



Colegio de Ingenieros del Perú

XXI CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERIA MECANICA,
ELECTRICA, INDUSTRIAL Y RAMAS AFINES
10-12 Octubre del 2007

“ COPIMERA 2007 ”

Area y Sub-Area Temática: MECANICA/ MEC-9

Título del Trabajo:

“AHORRO DE COMBUSTIBLE DIESEL REGULAR POR MEDIO DEL EMPLEO DE ADITIVOS MULTIFUNCIONALES MEJORADORES DE DIESEL ELF (EMDFA)” EN EL GRUPO EMPRESARIAL DE LA CONSTRUCCION DE MATANZAS”

Nombre del Autor:

Ing. Juan Ramón Díaz Matos

Institución que Representa:

GRUPO EMPRESARIAL DE LA CONSTRUCCION DE MATANZAS
(GECMA).

Dirección Postal:

Calzada De San Luis # 13 E/ San Francisco Y San Juan Bautista,
Matanzas.

TEL. 291011, 292017

FAX 253138

E-Mail: direcc@gecma.co.cu, producc@gecma.co.cu,
balance@gecma.co.cu

HOJA DE VIDA DEL AUTOR

NOMBRE: JUAN RAMON DIAZ MATOS

CALIFICACION: INGENIERO TERMOENERGETICO

EDAD: 42 AÑOS

CARGO: ESPECIALISTA ENERGETICO GECMA MATANZAS

AÑOS DE EXPERIENCIA COMO ESPECIALISTA: 18 años.

CARNE de IDENTIDAD: 65021401426

EMPRESA: GRUPO EMPRESARIAL DE LA CONSTRUCCION DE MATANZAS (GECMA).

DIRECCION: CALZADA DE SAN LUIS # 13 E/ SAN FRANCISCO Y SAN JUAN BAUTISTA, MATANZAS.

EXPERIENCIA RELACIONADA CON EL TEMA:

- Premio relevante en el FORUM de Ciencia y Técnica año 2001, a nivel de Empresa, Municipio y Provincia.
- Ponencia Impartida a los Económicos del Ministerio de la Construcción en el Balance Anual año 2001.
- Trabajo ponente en la Feria Internacional del Ministerio de la Construcción año 2001 (FECONS 2001). Obtuvo Premio a la Calidad.
- Ponencia Impartida en la III Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo año 2001.
- Ponencia Impartida en el II Congreso de Energía y Desarrollo Sostenible año 2001.
- Ponencia Impartida en la IV Conferencia Internacional sobre Tecnología para el Desarrollo y Uso Racional de la Energía año 2001,0 (TECNOURE 2001).
- Ponencia impartida en la Conferencia Internacional sobre Tecnología para el Desarrollo y Uso Racional de la Energía (TECNOURE 2002).
- Ponencia presentada en el FORUM Provincial de convocatoria al XIX Congreso de COPIMERA.
- Ponencia impartida en el "Seminario Nacional en ayuda a la toma de decisiones en el campo de la Energía de CUBAENERGIA" año 2005.
- Ponencia impartida en el resumen del XV FORUM Nacional de Ciencia y Técnica del Ministerio de la Construcción año 2006.
- Ponencia presentada en el FORUM Provincial de convocatoria al Congreso de COPIMERA año 2007.

RESUMEN:

Una de las tareas fundamentales que completan el trabajo energético en una Empresa para el control, eficiencia, eficacia y buen uso de los portadores energéticos, es la introducción paulatina de NUEVAS TECNOLOGIAS.

La conclusión más relevante de este trabajo radica en la posibilidad de generalizarla a todas las Empresas que reciben combustible autofinanciado (Diesel Regular), ya sea en los garajes de las cadenas CUPET – CIMEX y CUBALSE o directamente de CUPET en sus instalaciones certificadas al efecto.

En 52 días de trabajo se obtuvo un efecto económico de 291,68 U.S.D. equivalente a 1237 litros de Diesel Regular ahorrados con 11 equipos empleados, aumento del 3,2% de la eficiencia promedio en ellos, haber recorrido 3644.7 Kilómetros más con el mismo combustible, reducción de 7 a 9% de humos en el 82% de los equipos.

Efecto económico de Enero a Junio del 2000 de 4402.7 USD.

Ahorro logrado año 2000 de 40658.90 USD en el 2001 de 35911.23 USD.

Ahorro Total obtenido de 76570.13 USD.

Nuestra Empresa es la segunda en el país que aplica esta tecnología, no hay referencia nacionalmente de que exista otra ponencia en el país según el autor y la firma Comercializadora Francesa ELF.

INTRODUCCION.

La aplicación del consumo de estos Aditivos Multifuncionales Mejoradores de DIESEL ELF (EMDFA) en nuestra Empresa, tiene como interés ir introduciendo nuevas tecnologías que nos permita hacer frente a la situación energética del país, para de esta manera aumentar los ahorros de este Portador Energético de vital importancia para lograr una buena Eficiencia Energética en nuestra Empresa y así evitar gastos al país.

Este trabajo nos muestra gran solución ya que el Consumo de Diesel Regular representa el 58.36% del Consumo Total de Portadores en el Plan del año 2000 en nuestra Empresa y el 57.39 % del Plan del año 2001.

DESARROLLO

En cualquier Equipo el Corazón es su motor.

El Problema: Para que un motor funcione perfectamente, los inyectores deben funcionar sin fallo, se producen depósitos en ellos en el período que va de 2000 – 6000 Kms, por lo que el funcionamiento óptimo del motor ya no está garantizado.

Las Consecuencias: Consumo de Carburante incrementado, Gastos de Mantenimientos Incrementado, Contaminación ambiental incrementada, Deterioro de las propiedades del motor.

Los aditivos multifuncionales mejorados de Diesel ELF (EMDFA), son los aditivos especialmente desarrollados para motores diesel y consisten en una mezcla de diversas sustancias activas.

El uso de los EMDFA consigue:

- Efecto "Clean up" en los inyectores, Efecto "Keep Clean" en los inyectores, Aumento del índice de cetano, Protección contra la corrosión, Reducción del Consumo de Diesel, Reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera, Reducción de los Gastos de Mantenimientos.

Efecto "Clean Up": Unos inyectores limpios son la condición previa para que un motor funcione perfectamente. No obstante, después de tan solo unos miles de Kilómetros, se han acumulado depósitos en los inyectores.

Sin el empleo de EMDFA se producen depósitos en los conductores de carburantes de los inyectores reduciéndose así el caudal medio residual y la dispersión de la mezcla aire combustible. Así el proceso de combustión no puede proseguir debidamente.

La dosificación del EMDFA deberá variar entre 300 y 600 p.p.m. dependiendo de la suciedad de los inyectores. Generalmente una dosis de 300 p.p.m. es suficiente para lograr un caudal residual bastante por encima del mínimo recomendado del 25%.

Es decir este efecto lo que provoca es la eliminación todas las suciedades que puedan tener los inyectores, tuberías, etc.

Efecto "Keep Clean": Este efecto con el empleo de EMDFA permite impedir la futura formación de depósitos, es decir, es un medio eficiente de prevenir la suciedad de los inyectores.

Para conseguir el efecto "Keep-Clean" deseado, la dosificación debe ser al menos 200 p.p.m.

Aumento del Índice de Cetano: El tipo de EMDFA empleado es de la Serie 200, aplicable para combustible diesel de bajo cetano; además con propiedades de detergencia, mejorador de combustión, anticorrosión y antiespuma.

El uso de este tipo de aditivo, permite elevar el índice de cetano de 2 a 3 puntos en promedio. Esto significa una mejora en el proceso de combustión.

Protección contra la Corrosión: Es importante la eficacia de EMDFA respecto a la protección contra la corrosión. Así los Costos debido a la corrosión del motor pueden ser evitados.

Reducción del Consumo de Diesel: Al mantener limpio todo el sistema de inyección de combustible, además de las ventajas descritas anteriormente el consumo de diesel se puede reducir de 3 a 8 % en dependencia del vehículo y del motor.

El EMDFA que empleamos contiene aditivos específicos que reducen la tendencia del diesel a formar espuma. Así se puede llenar el depósito con más diesel y aumentar significativamente la autonomía; además de que riesgo de desbordamiento puede ser evitado casi por completo.

Es muy importante apreciar que el empleo de EMDFA estabiliza el diesel, ya que es eficaz en la dispersión de gomas y sedimentos y previenen la aparición de problemas observados habitualmente en diesel que envejecen.

Otra ventaja importante aquí es que estos aditivos contienen un desemulsionante específico que impide la formación de emulsiones incluso después de fuerte agitación, es decir separa el agua.

Reducción de Emisiones contaminantes a la atmósfera

Además del ahorro o disminución de los costos, la reducción del consumo de diesel también representa ahorrar recursos escasos. Estos aditivos al reducir el consumo aproximadamente en un 3 a 8%, son así una ventaja para las empresas y para el cuidado del medio ambiente.

Los EMDFA son capaces de reducir las emisiones contaminantes en las siguientes proporciones:

- De 30 a 50 % menos de humo, de 25 a 40 % menos de hidrocarburos inquemados, de 10 a 35 % menos de monóxido de carbono, de 30 a 60 % menos de partículas inquemadas.

También diversos ensayos realizados según procedimientos diferentes de acuerdo a la bibliografía consultada han demostrado que estos aditivos pueden reducir el ruido hasta en 2 db como promedio, en intensos ensayos toxicológicos realizados en el Instituto Pasteur Francés confirman que los EMDFA no representan riesgos en este sentido.

Reducción de los Gastos de Mantenimiento:

Por todo lo anteriormente mencionado, el alargar la vida del motor, con sus agregados de inyección mediante el empleo de EMDFA, reduce los gastos que puede incurrir un equipo en su mantenimiento.

Bases de nuestro estudio:

- 1- Selección de las mejores Organizaciones Productivas y de Servicio.
- La Organización Económica Estatal de Abastecimiento y Transporte #2 (6 equipos).
- El Contingente Julio Antonio Mella (5 equipos).
- 2- Selección del EMDFA (serie 200) (Diesel Regular de bajo cetano)
- 3- Selección de equipos con alto nivel de recorrido mensual con buen estado técnico y regular, así como los choferes.
- 4- Período de consumo de estos 11 equipos sin aditivos. (Enero – Noviembre de 1999), Índices de Consumo, Normas Técnicas de Consumo actualizadas.
- 5- Datos del equipo (Chapa, sigla, tipo, marca, modelo, No. Serie, tipo de motor).
- 6- Período de consumo de estos 11 equipos con aditivos. (5 Enero – 29 Febrero/2000)
- 7- Realizar prueba del humo sin aditivos y con aditivos.

Proporciones:

1 Litro de EMDFA = 2000 litros Diesel Regular, (en la etapa de comienzo).
Se llegó a reducir mediante el efecto "Keep Clean" en nuestro ensayo hasta 0.6 ltr de EMDFA = 600 litros de Diesel Regular. En Diesel de mayor calidad como se plantea anteriormente la dosificación final debe ser entre 300 y 600 p.p.m. y nunca menor de 200 p.p.m.

RESULTADOS

- 1- Ver Tabla de resultados No 1.
- 2- Reducción de 7-9 % de humos en 9 equipos, es decir el 82% de los equipos estudiados.
- 3- Dos equipos mantuvieron igual el % de humos.
 - CP Gaz 66 (motor IVECO) → poco tiempo con los aditivos.
 - AU- Peugeot (Tiene 220000 Kms recorridos y ni siquiera se ha calibrado)
- 4- Disminución en 3.2% el índice de consumo de combustible (promedio de los 11 equipos).
- 5- Ahorro de 1237 litros de diesel total (11 equipos).
- 6- Aumento de 3644.7 Kilómetros de recorrido con la misma cantidad de combustible.

7- Tendencia de estos aditivos es a seguir mejorando los índices de consumo.

8- Efecto Económico (respecto al precio del diesel autofinanciado).

- 1 litro de EMDFA = 12.65 U.S.D.

- 1 litro de Diesel Regular (precio Enero y Febrero/2000) = 0.2358 U.S.D.

Ahorro M.L.C. = 1237 litros de Diesel x 0.2358 U.S.D. = 291.68 U.S.D.

9- Efecto Económico (sólo respecto al precio del Diesel promedio autofinanciado en el período de Enero – Junio/2000, de seguir consumiendo EMDFA con el 3.2% de rendimiento).

- 1 litro de EMDFA = 12.65 U.S.D.

- 1 litro de Diesel Regular (precio promedio) = 0.2518 U.S.D.

Nuestra Empresa consumió 2155 T de Diesel Regular autofinanciado de Enero a Junio / 2000 por lo que:

Gastos de EMDFA = 1272 litros x 12.65 U.S.D. = 16090.8 U.S.D.

Ahorro del 3.2 % de Diesel Regular = 68.96 T = 81388 litros.

81388 litros diesel x 0.2518 = 20493.50 U.S.D.

Por lo que:

Ahorro de Diesel - Gastos compra de EMDFA = Ahorro Total

20493.5 U.S.D. - 16090.8 U.S.D. = 4402.7 U.S.D.

10 - A partir del 1ro. de Enero del año 2001 el precio del Diesel Regular Autofinanciado para el MICONS es de 0.40 U.S.D./Litros en las Cadenas de Servicentros CUPET – CIMEX y CUBALSE; por lo que la propuesta de consumo de Diesel Regular de nuestras Empresas como Plan, autofinanciado es de 4700 T. Por lo que el Efecto Económico que lograríamos en el 2001 de consumir estos aditivos es el siguiente:

Una tonelada de Diesel Regular Autofinanciada cuesta = 472.09 U.S.D.

- Sólo disminuyéndose el índice de consumo en 3.2 %.

- 4700 T de Diesel Plan 2001 = 2218823.00 U.S.D. (Gastos).

- Gastos compra EMDFA = 2774 litros = 35091.10 U.S.D.

- Ahorro de Diesel = 150.4 T = 71002.33 U.S.D.

- Ahorro total año 2001 = 35911.23 U.S.D equivalente a no comprar 76.06 T de Diesel en el año, con el consecuente ahorro para el país.

11- Ficha de costo ahorro anual año 2000 en el GECMA.

1- Consumo de Diesel en USD = 4275.5T = 5046030 litros x 0.2518 USD – 1litro de Diesel Regular.

Costo sin aditivos = 1270590 USD

Costo del aditivo = 2523 litros x 12.65 USD

= 31915.95 USD

Ahorro del 3.2% de Diesel Regular implica:

5046030 litros x 3.2% = 161473 litros x 0.2518, resulta un ahorro en divisas en el año de 40658.90 USD.

-Ficha de costo ahorro anual año 2001 (MICONS) según plan anual, si se aplicaran los aditivos.

Plan de Diesel total = 144191T – 170047330 litros.

Necesidad de Aditivos = 85024 litros x 327.26 USD.

Erogar = 1075553.00 USD.

Ahorro del 3.2% = 4614T – diesel x 327.26 USD (precio promedio)

= 1509977.00 USD

Ahorro = Costo del diesel – Costo de aditivos

Ahorro = 1509977.00 USD – 1075553.00 USD

Ahorro = 434424.00 USD

Ficha de Costo ahorro anual año 2001 en el MICONS según plan autofinanciado (si aplicara los EMDFA).

Plan de Diesel total: 98360 T = 115997915 lts

Necesidad de aditivos = 58000 lts x 12.65 USD

Erogar = 733700.00 USD

Ahorro del 3.2% = 3147 T/ Diesel x 472.00 USD = 1485384.00 USD

Ahorro = Costo de Diesel – Costo de Aditivo

Ahorro = 1485384.00 USD – 733700.00 USD

Ahorro = 751684.00 USD

12- Cuando todo el Diesel Autofinanciado que vende la Empresa de Petróleo de Matanzas. Las Empresas tengan que comprarlo en los Servicentros CUPET – CIMEX y Cubalse el efecto económico es muy superior.

Podemos citar además otras ventajas muy importantes de los EMDFA:

1- No tienen efectos colaterales indeseables.

2- Son compatibles con cualquier tipo de Diesel.

3- Son compatibles con cualquier tipo de motor, es decir tanto con inyecciones directa como indirecta. Ej. Vehículos de transporte, equipos estacionarios, barcos, generadores eléctricos, etc.

4- Las propiedades del diesel no sufren efectos negativos.

5- No hay problemas debido al empleo de cantidades excesivas de EMDFA.

6- Las propiedades mecánicas del motor no sufren efectos negativos.

7- Sin problemas de emulsionabilidad con agua.

8- Sin problemas toxicológicos o de seguridad

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1- De acuerdo con los resultados positivos obtenidos tanto en el aumento de la eficiencia energética, disminución del índice de consumo de Diesel en nuestra Empresa con el consecuente ahorro de divisas, entendemos que el empleo de estos aditivos debe de generalizarse en todas las Empresas del Ministerio de la Construcción que tengan esquemas de financiamiento en moneda libremente convertible primeramente y en todas las Empresas del país que tengan esta posibilidad financiera.

2- Se recupera la inversión antes de los dos meses de empleo de los EMDFA.

3- Que CUPET como organismo único suministrador de combustible en el país centralice y aplique nacionalmente estos aditivos.

BIBLIOGRAFIA

ELF additives. Centre de Recherche ELF Solaize (Cres). “Folleto de EMDFA”. Firma ELF Francia.

Listado de Productos. ELF Lubricantes México, S.A. de C.V.

Total Quartz. “Lubricantes para turismo gasolina y diesel”.

Total España Unipersonal, S.A.

Total Lubricantes. “Industrial Lubricants”. Total Raffinage Distribución Industrial Lubricants.

Gerencia Automotriz. “Diagnóstico, síntomas y fallas en los motores de combustión interna”. Castrol Cuba S.A.