

INGENIERÍA PARA CUIDAR EL PLANETA

Introducción:

Después de muchos años de ardua investigación, hemos logrado, con la ayuda de colegas y amigos, el desarrollo de una tecnología y un sistema que contribuirá a reducir el calentamiento global y disminuir la contaminación del aire que respiramos en forma paulatina pero sin pausa.

Historia:

Allá por el año 1976, comenzamos a realizar las primeras pruebas con combustibles alternativos. En primera instancia utilizamos las teorías de Stanley Meyer y desde entonces fuimos modificando y mejorando hasta poder lograr un equipo confiable y duradero para ser utilizado en la generación de energía eléctrica, térmica, transporte, agroindustria, etc.

Objetivo:

Reducir en un 85% a 95% la contaminación por emisiones de combustibles fósiles.



En esta foto se puede apreciar un grupo electrógeno que funciona a diesel (izquierda) y un equipo generador de Oxi-Hidrógeno (HHO) que funciona con agua destilada (derecha).

Estos prototipos de equipos e instalación son los primeros que han sido puestos a prueba durante meses logrando arrojar resultados muy satisfactorios y confiables. Los mismos funcionan con inyectores duales, con generación de HHO a demanda en motores ciclo diésel. La misma ha recibido recientemente la **Certificación ASCR (Análisis Semi-cuantitativo de Riesgos)** o **HAZID** por parte de la prestigiosa empresa **Bureau Veritas**. Esto promueve confianza en su seguridad de operación (ver informe al final).

El mismo equipo fue diseñado para soportar y controlar las funciones de inyección de dos gases diferentes y simultáneos:

- Gas natural + HHO + gasoil
- Gas licuado + HHO + gasoil
- Biogas + HHO
- Biogas + HHO + biodiesel

BENEFICIOS de convertir en híbrida una instalación:

- Ahorrar combustible (dinero).
- Reducir emisiones contaminantes. (Acceso a los bonos de carbono o huella verde)
- Aumentar la vida útil de cualquier máquina térmica, puntualmente de motores ciclo diésel
- Aumentar el rendimiento del motor / generador / máquina térmica / caldera
- Disminuir la contaminación sonora (fundamental en lugares cerrados o urbanos)
- Disminuir el consumo de lubricantes. (aumenta la vida útil de los mismos)
- Permite que el **biogás** (considerado un **combustible pobre**), sea más rendidor y potente

FUNCIONAMIENTO:

Qué ocurre al aportar Oxi-Hidrógeno (HHO) a cualquier máquina térmica?

- Es como agregar un aditivo al sistema de combustión
- El aporte de **átomos de oxígeno (comburente)**, provoca un mejor aprovechamiento del combustible usado (carbón, diésel, fueloil, nafta, gas natural, biogás, etc.), lo cual provoca más calor, lo cual reduce el residuo del combustible que no se ha quemado totalmente.
- El aporte de **átomos de hidrógeno**, es un segundo **combustible**, el cual también incorpora energía reduciendo el consumo del combustible fósil.

PRECAUCIONES:

- El HHO como los gases combustibles es inflamable y explosivo.
- NO se debe poner el electrolito (Soda cáustica o hidróxido de potasio) en contacto con la piel. Este provoca quemaduras.
- NO se debe tocar el transformador de corriente. Hay peligro de descarga eléctrica.
- El equipo debe ser instalado por técnicos especializados en este tipo de tecnología **solamente**.

MANTENIMIENTO y USO del equipo generador de HHO:

- Añadir agua pura, para que el nivel este siempre entre el Máximo y el Mínimo.
- Recordar que el agua es el otro combustible que usa su máquina térmica.
- Ocasionalmente, una o dos veces al año (dependiendo del uso) necesitará añadir una cucharada sopera de soda cáustica o Hidróxido de Potasio (KOH) en perlitas (la que se usa para hacer jabón).
- Deberá añadirla por el tapón de llenado, al entrar en contacto con el agua del generador se disolverá en unos minutos.
- ¿Cómo saber cuándo hay que añadir KOH?
Cuando se note que la floculación que se realiza en los recipientes generadores es de mayor tamaño, significa que se le debe agregar más electrolito.
- No añadir más HHO que la aconsejada, ya que no se aumenta la producción de HHO y reducimos la vida útil del generador.
- Recuerde que el equipo ha de estar protegido de las inclemencias del tiempo, lluvia, nieve, viento sol, etc.
- En cuanto a las heladas, aguanta como una batería de auto; en zonas con heladas muy importantes debería dotarse con un sistema anti hielo.
- Como cualquier equipo generador de calor ha de estar al cuidado de personas mayores responsables y con conocimientos técnicos.

GARANTÍA: 5 Años ante cualquier defecto de fabricación

- NO cubre la garantía: la mano de obra, ni el montaje, ni el uso indebido del equipo.
- Este generador de HHO ha sido diseñado para trabajar sincronizado con cada una de las máquinas térmicas a las que se desea incorporar (por ejemplo las calderas)

DESCRIPCION de un EQUIPO DUAL/TRIAL FUEL: DIESEL / BIODIESEL + GAS + HHO

Este sistema es el que convierte una máquina térmica, en **Dual Fuel** (que funciona con dos combustibles a la vez).

Un caso puede ser **1) Diesel y 2) Gas:**

Otro caso puede ser **3) Nafta y 2) Gas:**

Las opciones de los combustibles pueden ser:

- 1a) Diesel o
- 1b) Biodiesel puro
- 2a) GNL (Gas Natural Licuado) o
- 2b) GNC (Gas Natural Comprimido)

La instalación del sistema **DUAL-TRIAL** (desarrollado por el **Sr. Campetelli / IADER**) en motores ciclo **Diésel u Otto**, inyecta el o los gases en las cámaras de combustión a través de la admisión, o en los quemadores dosificando el caudal exacto de los combustibles, (fósiles o ecológicos). La dosificación correcta de gases es controlada en forma continua mediante un controlador electrónico (**CPU**) también desarrollado por el Sr. Campetelli y el Ing. Allende / **IADER**. Esta CPU asegura una perfecta combustión, la cual aumenta la potencia real del motor y el rendimiento del mismo. Todo esto redundando en ahorros económicos y mejoras medioambientales.

Todos estos desarrollos son el fruto de varios años de investigación y uno de los primeros del mundo en integrar electrónica propia.

BENEFICIOS:

- Poder enriquecer el biogás proveniente de distintas fuentes, (rellenos sanitarios y biodigestores) llevándolo de 5.500 Kcal a 12.650 Kcal.
- Reducción de hasta 70% de gasoil con GLP / GNC y HHO
- Reducción de emisiones y GEI (Gases Efecto Invernadero) contribuyendo directamente a reducir el Calentamiento Global.
- Contribuir a que Argentina tenga suficiente energía para apoyar su desarrollo tecnológico e industrial
- Contribuir a que Argentina logre finalmente su independencia energética.

MERCADO POTENCIAL:

En **IADER ECOINGENIERÍA**, nos hemos esmerado en buscar soluciones medioambientales y prácticas para cada tipo de usuario, pero nuestro mayor esfuerzo se ha focalizado en la conversión de grupos electrógenos y plantas motrices de usinas térmicas, maquinaria pesada, y hasta los transportes y maquinaria agraria, pues son en mayor medida el foco de contaminación del planeta y los productores del efecto invernadero.

Debemos separar la obtención de resultados económicos y medioambientales en dos fases:

En una primera fase, la instalación puede llegar a conseguir una reducción importante del combustible fósil denominado pesado y semi pesado (fueloil y gasoil) pudiendo lograr con el sistema **ECO IADER** y por supuesto llegando a implementar la mezcla de combustibles de un 40% de gas y un 60% de biodiesel puro en maquinaria agroindustrial y de un 60% de GNC y 40% de biodiesel o gasoil en los transportes pesados destinados al traslado del producto agro-ganadero.

Esta fase, es la más costosa, pues implica colocar el sistema de carga del gas, depósitos, CPU electrónica, mano de obra, etc. El ahorro económico se situaría entre el 25% y el 45%, teniendo una alta tasa de retorno.

La segunda fase, es muy sencilla de realizar y aumentaría el ahorro entre un 15% a un 20% más, siendo los costos muy bajos ya que solo implicaría la intervención de tres sensores más en las máquinas térmicas y una re-calibración de la CPU.

En la actualidad, sistemas similares pero **no** iguales, están siendo utilizados con éxito en Europa, donde ya no es permitida la adquisición de nuevos micros con motores de ciclo diésel. Dado que en la Argentina se cuenta con un stock y parque de unidades importantes, el sistema con HHO resulta la solución medio ambiental económica más efectiva para modificar el parque existente sin tener que reemplazarlo.



Fotos de equipos generadores de HHO para maquinas estacionarias (de 15 hasta 1500 kWe).

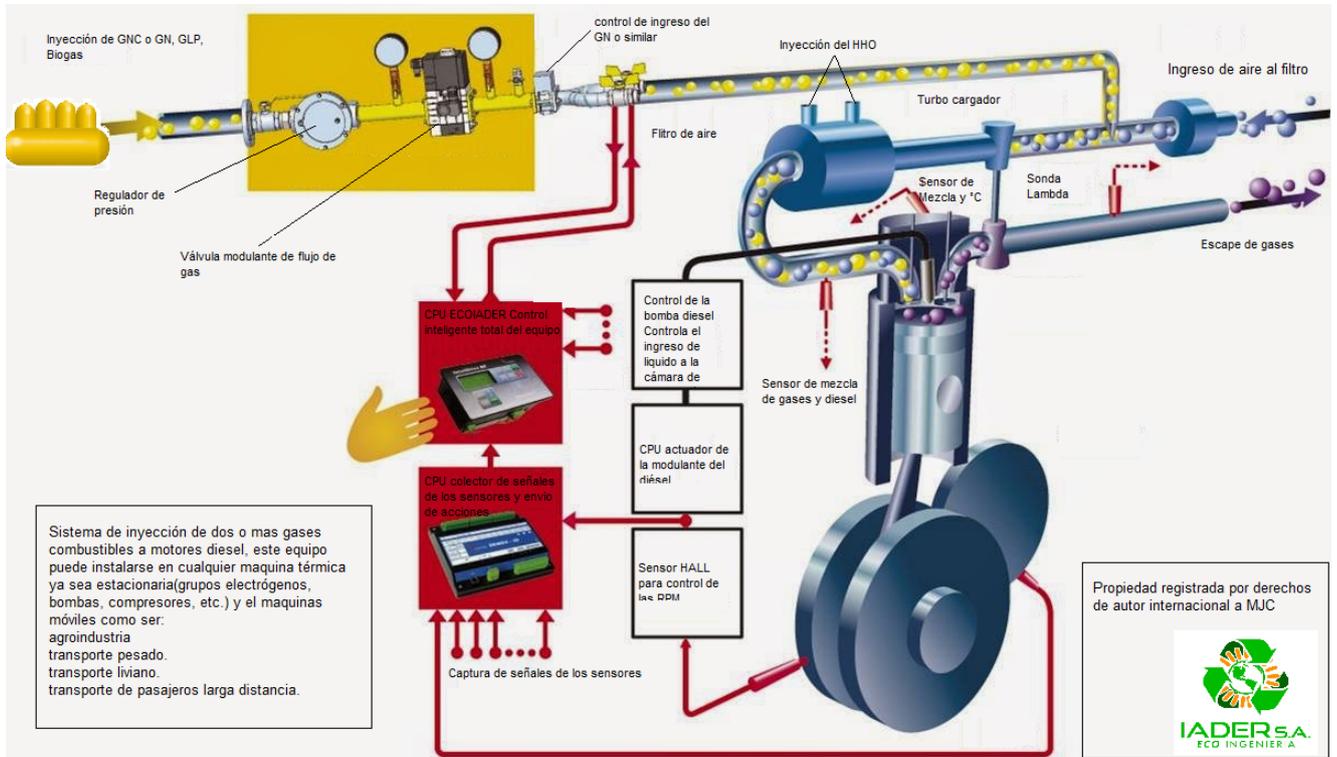
CONSIDERACIONES IMPORTANTES:

Se recomienda que previo a realizar la instalación del equipo de HHO, efectuar una minuciosa inspección técnica del motor o máquina térmica para verificar el estado en que se encuentra. Es imprescindible corregir **los desperfectos** relacionadas con el funcionamiento de la máquina quemando en diésel o fueloil, antes de la instalación del sistema. Una vez logrado el correcto funcionamiento se debe medir su rendimiento.

Este equipo también puede incorporarse como mejorador del biogás, dándole a este una mayor capacidad de detonación y brindando a los usuarios un mayor rendimiento en la ecuación kWe/combustible. Nos referimos no solo a la generación, sino también en la utilización de la CPU en la maquinaria agrícola ganadera.

A tal fin hemos diseñado un biodigestor distinto no en apariencia sino en ciclo y sistemas internos de producción.

ESQUEMA ORIENTATIVO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA IADER



DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES:

1. Reductor Mg 03/05 GNC (para GN o Biogás no es necesario).
2. Electroválvulas de corte (Dos (2) MODULANTES).
3. Tuberías de gas de baja presión. (flexible de acero Inox. AISI 308).
4. Unidad de control electrónico. **CPU ECO IADER**
5. Cableado.
6. Interruptor / Indicador de combustibles.
7. Sensor *EGTC* (Exhaust Gas Temperature and Chromatography).
8. Sensor *HALL*. (RPM)
9. Sensor mezcla de combustión. (En salida de escape de gases boca de múltiple de escape).
10. Instalación sin turbo.
11. Instalaciones Pre-Turbo.
12. Instalación de la línea de refrigerante al reductor de GNC. (en caso de que el gas inyectado sea este Y NO GAS NATURAL O BIOGÁS).
13. Tuberías de GNC de baja presión.
14. Línea de compensación de presión.
15. Recortador de gas oíl y sensor de mezcla.

MODELOS DE BIODIGESTORES IADER:

Hemos diseñado bio-reactores o biodigestores anaeróbicos de proceso continuo, para lograr un ciclo de 7 a 9 días una vez lleno el reactor, del residuo a tratar. Esto se logra gracias a un exclusivo sistema biológico controlado por una **CPU ECO IADER** de alto rendimiento. A continuación se pueden ver algunas imágenes orientativas de nuestro sistema.



Estas son las plantas que hemos elaborado para los criaderos de ganado porcino, vacuno y aviar. Además de obtener un gran caudal de biogás, una vez terminado el proceso el sustrato obtenido, permite obtener una importantísima cantidad de humus apto para exportación (gracias a la lombriz roja). Esto provee una importante fuente de ingresos. Además de la generación de energía eléctrica y térmica, nuestra planta esta generalmente apoyada por un sistema secundario, que puede ser eólico o solar.

PRINCIPIOS DEL BIOGÁS Y SU COMPOSICIÓN:

Propiedades del biogás:

Cuando el biogás está formado por un 60% de metano (CH_4) y 40% de dióxido de carbono (CO_2) tiene una densidad de 1.22 gr/L, siendo más ligero que el aire. El biogás es un gas combustible que arde gracias al metano, produciendo una llama azul, sin formar hollín; tiene un poder calorífico de 4500 a 5500 Kcal/m³.

1m³ de metano desprende alrededor de 8900 - 9500 Kcal y debido a la concentración de CO_2 en el biogás (40%), baja su poder energético a un promedio de 5000 Kcal.

A pequeña y mediana escala, el biogás ha sido utilizado en combustión directa en estufas simples (en la cocción de alimentos), en la iluminación (lámparas de gas o a gasolina), para calefacción y heladeras. También el biogás puede ser utilizado como combustible para motores diésel y a nafta, a partir de los cuales se puede producir energía eléctrica por medio de un generador. En el caso de los motores diésel, el biogás puede remplazar hasta el 80% del acpm o diésel (la baja capacidad de ignición del biogás no permite remplazar la totalidad del acpm).

Aunque en los motores nafteros el biogás puede remplazar la totalidad de la nafta, en general en los proyectos a nivel agropecuario se le ha dado preferencia a los motores diésel considerando que se trata de un motor más resistente y que se encuentra con mayor frecuencia en el medio rural. Un metro cúbico de biogás totalmente combustionado es suficiente para:

- Generar 6 horas de luz equivalente a una lámpara incandescente de 60 watt.
- Poner a funcionar un refrigerador de 1 m³ de capacidad durante 1 hora.
- Hacer funcionar una incubadora de 1 m³ de capacidad durante 30 minutos.
- Hacer funcionar un motor de 1 HP durante 2 horas.

Si el M³ de biogás, fuera mezclado con la inyección de HHO, estaría en condiciones de poder generar un 50% más de energía.

Producción del biogás:

Se realiza mediante un proceso de fermentación anaeróbica efectuado por la acción de diversas familias de bacterias (Hidrolíticas, acidogénicas, metanos génicos y acetogénicas), cuya cantidad depende del tipo de materia orgánica y de las condiciones específicas del proceso, este proceso consta de 3 fases fundamentales:

Hidrolisis: (Los polímeros se descomponen en monómeros más simples). En esta etapa las bacterias de fermentación anaeróbica descomponen la materia orgánica. Estas son bacterias que sobreviven en presencia de bajos contenidos de oxígeno, su producción es muy alta y son poco sensibles a los cambios de temperatura y pH.

Acidogénesis: (Los monómeros se convierten en ácidos grasos volátiles). Los materiales solubles que ingieren las bacterias son transformados a ácidos grasos volátiles, como; el ácido fórmico, hidrógeno, ácido acético y dióxido de carbono.

Metanogénesis: En esta etapa actúan las metanobacterias, las cuales utilizan hidrogeno, dióxido de carbono, ácido acético y fórmico para producir metano. Las reacciones que ocurren en esta etapa final son:

1. $4 \text{ H}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O}$
2. $4 \text{ formato} \rightarrow \text{CH}_4 + 3 \text{ CO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$
3. $\text{Acetato} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{CO}_2$

Factores a tener en cuenta que afectan el proceso:

El proceso de digestión anaeróbica depende de diversos factores como; pH, temperatura, la disponibilidad de nutrientes, la presencia de sustancias tóxicas, el tiempo de retención, la relación C:N y el nivel de carga.

Ambiente anaeróbico:

Todas las bacterias que desempeñan un papel importante en la digestión metanogénica son anaeróbicas, por ende es vital la ausencia total de oxígeno para evitar la proliferación de bacterias aerobias que pueden llegar a interrumpir el proceso de digestión.

Temperatura:

Es un factor importante que influye en el rendimiento del biodigestor. Las altas temperaturas afectan negativamente el metabolismo, ya que degradan las enzimas lo cual es crítico para la vida de las células. Las bacterias que realizan la digestión de la materia orgánica tienen un nivel óptimo de crecimiento y funcionamiento dentro de un rango de temperatura bien definido. Las metanobacterias son más sensibles a los cambios de temperatura que otros microorganismos en el biodigestor, esto se debe a que los demás grupos crecen más rápido, como las acetogénicas, las cuales pueden realizar sus funciones incluso a bajas temperaturas. El proceso de fermentación de la materia orgánica puede llevarse a cabo en un amplio rango de temperatura desde 15°C hasta 30°C, sin embargo para que las bacterias formadoras de metano trabajen de forma óptima necesitan temperaturas entre 30°C y 60 °C.

Rango mesofílico:

El rango mesofílico es el más usado, ya que no se necesita mucha energía para alcanzar el rango de temperatura que está entre los 25°C y 45°C. Además, la producción de biogás se da en un tiempo relativamente corto y no presenta muchos problemas de estabilidad. Por esta razón, el rango mesofílico de temperatura ha sido el más usado en las pequeñas fincas donde el biogás es su principal fuente de energía.

Rango Termofílico:

Aunque el rango mesofílico de temperatura es el más usado y estudiado el rango termofílico (entre 45°C y 65°C) se ha venido estudiando cada vez más, debido a las ventajas que presenta; una mayor velocidad de crecimiento de las bacterias metanogénicas y mayor eliminación de organismos patógenos. El problema con el rango termofílico es que presenta muchas inestabilidades durante la producción del biogás, por un lado, es difícil controlar factores importantes como la presión dentro del biodigestor, por otro lado, a altas temperaturas se producen compuestos con una alta toxicidad que afectan, entre otras cosas, el efluente que sirve como fertilizante. Además, para alcanzar temperaturas en el rango termofílico, es necesario imprimirle al sistema una gran cantidad de energía lo que es un desperdicio, ya que no se obtiene la ganancia energética que se desea. Este rango es usado generalmente en instalaciones a nivel industrial.

pH:

El valor óptimo de pH para la digestión metanogénica es de 6.5 a 7.5, estos valores se mantienen normalmente de forma automática y pocas veces necesita ajustes. Sin embargo cuando la carga está compuesta de porciones inadecuadas y el biodigestor se hace funcionar en malas condiciones, los valores de pH pueden variar, cuando baja a 5 o sube a 8 puede inhibirse el proceso de fermentación o incluso detenerse.

Presión:

La presión es un factor importante a tener en cuenta, ya que muchos tipos de bacterias que intervienen en la digestión anaeróbica son sensibles a los cambios bruscos de presión, especialmente los generados por el exceso de hidrógeno. Además una presión muy alta, puede tener como consecuencia la explosión del biodigestor o escapes que permitan el ingreso de oxígeno lo cual es fatal para las bacterias anaeróbicas. Estos problemas se pueden evitar instalando válvulas de control de presiones o haciendo un uso continuo del biogás producido.

Relación carbono-nitrógeno:

El carbono (C) y el nitrógeno (N₂) son las principales fuentes de alimentación de las bacterias que generan el metano, el carbono es la fuente de energía y el nitrógeno contribuye a la formación de nuevas células, estas bacterias consumen 30 veces más C que N₂ por lo que la relación óptima de estos elementos es de 30:1, aunque a relaciones más bajas (20:1 estiércol de cerdo) puede lograrse buena producción de biogás.

VENTAJAS

Entre las múltiples ventajas que existen en el uso de Biodigestores y la necesidad que ha surgido de buscar alternativas de reciclaje, se resalta principalmente el uso de estos en la contribución a la reducción de problemas de contaminación y optimización en el uso de aquello que se considera desechos, ayudando el aprovechamiento de estos a la minimización de impactos ambientales ocasionados por la mala disposición de excretas, residuos orgánicos, buscando un equilibrio ambiental.

La instalación de Biodigestores representa también un beneficio económico, ya que produce gas metano, el cual puede ser utilizado para la calefacción y la iluminación, reduciendo así el uso de energía eléctrica convencional, siendo una forma de producir energía menos contaminante, contrario lo que sucede con el uso de combustibles fósiles.

Reducen la contaminación ambiental al convertir las excretas de origen animal en residuos útiles, logrando la protección del suelo, de las fuentes de agua y pureza del aire, ya que dichas excretas contienen microorganismos patógenos, larvas, pupas de invertebrados que sin un buen uso podrían convertirse en plagas y enfermedades representativas para las plantas, animales y humanos.

La utilización del efluente como bioabono (lixiviados) con un alto contenido mineral y buena calidad nutricional para las plantas y para la producción de fitoplancton.

El uso de estos bioabonos reduce el uso de fertilizantes químicos, cuya producción y utilización tiene consecuencias negativas para el ambiente. Otra de las características del sustrato obtenido es el mejoramiento de las condiciones sanitarias de hogares rurales, por medio de la buena disposición de estos residuos orgánicos.

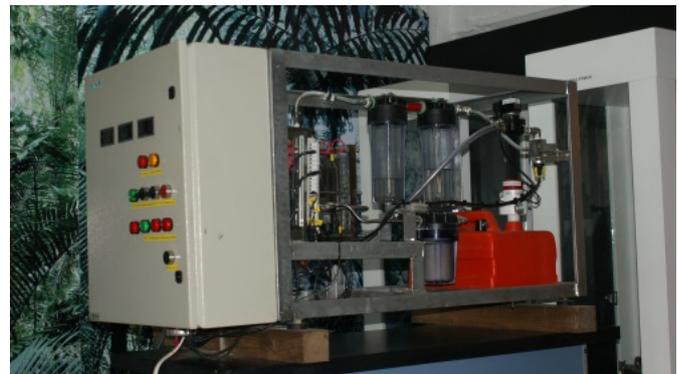
**VISTAS DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN
LA INSTALACIÓN DE UN REACTOR DE BIOGÁS**



Cuadro de puesta a punto y control de presión Centro de control y regulación de caudal y presión constante



Sistema de filtrado de biogás IADER Fabricado bajo licencias UK



Equipo generador de HHO de gran producción

BIO-COMPRESOR IADER ECOINGENIERÍA



EQUIPOS DE CONVERSIÓN A TRIFUEL Y DUAL FUEL:

Son CPU inteligentes en dos versiones:

- Equipos para instalación vehicular, camiones y maquina agrícola
- Equipos para instalación en máquinas térmicas estacionarias, grupos electrógenos, bombas, compresores, inyección directa en combustibles pobres, (líquidos y gaseosos) etc.
- Equipo base, solo dual y con dos sensores de temperatura y RPM.

Cuando aportamos GNC o HHO o cualquier otro gas al motor, en algunos casos es necesario **disminuir de forma mecánica la inyección de gasoil o biodiesel.** Actualmente los nuevos motores, tienen una central electrónica que comanda la inyección del combustible, por lo cual esa reducción de gasoil debe de hacerse de forma electrónica, ya que si permitiésemos que se haga en forma automática, podríamos ocasionar un aumento de la potencia del motor, esto en algunos países, como la Unión Europea, está reglamentado de tal forma que solo un pequeño porcentaje de esa potencia puede ser incrementada. En algunos casos si el motor es utilizado en vehículo urbano, la reducción de gasoil, de forma automática nunca se produce, pues la bomba de combustible no llega a cortar el flujo del diésel ya que nunca se llega a la velocidad de crucero de conducción.

Para tal fin, la central, fue pensada para poder intervenir algunos sensores del motor, para limitar consumo de gasoil y así lograr un ahorro efectivo y evitar un aumento de la potencia indeseado.

Para evitar una inyección de GAS INCORRECTA DE MAYOR CAUDAL QUE EL ADECUADO, en el instante que se produce el ralentí del motor, se ha implementado un eficiente sensor de ACELERADOR, (RPM) consiguiendo así, un ahorro muy efectivo en la inyección de gas y en la emisión de contaminantes.

Este pequeño equipo es el encargado de hacer todo lo que se a descrito anteriormente:



SISTEMA DUAL TRIAL IADER vista del equipo “único” de control, en este caso la vista es de un CPU DUAL.

Diagnóstico y software

El sistema dual/trial, posee un moderno sistema de diagnóstico, que permite al instalador autorizado una rápida reparación de los componentes en caso de avería, con más de 10 puntos de monitoreo en forma constante. (Solo se provee con dos, el resto es opcional) Además su moderno software, permite una rápida calibración y un constante examen de funcionamiento, consiguiendo de esa forma un óptimo rendimiento del motor y ahorro de combustible.

Aclaraciones sobre el dual / trial fuel.

Características y especificaciones estándar de potencias alcanzadas.

Tamaño: 25/1400 CV. Tamaños especiales disponibles según sus especificaciones. Transformación completa de diésel a GNL / GNC / GLP / BGC + HHO de camiones incluyendo:

- Transformación del rendimiento en mayor potencia de torque mecánico del motor del camión o máquina térmica. (Mayor rendimiento y durabilidad sin modificación mecánica del motor)
 - Conversión del motor diésel a gas.
 - Instalación del sistema de modulación y análisis de mezclas inteligente para aumentar la potencia a bajas revoluciones.
 - Conversiones, GNC (transporte pesado y larga distancia) GN (máquinas estacionarias) a fin de aumentar la autonomía sin reducción de prestaciones. En ambos casos está disponible la opción de trifuel. (Inyección de HHO).
 - Adaptación ADR (norma) opcional del camión para el transporte de mercancías peligrosas.
 - Adaptación de los elementos existentes para instalar líneas de gas y tanques de GNC.
 - Instalación de tanque/s de GN con aprobación ERG, vaporizador con control de la temperatura y líneas de gas para alcanzar hasta 1.000 kilómetros de autonomía.
- También podemos ofrecer esta tecnología aplicada no sólo de Diesel a GNC sino a otros tipos de gases como GLP, Etanol, HHO, etc...

CÓMO FUNCIONAN LOS GASES (GN+HHO+GASOIL O BIO) EN EL CICLO DIESEL:

¿SE UTILIZA EL MISMO EQUIPO PARA MAQUINAS MOVILES COMO ESTACIONARIAS? Si se utiliza el mismo equipo sin problemas



¿Por qué Vehículos O Máquinas a GAS + DIESEL O GAS + DIESEL + HHO?

Se trata de la alternativa de inyectar gases al diésel para los vehículos comerciales o equipos comerciales e industriales, como ser los generadores de energía. Están creciendo las ayudas para los vehículos o maquinas a gas natural, con un porcentaje global que es visto como uno de los caminos principales hacia la “economía del hidrógeno”. Por todo el mundo ahora circulan más de 3.8 millones de NGVs (Vehículos a Gas Natural) y es cada vez más la utilización de los generadores con sistemas dual de alimentación de combustible.

Fuente: El Informe de GVR.



El Gas Natural comprimido (GNC) ofrece a los operadores vehiculares el combustible más limpio y más económico actualmente disponible. Muchas compañías están funcionando con combustibles duales con GNL (no habilitado en nuestro país por ahora) en sus flotas y están demostrando que el GNC como combustible vehicular no es sólo un concepto sino una realidad comercial.



¿Por qué cambiar a GNC+HHO?

- Ahorro de combustible: El GNC ofrece ahorros de combustible de hasta un 50/80% .
- Amortización de la inversión: Diferencial fijo de amortización por el combustible en un balance base de uno a dos años sin inyección de HHO, dependiendo esto de la cantidad de Km recorridos o bien horas de uso.
- Reducción de impuestos para los vehículos que utilicen gas natural como combustible principal.
- Exención del impuesto por congestión: Es reconocido que por sus emisiones bajas, los vehículos a gas natural están exentos de pagar impuestos por congestión si son aplicables.
- Reducción del nivel de ruidos: **CPU ECO IADER** hace que los motores hagan aproximadamente la mitad del ruido que los vehículos diésel ordinarios. Esto significa que para algunas compañías, entregas de noche a los centros urbanos y a otras localizaciones sensibles del ruido pueden ser habilitadas.
- Responsabilidad social empresaria (RSE) : Realza la imagen ambiental de las empresas
- Vehículos de mercancías pesadas accionados a Diesel + GAS.

Las ventajas demostradas arriba se pueden observar para el Gas Natural+HHO (GN+HHO) y el Gas Natural Comprimido (GNC). Ni el motor ni el escape puede denotar la diferencia entre el GNL y GNC.

Sin embargo, el GNC+HHO contiene más energía y posee mejor gama que el GNL. Así para los vehículos grandes, el GNL + HHO llega a ser atractivo debido a requisitos reducidos de peso y espacio a bordo.

El GNC + HHO se puede almacenar (solo el GNC el HHO se produce a demanda).

TENER MUY EN CUENTA ESTO tanto en el chasis 6x2 como 4x2, mientras que el GNC se restringe al funcionamiento a 4x2s.

Además, los costos del sistema del vehículo para el GNC+HHO son bastante inferiores, además que al comenzar con el uso del sistema esta tiene una muy rápida amortización del equipo, con la ecuación km/combustible o bien kWh/combustible; ya que el mismo módulo se puede utilizar en máquinas estacionarias como móviles

Análisis Semi-Cuantitativo de Riesgos (ASCR) (HAZID)

“Equipo generador de gas hidrógeno y oxígeno (HHO) con CPU de control inteligente, apto para máquinas y motores de combustión interna y motores ciclo OTTO, estacionarios y móviles, inhibidor de contaminación ambiental y reductor del consumo de combustibles fósiles; por enriquecimiento de combustibles y gases pobres eliminando emisiones”

Mario Jorge Campetelli

Registro de derechos de autor: N° 5202123 y 5202121

Lomas de Zamora, Bs. As., Argentina

AR 2098332

REV.	DESCRIPCION	EJEC.	CONT.	APROB.	FECHA
0	Emisión Final	MV	AP		08-07-15
A	Emisión para revisión	MV	AP		07-07-15

Mario Jorge Campetelli

PROVEEDOR:



**Bureau Veritas
Argentina**

**Estudio HAZID
Equipo generador de gas hidrogeno y oxigeno (HHO)**

Mario Jorge Campetelli	<p style="text-align: center;"><i>Análisis Semi-Cuantitativo de Riesgos (Hazid)</i></p> <p style="text-align: center;">Equipo generador de gas hidrógeno y oxígeno (HHO)</p>		Página 9 de 9
<i>Informe HAZID</i>			

3.6. Conclusiones Finales

Durante la ejecución del Estudio HAZID se ha demostrado que el Equipo Generador de Gas Hidrógeno y Oxígeno (HHO), no presenta un riesgo que impacte con consecuencias considerables a las personas, al medio ambiente, al equipo en sí o al vehículo que lo transporte. Se analizó el funcionamiento completo del equipo, que ante una desviación de cualquier variable (Presión, Temperatura, Nivel y Composición) o impacto por agentes externos, pueda generar algún daño, y ante cualquier variable determinada por una causa específica, las consecuencias fueron menores, esto se debe a la baja presión que opera el sistema en operación normal, y ante un aumento de presión provocada por alguna falla específica, es liberada por los sistemas de alivio, o en su defecto, por la rotura de algún O-Ring o manguera de baja presión sin resultar en un daño al entorno.

4.1. Referencias Bibliográficas

- PrimaTech, *Process Hazard Analysis for Team Leaders* course, Madrid September 12-16 (2005)
- BS IEC 61882:2001, *Hazard and Operability studies (HAZOP studies) – Applicationguide* (2001)
- EPSC-European Process Safety Center, *HAZOP: Guide to best practice. Guidelines to best practice for the process and chemical Industries*, EPSC-European Process Safety Center / IChemE-Institution of Chemical Engineers, Rugby (2000)
- Kletz T., *HAZOP and HAZAN, Identifying and Assessing Process Industry Hazards*, IChemE-Institution of Chemical Engineers, Rugby (1992)
- Andow P.X, *Guidance on HAZOP Procedures for Computer-Controlled Plants*, HSEHealth and Safety Executive, Research Report 26/1991

4.2. Confidencialidad

La información contenida en este informe es confidencial y propiedad de Mario Jorge Campetelli y Bureau Veritas Arg., esta ultima como autora. Su copia, manipulación, transcripción y/o cualquier otro uso no permitido por ambas partes, constituye un delito a la propiedad privada e intelectual.-

CABA, Argentina, 8 de Julio de 2015.


 Ing. Químico Martín Vergara
 Líder HAZID

0	EMISIÓN FINAL	08-07-15	M.V.	A. P.	
REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	APPROVED.	