL EN LA ADAPTACIÓN DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA DE COMBUSTIBLE A UN MOTOR DE COMBUSTIÓN CONVENCIONAL PARA UNA PRODUCCIÓN MAS LIMPIA.

*Ing. Germán Erazo
Ing. Franklin Panchi.
Ing. Diego Salazar.
Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Quijano y Ordoñez y Marqués de Maéza s/n
Latacunga - Ecuador
Email :wgerazo@espe.edu.ec*



Resumen

Se desarrolla un análisis energético en función del rendimiento mecánico y verificación de parámetros característicos de un motor de combustión interna a gasolina a fin de reducir la emisión de gases contaminantes emanados por los automóviles que cuentan con motores de combustión interna, así como mejorar las prestaciones del mismo, tales como: torque, potencia, consumo específico de combustible, etc.; sustituyendo su obsoleto sistema de encendido y alimentación convencional por un sistema de control electrónico.

Se desarrolla la adaptación del sistema electrónico de inyección gasolina en un vehículo convencional a carburador. Comparando pruebas del sistema de alimentación con carburador versus el sistema de alimentación con inyección electrónica, finalmente demostraremos las mejoras que se obtienen al realizar dicha sustitución.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la industria automotriz ha ido avanzando a pasos agigantados en lo que a tecnología se refiere; esto se debe a la cada vez más frecuente inclusión de componentes electrónicos que ayudan a controlar y optimizar las diferentes funciones y tareas que se deben ejecutar procurando mantener o desarrollar un sistema de gestión energética dentro de un automóvil.

La introducción de vehículos equipados con el sistema de inyección electrónica de combustible en nuestro país fue a partir de los años 90; y desde entonces este nuevo sistema de alimentación empezó a desplazar al tradicional carburador, el cual ha disminuido su presencia en el parque automotor a tal punto que hoy es obsoleto.

La necesidad de motores potentes, ligeros, de mayor fiabilidad y menor consumo fueron los incentivos de la investigación hacia los sistemas de inyección electrónica.

Los sistemas de inyección ahorran combustible porque solo inyectan lo estrictamente necesario para

el correcto funcionamiento del motor en cualquier régimen de giro.

Los equipos de inyección electrónica secuencial multipunto son, en nuestro medio, los sistemas de alimentación más exactos. Para ello se basan en el uso de la electrónica con tal de conseguir una dosificación lo más exacta posible. El control de dosificación puede realizarse porque se controla una serie de parámetros para definir el tiempo de inyección.

II. COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL ELECTRÓNICO

En la adaptación del sistema de inyección electrónica se emplean componentes de tipo electrónico y mecánico, dependiendo de cada necesidad.

a. Componentes Electrónicos

- Módulo de control del tren de potencia (PCM)
- Sensor de posición del cigüeñal (CAS)
- Sensor de velocidad del vehículo (VSS)
- Sensor de flujo másico de aire (MAF)
- Sensor de posición del estrangulador (TPS)
- Sensor de temperatura del refrigerante (WTS)
- Sensor de picado del motor (KS)
- Sensor de oxígeno (HEGO)
- Inyectores
- Regulador de marcha de ralentí (IAC)
- Válvula electromagnética de purga (Cánister)
- Relés
- Bomba eléctrica de combustible
- Bobina de encendido
- Lámpara testigo (CHECK ENGINE)

b. Componentes Mecánicos

- Depurador
- Cuerpo de aceleración
- Colector de admisión
- Riel de inyectores

- Regulador de presión
- Polea dentada
- Bujías de encendido

III. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA

El recorrido del combustible empieza desde el depósito, donde es aspirado por una bomba eléctrica de combustible, que recibe la corriente desde el relé principal, regida por el interruptor de contacto y el PCM, dicha bomba impulsa el combustible a través del filtro, al riel de inyectores, llegando al regulador, donde se establece la presión de inyección adecuada, pasando finalmente a los inyectores.

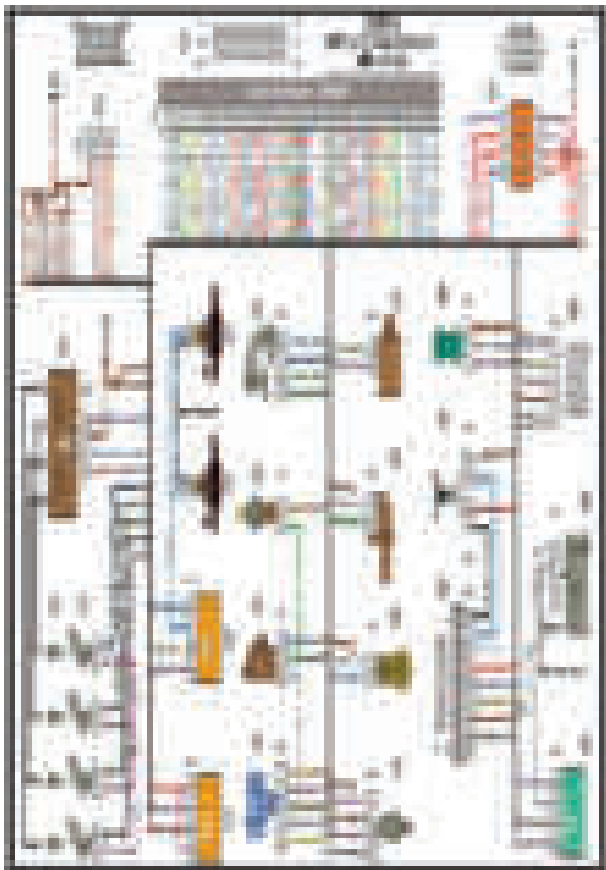


Figura 1. Esquema del sistema de inyección de gasolina

El aire de la atmósfera aspirado por los émbolos, atraviesa el filtro de aire, pasa por el sensor de flujo másico de aire (MAF), que envía información al PCM; continúa su recorrido por el cuerpo de aceleración, y finalmente por el colector de admisión. El aire que entra viene regulado por el estrangulador de aceleración, que a través de su sensor de posición (TPS) envía una señal al PCM, el cual controla posteriormente el regulador de marcha de ralentí (IAC).

Cuando el aire aspirado pasa por los conductos del cabezote, recibe la cantidad de combustible necesaria para la combustión por parte de los inyectores de acuerdo a las condiciones de funcionamiento del motor; que son determinadas a base de los siguientes parámetros:

- Caudal y temperatura del aire.
- Temperatura del motor.
- Régimen de giro del motor.
- Carga del motor.
- Velocidad del vehículo
- Tensión del acumulador del vehículo.
- Oxígeno residual de la mezcla.
- Condiciones de funcionamiento: ralentí en frío, puesta en marcha, etc.

Para la determinación de estos parámetros se utilizan sensores, los cuales detectan una condición de operación, la transforman en un valor eléctrico y lo envían al Módulo de Control del Tren de Potencia (PCM), que procesa esta información y transmite órdenes pertinentes a los actuadores del sistema; lo que ha permitido que los sistemas de inyección electrónica de combustible adquieran una dosificación lo más ajustada posible a las condiciones de marcha y estado del motor.

Los defectos que se generen en el funcionamiento del sistema, son memorizados en el PCM en el orden en que van apareciendo. Cuando se reconoce un defecto por primera vez y el estado de error permanece durante un tiempo mayor que 0,5 segundos, el defecto se memoriza como permanente. Si este defecto desaparece enseguida se memoriza como intermitente y no presente. Si una avería se clasifica como permanente, se activa la función de emergencia o modo de avería, lo que provocará el encendido de la lámpara testigo (CHECK ENGINE) situada en el panel de instrumentos; esto permitirá al conductor conocer la existencia de alguna avería en el sistema electrónico.

- Regulador de presión
- Polea dentada
- Bujías de encendido

IV. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

Para la implementación del nuevo sistema de inyección se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Espacio en el habitáculo del motor.
- Compatibilidad del sistema de inyección electrónica a implementarse.
- Existencia de autopartes en el mercado nacional.
- Existencia de equipos de diagnóstico para mantenimiento.

- Existencia de equipos de diagnóstico para mantenimiento.



Fig. 2 Componentes del sistema de inyección electrónica

a. Supresión de partes y piezas convencionales

Para la implementación del nuevo sistema, las siguientes partes serán suprimidas:

- Depurador
- Carburador
- Bobina de encendido
- Distribuidor de encendido
- Platino
- Condensador
- Cables de bujías
- Bujías convencionales
- Bomba mecánica de combustible
- Colector de admisión para carburador

b. Adaptación

Para la implementación del sistema, es necesario realizar algunas modificaciones, entre las cuales tenemos:

- Adaptar la base del sensor de picado al bloque de cilindros.
- Adaptar la base del sensor de oxígeno en el tubo de escape.
- Modificar los conductos de admisión en el cabezote de acuerdo a la forma de los conductos del nuevo múltiple a implementarse.
- Mecanizar los puntos de fijación para el nuevo múltiple de admisión.
- Modificar el tanque de combustible para la introducción de la bomba eléctrica.

c. Montaje

Una vez realizadas las adaptaciones necesarias, empezaremos con el remplazo y montaje de:

- Tapa delantera de la distribución por una que cuenta con una base para el sensor de posición del cigüeñal.
- Polea del cigüeñal por una dentada.

- Montar el bloque de cilindros en el habitáculo del motor.
- Montar el cabezote y darle el ajuste según especificaciones del fabricante.
- Montar el árbol de levas y sincronizar la distribución.
- Remplazar múltiple de admisión, y colocar el de escape.
- Colocar el riel con sus respectivos inyectores.
- Colocar la carcasa del múltiple de admisión y el cuerpo de aceleración.



Fig. 3 Montaje del sistema de inyección

- Montar el sistema de alimentación.
- Montar el sistema de admisión de aire.
- Montar el sistema de encendido.
- Colocar los sensores y actuadores del sistema de inyección electrónica.
- Instalar el cableado del sistema de inyección electrónica.
- Colocar el cable del acelerador.
- Instalar el sistema de arranque y de carga.
- Finalmente purgamos el sistema de alimentación, revisamos los puntos de sincronización y encendemos el motor.

V. ANÁLISIS ENERGÉTICO DE RENDIMIENTO Y AMBIENTAL DEL SISTEMA CONVENCIONAL Vs. SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA MPFI

Para el análisis comparativo del comportamiento del motor, se empleó el dinamómetro con freno hidráulico.

Las pruebas de funcionamiento se realizaron bajo las siguientes condiciones:

- Aceleración: 100%.
- Temperatura ambiente: 25 °C.
- Temperatura del motor: 75 °C.

En cuanto al análisis de gases, utilizamos el Analizador de Gases Infrarrojo Computarizado RAG Gascheck.



Fig. 4 Analizador de Gases GASCHECK

VI. RESULTADOS

Las curvas de desempeño que se obtuvieron para cada uno de los sistemas son las siguientes:

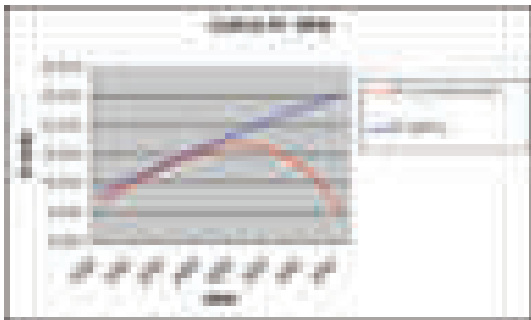


Figura. 5 Curvas de Potencia al freno

Se puede apreciar claramente la diferencia de potencia que representa la sustitución del sistema convencional por un sistema de inyección electrónica MPFI; especialmente en el intervalo medias a altas revoluciones. Observamos que con el sistema convencional la potencia decae vertiginosamente en altas revoluciones, mientras que con el sistema de inyección electrónica ésta sigue incrementándose.



Figura 6 Curvas de Torque

De la misma manera, con la implementación del sistema de inyección electrónica, observamos que el torque tiende a mantenerse constante en casi cualquier número de revoluciones; mientras que con el sistema convencional el torque disminuye bruscamente en altas revoluciones.

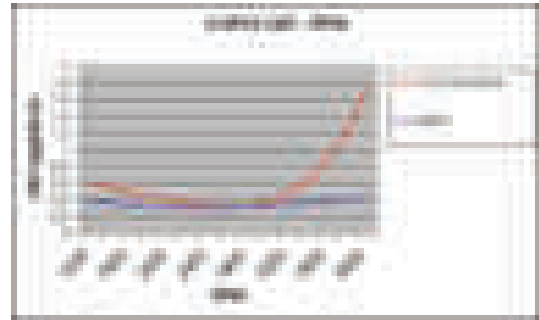


Figura 7 Curvas de Consumo Específico de Combustible

En la figura 7, a bajas revoluciones la diferencia de consumo no es demasiado significativo; y en medias revoluciones la diferencia es casi nula; sin embargo luego de este punto, la diferencia empieza a incrementarse; ya que con el sistema MPFI el consumo específico de combustible casi permanece constante en todo el rango de revoluciones; mientras que el sistema convencional requiere de una mayor cantidad de combustible a altas revoluciones pero no mantiene su potencia.

Incluiremos a continuación los resultados de la prueba de carretera, que nos permitirá determinar el consumo efectivo de combustible.

Tabla I. Consumo de Combustible en carretera

CONVENCIONAL (Km/gl)	MPFI (Km/gl)
36	45

Se determina que con el sistema convencional podemos recorrer 9 kilómetros menos con un galón de combustible, lo que significa que el ahorro al implementar el sistema de inyección electrónica es significativo.



Figura 8 Curvas del Rendimiento Volumétrico

En la Figura 8 se aprecia que inicialmente ambos sistemas permiten el mismo nivel de llenado a los cilindros; sin embargo con el aumento de las r.p.m. observamos una cada vez más marcada diferencia entre el rendimiento volumétrico que ofrecen estos dos sistemas.

Los datos que se obtuvieron con el analizador de gases para el sistema convencional y el de inyección electrónica, respectivamente son:

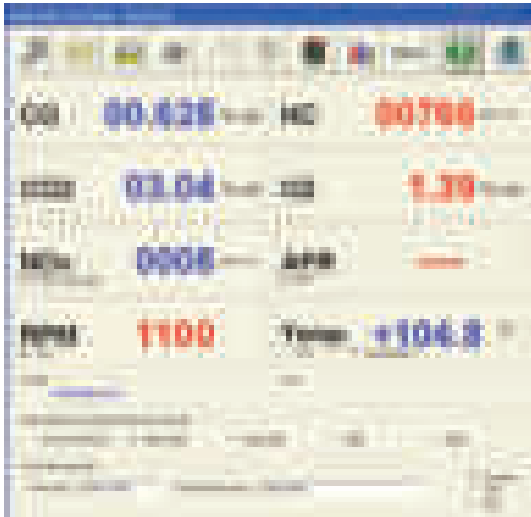


Figura 9 Análisis de gases (convencional)



Figura 10 Análisis de gases (MPFI)

VII. CONCLUSIONES

- En lo que se refiere al mantenimiento, el sistema implementado puede ser diagnosticado por escáners de tipo universal que cuenten con software para vehículos europeos.
- Con la implementación del sistema de inyección electrónica MPFI, el Monóxido de Carbono (CO) se redujo, según los datos en porcentaje obtenidos de 0,628 a 0,201, lo que resulta el 68%.
- La presencia de Hidrocarburos (HC) en los gases de escape, disminuyó considerablemente, de 776 ppm a 118 ppm; lo que significa una reducción cercana al 85%.
- Los Óxidos de Nitrógeno (NOx) fueron reducidos de 8 ppm a 3 ppm, que representa casi el 63%.
- Con la realización de la prueba de carretera de 90 km, se comprobó que el consumo de combustible se redujo de 2,5 a 2 galones; lo que nos brinda un ahorro del 20%.
- La potencia máxima fue incrementada de 18,850 kW @ 3000 r.p.m. a una superior a los

25,133 kW @ 4000 r.p.m. que fue la lectura máxima que nos permitió el banco; lo que constituye un incremento aproximado al 25%.

- El torque máximo se aumentó de 63 Nm @ 2400 r.p.m. a 68 Nm @ 2400 r.p.m, que se traduce en un 7% más.

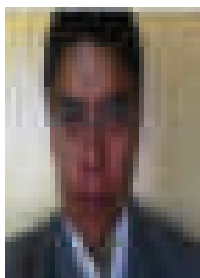
- El máximo rendimiento volumétrico fue acrecentado de 80,75% @ 1600 r.p.m. a 84,90% @ 4000 r.p.m. que al comparar estos valores representa el 5%. Esto significa que el ingreso de aire al cilindro fue optimizado con la implementación del nuevo colector de admisión, el cual posee un mejor diseño desde el punto de vista aerodinámico.

- Con la implementación del sistema de inyección electrónica MPFI, se logró un eficiente arranque en frío, además de mantener un ralenti estable y conseguir una aceleración uniforme.

BIBLIOGRAFÍA.

- Castro, Miguel. Inyección de gasolina CEAC
- Gualtieri, P. Inyección electrónica en motores nafteros y diesel"
- Ribbens, W. "Understanding Automotive Electronics"
- Autodata V. 3.18 Software de Especificaciones.
- Mitchell On Deman Version 7.0 Software de Especificaciones.

SISTEMA DE RASTREO SATELITAL MEDIANTE GPS Y GPRS PARA EL VEHÍCULO CHEVROLET-AVEO DE LA ESCUELA DE CONDUCCIÓN ESPE-LATACUNGA.



Ing. Jairo Naranjo
Ing. Lorena Chuquitarco
Ing. Germán Erazo.
Ing. Eddie Galarza
Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Quijano y Ordoñez y Marqués de Maéna s/n
Latacunga - Ecuador



Resumen

En el presente artículo muestra la aplicación de las tecnologías GPRS/GPS, más específicamente un tracker o localizador orientado principalmente a la seguridad de equipos electrónicos.

El sistema será aplicado en un automóvil Chevrolet Aveo de la Escuela de Conducción profesional ESPEL

I. INTRODUCCIÓN.

La falta de control en distancias recorridas y el tiempo empleado, el excesivo consumo de combustible en los vehículos, gastos exorbitantes en sueldos y mantenimiento, son causas para generar una aplicación de monitoreo del que se obtendrá un ahorro económico considerable.

II. SISTEMA DE CONTROL Y COMUNICACIÓN.

Sistema de posicionamiento global GPS:

En el auto funciona una computadora que es alimentada con una gran base de datos constituida por mapas y un sistema de comunicaciones. Estos mapas van a ser interpretados por un sistema operativo específico que se asemeja a un ambiente gráfico de Windows, del vehículo, rutas convenientes y seguridad.

Sistema de comunicación celular por GPRS:

Es un receptor GPS donde adquiere las coordenadas satelitales, para luego enviarlas a un teléfono móvil o una red de datos GPRS. Al tener implementada una red de datos GPRS, se puede visualizar los recorridos efectuados por el localizador implementado en un equipo electrónico.

Sistema de comunicación de datos por INTERNET:

Ante el gran desarrollo de las tecnologías de telecomunicaciones se pensó en una reestructuración total en el modo de acceder a los datos por parte de los responsables de los vehículos, creando una red que interconectará a éstos con el dispositivo instalado en el automotor y posibilitando el acceso total a todos los equipos conectados a la red inalámbrica

con independencia del tiempo o lugar donde se encuentren.

III. INDICACIONES PARA MANEJO DEL SOFTWARE.

El software utilizado permite determinar la ubicación del vehículo

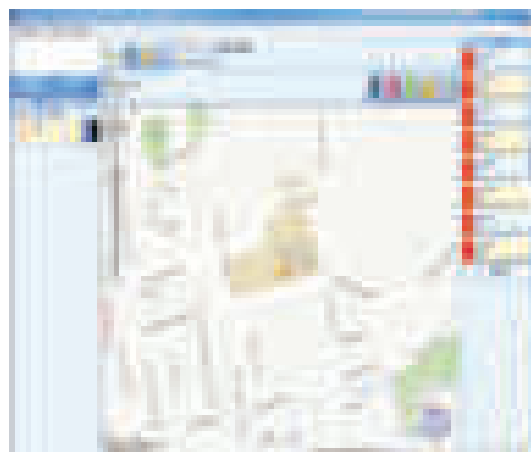


Figura 1. Mapa ubicación vehículo

o dispone de funciones de pánico y se encuentran los eventos ocurridos en el vehículo, como; encendido y apagado del automóvil. Están los comandos de control que proporcionan: Reportes del dispositivo, bloquear motor, desbloquear motor, abrir seguros.

III. RESULTADOS Y PROTOCOLO DE PRUEBAS

A continuación se presenta los datos a verificar, una vez que se instaló el sistema en el vehículo Chevrolet – Aveo

Tabla 1: PARÁMETROS A MEDIR

Orden	Parámetros
1	Nivel de combustible
2	Estado de carga de la batería
3	Velocidad
4	Latitud
5	Longitud
6	Uso del cinturón de seguridad



Tabla 2: SERVICIOS DEL SISTEMA

Orden	Parámetros
1	Bloqueo del motor
2	Desbloqueo del motor
3	Abrir puertas
4	Elevar vidrios cuando se apaga el motor
5	Panel de control de SOS
6	Micrófono en cabina
7	Control del vehículo a través de sms (celular)

PRIMEROS RESULTADOS OBTENIDOS

Los servicios que se detallarán a continuación se disponen en tiempo real y en un periodo de tiempo de hasta tres meses atrás y de la fecha actual.

El vehículo al contar con un GPS las 24 horas del día va a ser monitoreado cada segundo, al vehículo se lo visualizará en 5 mapas.

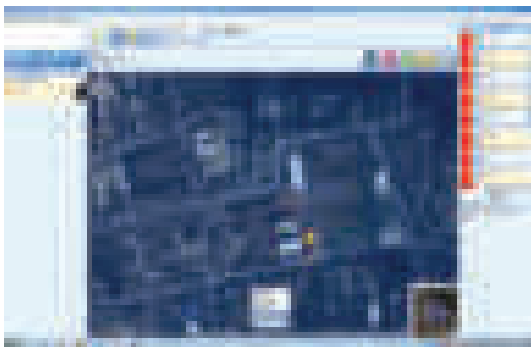


Figura 2. POSICION DEL VEHÍCULO

El vehículo también contará con seguimiento detallado de hasta tres meses anteriores al de la fecha actual incluida una animación de los lugares donde estuvo a qué hora se detuvo, por cuánto tiempo se detuvo....



Figura 3: POSICIONAMIENTO DEL VEHÍCULO EN TRES MESES

El nivel de combustible se indicará a través de porcentajes, este servicio se tendrá también en los tres meses anteriores a la fecha actual

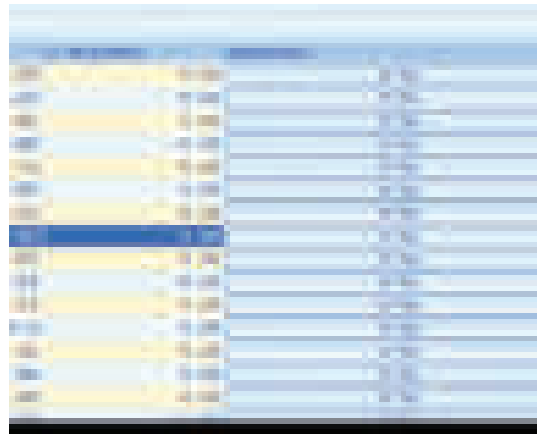


Figura 4: NIVEL DE COMBUSTIBLE

La carga de la batería se tendrá desde que el vehículo está en contacto estos valores serán exactos al de la batería.

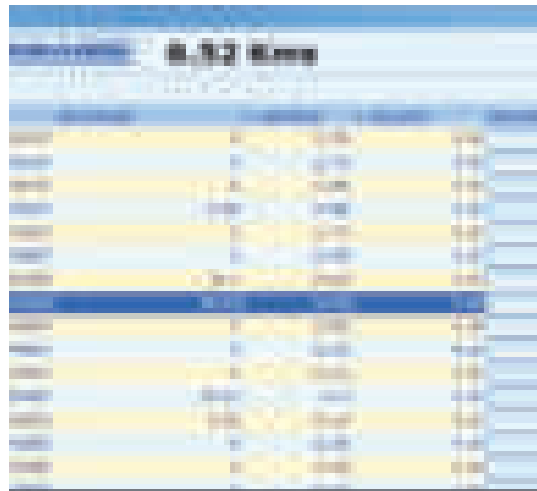


Figura 5 CARGA DE LA BATERÍA

La velocidad es calculada a través de un algoritmo y es exacta a la del vehículo.



Figura 6: VELOCIDAD DEL VEHÍCULO

La latitud son coordenadas que nos dan una zona o extensión de posición del vehículo con un margen de error 2 a 3 m.

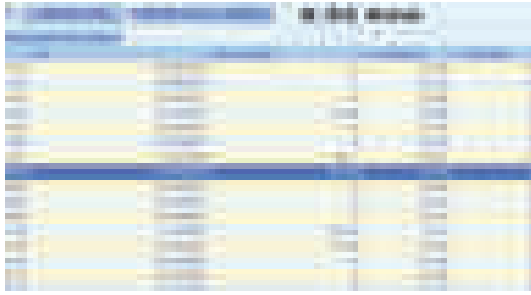


Figura 7: LATITUD

La longitud son coordenadas que dan una distancia a la que el vehículo se encuentra de un punto base o matriz en este proyecto la universidad es la matriz.

El uso del cinturón de seguridad será una medición en porcentaje, es decir,

Conectado el cinturón.....100%
 Desconectado el cinturón.....0%

El vehículo recibirá una orden en la que debe apagarse automáticamente en un lapso de 30s y no podrá arrancar.

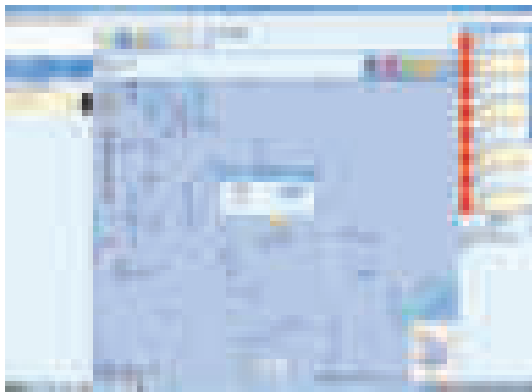


Figura 8 BLOQUEO DEL MOTOR

Para el desbloqueo el vehículo recibirá la orden que indique que puede arrancar el motor con seguridad.

El vehículo cuenta con un motor que permitirá abrir los vidrios en caso necesario.

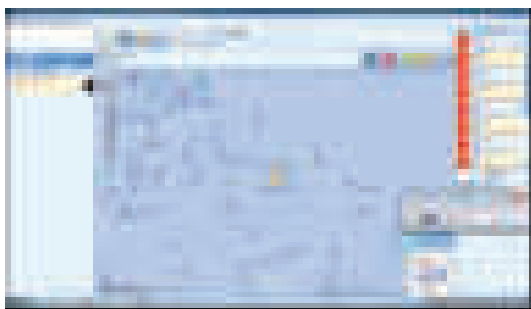


Figura 9: ABRIR PUERTAS

En el instante en el que el vehículo se apague los vidrios se elevarán automáticamente por un período de 5s.

En caso de emergencia/peligro el conductor presionará

un botón de auxilio y automáticamente a tres números celulares llegará un sms de SOS con su ubicación.

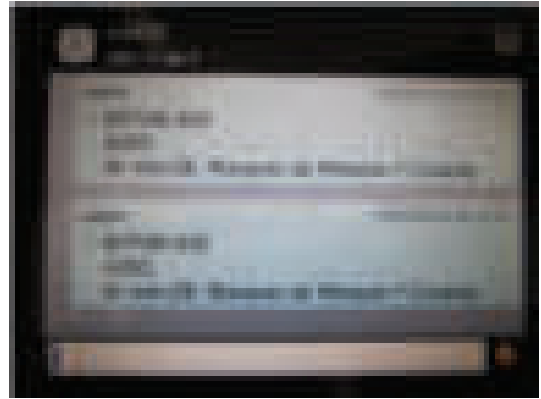


Figura 10: SMS DE SOS

El micrófono en cabina es opcional puede o no estar conectado sin embargo este servicio es más por seguridad, el dueño del vehículo a vez que haya recibido el sms de SOS podrá llamar al número del módulo para que sepa que pasa en cabina bloquear el motor si es necesario o llamar a la policía.

Los servicios anteriormente mencionados se podrán realizar a través de sms (celular) con códigos ya predeterminados.

IV. CONCLUSIONES.

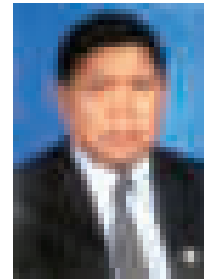
- Implementado el rastreador satelital el vehículo cuenta con un módulo GPS/GPRS obteniendo el control del desplazamiento realizado y un ahorro económico en los suministros asignado al vehículo.
- En la posición a tiempo real vemos que hay un margen de error de 2 a 3 metros en la ubicación del vehículo esto es por lo que no hay un sistema de GPS con una exactitud del 100%.
- En la visualización del consumo de combustible tendremos una tolerancia de 4 a 6% debido a que el indicador del tablero se coloca por debajo del nivel mínimo de combustible.
- En el tiempo de seguimiento del vehículo obtenemos la información cada minuto aproximadamente ya que si fuera cada segundo el costo de la comunicación de datos sería más elevada.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

García J. P, Pérez D, 2011. Hacking y Seguridad en Comunicaciones Móviles GSM / GPRS / UMTS / LTE. Madrid: Informática64
 Gorriño M, Gorriño J.L, 2002. Comunicaciones Móviles. Catalunya: Politext
 Kloss, Miller, 2009. Comunicación móvil por GPS/GSM. Barcelona. CEAC
 Lethman, Lawrence, 2002. GPS fácil. EE.UU: J. Wiley

CAVITACIÓN EN LAS CAMISAS DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

Ing. Luis Mena Navarrete MSc.
Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Quijano y Ordoñez y Marqués de Maéza s/n
Latacunga - Ecuador
Email : lamena@espe.edu.ec



Resumen:

Es habitual que los rectificadores de motores se encuentren con camisas con signos de corrosión en la superficie.

El diagnóstico es claro: daño por cavitación. Pero ¿Cómo se produce un daño de este tipo? ¿Y qué pueden hacer para evitarlo?

La razón es que las camisas húmedas tipo WN usadas en motores de combustión durante el funcionamiento del motor están en contacto con el refrigerante. En este diseño, el calor generado durante la combustión se transfiere y es disipado a través de un radiador.

II. INTRODUCCIÓN

En este tipo de avería, las picaduras suelen encontrarse en la zona del punto muerto superior e inferior del pistón.

Cuando estas picaduras o corrosiones aparecen hablamos de daños por cavitación. Una acumulación de pequeñas picaduras en la superficie es un indicio de daños por este fenómeno.



Figura 1. Daño por cavitación

III. LA CAVITACIÓN EN LAS CAMISAS

Cavitación (lat. cavitare: formación de cavidades) se refiere a la formación de huecos o cavidades en medios líquidos (que fluyen fuertemente) y que, en la mayoría de los casos, se disipan inmediatamente.

Este fenómeno está causado por las oscilaciones de presión, que en el motor de combustión interna son generadas por el movimiento del pistón. Las vibraciones se transmiten a la envolvente de agua, que de esta manera también comienza a vibrar. Cuando la

pared del cilindro se retrae durante un ciclo de la vibración, se produce un vacío en el refrigerante que da lugar a la formación de pequeñas burbujas de vapor.

Durante la siguiente fase del ciclo de vibración, las burbujas de vapor explotan, arrancando átomos de la superficie de la camisa. El resultado son las picaduras o corrosión.

III. DAÑOS POR CAVITACIÓN O POR CORROSIÓN NORMAL: ¿CÓMO DIFERENCIARLOS?

Existen dos indicios claros de los daños por corrosión:

1. Las picaduras solo aparecen en la dirección de la cara principal de empuje o a su opuesta.
2. A diferencia de la corrosión normal, las picaduras aumentan su tamaño hacia el interior.

Por el socavado (erosión) la corrosión avanza a través de la pared lateral del cilindro, hasta el extremo de provocar la perforación total de la camisa y la entrada de líquido refrigerante en el cilindro.

Una vez que la superficie de la camisa ya tiene daños por cavitación, está mucho más expuesta al progreso de este daño y también de la corrosión normal. Al cortar la camisa, las picaduras que aumentan su tamaño hacia el interior quedan aún más a la vista.

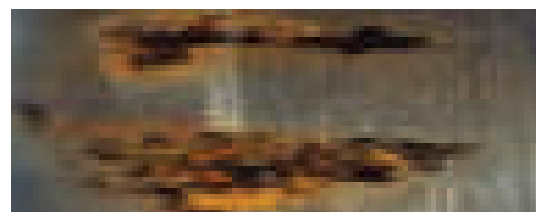


Figura 2. Daños por corrosión

IV. CAUSAS USUALES PARA EL PICADO

La deficiente protección anticongelante en el refrigerante: es una causa frecuente de los daños de corrosión por la composición del refrigerante.

En muchos países los motores trabajan sin o con escaso anticongelante en el agua. El anticongelante no sólo sirve para evitar la congelación, sino que también evita la corrosión en el radiador y motor, a la vez lubrica la bomba de agua. Un anticongelante idóneo modifica las propiedades físicas y químicas del refrigerante, disminuye su temperatura de congelación y eleva su temperatura de ebullición. De esta manera se contrarresta la tendencia a formar burbujas de vapor, y con ello el riesgo de daños por cavitación.

Las fugas en el circuito de refrigeración y sobrepresión insuficiente: en condiciones normales de funcionamiento, en el circuito de refrigeración se produce una sobrepresión que reduce la tendencia a formar burbujas de vapor. Pero la más mínima fuga en el circuito, incluso a través del tapón del radiador, impide la formación de dicha sobrepresión y puede causarse daño por cavitación en las camisas. También una avería del termostato o del ventilador pueden reducir la temperatura del motor de tal modo que la sobrepresión no se alcance

V. RESULTADOS

Se ha observado daños por cavitación en motores que funcionan a bajas temperaturas (entre 50 y 70 °C). Con una temperatura más alta (entre 90 y 100 °C), la mayor presión de agua evita la formación de burbujas de vapor.

Las camisas de mala calidad, que por sus generosas tolerancias de fabricación no quedan correctamente fijadas al bloque motor se moverán dentro del motor. Esto producirá un mayor nivel de vibraciones y el correspondiente aumento de los daños por cavitación. También los materiales de mala calidad pueden favorecer este tipo de daños.

No se debe intentar reparar el centrado inferior del bloque si su superficie está corroída, al menos que utilice camisas de sobre medida. Observe estrictamente el juego especificado del pistón.

Evite reparar la superficie interior de la camisa y utilizar de nuevo los pistones viejos. Rectifique el diámetro interior de la camisa y monte los pistones nuevos con sobre medida y/o un nuevo cilindro.

Es esencial el uso del anticongelante con protección a la corrosión especificado por el fabricante incluso aunque el motor vaya a funcionar en regiones cálidas o en el interior de edificios (p. ej. generadores).

Debe considerarse las especificaciones relativas a la sustitución del anticongelante y la necesidad de aditivos específicos para ciertas regiones.

La calidad del agua también es un factor muy importante: no debe utilizarse agua destilada, agua muy alcalina o agua muy ácida.

Los ingenieros de MAHLE, en estrecha colaboración con la industria del automóvil, desarrollan componentes de motor más resistentes a la cavitación.

Una consideración importante para una larga vida útil sin cavitación en el motor es el funcionamiento suave del pistón.

Ya durante la fase de desarrollo MAHLE está optimizando la forma del pistón y del propio motor mediante varias series de ensayos. El resultado es un funcionamiento suave que minimiza los impulsos durante los cambios de sentido dentro del cilindro.

Un cilindro MAHLE garantiza el óptimo funcionamiento, la suavidad de marcha, una prolongada vida útil y la fiabilidad del motor. Un aspecto importante en la protección de las camisas contra la cavitación es la minimización de la transmisión de vibraciones.

Las camisas MAHLE son fabricadas con la máxima precisión y mínimas tolerancias, con el fin de conseguir un asiento ajustado en el motor que reduzca las vibraciones, asegurando así un funcionamiento fiable durante una prolongada vida útil.

Si el sistema de combustible no funciona correctamente, esto va en detrimento del motor.

Una mezcla demasiado rica, no solo gasta combustible excesivamente, también puede provocar daños y desgaste en pistones y segmentos. Una mezcla demasiado pobre, provoca un exceso de temperatura, por lo que puede ocasionar un sobrecalentamiento del motor.

V. CONCLUSIONES

La cavitación en los motores es negativa para el funcionamiento de los motores.

La cavitación de las camisas es un fenómeno silencioso que se presenta en los motores de combustión interna diesel y gasolina.

El líquido universal que se debería utilizar para el sistema de refrigeración es el agua lluvia ya que ella no contiene sustancias negativas como silicatos, óxidos, herrumbres que ayudan a la consecución de este mal que aqueja a los motores.

Utilizar líquidos refrigerantes (aditivos) que ayuden a preservar el buen estado del motor internamente.

Inspeccionar el circuito de refrigeración, el termostato y el ventilador de forma periódica. Debe asegurarse la presurización del sistema de refrigeración (sí es necesario, debe sustituirse el tapón del radiador).

Bibliografía.

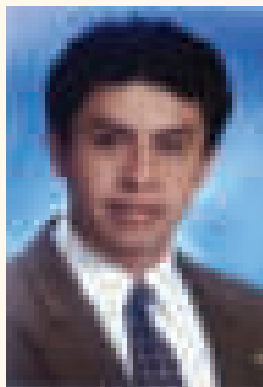
Jovac M, Motores de Automóvil, 2000 II edición, Editorial MIR.

Ludeña, L Motores de automóvil Moscú: Mir

May, Mecánica para motores diesel: teoría, mantenimiento y reparación / Ed México, D. F. McGraw-Hill.



ANÁLISIS ENERGÉTICO DEL RENDIMIENTO, CONSUMO Y EMISIONES GENERADAS POR LOS VEHÍCULOS HÍBRIDOS



Ing. José Quiroz Erazo
Ing. Juan Castro Castillo
Ing. Francisco Castillo
Ing. Andrés Torres

Email :

jlquiroz@espe.edu.ec

jtcastro@espe.edu.ec

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Quijano y Ordoñez y Marqués de Maenza s/n
Latacunga - Ecuador



Resumen:

Debido a la necesidad de reducción de emisiones contaminantes por parte de los vehículos y a los elevados costos que los combustibles convencionales han logrado alcanzar en los últimos tiempos se ha implementado tecnologías alternativas, que permitan desarrollar un sistema de gestión energética para mejorar las condiciones de propulsión de los vehículos, reduciendo los contaminantes generados por los motores de combustión interna.

El vehículo híbrido utiliza un motor de combustión interna que trabaja alternadamente con un motor eléctrico, que también puede ser generador en algunas condiciones, dispone de una batería de alto voltaje para almacenar carga eléctrica, mientras el sistema de frenos regenerativo se encarga de mantener la carga de las mismas.

Dado que el mayor consumo de los vehículos híbridos se da en carretera, constituyen un ahorro energético notable, mientras que un motor térmico necesita incrementar sus revoluciones para aumentar su par, el motor eléctrico en cambio tiene un par (fuerza del motor) constante, es decir produce la misma aceleración al comenzar la marcha que con el vehículo en movimiento. Esta tecnología ha permitido conseguir que el consumo de combustible sea de un 20% hasta un 60% menor que en vehículos comparables de tipo convencional.

I. VEHÍCULOS HÍBRIDOS

El término propulsión híbrida es utilizado para referirse a vehículos con más de una fuente de propulsión. La base importante de un vehículo híbrido está dada por un motor de combustión interna que trabaja de forma alternada con un motor eléctrico, este motor puede ser también generador en algunas condiciones y todo el sistema utiliza una batería de alto voltaje para almacenar carga eléctrica.

El medio de transporte que más aceptación ha tenido es el motor de combustión interna, al que corresponde más de un 80 % de la totalidad de la energía producida en el mundo. Estos motores son los responsables también en gran medida de las aportaciones de contaminantes gaseosos a la atmósfera y causante

del aumento del efecto invernadero

II. EL SISTEMA DE PROPULSIÓN

Los vehículos híbridos son clasificados por la división de poderes entre las fuentes, ambas fuentes pueden funcionar en paralelo para dar al mismo tiempo de aceleración, o pueden operar en serie con una fuente exclusivamente proporcionando la aceleración y el segundo se utiliza para aumentar la reserva de la primera potencia.

Las fuentes también se pueden utilizar tanto en serie y en paralelo cuando sea necesario, el vehículo que está siendo impulsado principalmente por una fuente, la segunda es capaz de proporcionar una aceleración adicional directa si es necesario.

En algunos vehículos híbridos se aplica el ciclo Atkinson, que consiste en que los tiempos de admisión, compresión, expansión y escape se produzcan en la misma vuelta del cigüeñal, no en dos vueltas como en el Ciclo Otto, con un diseño especial de este elemento para que la relación de expansión difiera de la relación de compresión.

Este tipo de vehículos cuentan con un complejo mecanismo de funcionamiento el cual alterna la operación del motor eléctrico y el motor de combustión interna, para que todo este revolucionario sistema opere de forma segura y fiable debe medir y controlar gran número de variables de forma independiente, como por ejemplo: temperatura de la batería, temperatura de los inversores, entre otras, para esto el sistema debe ser descentralizado teniendo unidades de control independiente, pero relacionándolas todas a través del bus de datos.

La operación del sistema híbrido requiere que gran número de condiciones estén establecidas antes que la Unidad HV comience la estrategia de operación del motor de combustión y los Motores Generadores. El conjunto está formado por los dos Motores Generadores y el motor de combustión, todo unido a través del conjunto sistema planetario, este último permite el aporte de potencia de cada uno de los elementos. En la gráfica inferior se observa cómo están relacionados mecánicamente.





Figura 1. Composición del vehículo híbrido

III. PRUEBAS DE RENDIMIENTO:

El desempeño y rendimiento de los motores se obtuvo de los vehículos Ford Escape Híbrido y Toyota Prius Híbrido. Estas pruebas consideran:

- Desempeño del sistema híbrido Toyota Prius
- Desempeño del sistema híbrido Ford Escape
- Potencia y Torque Toyota Prius
- Potencia y Torque Ford Escape
- Potencia y Torque Vehículos convencionales

PRUEBAS DE EMISIONES DE GASES

El análisis dará a conocer si existen contaminantes en exceso en el gas de escape, con ello se logrará determinar si realmente los vehículos híbridos reducen las emisiones contaminantes.

PRUEBAS DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE

Se somete a los vehículos: Toyota Prius, Ford Escape y Chevrolet Optra a un recorrido de carretera y ciudad, establecido bajo las mismas condiciones que nos permita conocer los índices de consumo de estos vehículos para el respectivo análisis y cuadro comparativo.

PRUEBAS DE RUIDO:

Con la utilización de un sonómetro digital se obtiene la medición del valor real de contaminación auditiva (ruido) que pueden llegar a generar los vehículos, enfocándonos en el motor de combustión interna para la realización de esta prueba. Los valores a obtener nos darán a conocer mediante el respectivo análisis, las ventajas que presentan los vehículos híbridos respecto a un convencional en cuanto a la disminución de ruido. Las unidades de medida para esta prueba son los decibeles (db).

PRUEBAS ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS:

Reconocer establecer las diferentes pruebas eléctricas y electrónicas que se pueden realizar en los vehículos híbridos Toyota Prius y Ford Escape, en los diferentes sistemas como la inyección electrónica empleada para el desempeño del motor y el sistema híbrido, tomando en cuenta las normas de seguridad y los peligros que esto representa al trabajar con alto voltaje.

IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

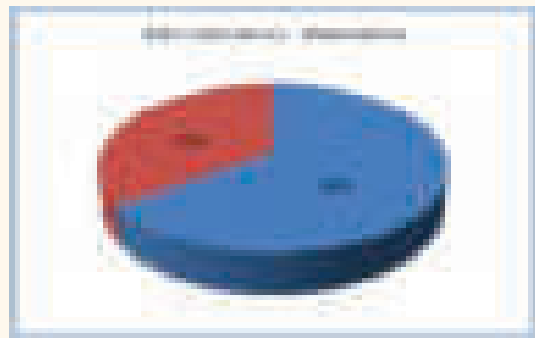


Figura 2 Desempeño Toyota Prius en carretera

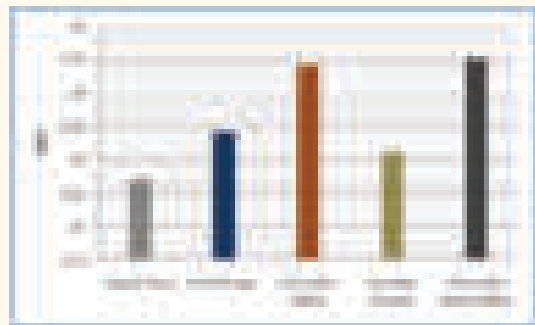


Figura 3 Cantidad de CO2

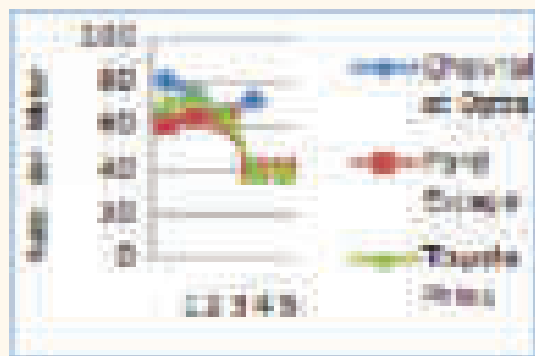


Figura 4. Ruido producido por los vehículos de prueba.

Tabla 1 Ahorro de combustible Toyota Prius

Zona	Distancia	Ahorro de Combustible %
Carretera	100km.	47
Carretera	160km.	50
Ciudad	90km.	60

IV. CONCLUSIONES

Los vehículos híbridos representan una alternativa al momento de reducir las emisiones contaminantes, especialmente cuando se encuentran circulando en ciudad, ya que los motores eléctricos pasan más tiempo en funcionamiento cuando son requeridos.

En las pruebas de desempeño se pudo constatar que debido a las condiciones de carretera existentes en la sierra, los vehículos híbridos logran reducir en mínimas cantidades las emisiones generadas ya que el motor de combustión interna pasa a funcionar más tiempo.

Notablemente el Toyota Prius es el vehículo más eficiente en cuanto al consumo de combustible, logrando reducir en un 60% la cantidad de combustible consumido.

Los vehículos híbridos Toyota Prius y Ford Escape al ser comparados con vehículos convencionales, se constató que tienen similares características en cuanto a torque y potencia, por lo cual no son vehículos de bajo desempeño, se encuentran a la par e incluso superan a muchos de los vehículos existentes en el mercado nacional.

Luego de realizar las pruebas de desempeño, se determinó que si es posible llegar a niveles de contaminación cero en los vehículos híbridos, únicamente cuando se encuentra funcionando solo el motor eléctrico.

Se determinó mediante las pruebas de ruido, que los vehículos híbridos no generan contaminación auditiva, tanto en el interior como en el exterior del vehículo, cuando se encuentra funcionando el motor eléctrico mientras el MCI se encuentre apagado.

V. RECOMENDACIONES

- Al conocer la existencia de componentes tóxicos en la batería de alto voltaje presente en los vehículos híbridos y debido al peligro que representan para el medio ambiente, se recomienda devolver este componente a sus lugares de fabricación, luego de terminar con su vida útil.
- Al trabajar en el sistema de alto voltaje de los sistemas híbridos es recomendable tomar muy en cuenta las normas de seguridad, se sugiere utilizar el equipo adecuado para protección personal.
- Es necesario tomar en cuenta la contaminación vehicular existente en nuestro país, ya que mediante datos obtenidos de la Corpaire existen niveles de alerta en el aire de Quito, pese a que existe un control. Por lo tanto es necesario dar mayor impulso a los vehículos híbridos.

VI. BIBLIOGRAFÍA

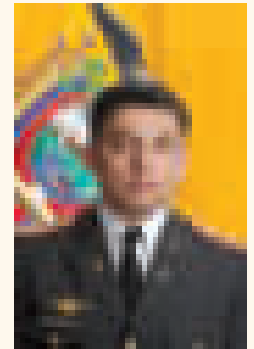
CROUSE - ANGLIN, Puesta a punto y rendimiento de un motor. Editorial Alfaomega.

GARCÍA R , ESPINOSA ,H. El Impacto del transporte automotor en el medio ambiente. Volumen X.

Desarrollo de vehículos híbridos disponible en <http://www.hybrid-vehicle.org/hybrid-vehicle-history.html> <http://www.educar.org/inventos/transportes/automovil.asp>

BIOREFINERÍAS DESDE LA PERSPECTIVA DE LA SOSTENIBILIDAD: MATERIAS PRIMAS, PRODUCTOS, Y LOS PROCESOS.

*Ing. Edison Clavijo Ponce
Capitán de Material de Guerra.
Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Quijano y Ordoñez y Marqués de Maéza s/n
Latacunga - Ecuador
eclavijo@espe.edu.ec*



Resumen.

Los vegetales realizan la fotosíntesis para acumular energía solar en forma de energía química. Esta energía química puede ser liberada por combustión. La biomasa puede ser utilizada directamente como combustible o ser transformada en biocombustibles líquidos. La energía de la biomasa, bajo las condiciones apropiadas, se considera que es una energía renovable. En el presente análisis trata de un nuevo método de transformación de la biomasa. La sostenibilidad es la palabra de moda en el lenguaje de desarrollo, esto ha llevado a la cuestión de la disponibilidad y la utilización de la energía en un enfoque nítido. Hay una necesidad urgente de encontrar alternativas viables para fósiles, principalmente el petróleo.

I. INTRODUCCIÓN.

Los biocombustibles, la bioenergía y los bioproductos, todos ellos producibles en las bio-refinerías a partir de materias primas procedentes de la biomasa, son –indudablemente- los tres pilares de la bio-economía del futuro.

Efectivamente, los procedimientos utilizados en las bio-refinerías para convertir los materiales lignocelulósicos multi-uso en biocombustibles y bioproductos constituyen la base del crecimiento económico sostenible que se espera para el siglo. XXI. El hecho de que los bio-productos sean derivados de la biomasa (y, por consiguiente, poco contaminantes), les constituye en alternativa deseable frente al consumo de recursos no renovables (petróleo, gas natural, carbón, minerales) que, además, son contaminantes.

"Bio-refinería es una instalación que integra los procesos de conversión de biomasa y equipos para producir combustibles, energía y productos químicos de biomasa".

Las Biorefinerías se clasifican en función de los componentes de su sistema, productos, plataformas, materias primas y procesos de conversión como se explica a continuación:

- Las plataformas se refieren a la conexión de sistemas intermedios de biorefinería y sus procesos

- Los productos energéticos como el bioetanol y el biodiesel o productos materiales como los productos químicos.
- Las materias primas pueden venir de cultivos energéticos de la agricultura (maíz, caña de azúcar, etc.) También pueden ser obtenidos de la agricultura residuos, los residuos forestales y residuos industriales.
- En la actualidad cuatro grupos principales de los procesos de conversión están involucrados en los sistemas de bio-refinería. Estos son bioquímicos por ejemplo, fermentación, termoquímicos (pirolisis), químicos, esterificación y mecánica.

II. LAS FUERZAS QUE IMPULSAN LAS BIOREFINERÍAS.

El futuro de las materias primas fósiles

En la actualidad la demanda mundial de energía crecerá en un 50% hasta 2030, según estimaciones de la Agencia Internacional de la Energía (AIE) por lo que es necesario la búsqueda de fuentes de energía basados en los recursos naturales pero a su vez en la precaución de mantener en óptimas condiciones nuestro medio ambiente el que hasta la actualidad ha sido explotado de una forma descuidada del control y renovación. Contra este telón de fondo una realidad es verificar las reservas fósiles disponibles, la predominante fuente primaria de energía en la actualidad, ofrece un panorama desalentador, las reservas de petróleo es probable que sólo duren 40 años y de gas natural por 60 años; la preocupación por la seguridad energética y la disponibilidad de materias primas para productos químicos orgánicos.

La crisis ambiental

La AIE advierte de que si no cambian las políticas energéticas de los países consumidores las necesidades energéticas se multiplicarán en los próximos años. Por ello, la organización, que depende de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) reclamó una utilización más racional de la energía" y "la sustitución de los combustibles fósiles" por otros tipos de energía. "Tenemos por abandonar el



petróleo, antes de que el petróleo nos abandone a nosotros", declaró Birol.

La fuente de energía que registrará un mayor incremento de la demanda en términos absolutos será el gas natural, cuyo consumo crecerá un 2,1% anual. La demanda de carbón aumentará un 1,4% anual, hasta los 7.300 millones de toneladas en 2030. Crecerá también la producción de la energía nuclear pero menos que otras fuentes, mientras que las energías renovables aumentarán más que el resto, con una media del 6,2% por año.

La sustitución de los combustibles fósiles por biocombustibles puede tener un impacto importante en la mitigación de emisiones de CO₂. De bioetanol en lugar de gasolina en el transporte puede potenciar para el ahorro de la emisión de 198 g de CO₂ equivalente por kilómetro de recorrido de los vehículos, mientras que la electricidad producida a partir de biomasa en el modo de cogeneración puede ahorrar 731 grs de equivalente de CO₂ por Kwh en electricidad producida a partir de gas natural.

III. MATERIAS PRIMAS.

La biomasa es un material renovable, que es, sin duda ventajosa para la sostenibilidad pero esto también limita su máxima tasa de utilización y la disponibilidad teórica de la biomasa está limitada por la capacidad de producción primaria de la biosfera. La bio-refinerías deben tener suministro fiable de materias primas en su totalidad de vida útil, que puede ser desde 10 hasta 30 años o más las materias primas representan el 40-60% de los costos operativos de una biorefinería.

Cultivos específicos.

La mayoría provienen de cultivos dedicados a la alimentación como lo es el maíz en EEUU. Se utiliza en biorefinerías de etanol y la soja en biodiesel; la caña de azúcar en Brasil como bioetanol e igual forma es utilizada la soja, el biodiesel de palma en Malasia que a la par son solución para la hambruna mundial y el aumento de extensión de siembra sobre ecosistemas como bosques, praderas causando un efecto en la sostenibilidad social.

Residuos Agrícolas.

Los residuos agrícolas constituyen una categoría importante de materia prima potencial de bio-refinería que no está en la confrontación con la disponibilidad de alimentos. Estos materiales lignocelulósicos tienen tres componentes básicos, celulosa, hemicelulosa y lignina, y puede ser transformado en una multitud de productos, con una disponibilidad mundial aprox. 1.010mill de toneladas. Entre ellos están: residuos de cereales, paja de trigo y arroz, rastrojo de maíz, el algodón de tallo, tallo de cebada, bagazo de caña de azúcar, entre otros como efecto negativo de sostenibilidad tenemos las variaciones estacionales de producción, costos de cosecha y producción del producto principal y el costo de logística.

Biomasa Leñosa.

Los materiales lignocelulósicos que se procesan (algunos, con contenidos en celulosa altos) tienen, sin embargo, un costo muy bajo debido a su carácter residual: follaje de limpieza de bosques, papel recuperado de residuos urbanos, lodos de las industrias de la pulpa y papel, etc. Sus componentes contienen estructuras orgánicas que sirven como fuente de bioproductos y muchos de estos, por su utilización como fármacos o agroquímicos, tienen valores añadidos relativamente altos.

Biomasa Acuática.

Hay un nuevo enfoque sobre el uso de la biomasa acuática que no compiten con los productos alimenticios estos recursos son sostenibles las algas merecen una mención especial, para la producción de equivalentes que requieren mucho menos el uso de la tierra de la biomasa terrestre, especies de algas pueden crecer en condiciones suaves, que ofrece mucho más energía (solar) los rendimientos en comparación con las plantas terrestres pudiendo ser cultivadas en gran escala en estanques abiertos o fotosintéticos.

IV. PRODUCTOS BIO-REFINERÍA.

Los Productos Energéticos.

Las biorefinerías que usan biomasa de plantas o material de origen vegetal como materia prima serían la punta de lanza para pasar del carbono fósil a la producción de biocombustibles, lo cual modificaría el panorama industrial.

En los últimos años el biodiesel también ha ganado en importancia como combustible de transporte; la producción anual mundial de biodiesel y etanol creció un 43% y el 23%, respectivamente; Estos biocombustibles, por lo tanto, a menudo requieren algunos incentivos económicos o las intervenciones de la política para competir; se encuentra en auge la utilización de subproductos y residuos, mientras que la producción de bioetanol a partir de maíz y caña de azúcar está en el mercado establecido, la producción de celulosa y la hemicelulosa se encuentra todavía en su fase de desarrollo inicial.

Biomateriales.

Las biorefinerías pueden proporcionar un arreglo de productos químicos como pegamentos, detergentes, fluidos dieléctricos, colorantes, tintas, lubricantes, materiales de embalaje, pinturas y recubrimientos, papel y cartón, solventes de maíz para bio-refinerías de etanol se puede producir fibra, germen, y el gluten, además de granos de destilería-seca (DDG) para la alimentación animal, fibra de maíz, rico en hemicelulosas, puede ser más hidrolizada y se fermenta para producir etanol adicional.

V. PROCESOS DE BIOREFINERÍA.

Tipos de Biorefinerías.

Se consideran bio-refinerías de primera generación las plantas de molienda en seco que utilizan cereal como materia prima para obtener etanol, otros coproductos y dióxido de carbono.

Las bio-refinerías de segunda generación hacen uso de tecnologías de molienda en húmedo para obtener almidón, fructosa, aceite y harinas del maíz y etanol. Las bio-refinerías de tercera generación y bio-refinerías más avanzadas (algunas de ellas en fase de desarrollo), son las que utilizarán recursos de la biomasa de la agricultura o de los bosques para producir múltiples tipos de productos como etanol, combustibles, agroquímicos y plásticos. Son las más prometedoras en cuanto a eficacia económica.

El diseño de bio-refinerías de tercera generación precisa de los siguientes requerimientos:

- (a) Una alimentación o utilización de materias primas biológicas.
- (b) Determinadas tecnologías de procesamiento para la obtención de bio-sustancias, productos y energía.
- (c) La consideración de estrategias que partan: bien de nuevos productos biológicamente degradables, o bien de productos intermediarios en las líneas de productos de las refinerías petroquímicas. De forma resumida podemos describir cuatro sistemas complejos de bio-refinerías

- 1.) Bio-refinerías de recursos lignocelulósicos
- 2.) Bio-refinerías de tratamiento de “cosechas completas”
- 3.) Bio-refinerías verdes o “naturaleza húmeda”
- 4.) Bio-refinerías que utilizan el concepto de “dos plataformas”.

VI. POLÍTICAS Y ORIENTACIÓN FUTURA.

Se prevé que la demanda global de biodiesel ascienda a 37.850 millones de litros en 2015. Actualmente, 30 países han establecido objetivos de biocarburantes y están usando simultáneamente biodiesel y combustibles tradicionales.

Los países en vías de desarrollo suministran el 50% de la demanda global de biocarburantes y su compromiso a largo plazo para con los combustibles renovables ha quedado patente por el hecho de que ya el 17% de la demanda mundial de biodiesel se concentra en el hemisferio sur del planeta.

El Instituto de investigación multilateral IIASA de Viena, Austria, ha calculado que podrían fabricarse hasta 246 megatoneladas de biomasa para la producción de biocombustibles y bioplásticos a partir de los residuos de cultivos, que representan el 50% de la biomasa cultivada. Este material podría usarse sin que su producción afectará negativamente a los fertilizantes y la tierra. Con este uso de los residuos agrícolas se necesitarían de 15 a 20 millones de hectáreas menos de tierras de labranza con cultivos para producir biocombustibles.

VII. CONCLUSIÓN.

Las biorefinerías que usan biomasa de plantas o material de origen vegetal como materia prima serían la punta de lanza para pasar del carbono fósil a la producción de biocombustibles, lo cual modificaría el panorama industrial. Al mismo tiempo, se ofrece a los gobiernos en todo el mundo una gran oportunidad, también, en el que su ayuda para crear un marco positivo con los reglamentos y los incentivos para estimular que el sector privado para acelerar sus inversiones será la clave.

Es así, que basados en el análisis del WEF concluye que el desarrollo basado en la bioeconomía está en una etapa temprana y ante un escenario de alto riesgo, sobre todo si las empresas deciden lanzarse al mercado de manera independiente, por ello es necesario que el gobierno tome un papel activo en el proceso para apoyar a estas industrias, con el fin de crear mercado para garantizar que la industria se consolide y prospere lo más rápido posible.

VIII. BIBLIOGRAFÍA.

ANASTAS, P.T. y WARNER, J.C., 1998. Green Chemistry. Theory and Practice, Oxford University Press, NY.

BACHMANN, R. y RIESE, J., 2006. Industries Biotech. Biorefineries Industrial Processes and Products, ed. B.Kamm, Wiley-VCH, Weinheim, Germany. BIO World, <http://www.bio.org/World%20Congress>

BUCHHOLTZ, S.E. y EVELEIGH, D.E., 1990. Genetic modification of *Zymomonas mobilis*

Biotechnol. Adv., 8,547-581. BUSCH, R., HIRTH, TH., KAMM, B., KAMM, M. y THOEN, J., 2005, Biomasse-Industrie – Wie aus “Bio”Chemie wir Nachrichten aus der Chemie, 53, 130-134.

CLARK, J.H., 1999. Green Chemistry. Challenges and opportunities Appl. Microbiol. Biotechnol., 59, 618-628.

GRAVITIS, J. 1999. Biorefinery, Chemical Risk Reduction, Lignocellulosics Economy,

Proc. Workshop on Targetting Zero Emissions for the Utilization of Renewable Resources

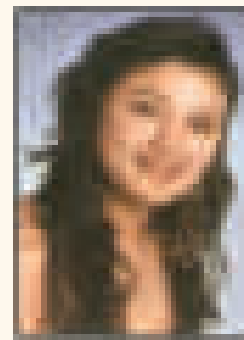
Tokyo, Japan, Junio, 1998. GRAVITIS, J. et al., 2000.

Furfural and Levoglucosan Production from Deciduous Wood and Agricultural Wastes

SISTEMA DE LIMPIEZA POR VAPOR DE AGUA SATURADA PARA EL MANTENIMIENTO DE CATALIZADORES EN LOS VEHÍCULOS A GASOLINA



José Luis Mullo Casillas
Lorena Maribel Camacho
Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica.
Quijano y Ordoñez y Marqués de Maéza s/n
Latacunga - Ecuador
jlmullo@espe.edu.ec
mcamacho@espe.edu.ec



RESUMEN.

La necesidad de combatir la contaminación se implementa a partir del año 2000 en los vehículos con sistemas de control y reducción de emisiones como los convertidores catalíticos de tres vías.

Una alternativa a investigar es la utilización del vapor de agua saturado en vista que el mantenimiento es la opción acertada desde el punto de vista económico, considerando que no existen sistemas limpios de regeneración de convertidores catalíticos, siendo imprescindible la importación de los catalizadores, por valores aproximados desde los 200 USD en genérico y aproximadamente los 1800 USD, para el caso de un remplazo original.

I. INTRODUCCIÓN

Aproximadamente el 81% de la contaminación total en el aire proviene del parque automotor convirtiéndose en la principal fuente de contaminación, los gases que se emanan son: el monóxido de carbono (CO), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido de nitrógeno (NOX); mismos que son producto de una combustión incompleta en el motor.

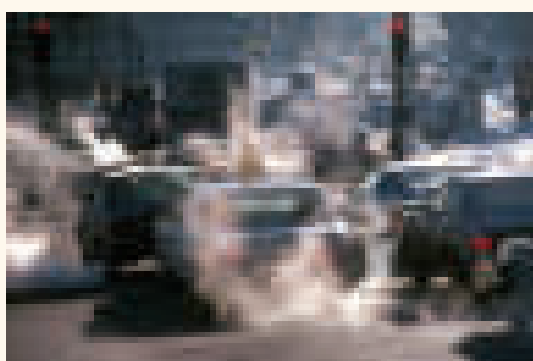


Figura 1. Ambiente contaminado

Quito es la ciudad pionera en el Ecuador en desarrollar alternativas de solución a este problema, implementado la adopción de un sistema universal y obligatorio de revisión del estado mecánico, de seguridad y de emisiones formando a partir de febrero de 2004 la Corporación para el mejoramiento de la calidad del aire de Quito CORPAIRE, cuyos objetivos son:

- Dirigir el proceso de revisión vehicular y fiscalizar la operación de los Centros de Revisión y Control.

- Dirigir el control, monitoreo, simulación y mejora de la calidad del aire en el Distrito Metropolitano de Quito

Para el desarrollo de estos objetivos se creó la Revisión Técnica Vehicular (R.T.V.) que tiene la función de realizar la inspección y mantenimiento de los automotores, en la necesidad de conseguir un funcionamiento correcto de los vehículos.

Además otras alternativas de solución que pueden ser adoptadas son:

- Mejoramiento de la calidad del combustible
- Optimización de la combustión en el motor con un factor $\lambda = 1$, que es 14.7 partes de aire por 1 kg de gasolina.
- Verificación del buen funcionamiento de todos los dispositivos anticontaminantes del vehículo.

Uno de los dispositivos anticontaminantes es el catalizador que tiende a deteriorarse en su totalidad, y como el costo de remplazarlo es alto, las personas optan por retirarlos del vehículo, ya que la mayoría desconoce de su utilidad y necesidad frente a la calidad de aire que respiramos.

Por esta razón se ha realizado una búsqueda de un método de regeneración de catalizadores mediante la utilización de vapor de agua saturada, que se puede obtener con la ayuda de un generador de vapor o caldero industrial.

II. REGENERACIÓN DE CATALIZADORES.

El catalizador tiene como misión disminuir los elementos polucionantes contenidos en los gases de escape de un vehículo mediante la técnica de la catálisis. Se trata de un dispositivo instalado en el tubo de escape, cerca del motor, ya que ahí los gases mantienen una temperatura elevada.

Esta energía calorífica pasa al catalizador y eleva su propia temperatura, circunstancia indispensable para



propia temperatura, circunstancia indispensable para que este dispositivo tenga un óptimo rendimiento, que se alcanza entre los 400 y 700 grados centígrados.



Figura 2. Catalizador

En la Figura 2 se observa un catalizador que es un recipiente de acero inoxidable, provisto de una carcasa-pantalla metálica antitérmica, inoxidable, que protege los bajos del vehículo de las altas temperaturas alcanzadas. En su interior contiene un soporte cerámico o monolito, de forma oval o cilíndrica, con una estructura de múltiples celdillas en forma de panal, con una densidad de éstas de aproximadamente 450 celdillas por cada pulgada cuadrada (unas 70 por centímetro cuadrado).

Su superficie se encuentra impregnada con una resina que contiene elementos nobles metálicos, tales como Platino (Pt) y Paladio (Pd), que permiten la función de oxidación y Rodio (Rh), que interviene en la reducción. Estos metales preciosos actúan como elementos activos catalizadores; es decir, inician y aceleran las reacciones químicas entre otras sustancias con las cuales entran en contacto, sin participar ellos mismos en estas reacciones. Los gases de escape contaminantes generados por el motor, al entrar en contacto con la superficie activa del catalizador son transformados parcialmente en elementos inocuos no polucionantes.

Existen unos enlaces de carácter químico que unen las moléculas de los gases contaminantes con los grupos activos de las superficies internas del catalizador, la energía de estos enlaces representa la energía química de los grupos orgánicos sobre la superficie de cordierita, que es un silicato de aluminio y magnesio que se caracteriza por la alta polaridad de las superficies, propiedad que se manifiesta en la energía de absorción, en este caso las moléculas orgánicas entre las que se distinguen hidrocarburos tanto parafínicos como aromáticos, la energía varía entre 500 [Ergios/cm²] y 1000 [Ergios/cm²] que son típicas de la absorción química, por lo tanto es un elemento que puede absorber vapor de agua para limpiarse.

La regeneración o limpieza del catalizador consiste fundamentalmente en la ruptura de los enlaces lo cual se logra mediante la introducción en el sistema de un adsorbalo (sustancia capaz de efectuar succión), que con el absorbente (sustancia capaz de efectuar absorción) forman enlaces de mayor energía, y de esta manera se consigue el desplazamiento del adsorbalo original.

Para limpiar el catalizador se debe eliminar las impurezas que bloquean los lugares activos del catalizador,

las gasolinas extra y súper no contienen plomo, en consecuencia, la desactivación se debe a la contaminación causada por el carbón generado por la combustión deficiente de la gasolina.

Entre los agentes naturales, el agua por ser un líquido altamente polar se absorbe sobre las superficies de sólidos polares formando enlaces químicos de mayor energía que la de todos los hidrocarburos que son apolares (tienen bajísima polaridad). La energía de absorción del agua (vapor) sobre la superficie de los silicatos oscila alrededor de 1000 [Ergios/cm²], típico de la absorción química, en cambio la energía de absorción de hidrocarburos sobre las superficies de los silicatos oscila alrededor de 350 [Ergios/cm²].

Entonces por ser la magnitud de la entalpía de absorción del agua (vapor) sobre la superficie del silicato mayor que la absorción de hidrocarburos sobre las superficies de los silicatos, se determina que el agua vapor desplaza de las superficies del silicato a las moléculas de los hidrocarburos dejando a los grupos activos del catalizador libres para catalizar la destrucción de los residuos de hidrocarburos que no han sido combustionados.

Razones por las que el procedimiento adoptado para limpiar el catalizador del convertidor catalítico consiste en hacer pasar a través del mismo vapor de agua saturado a presión y temperatura, que por las propiedades físicas que quedan explicadas desplazan el material carbonoso de la superficie del catalizador sin alterar las características fisicoquímicas del mismo.

III. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y PRUEBAS

Para la ejecución de las pruebas se utilizó un vehículo Chevrolet Vitará 3P T/M, en el que se instaló los catalizadores de seis vehículos con la finalidad de realizar la toma de los niveles de contaminación antes y después de la regeneración con la ayuda del analizador de gases infrarrojo de la marca RAG GAS CHECK aplicando la norma INEN NTE 2203:99. La Figura 4 muestra el catalizador del vehículo de pruebas

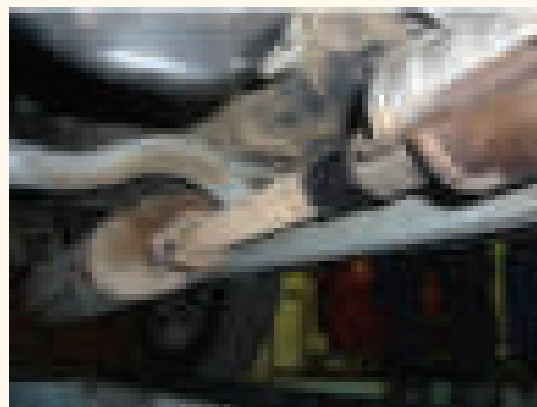


Figura 3. Catalizador de vehículo Chevrolet Vitará 3P

Los datos recopilados permitieron observar el porcentaje de regeneración que se logró después de la limpieza de los catalizadores. A continuación tenemos los valores que se obtuvieron en las pruebas realizadas a los 6 catalizadores

Tabla 1. Concentración de CO

Catalizador	Antes de limpieza	Después de limpieza	% de regeneración
1	1.2	0.15	87.5%
2	1.1	0.14	87.3%
3	1.3	0.16	87.7%
4	1.4	0.17	87.9%
5	1.5	0.18	88.0%
6	1.6	0.19	88.1%

Tabla 2. Concentración PPM de HC

Catalizador	Antes de limpieza	Después de limpieza	% de regeneración
1	120	15	87.5%
2	110	14	87.3%
3	130	16	87.7%
4	140	17	87.9%
5	150	18	88.0%
6	160	19	88.1%

La figura 4 y figura 5 muestran de manera gráfica la comparación del CO, y de las PPM para los seis catalizadores usados en las pruebas, lo cual demuestra una alta eficiencia del proceso de limpieza.

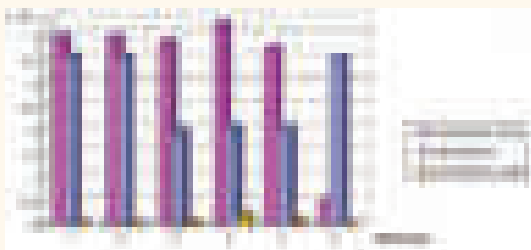


Figura 5. Comparación de CO



Figura 6. Comparación PPM de HC

IV. CONCLUSIONES

- La regeneración de catalizadores por vapor de agua saturado es factible para realizar mantenimientos en vehículos a gasolina.
- Se logra una eficiencia promedio del 88.5% de regeneración de monóxido de carbono (CO) en los catalizadores de autos a gasolina.
- Se logra obtener un promedio de 87% de eficiencia de regeneración de hidrocarburos no

combustionados (HC) en los catalizadores de automotores a gasolina.

- Con la investigación del método de limpieza de catalizadores por medio de vapor de agua saturado, se genera un beneficio ecológico con su utilización ya que se tiene una alternativa de bajo costo, permitiendo que los propietarios de autos puedan limpiar los catalizadores en vez de retirarlos, aportando notoriamente al mejoramiento de la calidad del aire que respiramos.

V. RECOMENDACIONES

- Utilizar el equipo de protección personal para realizar el proceso de limpieza, debido que se trabaja con sistemas de vapor a alta presión y temperatura
- Realizar un mantenimiento periódico del motor con la finalidad de reducir los agentes contaminantes, preservar la vida del catalizador y cuidar el aire que respiramos.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

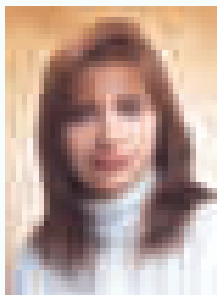
Alonso P, Técnicas del Automóvil: Inyección de gasolina y dispositivos anticontaminantes, 1996, 1era Edición Editorial CEAC

Jovaj, M, Tecnología del Automóvil, 2000, 2da Edición, Editorial CEAC

Martín P, Inyección electrónica en motores a gasolina, 2002, 5ta Edición, Editorial MCGraw-Hill

Molina S, Influencia de los parámetros de inyección y la recirculación de gases de escape sobre el proceso de combustión, Tesis, 2003.

SISTEMA DE DIAGNÓSTICO PREDICTIVO PARA AUTOMOTORES BAJO NORMA OBD II, CON CONEXIÓN INALÁMBRICA WI-FI Y CONTROLADORES TÁCTILES DE LA MARCA APPLE.



Ing. John Jairo Ceballos
Ing. Germán Erazo L.
Ing. Alexandra Corral
Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Quijano y Ordoñez y Marqués de Maénza s/n
Latacunga - Ecuador
Email : jjceballos@espe.edu.ec
macorral@rspe.edu.ec
wgerazo@espe.edu.ec



Resumen.

El incremento en el número de componentes del vehículo controlados electrónicamente mediante ECU es continuo. Si bien, la cooperación entre esas y el acceso a la información que circula por ellas, o entre ellas, el conjunto de sensores y actuadores, sigue quedando restringido a los fabricantes de vehículos y las grandes empresas fabricantes de componentes, es necesario la creación de nuevas interfaces intuitivas y de rápido acceso de comunicación con estos componentes, para la utilización de ingenieros y aficionados en el campo automotriz, en las áreas correspondientes al diagnóstico y el confort.

El presente artículo relaciona el análisis e interpretación de los diferentes sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos de los diferentes tipos y marcas de automóviles, que mantengan un sistema de comunicación OBD II.

1. INTRODUCCIÓN.

La utilización de sistemas de comunicación con redes de tipo inalámbricas, es el tipo de enlace apto para el intercambio de información, tomando en cuenta los tiempos de respuesta, que en este caso son muy altos, y los medios en los cuales van a ser instalados.

La introducción de sistemas táctiles de la marca Apple, ha contribuido a la mejora de los sistemas inalámbricos, con aplicaciones desarrolladas para actividades específicas de industrias especiales.

En este caso, en la industria automotriz, permite mantener un sistema de información organizada y universal, así como permite establecer una base de datos determinada para cada unidad y marca, la misma que será utilizada en casos de revisiones, o de diagnósticos de tipo preventivo, cuando el usuario así lo requiera.

Toda la estructura se basa en el manejo del protocolo OBDII respectivo (ISO 9141-2, SAE J1850 VPW, SAE J1850 PWM, ISO 15765 (CAN), etc.), por lo que es requerimiento indispensable establecer un lenguaje informático optimizado para su enlace, en este caso inalámbrico.

La utilización del lenguaje Objective-C es la herramienta funcional adecuada debido a sus características de alto desempeño en conexiones wireless, y su tasa rápida de respuesta tanto en conexión de subida como de bajada.

Físicamente, el esquema de conexión, está compuesto por una interfaz de lectura de códigos de tipo OBD II con generador de señal de emisión de datos Wi-Fi, un software de aplicación desarrollado en una interfaz única de usuario (NUI) y compilado en Objective-C, un dispositivo táctil de la marca Apple (iPhone, Ipad), y una red establecida de registro de información periódica e individual para cada modelo y tipo de automotor analizado.



Figura 1. Diagrama de Bloques de un Sistema de Comunicación Inalámbrica

Utilizando el diseño del que fue hecho el dispositivo táctil, podemos aplicar herramientas tecnológicas de medición de avanzada, como son los acelerómetros micrométricos, los inclinómetros y giroscopios digitales, de gran importancia en el análisis tanto de vibraciones y oscilaciones causadas por el movimiento y la velocidad, las fuerzas G que soporta tanto en aceleración y frenado, en el caso del acelerómetro; y el nivel de sujeción al suelo, y viraje del automóvil



Figura 2. Acelerómetro digital micrométrico



La utilización del diseño realizado nos permite recibir información de los siguientes parámetros controlados por la ECU, dependiendo del nivel de tecnología del que este compuesto:

- Velocidad del motor.
- Compresión y vacío.
- Aceleración, poder y torque.
- Consumo de combustible.
- Avance al encendido.
- Temperatura del refrigerante.
- MAP
- MAF
- Ajuste del combustible.
- Presión del combustible.
- Relación aire/combustible, etc.

II. DISEÑO DE LA RED DE COMUNICACIÓN

Nuestra red de enlace, entre dispositivo táctil e interfaz de generación de señal, se ve optimizada, tanto en comunicación de envío como de recepción, con la utilización de la interconexión de tipo WI-FI ya que, en comparación del resto de tipos de tecnologías de comunicación, nos da las siguientes características:

- Alcance hasta 100 mts en lugares abiertos, dependiendo de estado meteorológicos y otros factores de recepción, como alcance del generador de señal, alcance del receptor, etc.
- Fiabilidad Alta, con la utilización de una máscara de subnet y una dirección IP estática propia, y un puerto de comunicación dedicado para el envío y recepción de bits de información.
- Ancho de Banda de 3 Mbps nominal, más que suficiente para cadenas de datos que van desde 120kb hasta 1Mb como tope de información.
- Obstáculos e interferencias que esta red puede sobrepasar, los mismos que son mínimos, ya que el automóvil no está diseñado como un espacio totalmente cerrado para la comunicación de radiofrecuencias.
- Seguridad de transmisión mediana para ser un medio inalámbrico.
- Programación compatible con la empleada en el dispositivo, que es de tipo Objective-C, nativa de aplicaciones UNIX para dispositivos táctiles.
- Protocolos de comunicación IEEE 802.11b, óptimos con el receptor y el generador de señal, que utilizan protocolos de tipo estándar 802.11a/b/g. Protocolos de comunicación.

Determinado el ambiente en el que se va a desarrollar el enlace, para la conexión entre interfaz y módulo de control, primero se debe inicializar el OBDNet o red informática encriptada OBDII. Para realizar este proceso en Objective-C se llama a la función OBDNetInitialize, la misma que analiza y

informática se esta utilizando, para enviar información que sea de lectura para nuestro respectivo protocolo.

Después de haber inicializado OBDNet, se requiere crear una nueva función con el nombre OBDNET_HANDLE para identificar nuestra conexión, en este caso inalámbrica WI-FI. Con ésta nosotros podemos extender nuestra red punto a punto a una red en malla, para no solamente tener un dispositivo táctil al alcance, sino varios tablets recibiendo y enviando información al mismo tiempo.

Para finalizar el proceso, la IPA llama las siguientes funciones complementarias:

- OBDNetCreate para crear una red inicial con valores en tiempo real fundamental para que, en el manejo de varios vehículos de estudio, no permita la conjunción de datos entre unidades analizadas.
- OBDNetWorker para designar parte de la programación a cada campo de análisis que nuestra interfaz requiera, por ejemplo el estudio de PIDs, GLCDs, medidores de tiempo real, y parte de diagnóstico predictivo.

III. DESENCRIPTACIÓN DE INFORMACIÓN EN OBJECTIVE-C

Inicializado el enlace, la programación se debe conectar al respectivo servidor de envío de información, creado entre el generador de señal y la salida del puerto OBDII del automóvil. Este servidor de envío es diferente de acuerdo a la complejidad de la ECU, y a la cantidad de dispositivos electrónicos que esta maneja.

La función OBDNetConnection permite entrar en este servidor, cuyo único requisito es que tengamos OBDNET_HANDLE activo como parte de la red.

Como paso inicial de la obtención de datos, la ECU siempre envía primero una lista completa de PIDs activos, si este fuera el caso, como primer parámetro de análisis. La función OBDNetGetPidList realiza este estudio, con información procedente de datos enviados de cada PID por la función OBDNET_CALLBACK_PID_LIST_ITEM.

Como ejemplo de la descriptación de información, tomaremos un valor tipo de gran utilidad, en este caso el OBDNET_PID_VALUE

Uso

Establece el valor real de lectura informática en bits del parámetro PID que se requiera. Se puede obtener mediante la utilización de la función `OBDNetParameterGetCurrentValue` o mediante el callback de definición `#define OBDNET_CALLBACK_STREAMING_PID_VALUE`.

Sintaxis

```
typedef struct
{
    unsigned long    PidValueType;
    unsigned long    TimeStamp;
    double           EnglishValue;
    double           MetricValue;
    const char       * EnglishValueString;
    const char       * MetricValueString;
    const char       * UniqueId;
} OBDNET_PID_VALUE;
```

Parámetros

- `PidValueType` es el tipo de dato que la estructura contiene. Puede ser `OBDNET_PID_VALUETYPE_NUMBER`, en caso de valores numéricos únicos, `POBDII_PID_VALUETYPE_STRING` en caso de una cadena de valores específicos OBDII. Además indica si este valor es válido para `EnglishValue - EnglishValueString` en el sistema inglés de medición, o `MetricValue - MetricValueString` en el sistema métrico.
- `TimeStamp` establece el número de milisegundos desde que la petición de información.
- `EnglishValue`, el valor en el Sistema Inglés, si el `PidValueType` es `POBDII_PID_VALUETYPE_NUMBER`.
- `MetricValue`, el valor en el Sistema Métrico, si el `PidValueType` es `POBDII_PID_VALUETYPE_NUMBER`.
- `EnglishValueString`, una cadena de valores en el sistema inglés, si el `PidValueType` es `POBDII_PID_VALUETYPE_STRING`.
- `MetricValueString`, una cadena de valores en el sistema métrico, si el `PidValueType` es `POBDII_PID_VALUETYPE_STRING`.
- `UniqueId` identifica el PID específico. Por ejemplo "SAE.RPM", etc.

Así se procede con las demás funciones incluidas en la programación, dependiendo de la lectura que se quiera obtener, del PID que se desea analizar y del instrumento que se aplique en ese momento, teniendo en ocho grandes grupos estas funciones:

- Función de inicialización.
- Función de creación.
- Función de estado.
- Función de corrección.
- Función de conexión.
- Funciones complementarias.
- Funciones de parámetros.
- Funciones de enlace.

Definidas las funciones, la información enviada sigue un esquema de análisis en etapas, como se lo demuestra en este esquema:



Figura 3. Diagrama de procesos OBDII

Se sigue una serie de procesos, antes de llegar a la información requerida por la IPA, que en el caso del diagrama anterior, es el cálculo de la aceleración en tiempo real, que depende en primera instancia de la corrección en la constante de la velocidad, y de los cálculos de las variables `SAE.VSS` y `CALC.VSS_C`, cuyos parámetros provienen directamente de la OBDNet.

IV. PERSONALIZACIÓN DE LA INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO (NUI)

Para proveer al usuario un sistema amigable de uso y de interpretación, parte del diseño final comprende la personalización de una interfaz gráfica de usuario, la misma que por lenguaje de programación de objetos complementario Visual Basic SDK, hace uso del dispositivo táctil y del resto de complementos tecnológicos correspondientes a cada estudio.

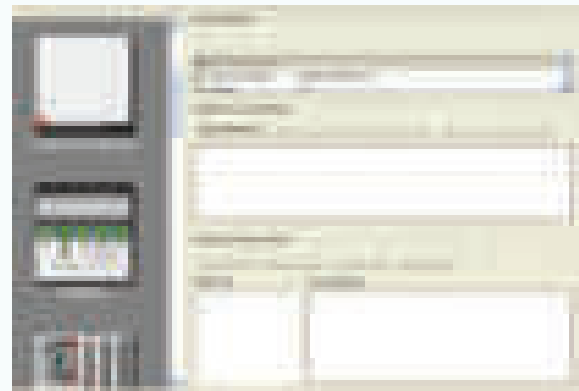


Figura 4. Programador – Compilador de objetos Visual Basic SDK

Como cualquier proyecto basado en lenguaje Visual Basic, este programador compilador tiene la peculiaridad que al mismo momento que realiza la edición de características y funcionalidad, desarrolla toda la secuencia informática

requerida por cada acción ya en Objective-C, que a diferencia de los lenguajes C y C++, optimiza la utilización de memoria, y el uso de recurso tanto en las llamadas de variables, como en las peticiones de retorno o Callback.

El software divide a nuestra plantilla en varias grupos de acción, medidores, gauges digitales, GLCDs dinámicos de alta velocidad de respuesta, visualizadores de inclinómetros, lectores de acelerómetros y valores alfanuméricos correspondientes, los mismos que pueden ser interpretados tanto en el sistema inglés como en el sistema métrico de medición.



Figura 5. Editor de GLCDs dinámicos y gauges electrónicos

En lo relacionado a las características de la acción de cada objeto, se despliegan dos grupos que modifican, en primera instancia, los detalles gráficos del botón correspondiente (color, tamaño, fondo, imagen, etc), y los parámetros intuitivos en tiempo real (cambios de tamaño, color, valores, ubicación, etc), todo automatizadamente, sin que intervenga la acción del usuario a no ser que sea estrictamente necesario.

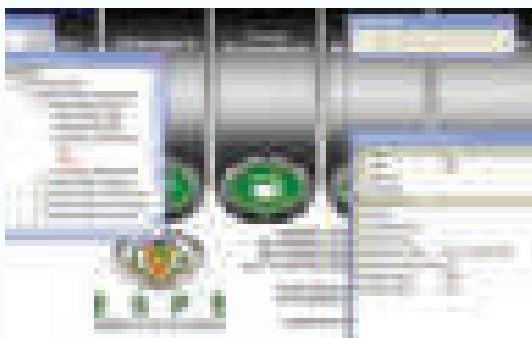


Figura 6. Edición de acción y reacción de botones y medidores.

Para finalizar en el proceso de personalización de la herramienta de diagnóstico y medición, se deben establecer los valores de recepción y envío de la información tomada desde el servidor OBDNet, de acuerdo al respectivo protocolo OBDII conforme al fabricante, en el apartado de edición de funciones y callbacks SDK como se lo señala en el siguiente gráfico:



Figura 7. Funciones y callbacks SDK de la IPA.

Terminado el proceso de personalización, solo nos queda introducir nuestra interfaz gráfica en la IPA de comunicación dentro del dispositivo táctil Apple escogido (IPAD, IPHONE, etc.).

V. CONEXIÓN, PRUEBAS Y RESULTADOS.

Para comprobar el excelente funcionamiento de nuestro diseño ya introducido en la IPA, vamos a conectarnos inalámbricamente con los servidores de datos OBDNet de dos diferentes vehículos, un Mazda 3 1.6 full, y un Chevrolet Optra 1.8 estándar. Cada uno con listas de PIDs diferentes, en cuanto a componentes y a sensores, actuadores que intervienen en el sistema mecánico - electrónico.



Figura 8. Lectura de datos mediante GLCDs.

El enlace físico entre el generador de señal WI-FI y el dispositivo táctil con la respectiva IPA diseñada, es establecer nuestra dirección IP y pronunciar la identificación DHCP de la Tablet.

La tecnología WI-FI tiene varios parámetros (Dirección IP, Máscara de Subnet y dirección de router), los mismos que establecen una identidad virtual que ubica a cada dispositivo como receptor o generador dentro de la comunicación.

En la aplicación se utiliza los siguientes identificadores:

Dirección IP: 192.168.0.11

Máscara de Subnet: 255.255.255.0

Se utiliza un dirección IP con unidad 11 para evitar interferencias y que los envíos no se multipliquen en el ambiente, ya que por lo general, las redes de tipo infraestructura usan unidades que varían desde el 1 hasta el 10.

Conectado al servidor, nuestra IPA lee toda la lista de PIDs disponibles para el automóvil analizado, pudiendo nosotros adicionar PIDs de lectura adicionales si el caso así fuera necesario.

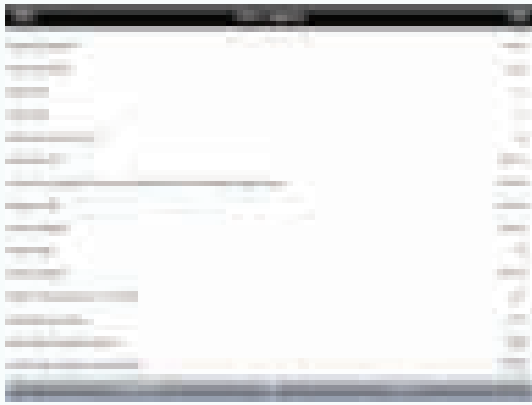


Figura 9. Lista de PIDs estándar de lectura para el Mazda 3 1.6 full.

Definida la lista de PIDs que deseamos que el servidor nos informe, es momento de utilizar el diseño personalizado que contiene los medidores, GLCDs y gauges digitales para comprobar la tasa de envío de bits.

El servidor OBDNet del Mazda 3 1.6 full, en gauges digitales, dio valores correspondientes a las RPM, el TPS o sensor de posición de la mariposa de aceleración, el APP o sensor de posición del pedal de aceleración respectivo, cuyos valores son:

- RPM: 3211
- TPS: 27%
- APP: 15%



Figura 10. Lectura de gauges digitales.

Así vamos comprobando los PIDs que va recibiendo por medio de la interfaz, que en el caso del Mazda 3 nos da valores de MAP, MAF y Boost que demuestran el buen estados de estos componentes, parte fundamental de un buen diagnóstico preventivo y predictivo.



Figura 11 Lectura de flujo de aire, poder y economía de combustible.

Como device adicional al comportamiento del automotor, y utilizando el acelerómetro como el giroscopio incorporado en el dispositivo táctil de la marca Apple, se desarrollo un analizador de viraje e inclinación del carro con respecto al nivel del suelo total tierra.



Figura 12. Lista de PIDs estándar de lectura para el Mazda 3 1.6 full.

Del análisis de ambos automotores, podemos sacar una tabla de composición de componentes, con lo que hay que señalar en primera instancia el nivel de tecnología del que esta compuesto cada sistema de cada automotor, la complejidad en la totalidad de PIDs disponibles por cada ECU, la compatibilidad universal con diferentes tipos y marcas, y el estado de los componentes que son nuestra meta a cumplir en el campo del diagnóstico predictivo.

Tabla 1. Valores medidos de los Gauges y GLCDs.

PID	VEHÍCULO	Mazda 3 1.6	Optra 1.8
Compresión		170 PSI average	160 PSI
VSS		SI 0	SI 0
RPM		SI 2829rpm	Si 2910rpm
TPS		SI 24%	SI 27%
APP		SI 14%	NA

En la tabla 1 se observan los valores obtenidos por medio de los gauges personalizados previamente, comprenden a los valores de compresión promedio, que en ambos casos están en el rango normal de acuerdo al fabricante, al vss o sensor de velocidad del vehículo que como se encuentra inmóvil en el momento del estudio da el valor 0, las RPMs en las que se hizo la medición, el nivel de apertura de la mariposa de aceleración TPS en esas revoluciones y el nivel de presión aplicada sobre el pedal del acelerador como en el caso único del Mazda.

Tabla 2. Valores medidos mediante el data logging y sensores actuadores.

PID	VEHÍCULO	Mazda 3 1.6	Optra 1.8
COOLANT TEMP		Si 80°C	Si 75°C
LOAD		23.9%	13.7%
MAF		Si 1.1	Si 0.27
MAP		Si 5.9 inHg	Si 7.1 inHg

En esta tabla se visualizan los valores de temperatura del refrigerante, la carga que soporta el motor el momento del estudio, el estado del MAF y la medición en pulgadas de mercurio inHg del MAP.

VI. CONCLUSIONES

- El estudio de la OBDNet, no es de uso exclusivo de fabricantes de automóviles, scanners exclusivos, ni de programadores privados automotrices.
- La utilización de IPAs programadas en lenguaje Objective-C son óptimas para el análisis y el estudio del campo informático de sistemas OBDII.
- La personalización de plantillas con objetos activos del tipo Visual Basic, permite al usuario crear una guía propia con las mediciones que en verdad se crean necesarias en cada caso, y la forma como se presentan en la interfaz gráfica de usuario.
- El uso de un dispositivo móvil de la marca Apple, facilita en gran cantidad los procesos de identificación de ordenes de software a hardware, ayudando en gran parte a la reducción de conflicto en el ancho de banda de la red inalámbrica WI-FI, con el consiguiente beneficio en la mejora de la tasa de envío y recepción de bits.
- El uso de nuestro diseño, es potencialmente aplicable a las áreas de diagnóstico predictivo y preventivo de automotores, telemetría, competición y de docencia aprendizaje en el área de la informática automotriz muy poco explorada actualmente.
- Nuestro diseño es compatible para la mayoría de marcas disponibles en el mercado actualmente, siempre y cuando tengan una infraestructura tecnológica informática de tipo OBDII, con un protocolo compatible de los anteriormente señalados, y un puerto que sea adaptable a nuestro generador de señal WI-FI.

VII. BIBLIOGRAFÍA.

Altenberg, A (2008). Become an Xcoder. Estados Unidos: Cocalab Edit

Chevrolet (2000). Manual de Servicio Optra Chevy. Brasil.

Hernández, L (2008). Lenguaje Objective-C. El Principio. Madrid: MacProgramadores.

COMPORTAMIENTO DE LA INCIDENCIA DE NAFTALINA COMO ADITIVO CASERO EN EL PROCESO DE COMBUSTIÓN DE UN MOTOR ENCENDIDO POR CHISPA

Ing. Fabián Salazar Corrales
Quijano y Ordoñez y Marqués de Maenza s/n
Latacunga - Ecuador
mfsalazar@espe.edu.ec



Resumen

Se analiza la incidencia que produce la mezcla gasolina comercial (extra) - naftalina y los índices de contaminación, en una labor de experimentación, para lo que se ejecutaron pruebas sobre un motor de combustión interna encendido por chispa mediante la obtención de diferentes mezclas estableciendo que se enmarquen en los parámetros exigidos por las normas de control ambiental INEN.

La experimentación se desarrollo aplicando una, dos y tres pastillas de naftalina, obteniendo el mejor resultado con el de una pastilla en un galón de combustible extra.

I. INTRODUCCIÓN

Se habla mucho sobre la contaminación ambiental desde las esferas más idóneas hasta el mecánico empírico, razón por la que a partir de las conversaciones en talleres en diferentes mecánicas automotrices, cada mecánico expone su verdad o su mito, se procedió a realizar una investigación sobre la incidencia de la naftalina en un combustible con expectativas de una mejor combustión y en consecuencia un menor porcentaje de desechos contaminantes hacia la atmósfera.

Se presenta una serie de fórmulas químicas las que permiten el análisis de los productos de combustión, la cantidad de agentes contaminantes que se producen al utilizar diferentes proporciones de mezclas gasolina comercial – aditivo casero (naftalina) respectivamente en un motor de combustión interna, así como también ayudan a determinar que mezcla resulta más efectiva que contribuya al cuidado del medio ambiente para de esta manera dar una mejor explicación del mito de la naftalina.

II. OBTENCIÓN DE LAS SUSTANCIAS Y EQUIPO

Para la demostración del grado de contaminación que puede presentarse al combinar algún porcentaje determinado de naftalina con gasolina extra de la zona, es necesario indicar la obtención de estas sustancias:

La gasolina extra

Se la obtuvo en una estación de servicio de la ciudad de Latacunga.

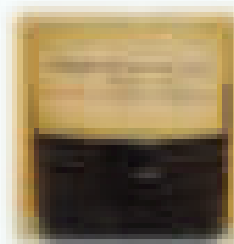


Figura 1. Gasolina Extra.

Las pastillas de naftalina, se las puede conseguir fácilmente en los puestos de venta ambulante o en las calles de la ciudad como desinfectante para inodoros e higiénicos.

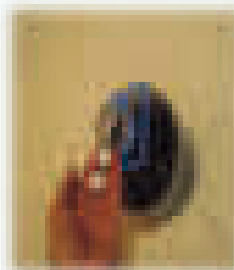


Figura 2. Pastillas de naftalina.

El analizador de gases de escape se encuentra en el Laboratorio de mecánica de patio de la ESPE extensión Latacunga.



Figura 3. Analizador de Gases de escape

III. ELABORACIÓN – PREPARACIÓN DE LAS MEZCLAS RESPECTIVAS PARA LA PRÁCTICA.

Cálculo del peso específico de la mezcla (gasolina-naftalina).

- m: Masa de la mezcla en 25 ml
- M: Masa de una pastilla de naftalina
- SG: Peso específico de la mezcla
- m1: Masa del picnómetro N°1
- m2: Masa del picnómetro N°2
- m3: Masa del picnómetro N°3
- m4: Masa del picnómetro N°1 + mezcla
- m5: Masa del picnómetro N°2 + mezcla
- m6: Masa del picnómetro N°3 + mezcla

- m1=23,228 gr
- m2=23,414 gr
- m3=23,804 gr
- m4=41,506 gr
- m5=41,405 gr
- m6=41,914 gr

$$m = m4 - m1 = 41,506 \text{ gr} - 23,228 \text{ gr} = 18,278 \text{ gr}$$

$$m = m5 - m2 = 41,405 \text{ gr} - 23,414 \text{ gr} = 17,991 \text{ gr}$$

$$m = m6 - m3 = 41,914 \text{ gr} - 23,804 \text{ gr} = 18,11 \text{ gr}$$

$$SG = \frac{m}{v} = \frac{(18,278 \text{ gr})}{(25 \text{ ml})}$$

$$= 0,73112 \frac{\text{gr}}{(\text{ml})} * \frac{(1000\text{ml})}{(1\text{lt})} * \frac{(3,7854 \text{ lt})}{(1\text{galón})}$$

$$= 2767,581 \frac{\text{gr}}{(\text{galón})}$$

$$SG = \frac{m}{v} = \frac{(17,991 \text{ gr})}{(25 \text{ ml})}$$

$$= 0,7196 \frac{\text{gr}}{(\text{ml})} * \frac{(1000\text{ml})}{(1\text{lt})} * \frac{(3,7854 \text{ lt})}{(1\text{galón})}$$

$$= 2724,125 \frac{\text{gr}}{(\text{galón})}$$

$$SG = \frac{m}{v} = \frac{(18,11 \text{ gr})}{(25 \text{ ml})}$$

$$= 0,7244 \frac{\text{gr}}{(\text{ml})} * \frac{(1000\text{ml})}{(1\text{lt})} * \frac{(3,7854 \text{ lt})}{(1\text{galón})}$$

$$= 2742,143 \frac{\text{gr}}{(\text{galón})}$$

$$SG = \frac{2767,581 \frac{\text{gr}}{(\text{galón})} + 2724,125 \frac{\text{gr}}{(\text{galón})} + 2742,143 \frac{\text{gr}}{(\text{galón})}}{3}$$

$$= 2744,616 \frac{\text{gr}}{(\text{galón})}$$



Figura 4. Balanza digital de laboratorio



Fig. 5 Picnómetro N°01 + mezcla.

PRODUCTO A(gasolina) PRODUCTO B
(gasolina-naftalina)
PESO ESPECÍFICO (Promedio)

Tabla 1 Peso específico de gasolina – gas naftalina

	PRODUCTO A(gasolina)	PRODUCTO B (gasolina-naftalina)
PESO ESPECÍFICO (Promedio)	2788,62 $\frac{\text{gr}}{(\text{galón})}$	2744,616 $\frac{\text{gr}}{(\text{galón})}$

El peso específico se ha reducido: $44,004 \frac{\text{gr}}{(\text{galón})}$

Análisis: Su peso específico SG varía entre 0,700 y 0,790 kg/dm³.

SGG extra =

$$2788,62 \frac{\text{gr}}{(\text{galón})} * \frac{1 \text{ galón}}{3,7854 \text{ E-}3\text{m}^3} * \frac{1 \text{ m}^3}{1000\text{dm}^3} * \frac{1 \text{ kg.}}{1000\text{gr.}} =$$

$$0,7367 \frac{\text{kg.}}{\text{dm}^3}$$

SGG mezcla =

$$2744,61 \frac{\text{gr}}{(\text{galón})} * \frac{1 \text{ galón}}{3,7854 \text{ E-}3\text{m}^3} * \frac{1 \text{ m}^3}{1000\text{dm}^3} * \frac{1 \text{ kg.}}{1000\text{gr.}} =$$

$$0,7250 \frac{\text{kg.}}{\text{dm}^3}$$

El peso específico medido en el laboratorio se encuentra dentro del rango establecido por API.

IV. RESULTADOS Y PROTOCOLO DE PRUEBAS

A continuación se presenta la hoja guía de prácticas que se siguió para esta demostración:

Tabla 2. Datos para la práctica de gasolina más una pastilla de naftalina.

Objetivo	Analizar los gases de escape de un motor a gasolina del Chevrolet Grand Vitara con un galón de combustible extra más una pastilla de naftalina (35gr.)
Datos de Práctica	LUGAR Y FECHA: Latacunga 23/05/2012 HORA: 13:00 COMBUSTIBLE: Extra CANTIDAD CC: 3785.41178 TEMPERATURA DEL MÚLTIPLE DE ESCAPE (°C): 395 Po= 0.74 Pa To= 16°C RPM: 850 rpm POSICIÓN DEL ACELERADOR: 0% T[°] MOTOR: 80°C Km (recorrido): 48872 INTERVALO ENTRE PRÁCTICA: 1h. MOTOR TIPO: 4 en línea. MARCA: Chevrolet Grand Vitara

Tabla 3. Medición Madera Data Lapping

RPM	850	HC(ppm vol)	62
CO(%vol)	0.01	O2(%vol)	0,13
R A/C INEN	14.4	Lambda	1.003

Tabla 4. Datos de medición y norma INEN

Año Modelo	CO (% V) Monóxido de carbono	HC (ppm) Hidrocarburos	O2 (% V) Oxígeno
2000 y posteriores	1	200	5
1990 – 1999	4.5	750	5
Menor a 1989	7	1300	5

VIII. CONCLUSIONES.

Se presenta las conclusiones que he creído importante deben ser tomadas en cuenta con el fin de saber la incidencia de la naftalina al ser mezclada con gasolina extra.

Se verifica el teorema químico que dice “ lo semejante disuelve a lo semejante”.

El tiempo de solución es proporcional a la masa que se le agregó a un volumen constante.

La naftalina puede reducir en porcentajes mínimos los niveles de monóxido de carbono.

El valor de los hidrocarburos no combustionados (HC) va siempre en aumento, a medida que se añade más naftalina a un volumen constante de combustible.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

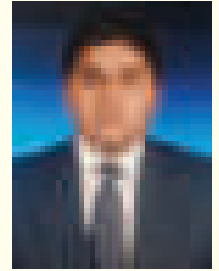
ALONSO, José Manuel. Técnicas del Automóvil Motores. Paraninfo. Sexta Edición. Madrid-España. 1997. 657Pags.

<http://npic.orst.edu/capro/MothballMishap.es.pdf>



PRODUCCIÓN DE BIOGÁS COMO CARBURANTE ALTERNATIVO EN MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA Y LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD.

Ing. Leonidas Quiroz
Departamento de Energía y Mecánica
Quijano y Ordóñez y Márquez de Maenza S/N
Latacunga, Ecuador,
Email : laquiroz@espe.edu.ec



Resumen.

El deterioro ambiental es consecuencia de la acción exagerada de los sistemas productivos y la demanda de energía en el ámbito mundial y su aumento día tras día, las energías fósiles y vegetales (Petróleo; carbón, etc.) con las cuales hasta ahora se intenta cubrir esta demanda se agotan y no se renovan.

El abastecimiento de energía para futuras generaciones es un problema al cual se le tiene que dar una solución de manera urgente, pero dicha solución tiene que tener una viabilidad técnica, humana y el empleo de las energías renovables a de más de la conciencia energética de los ecuatorianos, así como su educación ambiental.

Se presenta resultados obtenidos en las distintas características de producción y elaboración del biogás bajo normas de calidad para los carburantes, mediante un proceso que contribuya al aprovechamiento de la materia prima en función del volumen de producción del combustible alternativo.

1. INTRODUCCIÓN.

La producción de biogás, a partir del estiércol, fuente renovable de energía, permitirá el uso racional de los productos finales del proceso con su impacto social y económico.

Basados en procedimientos prácticos empleados para la construcción de plantas de biogás simples, un enfoque energético con desarrollo sostenible para su uso y aplicación, lo cual responde al nombre de sistema de tratamiento a ciclo cerrado a partir de digestores. El ciclo cerrado es un esquema de desarrollo que integran la búsqueda de solución a los problemas ambientales, de alimentación, producción de abono y energía, a partir de aguas residuales o residuos de origen orgánico, teniendo en cuenta el ecosistema circundante.

El biogás constituye una fuente de energía de fácil obtención a partir de desechos animales, vegetales e industriales. Esta energía puede ser utilizada en numerosos procesos que tienen incidencia en la industria y economía del Ecuador, especialmente en zonas alejadas a la modernidad

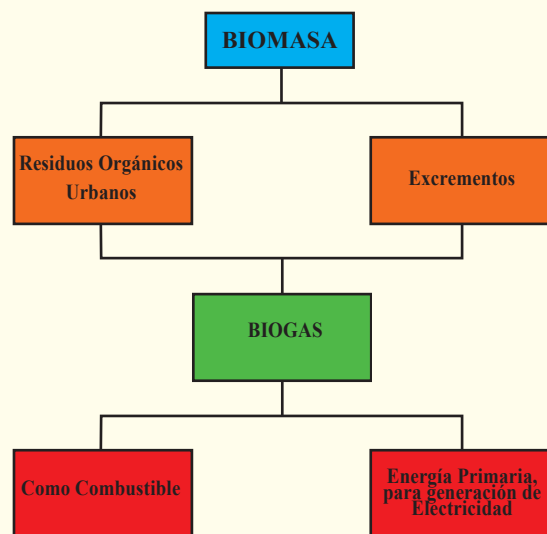


Figura 1 Transformación de la Biomasa

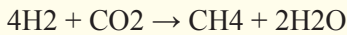
La construcción de las plantas de biogás debe estar sustentadas en una profunda caracterización de los aspectos fundamentales que inciden en la correcta selección, diseño y explotación de estas tecnologías, mediante fundamentos teóricos relacionados con las tecnologías de los biodigestores.



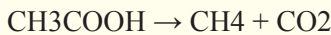
Figura 2. Biodigestor Casero

Las principales formas de producción de metano son la conversión de:

Hidrógeno y dióxido de carbono en metano y agua.



Acetato en metano y dióxido de carbono.



Según la temperatura interior del digestor la fermentación es:

Tabla 1 Fermentación vs. Temperatura

Fermentación	Temperatura °C	Días de retención
Psicrófila	(15 – 20)	más de 100
Mesofílica	(20 – 35)	más de 20
Mesofílica	(50 – 60)	más de 8 días

II. TECNOLOGÍA DEL BIOGÁS

La digestión anaerobia produce la descomposición de la materia orgánica e inorgánica en ausencia de oxígeno molecular. Esta digestión es considerada un proceso biológico de complejas reacciones y procesos bioquímicos asociados a la actividad bacteriana de determinadas especies, por ende tiene una fuerte dependencia de la composición del sustrato.

El proceso de digestión anaerobia y por ende la producción de biogás se lleva a cabo en un reactor completamente cerrado y en ausencia de oxígeno molecular denominado digestor o biodigestor.

COMPONENTES DEL BIOGAS

Está constituido por metano (CH₄), dióxido de carbono (CO₂) y otros gases como nitrógeno (N₂), oxígeno (O₂). El biogás tiene como promedio un poder calorífico entre 18,8 y 23,4 mega julios por m³.

Tabla 2 Composición del Biogas

La producción de gas de un digestor anaeróbico es continua a lo largo de las 24 horas del día; no ocurre lo mismo con el consumo que por lo general está concentrado en una fracción corta de tiempo. Por este motivo será necesario almacenar el gas producido durante las horas en que no se consuma.

La producción de gas de un digestor anaeróbico es continua a lo largo de las 24 horas del día; no ocurre lo mismo con el consumo que por lo general está concentrado en una fracción corta de tiempo. Por este motivo será necesario almacenar el gas producido durante las horas en que no se consuma.

III. APLICACIÓN EN MOTORES DE COMBUSTIÓN.

El biogás puede ser utilizado en motores de combustión interna tanto nafteros como diesel.

El gas obtenido por fermentación tiene un octanaje que oscila entre 100 y 110 lo cual lo hace muy adecuado para su uso en motores de alta relación volumétrica de compresión, por otro lado una desventaja es su baja velocidad de encendido.

En motores de Ciclo Otto se adapta al sistema de alimentación de combustible un mezclador de gases. Inicialmente son arrancados con nafta y luego siguen funcionando con un 100% de biogás con una disminución de potencia de 20% al 30%.

En motores de Ciclo Diesel se adapta un mezclador de gases, con un sistema de control respecto del sistema de inyección convencional. De esta manera estos motores pueden funcionar con distintas proporciones de biogás diesel, pueden convertirse fácil y rápidamente de un combustible a otro lo cual los hace muy confiables. El gasoil no puede ser remplazado en los motores funcionando a campo del 80% al 95%, debido a que la autonomía conseguida menor comparada con la original.

La proporción de H₂S en el biogás causa deterioros en las válvulas de admisión y de escape de determinados motores obligando a un cambio más frecuente de los aceites lubricantes. El grado de deterioro en los motores varía considerablemente y los resultados obtenidos experimentalmente suelen ser contradictorios.

Los motores a biogás tienen amplio espectro de aplicación como: bombeo de agua, trituradoras, ordeñadoras, y el más generalizado empleo para activar generadores de electricidad.

Utilizando biogás como combustible con un 60% ó más de metano en moto generadores:

Motores con combustible dual

Motores especiales para biogás con sistema de pre-tratamiento del gas

En motores utilizando biogás en pilas de combustible

La potencia de las plantas eléctricas de generación y cogeneración a partir de Biomasa y el aprovechamiento del biogás esta entre 30Mw y 90Mw

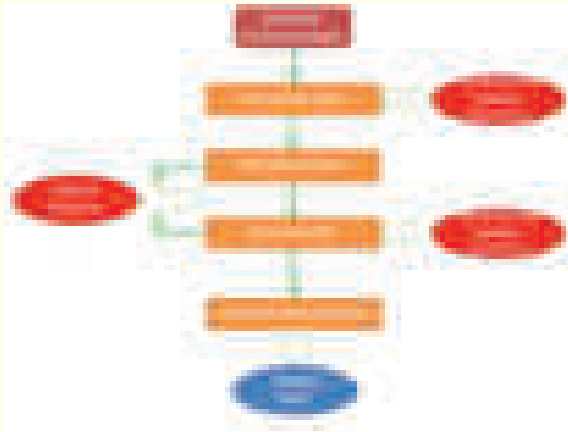


Figura 3 Aplicación del biogás en generación.

IV. INSTALACIÓN EN EL MOTOR DE COMBUSTIÓN.

Es necesario instalar un mezclador que dosifica proporcionalmente el carburante con el aire de aspiración en cantidades correctas para alimentar el motor. El conducto tubo por donde pasa el gas y está equipado con un regulador para dosificar el gas.

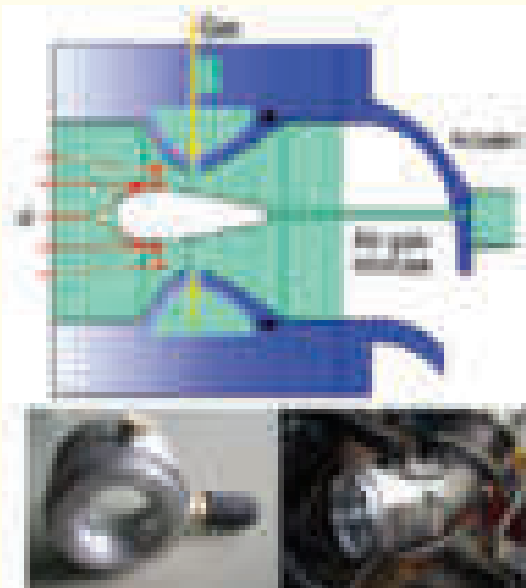


Figura 4 Mezclador dosificador.

La electroválvula de gas impide que pase el biogás al detener el motor o cuando éste funciona con carburantes fósiles

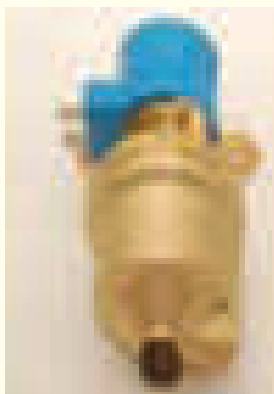


Figura 5 Electroválvula de control

El conmutador de combustible permite hacer la selección del combustible, por medio de control a las electroválvulas. Muestra el nivel de gas y activa o desactiva otros componentes del sistema según el combustible, ubicado cerca del conductor permitiendo fácil acceso y operación.



Figura 6 Selector De Combustible

V. CONCLUSIONES.

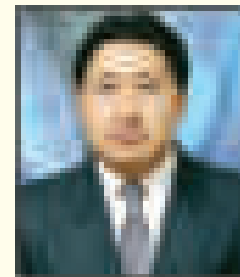
- La selección de la materia orgánica está en función del sistema de digestión anaeróbica a utilizar
- El control del PH del biogás es fundamental para determinar la calidad del mismo
- Se requieren realizar algunas variantes en los motores de combustión interna en sus sistema de alimentación, para trabajar de una manera segura y confiable
- Existe varios tipos de reactores y digestores
- Durante la conversión de los compuestos orgánicos se deben considerar algunos factores como temperatura, días de descomposición, etc.
- Existen otras aplicaciones del biogás a nivel industrial y doméstico
- La generación de electricidad se puede realizar mediante calderas y turbinas de gas.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Aisse, M. "Protocolo de Investigación, Tratamiento de Desagües Domésticos en Reactores Anaeróbicos UASB" Pág. 71, Mayo 1985, Lima.
- Aisse, M.M. - Zeny, A.S. "Estudio técnico dos biodigestores anaeróbicos alternativos. Relatorio final". Curitiba, Panamá, Pág. 112, Diciembre 1984, Brasil.
- Calvin M. 1984. Renewable fuels for the future. Journal of Applied Biochemistry 6: 3-18.
- Guerrero, Carlos A. Tratamiento anaeróbico de aguas residuales y sus aplicaciones". Seminario Latinoamericano sobre tratamiento de aguas residuales, Cali, ACODAL, pág. 1-51, agosto 1985.
- Taiganides, E.P., 1980. BIOGÁS, recuperación de energía de los excrementos animales, Zootecnia, N°35, pp.2-12

SIMULADOR DE MANEJO PARA LA ESCUELA DE CONDUCCIÓN DE LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO LATACUNGA

Ing. Edgar J. Reinoso Albán
Ing. Néstor Romeo G.
Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Quijano y Ordoñez y Marqués de Maéza s/n
Latacunga - Ecuador
e-mail : ejreinoso@espe.edu.ec



Resumen

Se genera una respuesta ante la problemática de los conductores, refiriéndose a las primeras dificultades al momento de realizar maniobras en el camino o hacerlas según los parámetros establecidos luego de una clase.

En los países en desarrollo los accidentes en las vías constituyen alrededor del 2.5% de todas las muertes, este valor aumenta al 6% si vemos la causa de muerte entre las edades de 5 – 65 años, y el 10% para las edades entre 5 – 44 años.

Las estadísticas mostradas sobre la expansión de los accidentes en las carreteras han sido predominantes en los últimos años, la razón fundamental obedece a la impericia en el 69%.

I. INTRODUCCIÓN

Haciendo uso de la tecnología a sabiendas que puede minimizar costos, tiempo, mantenimiento y con base en los nuevos regímenes de ley se propone la creación de un mecanismo de simulación, mismo que servirá para capacitar al aspirante antes de tomar un vehículo y conducirlo en carretera, con un sistema que dirija en forma de tutor el aprendizaje para su posterior evaluación.

Las escuelas de conducción del país con base en el mejoramiento de la seguridad vial pueden usar dicho módulo dando un beneficio educativo, producto de esto obtener un pénsum de estudios modificado y reformado de acuerdo a las exigencias que la modernidad amerita además de conseguir un rédito económico.

II DISEÑO DEL HABITÁCULO

El uso de la norma DIN 70 020, aporta a dar medidas tanto a la altura del volante como su similar en lago, la altura del suelo al asiento, altura del piso del auto al asiento, alto de la cabecera, ángulos para pedales, inclinación del asiento, flexión de rodillas, posición de la mano y elipse visual.

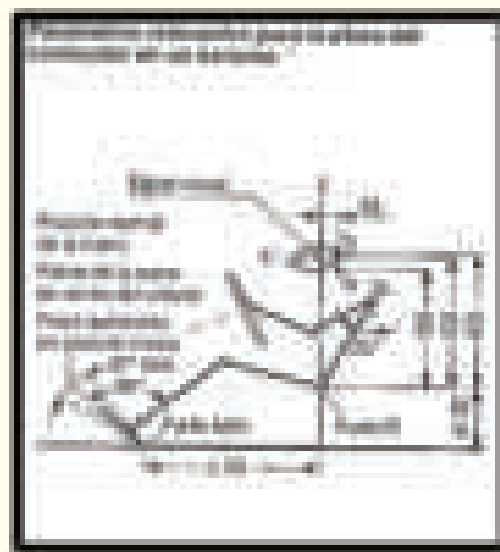


Figura 1 – Parámetros relevantes para el conductor.

III. CONSTRUCCIÓN.

Chasis

Con las plantillas antropomórficas según DIN 33408: para hombres 5,50 y 95%, para mujeres 1,5 y 95%, posee un diseño sólido y útil modelado para soportar las cargas



Figura 2 - Diseño del chasis.

Cargas externas

W monitor (peso del monitor) con un valor de 50 Newton, distribuido en las esquinas de la base, W asiento (peso del asiento) con un valor de 1000 Newton, incluido el W de la persona (peso de la persona) distribuidas en seis puntos, W C.P.U. (peso del C.P.U.), con un valor de 75 Newton distribuidas en seis puntos.



Figura 3 Aplicación de cargas chasis.

Factor de seguridad.

En este caso los tubos arqueados producen un factor mínimo de 2.20.



Figura 4 Factor de seguridad del chasis

Factor de seguridad.

Por el sobredimensionamiento de los pesos el valor de seguridad mínimo es de 2.01

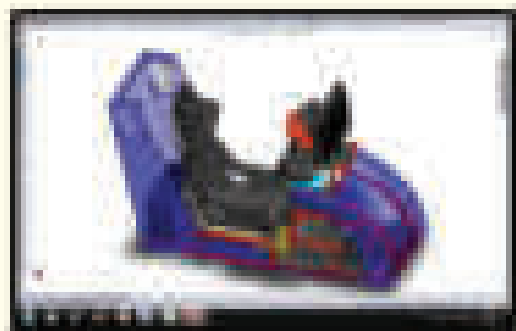


Figura 5 Simulador armado.

Desarrollado el diseño mecánico se procede a la construcción respectiva teniendo las siguientes aproximaciones.



Figura 6 Estructura pintada.



Figura 7 Módulo de conducción concluido

IV. SELECCIÓN DEL PROGRAMA.

La parte virtual del simulador se lo hace por medio de un software de conducción.

Se utiliza una versión más acorde al objetivo del proyecto, con los fundamentos básicos para estudiantes iniciales tanto en el manejo como en la utilización de escenas en simulaciones comunes de tránsito, dando como resultado: DRIVER TEST PRO suficiente para ser empleado en este prototipo inicial.

V. SIMULADOR DE CONDUCCIÓN DRIVER TEST PRO.

Es un simulador en 3D de conducción interactiva que permite a los alumnos conducir y desarrollar sus habilidades. Reproduce muchos aspectos de la seguridad vial, en diferentes ejercicios interactivos.

Ejercicios incluidos.

1. Área de entrenamiento. 1
2. Formación avanzada.
3. Área de entrenamiento 2.
4. Intersecciones 1.
5. Intersecciones 2.
6. Intersecciones 3.
7. Intersecciones 4.
8. Giros.
9. Rotondas 1.
10. Rotondas 2.
11. Rotondas 3.
12. Túnel.

14. Conducción nocturna 1.
15. Conducción nocturna 2.
16. Área residencial 1.
17. Área residencial 2.
18. Aparcamiento.
19. Mal tiempo.
20. Adelantamientos.
21. Carreteras convencionales.



Figura 8 Vistas para conducir



Figura 9 Retrovisor interior

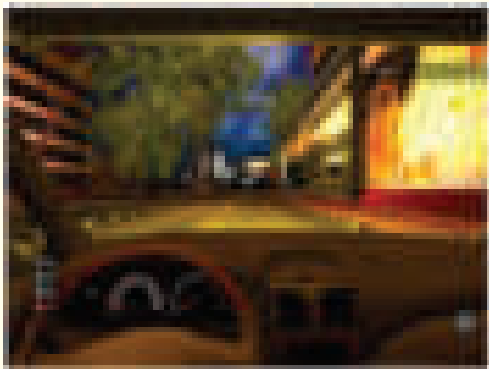


Figura 10 Encender y apagar los limpia parabrisas.

Las prácticas mostradas a continuación se ejecutan ya dentro del programa DRIVER TEST PRO.

VI. CONCLUSIONES.

- Al no existir un lazo entre la teoría y la práctica de conducción los problemas sociales se presentan, con este simulador el practicante se adapta en señalética, manipulación, tiempo de reacción y estado de alerta con la intervención mínima de un guía.

- Los mandos como el volante palanca y pedales interactúan de forma exacta con los accionamientos producidos por el usuario y son proyectados de la misma forma en la pantalla, creando un ambiente realista.

- De entre los software de conducción existentes en el mercado se escogió Driver Test Pro, principalmente por la afinidad con nuestro tránsito y bajo costo, comparándolo con Simax que tiene características adicionales.

- El software de ninguna manera es un video-juego la velocidad máxima que alcanza es de sesenta kilómetros por hora, acostumbrando al tránsito normal dentro de la ciudad y periferia.

- Los problemas al accionar las direccionales, limpia parabrisas, luces, cinturón de seguridad, giro de cabeza son frecuentes, la necesidad de aplicar interfaces más reales para el monitoreo, permitirá al estudiante en carretera que su parte psicológica preceda el accionar equívoco.

- Las evaluaciones luego de cada práctica será motivo suficiente para catalogar el grado de conocimiento y en especial la forma de conducción.

VII. RECOMENDACIONES

- El cuidado en las conexiones y cableado de comunicación, se lo debe realizar con protectores de alta robustez aislándolos de inclemencias climáticas, manipulación, corte y rotura.

- Las partes estructurales fijas y móviles sugieren mantenimiento constante evitando el deterioro, peor aún el daño de todo el sistema, más si está dispuesto para un grupo grande de personas.

- Este proyecto se enfoca solo a vehículos medianos para los restantes se podría hacer nuevos diseños tanto en su estructura, mandos y programación.

- Para la utilización del simulador deben ya estar claros los tipos de señales, acciones en las calles, uso de direccionales, etc., evitando que en la evaluación los resultados sean negativos

VIII. BIBLIOGRAFÍA

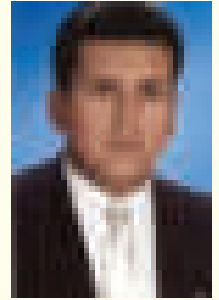
<http://www.eluniverso.com/2010/01/02/1/1447/accidentes-transito-dejaron-muertos-ecuador.html>

AUTOMÓVIL CLUB DEL ECUADOR ANETA. Manual para la formación de conductores no profesionales, Ecuador, 2002.

BOSCH, Robert GmbH. Manual de la técnica del automóvil], Bosch, Alemania, Cuarta edición 2005.

UTILIZACIÓN DEL GNC Y GLP EN EL ECUADOR UN ENEMIGO ¿MITO O VERDAD?

Ing. Néstor Anibal Romero G.
Departamento de Energía y Mecánica,
Escuela Politécnica del Ejército Extensión Sede Latacunga.
Email: naromero@espe.edu.ec



RESUMEN:

Se presenta información técnica a nuestra sociedad quienes piensan que la utilización de estos combustibles alternativos causarían más de un problema y de ésta manera terminar con el mito de que los mencionados sistemas pasan a constituirse en enemigos a bordo, pues la instalación de sus elementos de una manera técnica los convierte en vehículos más seguros que los que funcione a nafta y sobre todo la disminución del impacto ambiental por las emisiones causadas.

I. ANTECEDENTES

La concientización que toma la industria automotriz sobre la degradación del medio a causa de las emisiones vehiculares, ha dado lugar a que estas permanentemente estén buscando soluciones a este eminente problema mundial, de ahí que surgen nuevas tecnologías propuestas como son la utilización del GNC, GLP, los bio combustibles para el funcionamiento de los MCI. Esta inducción a la búsqueda de combustibles más limpios nos lleva a pensar que en nuestro país la utilización del GNC y GLP sería una alternativa tanto medio ambiental como económica, pues la gran disponibilidad de esta fuente energética en las grandes reservas de gas descubiertas y el desarrollo de la tecnología en el transporte y su distribución hacen factible su disponibilidad en el mundo entero.

Sin embargo en nuestro país existe un gran temor por parte de la sociedad que posee un vehículo quienes manifiestan que tener un tanque de gas dentro del automotor sería pues un peligro constante que ocasionaría más de un problema e inclusive tragedias lamentables a causa de estos combustibles.

Con este artículo pretendemos informar y dejar en claro mediante explicaciones técnicas, procedimientos y análisis de resultados si esto es un mito o una verdad.

II. EL GNC

El gas natural para vehículos (GNC) es un combustible sustituto de la gasolina en motores de combustión interna de encendido por chispa, en forma parcial, del ACPM en aquellos motores de encendido por compresión y recientemente en motores

dido por chispa, en forma parcial, del ACPM en aquellos motores de encendido por compresión y recientemente en motores

III. EL GLP.

El GLP (Gas licuado de Petróleo), compuesto por una mezcla en diferentes porcentajes de Propano (C₃H₈) y Butano (C₄H₁₀) es un combustible que se obtiene del procesamiento de los líquidos extraídos del gas natural o de la refinación del petróleo crudo en las refinерías.

IV. COMPOSICIÓN BÁSICA Y UBICACIÓN DEL KIT DE CONVERSIÓN

El kit de conversión es un conjunto de elementos que se instalan de una forma funcional en el vehículo a convertir. En la figura se muestra la ubicación más usual para un automóvil mediano, aunque existen otros tipos de vehículos, las cuestiones particulares de ubicación de cada elemento serán decididas por el instalador basado en los tratados individuales que se definen en el presente manual y la normativa correspondiente.



Figura 1. Kit de GNC

¿El GNC es peligroso?

El gas metano en el uso vehicular resulta más seguro que la nafta porque

- El gas a 200 bares de presión, en caso de fugas, resulta de muy difícil encendido en razón de la elevada velocidad de escape que la presión genera, mientras que, en un derrame de nafta los vapores se difunden rápidamente y resultan



altamente inflamables.

- El rango de mezcla explosiva medido en porcentajes es de 5 a 20% en naftas y 3% a 6 % en gas, esto significa que la mezcla apta para explotar se alcanza en las naftas con mayor facilidad.
- El peso específico del gas es de 0,75 lo que significa que es un 25% más liviano que el aire, por esto, ante una pérdida el gas sube rápidamente y no se acumula.
- Las naftas encienden a 250 °C mientras que el gas requiere 650 °C.

¿Por qué se obtienen autonomías de marcha relativamente bajas a gas?

El gas natural no se licua a 200 bares de presión, o sea que se mantiene en estado gaseoso por lo que se requerirían volúmenes de almacenamiento muy grandes para alojar la energía necesaria para obtener autonomías como las que brinda un tanque de nafta. En general para vehículos de consumo medio se obtienen autonomías que van entre los 120 a 200 Km. con una carga, dependiendo del cilindro que se coloque.

¿Los motores a inyección pueden ser convertidos a GNC?

Los motores a inyección, tanto mono como multi-punto reemplazan el carburador por un o unos dosificadores o pulverizadores (los inyectores) de nafta controladas por una computadora. Esto permite que la computadora en función de los requerimientos de marcha y de la mezcla óptima vaya ajustando algunos parámetros del motor para optimizar consumo y garantizar la menor contaminación del medio ambiente.

¿Cuál es el ahorro real en combustible que se obtiene?

El metro cúbico de gas equivale energéticamente a 1,15 lts. De nafta lo que se traduce en un ahorro de aproximadamente un 70% del gasto de combustible.

¿Antes de ponerle gas debe hacerse carburación y encendido al motor?

El carburador no tiene instalaciones de gas ninguna función por lo que no resulta necesario su mantenimiento previo a la conversión. En cuanto al encendido, dado su alto octanaje y baja explosividad se requiere una chispa con buena energía por lo que será necesario que el encendido del auto funcione bien y dentro de las pautas del fabricante.

No se requiere ningún mejorador o potenciador pero sí que todos los elementos del encendido (cables, bujías, platinos, bobina, rotor, etc.) se encuentren bien. Una falla de encendido puede no aparecer en nafta y constituir un problema en gas, esto se debe a la "facilidad a explotar" que las naftas tienen respecto del gas.

¿El motor pierde potencia a gas?

Los motores convertidos no han sido diseñados para marchar a gas por lo que sus parámetros de diseño no están ajustados a obtener con este combustible su máxima performance. Puede esperarse una pérdida de potencia de hasta un 10% en gas respecto a nafta.

Como podemos observar y analizar las cuestiones anteriores en realidad resulta muy beneficiosa la utilización de estos elementos como combustibles de los vehículos en los que se pueden instalar, sin embargo existen también factores negativos que tendrían alguna relación con lo expuesto por las personas y que nos podrían causar más de un inconveniente.

Según investigaciones del Centro de Experimentación y seguridad vial de Argentina CESVI que es uno de los países pioneros en la utilización de estos combustibles el principal peligro al que están expuestos estos autos siempre que no se haga las instalaciones con normas y procedimientos técnicos se presenta cuando el cilindro de gas se convierte en un pasajero inesperado.



Figura 2 Impacto de la instalación de GNC.



Figura 3 Cilindro de gas después de prueba de impacto instalación casera

En nuestro país el otro inconveniente para la utilización de estos combustibles pese a que el gobierno ha autorizado el uso del GLP en taxis es que necesitamos contar con una cadena de requerimientos iniciales para el buen funcionamiento de estos sistemas que lo analizamos en un ligero resumen.



Figura 4. Requerimientos de implantación

La dosificación: se la realizaría de forma empírica como hoy se lo hace con el GLP

Distribución de equipos.- contar con los kit necesarios y de buena calidad para la adaptación de este sistema de combustible.

Talleres de servicio.- Contar con el lugar y personal técnico calificado que pueda realizar esta conversión.

Línea de financiación.- Es eminente que si se realiza la conversión se ha de disminuir la contaminación por lo tanto el gobierno

Se debería buscar el mecanismo adecuado para que los equipos disminuyan de costo y se los pueda pagar con facilidades.

Centro de revisión de cilindros.- Por su puesto siendo un combustible que están a elevadas presiones pues los cilindros son sin costuras, de materiales con buenos espesores por lo que necesitan de una revisión periódica para descartar algún tipo de falla.

Una vez que tengamos esta cadena pues el cliente estará listo para la conversión sin ningún inconveniente.

V. Recomendaciones para la conversión

- Consulte con el Productor de Equipos Completos (PEC) la lista de sus talleres de montaje habilitados.
- Verifique que el cilindro sea sujetado a zonas estructurales del auto y no al piso. Además, que se coloquen los
- Bulones, contrachapas y arandelas correspondientes.
- Verifique que se realice la ficha técnica por triplicado con los datos consignados por el taller.
- Verifique sus datos personales y los correspondientes al vehículo.
- El taller debe entregarle la documentación remitida por el PEC y deberá adherir en el vehículo la oblea numerada y la etiqueta de identificación externa.

VI. CONCLUSIONES:

Podemos concluir que definitivamente el pensamiento de la mayoría de personas encuestadas es un mito

Se ve claramente que si la conversión se lo realiza de manera técnica siguiendo las normas establecidas no es un peligro

No destruye los motores

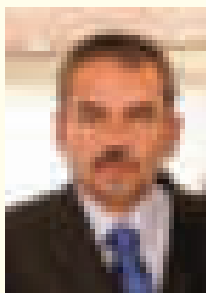
Disminuye notablemente las emisiones vehiculares

Si existe ahorro al utilizar estos combustibles

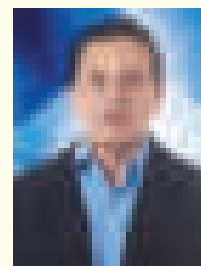
VII. BIBLIOGRAFÍA

- Crouse, W. Puesta a punto y rendimiento del motor Alfa omega México, D.F
- Gualtieri, J., Manual GNC. Gas natural comprimido: aplicación en: automóviles y camiones nacionales e importados Buenos Aires: Gráficas Negri.
- Ludeña, L Motores de automóvil Moscú: Mir

CABINA-HORNO DE PINTURA CON UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE GLP



Ing. Torres M. Guido R
Ing. Santamaría S. Darwin G.
Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica,
Quijano y Ordoñez y Marqués de Maenza
Latacunga - Ecuador.
email: gtorres@espe.edu.ec
da-sa-sa@hotmail.com



RESUMEN

La cabina de pintura es un equipo para el acabado final en pintura automotriz, se ha buscado disminuir emisiones de contaminantes del ambiente, es alimentado por glp, alcanza temperaturas variables de 15°C a 120°C.

Con la ayuda de un intercambiador de calor tipo serpentín y la cámara de combustión recubierta en ladrillo refractario evitando pérdidas de calor en el hogar, su eficiencia es del 300% a la de pintar de forma tradicional, su gasto de combustible es de 4kg por auto, el ingreso de aire en forma de silueta abarca toda el área de elemento a pintar obteniendo resultados de alta calidad, dureza, brillo.

I. INTRODUCCIÓN.

En el diseño de la cabina-horno se utiliza el gas como combustible, debido a que con este se obtiene una combustión más pura que otras emisiones contaminantes de carburantes como diesel u otros derivados de petróleo, y perjudican la calidad de los productos en la operación continua.

En el mundo se está tratando de evitar el uso de combustibles contaminantes, pasando a ser una norma de calidad.

Durante el proceso es necesario realizar el control de temperatura en el interior del horno, debido que esta debe llegar a 70°C, sobre la chapa del vehículo y mantenerse constante durante un cierto tiempo para obtener un acabado de calidad, esto se obtiene realizando pruebas necesarias para determinar la temperatura adecuada.

II. TRANSFERENCIA DE CALOR Y PÉRDIDAS DE CALOR

La transferencia de calor es un fenómeno físico que consiste en transmitir temperatura ya sea positiva o negativa de un cuerpo caliente a un cuerpo frío o viceversa, en este proyecto se transfiere la temperatura del aire con el objetivo de calentar un determi-

nado volumen en el cual se encuentra el elemento a pintar, siempre en un diseño térmico se considera parámetro como temperatura ambiente, presión atmosférica, temperatura máxima, análisis de suelo, etc., evitando que exista pérdidas de calor ya sea en piso, paredes, techo, ductos, plenum, puertas, demás accesorios y equipos por los que exista fugas no controladas como empaques.

El no debido cuidado en revisar estos parámetros llevará como consecuencia un sobredimensionamiento provocando gastos de dinero y pérdidas en costos versus ganancia

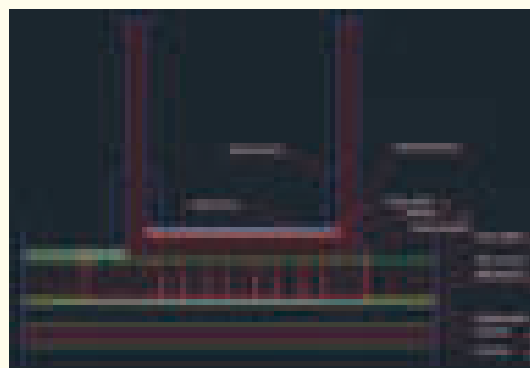


Figura 1. Esquema de ruptura del puente térmico al piso

III. FLUJO DE AIRE

En el interior de la cabina existe ingreso y salida de aire controlado en proporciones diferentes ya que el ingreso de aire es mayor al de salida, maneja ciertos ciclos de renovaciones de aire controladas mediante un dámper y velocidades bajas del mismo evitando que se produzca turbulencia que como resultado nos exista una adecuada eliminación de gases de salida lo cual es un factor determinante en el planchado de la pintura.

El flujo de aire dentro de la cabina es positivo es decir del techo hacia el piso en el plenum se encuentran persianas colocadas a un cierto ángulo realizando la función de direccionamiento del aire tomando la figura esbelta de una mujer con esto se consigue que se cubra en su totalidad el vehículo y

que no exista remanentes de pintura como de igual forma pérdidas de temperatura disminuyendo la eficiencia calórica y el alto consumo de combustible

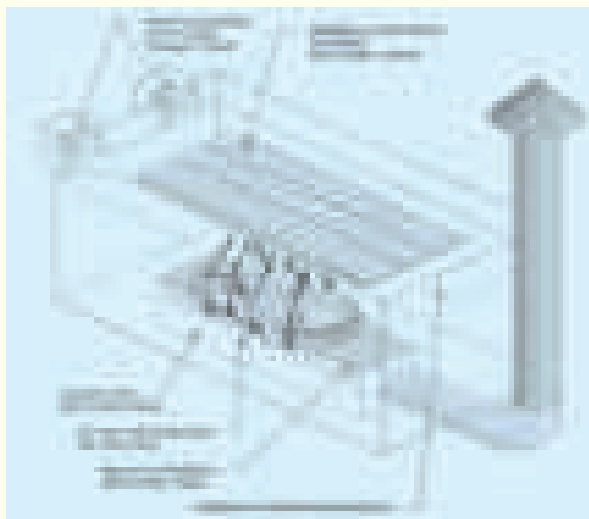


Figura 2. Esquema flujo silueta de aire

IV. DISEÑO ESTRUCTURAL

El procedimiento que determina respuestas del sistema estructural ante acciones externas que puedan incidir sobre el sistema, debe entenderse como una carga estructural aquella que está incluida en el cálculo de los elementos mecánicos, fuerzas, momentos, deformaciones, desplazamientos de la estructura como sistema y los elementos que la componen expresándose en función de deformaciones, agrietamientos, vibraciones, etc.

En el análisis existen cargas muertas aquellas que actúan de forma continua y sin cambios de gran magnitud que puedan afectar el diseño significativamente, pertenecen a este grupo el peso propio de la estructura. De igual manera cargas vivas su intensidad varía con el tiempo por uso o exposición de la estructura, tales como el tránsito en puentes, cambios de temperatura, maquinaria y cargas accidentales que tienen su origen en acciones externas al uso de la estructura cuya manifestación es de corta duración como sísmicos etc.

En la actualidad el cálculo de esfuerzo máximos y análisis (Estáticos, Vibraciones) se lo hace con el empleo de software para el presente estudio se utiliza el Autodesk.

La gráfica determina que el resultado del esfuerzo se encuentra dentro de los rangos obteniendo como resultado un factor de seguridad alto, por lo consiguiente con los resultados del análisis se procederá a construir de acuerdo a los materiales registrados en el software

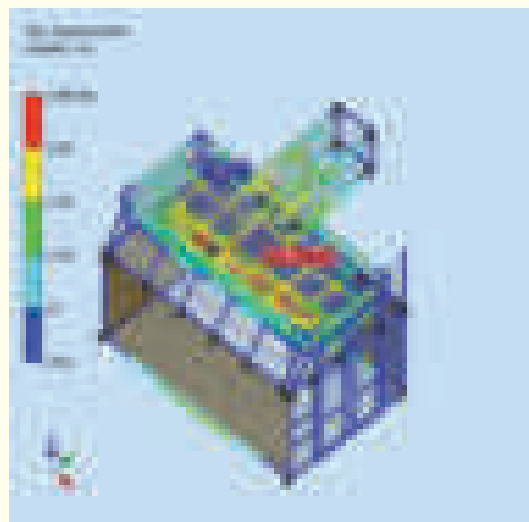


Figura 3. Esquema de esfuerzos

V. RESULTADOS DE PRUEBAS

Al término del proyecto se realizan pruebas con carga y sin cargas para este caso se toma en cuenta con carga para lo cual se utiliza sensores de temperatura (termocuplas), cronómetro, anemómetro, los resultados obtenidos se muestran.

PARÁMETROS		MUESTRAS			
		1	2	3	4
Temperatura de secado	°C máx	70	71	70	72
	°C min	20	23	22	22
Velocidad aire Cámara Secado	m/s	5	5	5	5
Tiempo calentamiento Cámara Secado	min	15	14	17	15
Tiempo cierre Dámper de ducto	s	0,02	0,02	0,02	0,02

Tabla 1. Comportamiento de la Cabina-Horno

VI. ANÁLISIS DE PRUEBAS

En la cámara de secado se realizó cuatro muestras en diferentes días y horas del día. La primera 6 am y 20°C la segunda 10am a 23°C, tercera a las 2pm y 22°C la última a las 6pm y 22°C. Una vez concluido el muestreo se puede indicar que mientras la temperatura ambiente es baja la temperatura máxima esta es mayor mientras la temperatura ambiente es alta la temperatura máxima es estable y la ideal pero considerando los rangos de error que estos son de +/- 2% se establece que los valores son correctos. Velocidad de aire en cámara secado esta debe ser constante para evitar turbulencia de aire dificultando la salida de flujo al exterior por lo cual se realizó cuatro muestras de valores las mismas que se indican 2m/seg en cuatro anotaciones diferentes, esta es constante.

El tiempo de calentamiento de la cámara corresponde al tiempo en el que alcanza los 70°C de temperatura óptima para el curado de la chapa, a menor temperatura ambiente menor tiempo en alcanzar los 70°C y a mayor temperatura ambiente mayor tiempo en alcanzar los 70°C con estos resultados en días

nublados o temporada de invierno el tiempo de calentamiento es más rápido.

El tiempo de cierre de Dámper se realizó cuatro muestras en función del tiempo cada una de estas es constante el tiempo de abertura y cierre de tal manera indicando que se encuentra el motor de pasos en condiciones normales y trabajando en las condiciones requeridas sin que exista alteración en la fase recirculación de aire ni en el escape de aire por el ducto de salida

V. MODELADO DE CABINA-HORNO

Se representa el terminado del horno-cabina mediante la ayuda de software de aplicación, esta es la apariencia que tiene al término de su construcción que es modular es decir es totalmente desmontable cambiando de lugar si el caso lo requiriera, está construida con materiales que pueden ser reciclados una vez que concluya su vida útil de trabajo.

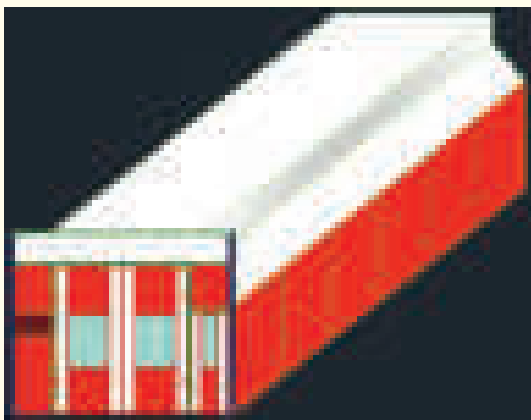


Figura 4. Modelado completo de la Cabina-Horno en SolidWorks

VI. CONCLUSIONES.

- Se diseñó cada uno de los sistemas que conforman la cabina-horno de pintura a partir de la temperatura ambiente y con la ayuda de simuladores y software.
- Controla la contaminación en el interior como en el exterior de la cámara a través de un sistema de filtrado meticuloso.
- Se reduce los tiempos de pintado de un vehículo a más del 300% de un secado a temperatura ambiente.
- Mantiene la temperatura constante ideal para el secado por medio de recirculación de aire la misma que es de 70°C.
- El consumo de combustible es menor y bajo en costo tomando en cuenta que el tiempo de pintura y secado dura 45min se gastara 4Kg de gas por vehículo

VII. REFERENCIAS

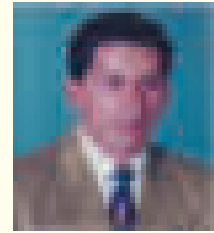
MILLS A. F. TRANSFERENCIA DE CALOR, Primera Ed Colombia, 1997.

SOLER & PALAU. SISTEMAS DE VENTILACIÓN,.

INCROPERA F y de Witt D, FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR, Cuarta Ed

MOTT ROBERT, DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS, Segunda Ed, 1992,

Ing. Hernán V Morales V
Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Quijano y Ordoñez y Marqués de Maéza s/n
Latacunga - Ecuador
e-mail : hvmoralesv@espe.edu.ec



Resumen

El digestor de desechos orgánicos o biodigestor, es un contenedor cerrado, hermético e impermeable (reactor), dentro del cual se deposita el material orgánico a fermentar en determinada dilución de agua para que a través de la fermentación anaerobia se produzca gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio, y además, se disminuya el potencial contaminante de los excrementos.

Este sistema, con sus características, también puede incluir una cámara de carga y nivelación del agua residual antes del reactor; un dispositivo para captar y almacenar el biogás y cámaras de hidropresión y postratamiento (filtro y piedras, de algas, secado, entre otros) a la salida del reactor.

I. INTRODUCCIÓN

El fenómeno de biodigestión ocurre porque existe un grupo de microorganismos bacterianos anaeróbicos presentes en el material fecal que, al actuar sobre los desechos orgánicos de origen vegetal y animal, producen una mezcla de gases con alto contenido de metano (CH_4) llamada biogás, que es utilizado como combustible.

Resultado de este proceso se generan residuos con un alto grado de concentración de nutrientes y materia orgánica (ideales como fertilizantes) que pueden ser aplicados frescos, pues el tratamiento anaerobio elimina los malos olores y la proliferación de moscas.

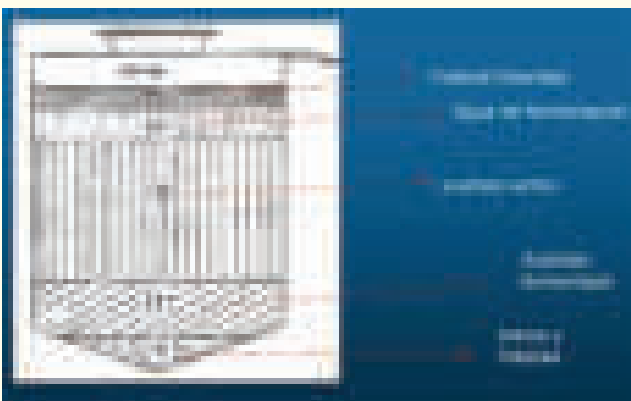


Figura 1. Biodigestor sin Homogenizador

El BIOGAS está compuesto en un 50% a 70% de METANO y un 30% a 50% de dióxido de carbono, además de contener hidrógeno sulfurado y otros gases de menor importancia.



Figura 2. Proceso de obtención de gas metano

II. TIPOS DE BIODIGESTORES

Biodigestores de flujo discontinuo

La carga de la totalidad del material a fermentar se hace al inicio del proceso y la descarga del efluente se hace al finalizar el proceso; por lo general requieren de mayor mano de obra y de un espacio para almacenar la materia prima si esta se produce continuamente y de un depósito de gas o fuentes alternativas para suplirlo.

Biodigestores de flujo continuo

La carga del material a fermentar y la descarga del efluente se realiza de manera continua o por pequeños baches (ej. una vez al día, cada 12 horas) durante el proceso, que se extiende indefinidamente a través del tiempo; por lo general requieren de menos mano de obra, pero de una mezcla más fluida o movilizadora de manera mecánica y de un depósito de gas.

Existen tres clases de biodigestores: de flujo continuo.

1. De cúpula fija y móvil.
2. De salchicha, Taiwán,
3. CIPAV o biodigestores familiares de bajo costo

El fenómeno de biodigestión ocurre porque existe un grupo de microorganismos bacterianos anaeróbicos que están presentes en el material fecal que, al actuar sobre los desechos orgánicos de origen vegetal y animal, producen una mezcla de gases con alto contenido de metano (CH₄) llamada biogás, sumamente eficiente si se emplea como combustible. Como resultado de este proceso genera residuos con un alto grado de concentración de nutrientes y materia orgánica que pueden ser aplicados frescos, pues el tratamiento anaerobio elimina los malos olores y la proliferación de moscas. Se debe controlar ciertas condiciones pH, presión y temperatura a fin de que se pueda obtener un óptimo rendimiento. El biodigestor es un sistema sencillo de implementar con materiales económicos y se está introduciendo en comunidades rurales aisladas y de países subdesarrollados para obtener el doble beneficio de conseguir solventar la problemática energética-ambiental, así como realizar un adecuado manejo de los residuos tanto humanos como animales.



Figura 3 . Biodigestor tipo casero



Figura 4. Accesorios de montaje del biodigestor.

III. DESVENTAJAS

Entre las desventajas del biodigestor de plástico se halla su bajo tiempo de vida útil, lo que hace necesario montar una nueva instalación cada tres años.

Es muy vulnerable a sufrir roturas por condiciones climáticas adversas, por las acciones del hombre y los animales.

Su ubicación debe estar cercana al almacén donde se tiene la materia orgánica.

La temperatura debe ser entre 15 y 60°C, lo que encarece el proceso en climas fríos. El biogás dentro

de su composición tiene el subproducto llamado sulfuro de hidrógeno, que es un gas tóxico al ser humano y corrosivo a todo equipo del proceso.

Existe riesgo de explosión o incendios, en caso de no cumplirse las normas de seguridad, mantenimiento y del personal.

IV. DIFICULTADES TÉCNICAS DE LOS BIODIGESTORES

Debe mantenerse una temperatura constante y cercana a los 35°C. Esto puede encarecer el proceso de obtención en climas fríos.

Es posible que, como subproducto, se obtenga SH₂, el cual es tóxico y corrosivo.

Necesita acumular los desechos orgánicos cerca del biodigestor.

V. VENTAJAS DE LOS DIGESTORES DE ALTA VELOCIDAD O FLUJO INDUCIDO

Menor tiempo de operación

Evita la formación de una costra de material dentro del digestor

Logra la dispersión de materiales inhibitorios de la acción metabólica de las bacterias, impidiendo concentraciones localizadas de material potencialmente tóxico para el sistema.

Ayuda a la desintegración de partículas grandes en otras más pequeñas, que aumentan el área de contacto y por lo tanto la velocidad de digestión.

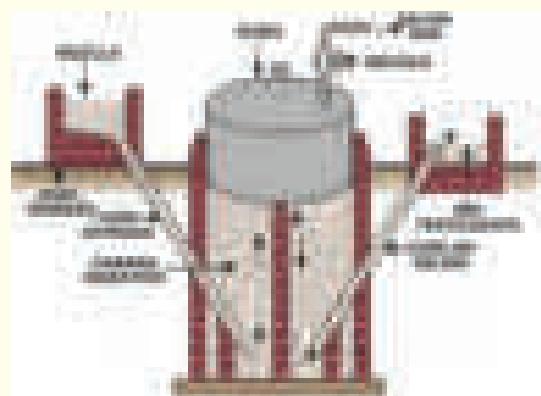
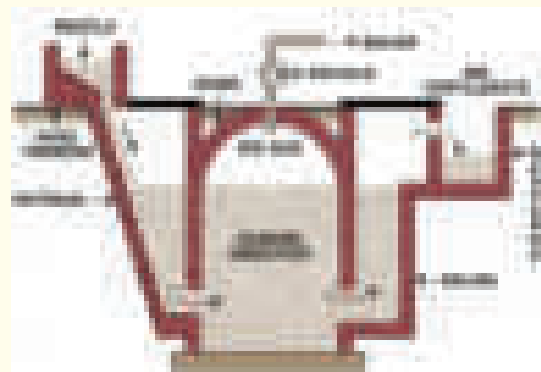


Figura 5. Configuración de biodigestores

VI. CONCLUSIONES

- En las grandes urbes, los residuos sólidos orgánicos son un gran problema ya que éstos son dispuestos en rellenos sanitarios los cuáles rompen el ciclo natural de descomposición porque contaminan las fuentes de agua subterránea debido al lavado del suelo por la filtración de agua
- Los residuos orgánicos al ser introducidos en el biodigestor son descompuestos de modo que el ciclo natural se completa y las basuras orgánicas se convierten en fertilizante y biogás el cual evita que el gas metano esté expuesto ya que es considerado uno de los principales componentes del efecto invernadero.
- Los biodigestores se constituyen en una valiosa alternativa para el tratamiento de los desechos orgánicos Mejora la capacidad fertilizante del estiércol. Todos los nutrientes tales como nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio así como los elementos menores son conservados en el efluente.

VII. RECOMENDACIONES

- Se propicia el aprovechamiento de diferentes tipos de fuentes de energía no convencionales.
- Un proyecto de este tipo es rentable por concepto de reemplazo de GLP industrial para los calentadores térmicos de las maternidades en la granja.
- La tecnología del biogás y la construcción de plantas de biogás es totalmente factible en nuestro país, con la masificación de este tipo de tecnología se puede obtener beneficios económicos y ambientales que favorecen al común de la sociedad, con la creación de fuentes de empleo y reducción de la contaminación respectivamente, para lograr esta masificación se debería crear leyes que incentiven a optar por este tipo de tecnología.
- El biogás es un combustible alternativo renovable cuya fuente de producción es inagotable, lo cual lo convierte en un biocombustible altamente viable en la aplicación de motores de combustión interna para diversos fines.

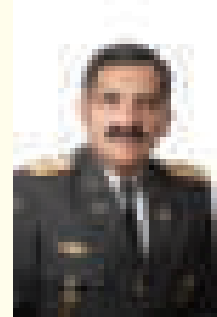
VIII. BIBLIOGRAFÍA

Groppelli Orlando A. Giampaoli El camino de la biodigestión Ambiente y tecnología socialmente apropiada. Eduardo S., 190 páginas. Argentina, enero 2010 (3ra. edición).

Jaime Marti Herrero Biodigestores familiares: Guía de diseño y manual de instalación.

Moncayo Romero Dimensionamiento, diseño y construcción de biodigestores y plantas de biogás, manual práctico de diseño. 2008

Opinión



La misión de la Universidad debe abarcar no solo el ámbito académico, sino también la investigación y vinculación con la colectividad; en este sentido, su accionar debe ser apropiadamente evidenciado. Pero, cómo evidenciar el trabajo investigativo de una Universidad? La transferencia de la tecnología hacia la colectividad, producto de la investigación realizada, se convierte, al parecer, en una forma efectiva de evidencia sustancial.

Esta revista, recopila el trabajo de un grupo de profesionales de la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga, quienes en cumplimiento de su labor en la investigación, ponen a disposición de la comunidad sus logros, no solo con el afán de materializar la transferencia tecnológica, sino y por sobre todas las cosas, como semilla motivadora para que muchos más se sumen a este esfuerzo que ha comenzado hoy, con esta publicación.

La tarea más difícil es comenzar, entendemos que ello implica el cometimiento de errores que serán solucionados en este camino que hoy empezamos a transitar. Es de esperar que quienes en el futuro se sumen a este esfuerzo, alimentarán positivamente esta iniciativa en la búsqueda constante de la excelencia.

CRNL. DE E.M.

ING. MARCO V. QUINTANA C. Ph. D.



LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO EXTENSIÓN LATACUNGA PARTICIPA POR SEGUNDA OCASIÓN EN LA FORMULA STUDENT GERMANY 2012

Félix Manjarrez / Euro Mena. / Edison Clavijo.

La ESPE por segundo año consecutivo competirá en la Formula Student en Alemania, a nivel de las mejores Universidades del mundo, como la de Cambridge, Michigan, Cornell, Mg Gill, ETH Zurich y la de Toronto, todas ellas entre las mejores 25 del Ranking de las 500 Universidades más destacadas.

La Formula Student, también conocida como Formula SAE (Sociedad de Ingenieros Automotrices), es una competición entre estudiantes de Universidades de todo el mundo que promueve la excelencia en ingeniería a través de una competición en diseño, construcción y desarrollo de un monoplaza.

En el mes de agosto 2012, en la séptima edición del Formula Student Alemania, estarán más de 110 equipos de 20 países diferentes, sumando más de 2000 estudiantes, quienes participaran en dos eventos simultáneos. Un total de 78 equipos estarán compitiendo en la Formula Student Combustion (FSC) y 32 equipos en la Fórmula Student Electric (FSE).

En la fase de Diseño fue fundamental el CAD que se desarrolló con el software Autodesk AutoCAD Inventor versión 2012., herramienta que permitió la modelación de los sistemas automotrices del vehículo cumpliendo con los estándares, normas, ergonomía y requerimientos establecidos para la competencia. El CAE ha sido indispensable en el Diseño de los componentes mecánicos, se lo ejecutó mediante el paquete ANSYS V14.0, cuyos módulos principales utilizados fueron Static Structural, Explicit Dynamics, CFD.

Los efectos aerodinámicos fueron imprescindibles a estudiarse para la mejora del desempeño del vehículo en pista. La aerodinámica del comportamiento del aire a condiciones ideales, a una velocidad determinada a lo largo de la carrocería. La energía que mueve este sistema mecánico se genera a partir de un motor Kawasaki 600cc. El funcionamiento del mismo ha sido adaptado a los requerimientos del prototipo, entre algunas modificaciones favorables que se han implementado, están los cambios de marcha secuenciales automatizados.

Las partes geoméricamente críticas cuya construcción requirió precisión micrométrica fueron obtenidas en base a un proceso de manufactura asistida por computadora. (CNC), utilizando los laboratorios de la institución.



Equipo FESPE 2012

El resultado obtenido luego de meses de arduo trabajo de planificación, diseño, construcción, logística, gestión, ha dado origen al modelo FESPE 2012, inscrito en la FSC de Alemania e identificado con el número 80, mediante el cual una de las mejores instituciones del estado ecuatoriano participará por segundo año consecutivo en la competencia Formula Student Germany 2012, la cual llevará a límite las potencialidades de los integrantes del equipo que representa a la ESPE Latacunga. Los estudiantes pertenecen a las distintas Carreras como son: Ingeniería Automotriz, Electrónica, Finanzas, Mecatrónica y Software. El apoyo por parte de Directivos de la ESPE Matriz y ESPE Latacunga ha sido muy importante para cumplir este proyecto de alta rigurosidad académica



Motor Kawasaki 600 cc utilizado en el FESPE 2012



Pruebas del vehículo FESPE 2012



LA ESCUELA DE CONDUCCIÓN ESPE LATACUNGA

La ESPE Extensión Latacunga y el Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica, están empeñadas en la formación de profesionales íntegros, consientes y psicológicamente preparados para ser un conductor habilitador.

La Escuela de Conducción Profesional busca desarrollar conocimientos técnicos, habilidades, destrezas, actitudes y aptitudes los mismos que conllevan a tener un sentido crítico, reflexivo creativo, y consiente en la constante búsqueda de las mejores alternativas de solución a los problemas relacionados con el desempeño de los Conductores Profesionales, la Transportación Pública del Ecuador y el bienestar de nuestra sociedad.

El objetivo es formar conductores profesionales en todas las categorías mediante la implementación de equipos y procesos adecuados, a fin de fijar destrezas, habilidades, aptitudes y actitudes que permitan mejorar aspectos referentes al tránsito, transporte y seguridad vial, con el fin de disminuir el riesgo en la conducción. Generando conciencia en el conductor respecto a su vehículo en la operación del equipo o de los sistemas.



Rueda de prensa Escuela de Conducción



Evento de inauguración de la Escuela de Conducción

Al finalizar el curso y haber cumplido con los requisitos necesarios la ANTTTSV y La Escuela de conducción profesional de la EESPE-EL le concede el título de Conductor Profesional.

Se otorgará el Título de “Conductor Profesional” en las distintas categorías: C, C1, D, D1, E, de la Escuela de Conducción Profesional de la ESPE Extensión Latacunga.

Para la admisión se deberá seguir el procedimiento que a continuación se detalla:

En la Página Web de la Escuela de Conducción Profesional de ESPE Extensión Latacunga, los interesados deberán realizar su pre-inscripción, sin costo, llenando todos los datos solicitados en el formulario, previo al cumplimiento del siguiente requisito:

- Título de Bachiller en cualquier Especialidad
- Licencia de conducir tipo B (Sportman) con dos años de vigencia y/o
- Haber aprobado el primer año de bachillerato.

PROGRAMA DE APRENDICES CHEVROLET

Verónica Reina / Marco Castillo / Germán Erazo

El programa de aprendices Chevrolet ASEP (Automotive Service Educational Programs) es una relación estratégica entre GM del Ecuador, la RED de concesionarios Chevrolet y entidades educativas de reconocido prestigio en el Ecuador. A través del convenio específico firmado por las autoridades la Escuela Politécnica del Ejército y GM. Se desarrollan prácticas en escenarios reales de la aplicación de los conocimientos impartidos en los laboratorios, utilizando información, material didáctico y vehículos exclusivos de la marca Chevrolet.

Este programa incorpora entrenamiento especializado y avanzado en aspectos automotrices, combinado con un enfoque en aspectos científicos, de comunicación y herramientas técnicas desarrolladas por la ESPE, en el que los participantes alternarán 10 meses de capacitación, entre las actividades teóricas en la ESPE y prácticas en un concesionario de la marca Chevrolet.



El Programa ESPE- GM de capacitación de Técnicos Chevrolet se desarrolló dentro de los estándares fijados para el desarrollo del evento. El proceso de capacitación de la I y II Promoción de Técnicos aprendices Chevrolet concluyó con la graduación de 40 estudiantes quienes se encuentran formando parte de la Red de Concesionarios.

Existe completa satisfacción por parte de la Red de concesionarios por las actividades de capacitación, entrenamiento y coordinación que se desarrolla a través de la ESPE en General y de la Extensión en particular.

El programa permite realizar la capacitación y actualización tecnológica de los conocimientos de los Docentes del Departamento en el Centro de entrenamiento de GM en tecnologías de punta en el ámbito automotriz así como también la entrega de equipos de comprobación, medición, herramientas y material didáctico, entre los que se menciona motores de combustión, transmisiones automáticas, sistemas de frenos, diferenciales entre otros.



DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y MECÁNICA ESPE –L

RESUMEN DE PROYECTOS DE INICIACIÓN E INVESTIGACIÓN

DESARROLLADOS CON FINANCIAMIENTO ESPE

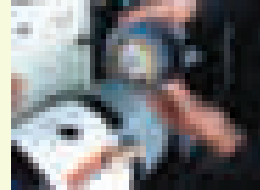
Pruebas de Laboratorio en Motor Móvil para analizar el comportamiento y la emisión de gases contaminantes producto de la combustión del motor.

Presupuesto 48.319 u.s.d



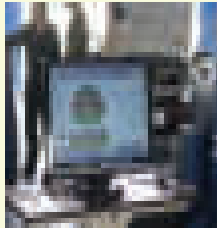
Ing. Luis Mena
Ing. Luis Tipanluisa

Análisis comparativo de parámetros característicos y adaptación de un sistema GLP al motor Suzuki 1.6 inyección gasolina del vehículo Vitará Presupuesto 1000 usd



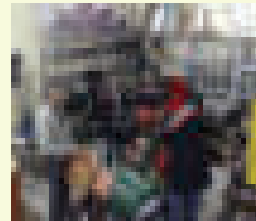
Ing. Diego Yugla
Ing. Germán Erazo
Ing. Leonidas Quiroz

Diseño e instalación de un sistema de hidroinyección en un motor de combustión interna que opera con GNC Presupuesto 1000 usd.



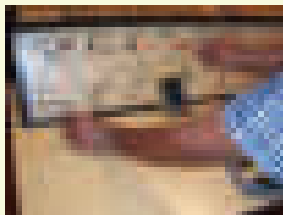
Ing. Daniela Jeréz
Ing. Oscar Arteaga
Ing. Paúl Montufar

Diseño e instalación de un sistema de entrenamiento en el sistema de frenos neumáticos. Presupuesto 1000 usd.



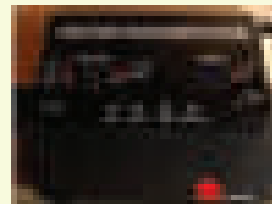
Ing. Carlos Chango
Ing. Juan Castro

Diseño y construcción de un simulador de gestión electrónica para ECU de vehículos Peugeot. Presupuesto 1000 usd.



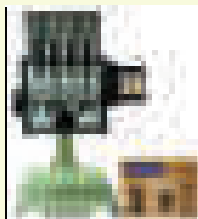
Ing. Miguel Báez
Ing. Fabian Mogro
Ing. José Quiroz
Ing. Esteban López

Diseño e implementación de una computadora a bordo de control de mantenimiento en un vehículo Suzuki Forsa. Presupuesto 1000 usd.



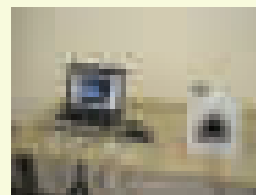
Ing. Zamir Mera
Ing. Germán Erazo

Diseño de un prototipo de motor recíprocante de 4 cilindros con programación electrónica. Presupuesto 1000 usd.



Ing. Marcelo Toapanta
Ing. Guido Torres
Ing. Héctor Terán

Inyección de agua en el múltiple de admisión para la disminución de los niveles de emisión de gases y mejorar los factores de rendimiento en el Chevrolet Optra. Presupuesto 1000 usd



Ing. Bolívar Cuaical
Ing. Germán Erazo
Ing. Luis Mena

OTROS TOPICOS DESARROLLADOS



Chasis interactivo de suspensión y dirección con encendido programable.

Prototipo de un sistema multiplexado de accesorios C3

Banco de pruebas rigidez de neumáticos

Sistema de verificación de fisuras de cabezotes

Banco de pruebas para amortiguadores

ALUMNOS DE LA CARRERA MECATRÓNICA



ALUMNOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ



ALUMNOS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ



DOCENTES



ESPE - CAMPUS LATACUNGA



CAMPUS GRAL. GUILLERMO RODRÍGUEZ LARA



ESPE
Escuela Superior Politécnica
de Latacunga

Impreso Digitalmente 2014

