Descargar GRATIS este manual

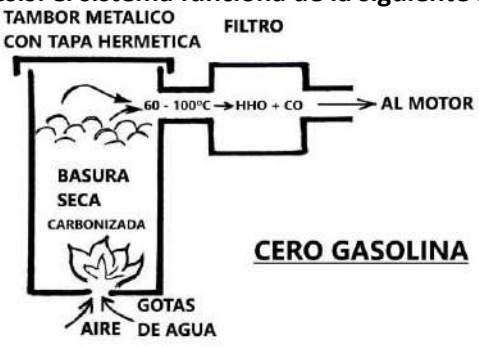
AUTO A BASURA Y AGUA

Esta es una guía **COMPLETA** para técnicos e ingenieros de 50 páginas.

Hay **OTRA** guía **resumida** para mecánicos y aficionados de 28 páginas.

Guía **GRATIS** para un simple sistema que funciona.

En síntesis: el sistema funciona de la siguiente manera:



Mirar y compartir **Youtube**: https://www.youtube.com/@autoabasura

Sitio web: https://autoabasura.com/home/

Facebook: https://www.facebook.com/autoabasura.autoabasura/

Telegram: AutoaBasura **Instagram**: autoabasura_oficial

Ing. Edmundo Ramos. Córdoba, Argent. Versión #9Compl. Jul'25. "Soli Deo Gloria". Pat pend.

RESUMEN:

Esta es una guía completa de cómo fabricar un generador de Gas de basura o "Gasura" para alimentar un motor de generador, de un vehículo (moto o auto) o también para cocinar o calefaccionar. Puede servir para motores a gasolina con carburador o a inyección y motores a diésel. Para autos eléctricos usar el generador a basura o "Electricidad gratis". Es muy simple de fabricar, es económico y liviano. Básicamente es un tambor metálico, con una tapa y dos agujeros. Se puede fabricar sin soldadura como es el sistema del remolque del capítulo 13. Es mucho más simple que un gasógeno tradicional.

Técnicamente es un hibrido Generador de HHO por termólisis y Generador de Monóxido de carbono (CO) por gasificación de residuos orgánicos secos cuyo resultado final es el GAS de bASURA o "Gasura". El Gasura entrega en un motor la misma potencia que a GNC o GNV.

El auto se puedo circular hasta los 115 Km/h, en una moto de 125cc se puede hasta 75Km/h.

Mi Ranchero de 3.6 litros y 1.200 Kg de peso recorre 100 Km con 15 kilos de residuos y 1 Lt de agua o sea 1 kilo de carbón (=3litros) más agua equivale a un litro de gasolina. En la moto con 4 lts de gasolina o 5 kilos de carbón recorro 125 Km, es decir que 1,25 Kg de carbón = 1 Ltr gasolina. En febrero de 2022 la Ranchero recorrió 4.800 Km usando como combustible solo los residuos encontrados por el camino, sin gasolina ni GNC.

Hay fotos, videos, entrevistas y comentarios en Google y Facebook como: **AUTOABASURA.** Hay videos en mi canal de YouTube: auto**A**basura. Instagram como AUTOABASURA_OFICIAL.

Un consejo para principiantes que deseen replicar este sistema: Leer el manual varias veces, ver las fotos, videos y recién luego fabricar el Generador de HHO-Gasificador. Para las primeras pruebas con ese equipo aconsejo usar CARBON VEGETAL, aunque se lo deba comprar pues el carbón es algo muy noble, no falla, triturar y zarandear a las medidas recomendadas. Esto ayudara al éxito de las primeras experiencias.

En un motor ciclo Otto, es decir para nafta, gasolina o bencina a carburador o con **inyección** se reemplaza la totalidad del combustible líquido por "Gasura". Pero en los motores **ciclo Diesel**, se puede reemplazar hasta el 80% del diésel por "Gasura" pues se necesita un mínimo de 20% de diésel líquido para la bomba inyectora y además en los motores diésel se coloca un imán en la correa para medir las rpm del motor. Entonces por encima de los 2500 a 3000 rpm se debe cortar el "Gasura" y alimentar solo con diésel pues por encima de esos rpm, el motor calienta si se sigue alimentando con ese 80% de "Gasura".

En este mundo dejemos una huella para que la humanidad no deje una huella de basura en este mundo.

PROLOGO.

Esta es una guía **COMPLETA** del manual para mecánicos, técnicos e ingenieros de 50 páginas, hay **OTRA** guía **RESUMIDA** para aficionados de 20 páginas. Aquí se explica cómo hacer para que un vehículo o un generador funcione con un generador **instantáneo** de "Gasura" solo con residuos orgánicos secos carbonizados **y agua**. Toda la información es gratuita. Se basa en la experiencia con un vehículo Ford Falcon Ranchera modelo 1983, **pero se puede hacer para cualquier vehículo** (auto o moto) o **generador** a gasolina/nafta o GNC, **sin modificar el motor.** Para **motores diésel** es un poco más complicado. **En el caso de un automóvil el equipo puede ir dentro del baúl (ver la guía "Moto a basura") o sobre un pequeño remolque y el "Gasura"** alimenta al motor del vehículo a través de una manguera**. Para vehículos eléctricos** se puede usar el Generador a basura o "Electricidad eléctrica"

Como el gas sale a 100ºC máximo, este sistema se puede fabricar sin soldadura, todo será remaches Pop y sellador de silicona. En resumen: Este sistema no usa combustible fósil, limpia de basura el planeta, los gases de combustión son casi cero contaminantes y además aporta un 20-24% de oxígeno al ambiente mientras va funcionando.

Doy reconocimiento a Gary Gilmore de Pensilvania, padre del "Simple fire", que aportó gratis su diseño del Gasificador simple base de mi proyecto. Aquí, como él, yo aporto gratis este material al servicio de la humanidad.

SERVICIO:

"El que no vive para servir para qué vive". He estado desarrollando esto por más de doce años, no con la meta de lucrar sino de brindar un servicio gratuito a la humanidad.

VOLUNTAD:

Con voluntad se logran los imposibles, pero los milagros tardan un poco más.

DEDICATORIA:

Le dedico este trabajo a mi esposa Fabiola Dieguez, que tuvo mucha paciencia cuando se llenaba la propiedad con toneladas de basura/residuos, probando distintos diseños.

Le dedico al Sr. Marcelo Rava quien confió en el proyecto antes de que funcionara, me ayudó en el momento más crítico y me regaló los materiales para fabricar el primer sistema.

También lo dedico a todos aquellos que han ayudado a la difusión de este proyecto.

Ing. Edmundo Ramos. Julio 2025.

***"Que todo esto sea para Gloria de Dios*".**

Esta guía se puede descargar gratuitamente desde **www.autoAbasura.com.**

Facebook: "**Autoabasura**". Videos en YouTube: **AUTOABASURA.**

Telegram: AutoaBasura, En Instagram **AUTOABASURA_OFICIAL.**

Esta guía fue registrada en www.safecreative.org : 05/23/2022 **220523120062**

INDICE.

Pagina

Cap. 1: Introducción, Descripción y funcionamiento……4
Cap. 2: Construcción del sistema……..10
Cap. 3: Arranque, conducción y apagado. Posibles problemas……..20
Cap. 4: Mantenimiento……26
Cap. 5: Ciclón o separador de partículas gruesas……..27
Cap. 6: Filtro en baño de aceite…… ……..29
Cap. 7: Filtro de toalla……..30
Cap. 8: Carbonización……31
Cap. 9: Como medir la densidad……37
Cap. 10: Evaluación de algunos tipo de residuos carbonizados……..38
Cap. 11: Check-list……..40
Cap. 12: Disco difusor refractario……41
Cap. 13: Remolque……..42
Cap. 14: Efectos del “Gasura” sobre el motor……..49
Agradecimientos……..51

ESCANEA ESTE **QR** Y DESCARGA GRATIS LOS MANUALES
Mientras estén disponibles, ANTES de que los borren.

- **MOTO A BASURA**
- **GENERADOR A BASURA O ELECTRICIDAD GRATIS**
- **AUTO A BASURA**

MAS INFO en www.AutoAbasura.com
Email: AutoAbasura@gmail.com
Youtube: **@autoAbasura**
https://www.youtube.com/@autoabasura
Telegram: AutoaBasura
https://t.me/+q66zztHJ9xNINWM
Facebook: Autoabasura Autoabasura

El “Gasura” es combustible y mezclado con aire es un poco explosivo. Tener presente esto en TODO momento. Por ejemplo, al momento del encendido del gasificador cuando se purga el aire del sistema ASEGURARSE que se ha eliminado TODO el aire antes de encender el “Gasura” en el venteo pues si todavía hay mezcla con aire puede ser un poco explosivo. También, ASEGURARSE que no hay filtración de aire en TODO el sistema pues la mezcla de “Gasura” con la filtración de aire puede ser levemente explosiva. Cuando se produce una explosión se rompe la parte más débil, por ejemplo, el extractor.

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN, DESCRIPCIÓN y FUNCIONAMIENTO.

1) INTRODUCCIÓN.

Este manual explica GRATIS como fabricar un nuevo y simple sistema para convertir **en pocos minutos residuos y agua en gas combustible.** Se podrá hacer funcionar cualquier motor a explosión de gasolina (vehículo como tractor, auto o moto, generador de electricidad, motobomba de agua, moto-soldadora, etc.) **sin modificar el motor**. Para motores diésel y motores con inyección de nafta ver en página 6. Como por ejemplo el Ford Falcon modelo 1983, con motor de 3,6 litros, el consumo es de **15 Kilos de residuos y un litro de agua cada 100 km recorridos a 80 km/h sin GNC ni gasolina, sino que es usando SOLO "Gasura".** Se puedo arrancar y acelerar hasta **115 km/h solo con "Gasura" sin GNC ni gasolina** (*1). Este vehículo anda a basura desde octubre del 2019. Una moto de 125cc consume 5 kilos de residuos y agua cada 100 Km a 60Km/h.

El "Gasura" es un gas gratuito, renovable y ecológico, casi infinito y al alcance de cualquier persona. El monóxido de carbono (CO) es por la combustión incompleta de residuos orgánicos secos carbonizados combustibles, más hidrógeno y oxígeno por el agregado de gotas de agua que se separa por **termólisis**. El "Gasura" = CO + HHO tiene un poder calorífico de aproximadamente 10.000 Kcal/m3) similar al Gas natural.

Los antiguos **GASÓGENOS,** eran muy complicados y pesados porque su flujo interior es descendente. Se simplifico el sistema a uno hibrido **GASIFICADOR** = GENERADOR de CO + HHO por el flujo interior ascendente y que es **solo un tambor metálico con una tapa y dos agujeros**. Pido disculpas a la humanidad por no haber podido hacerlo más simple.

En otoño, la naturaleza se deshace de una gran cantidad de cosas que produjo durante el verano, como los frutos, semillas, cáscaras y carozos. Los desechos de poda también sirven.

El "Gasura" se podría comprimir y envasar en un tubo como el GNC.

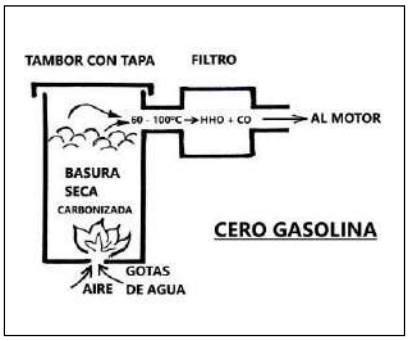
ADVERTENCIA MUY IMPORTANTE: El "Gasura" es **MONÓXIDO DE CARBONO**, que es un gas combustible y **MUY TÓXICO**. Es un gas **CRIMINAL** pues no tiene color ni olor y **puede matar**. NUNCA operar este sistema en espacios cerrados como cochera, etc. Solo se debe operar afuera o en espacios muy bien ventilados. Es MUY VENENOSO. De nada sirven barbijos, mascarillas o un broche en la nariz, simplemente no hay que respirarlo. Este gas se puede usar para cocinar o calentar.

NOTA: El "Gasura" es muy húmedo. Para prolongar la vida útil de todo, usar plástico, acero inoxidable no magnético, a los remaches de aluminio y hierro proteger con pintura.

*1 Ver en: Autoabasura. [@autoabasura]. (11 de abril de 2021). *Sin GNC ni gasolina* [video]. Facebook. https://www.facebook.com/Autoabasura/videos/481849769837234

"Por todo esto demos siempre Gracias a Dios".

2) DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO.



Síntesis: el sistema consta de un tambor metálico con una tapa hermética, lleno de residuos orgánicos secos carbonizados combustibles. Debajo del tambor hay un agujero por donde entra el aire más el agua y por aquí se encienden los residuos. Arriba del tambor hay otro agujero por donde sale el humo o "Gasura" que se conecta a un sistema de filtrado y de ahí alimenta al motor.

El objetivo de este manual es que sea de fácil lectura. Para quienes deseen profundizar en lo técnico, se indica con un llamado (*x) los temas que son ampliados al final de cada capítulo. También se intenta que el sistema sea sencillo para fabricar con el mínimo de complicaciones **y dentro de lo posible sin soldadura eléctrica.** Se usan abrazaderas, sellador de silicona y cinta de teflón, si se usan remaches Pop de aluminio proteger con pintura.

Descripción del Ranchero: Es un Ford Falcon Ranchero modelo 1983 con motor modelo 221 de 3,6 Litros. Puede arrancar y funcionar **solo** con "Gasura" (ver ***A** en página 8). El prototipo de gasificador es un tacho metálico chico de 75 Litros. Su autonomía depende de la velocidad de circulación y del tipo de residuos, lo cual oscila entre 40 y 50 km. Cuanto más grande es el tambor, mayor es la autonomía del automóvil. La tapa superior para la carga de los "residuos combustibles" es metálica y hermética preferentemente con una junta de silicona. En la base del tambor hay un agujero o **tobera**, para el ingreso de aire, agua y por donde se encienden los residuos como en una forja. El sistema trabaja con la **aspiración** del múltiple de admisión del motor, es decir no hay **presión**. Para el arranque inicial del motor, es necesario algún tipo de aspiración del "Gasura" generado por ejemplo con un secador de pelo SIN CALOR de 220Vca o ventilador de calefacción de un auto de 12Vcc. o un extractor 12V de barco. Posteriormente el "Gasura" sale por la parte superior del tambor, pasa por un matafuego invertido y entra a un antiguo filtro de aire en baño de aceite. Luego ingresa, a un balde de plástico de 20 Litros con un filtro de toalla de microfibra. Así el "Gasura" va limpio al motor. Una vez que se encendió el equipo y que arrancó el motor del vehículo, el aspirador inicial no es necesario pues funciona solo con la aspiración del motor.

3) FUNCIONAMIENTO: (Ver los videos del canal de Youtube: AUTOABASURA)

Encendido: Primero se enciende el aspirador de arranque. Luego se enciende el equipo con una llama introducida por la entrada de la tobera que está en la base del tambor. Cuando la basura seca combustible se enciende dentro del tambor inmediatamente se produce monóxido de carbono (CO) que es impulsado por el aspirador. De esta manera se efectúa el barrido del aire en todo el sistema en pocos minutos. Cuando comienza a salir **puro** al exterior puede ser encendido con un fósforo, la llama es color amarillo transparente.

En este momento se le agrega unas gotas de agua por la tobera y al esperar unos minutos más, la llama cambia a color amarillo-azulado transparente. Entonces se hace ingresar el "Gasura" al motor del vehículo y se le puede dar marcha al mismo. La aspiración o vacío del múltiple de admisión del motor funcionando a "Gasura" produce ahora la succión en el equipo entonces desde este momento ya no es necesario el aspirador de arranque y se lo puede retirar.

Manejo: Conducir un automóvil con este sistema es igual que manejar con GNC. Se puede manejar hasta que la carga de los residuos desciende a la mitad/un tercio del nivel del equipo. Se recomienda instalar un termómetro a la salida del tambor que indique la temperatura de salida del Gasura. Con esa indicación se puede determinar el nivel de la carga dentro del tambor. Es como el medidor de combustible. La temperatura del "Gasura" que sale del tambor va subiendo a medida que se va consumiendo la carga dentro del mismo. Cuando la temperatura llega a los 100ºC es tiempo de recargar: Para ello primero se apaga el motor del vehículo. Luego se saca la tapa del tambor, se recarga y se cierra la tapa. Por último, se arranca el motor normalmente sin el soplador. Si cuando se está circulando se acaba el "Gasura", se puede continuar; cambiando a GNC o Gasolina, sin parar ni bajarse del vehículo inmediatamente.

Apagado: Si se detiene el motor por poco tiempo, se corta el goteo de agua, el gasificador continúa encendido por algún tiempo más y se puede volver a arrancar normalmente sin el soplador. Este tiempo que permanece encendido (de 1 a 2 horas) depende de muchos factores. Si se detiene definitivamente el motor, se debe cortar el agua, apagar el gasificador taponando la entrada de la tobera y la salida del gas. Así el equipo queda completamente sellado y se apaga por falta de aire. Ver ilustración y fotografía en la página 19.

4) CONTAMINACIÓN: Este sistema es "descontaminante" pues al consumir residuos limpia el planeta. El "Gasura" es no contaminante y además contribuye con oxígeno al ambiente (ver ***B** en página 8). Es menos contaminante que el automóvil eléctrico, pues el mismo no genera gases de combustión, pero necesita recargarse con electricidad y en Argentina la mayor parte de la generación eléctrica se hace con combustible fósil. El auto eléctrico no contamina el barrio, pero si contamina el país.

Motores diésel: Reemplazar hasta un 80% del diésel usando Gasura, se debe usar 20% diésel.
Motores a inyección de nafta: Cuando se les adapta el GNC a estos motores hay que configurar la computadora para que permita usar el GNC. Lo mismo ocurre con el Gasura que es un gas.

5) DEFINICIÓN DE "RESIDUOS COMBUSTIBLES": No sirve cualquier tipo de basura o residuo. Además de ser combustible, el residuo debe **sólido**, **vegetal**, estar bien **seco, carbonizado** y debe tener un determinado **tamaño de grano** (ver "Granulometría" más abajo).

Cuanto más denso sean los residuos mayores será la autonomía de un mismo equipo. Por ejemplo, el quebracho es más pesado que la cáscara de maní y por lo tanto dará mayor autonomía. Los residuos "naturales" son por ejemplo las semillas de roble, nueces, piñas de pino, ramas y troncos secos. Los residuos "industrial" son por ejemplo, Maderas: chip de madera, cajones de madera para verdura, tarimas, recortes de carpintería, Carozos de durazno, de damasco, de ciruela. Cáscara de nuez, de maní, de almendras, de avellanas, de castañas, de pistacho. Hidratos de carbono como pastas, papa, pan seco, etc. Carbón vegetal (nunca carbón mineral pues tiene asfalto). Un buen residuo es la carbonilla (carbón vegetal en polvo) de las carboneras. (**¡CUIDADO!:** La sal en los carozos de aceituna descarozadas cuando se gasifica se convierte en soda cáustica y ácido clorhídrico que son MUY CORROSIVOS).

Los residuos orgánicos, combustibles, sólidos, pueden ser **sin carbonizar** o **"carbonizados**".

Residuos combustibles **sin carbonizar o "crudos":**

Todas los "residuos combustibles sin carbonizar" o "crudos" poseen alquitrán que ensucia el sistema y el motor (ver *C en página 8). Cuando se usan residuos "crudos" se puede recorrer el último tramo (unos 50 Km) con gasolina (y no GNC) para que se vayan diluyendo los restos de alquitrán que hubieren quedado en el carburador y en el motor, **pero esto no limpia el sistema de gasificación.** Para cocinar **afuera** o calefacción se puede usar residuos "crudos".

Residuos combustibles **"carbonizados":**

Carbonizar los residuos quiere decir que antes de usarlos en el equipo se eliminó la humedad y el alquitrán que ensucian todo el sistema y el motor de manera que solo queda carbón seco. Al carbonizar los residuos se los "refina" o sea que se mejora la calidad de los mismos para poder ser usados mejor. Es preferible invertir el tiempo carbonizando los residuos antes de gasificarlos en vez de gasificar directamente los residuos "crudos" y que luego se deberá limpiar todo.

Carbonizar residuos es un sencillo arte que se puede aprender en el Capítulo 8: "Carbonización". Además, es mucho más fácil triturar carbón que triturar residuos "crudos".

6) GRANULOMETRÍA: Para ambos tipos de basura (la cruda o la carbonizada), la última etapa es la obtención de su tamaño adecuado. Debe tener un tamaño entre 3mm (1/8") (como un grano de arroz) y 15mm (9/16") (como una avellana). Es mejor si el tamaño es hasta lo 10mm (como un garbanzo). Se deben usar dos zarandas para lograr ese tamaño, ver "Dos zarandas" en pág. 42. Si son de grano muy grande debe ser triturada. No se necesita zarandear residuos que tengan entre esas dos medidas, como ocurre con las semillas bellotas chicas de roble.

Este rango de tamaño de los trozos de residuos ayuda al buen funcionamiento del equipo, y también aumentan la densidad de la carga. Quiere decir que a mayor densidad será mayor la autonomía para el mismo volumen de carga. Por ejemplo, la cáscara de nuez **SIN TAMIZAR** tiene una densidad de 100 Kg/m3, pero si es **TAMIZADA** entre esos dos valores (3 a 15 mm) su densidad aumenta al doble, es decir 200 Kg/m3. Es mucho mejor con medidas entre los 3 a 10mm.

Aclaraciones:

***A) El "Gasura" no es metano:** Como ya se anticipó el "gas de basura" o "Gasura" es **monóxido de carbono** que es combustible y se produce dentro de un **gasificador** por la combustión **incompleta** de los "residuos orgánicos combustibles" **secos** a **los pocos minutos de ser encendidos**. En cambio, el **metano** se produce dentro de un **"biodigestor"** por la descomposición de basura **húmeda** luego **de varias semanas** de fermentación.

***B) Contaminación**: El "Gasura" o monóxido de carbono con hidrógeno y oxígeno es menos contaminante que la gasolina y que el GNC. Además, contribuye con un 20.76% de oxígeno en el Ranchero y un 24% de oxígeno en la moto a diferencia de todos los vehículos que consumen oxígeno y contaminan. Abajo se ven los análisis del 21 de setiembre de 2021 de los gases de combustión que salen por el caño de escape del Ranchero al usar gasolina, GNC, "Gasura" **sin** agua y "Gasura" **con** agua, con el motor a 1.200 rpm.

Análisis con **GASOLINA.**
CO: 3,48%

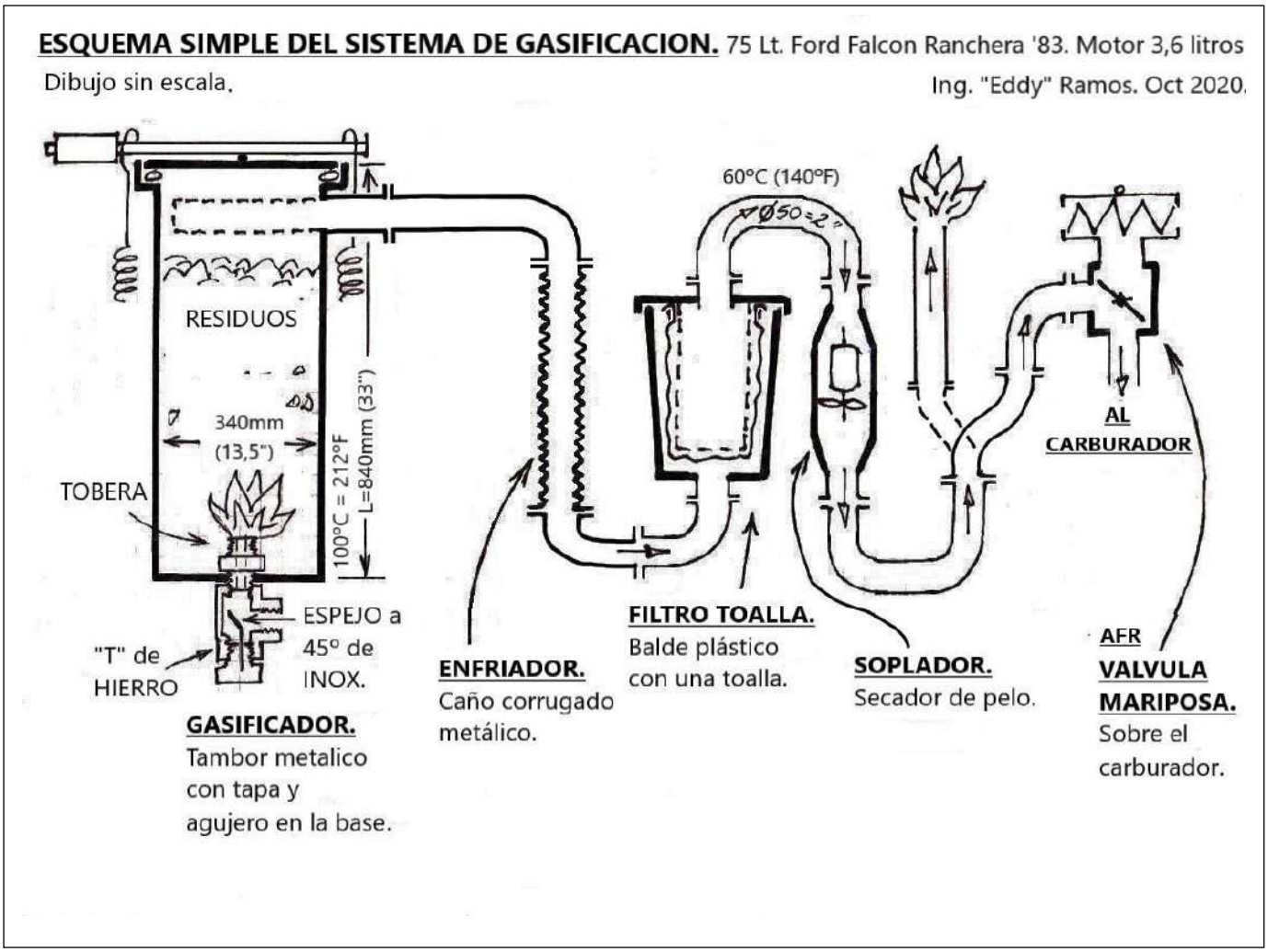
Con **GNC.**
CO: 3.63%

"Gasura" sin agua
CO: 0.19%

"Gasura" CON agua.
CO: 0.00% O2: 20.76%

***C) El alquitrán:** En caliente, posee algo de valor calórico, pero cuando se enfría se transforma en una especie de pegamento. Mientras el sistema está caliente este alquitrán circula en forma gaseosa y le agrega algo de potencia al "Gasura". Pero cuando el motor se enfría este alquitrán puede llegar a pegar las válvulas de admisión sobre sus asientos. Luego cuando se intenta el arranque en frío, estas varillas o válvulas se tuercen por la fuerza del árbol de levas que intenta moverlas pero que están pegadas a sus asientos por el alquitrán frío solidificado.

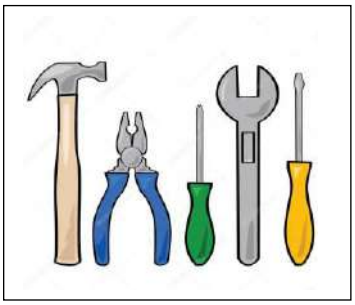
Otro problema es que el alquitrán pasa en forma gaseosa por todos los filtros y luego, a medida que se enfría, se van condensando en el sistema y van ensuciando todo: el filtro, las mangueras, el carburador, el múltiple de admisión, carboniza la tapa de los cilindros y también aumentan la escoria en la tobera. Esto puede ocurrir en muy pocos kilómetros.



ADVERTENCIA MUY IMPORTANTE:

El “gas de basura” es **MONÓXIDO DE CARBONO**, que es un gas combustible y **MUY TÓXICO**. Es un gas **CRIMINAL** pues no tiene color ni olor y **puede matar**. NUNCA de debe operar este sistema en espacios cerrados como cochera, etc. Solo operar afuera o en espacios muy bien ventilados. Es MUY VENENOSO. De nada sirven barbijos, mascarillas o un broche en la nariz, simplemente no hay que respirarlo. ¡EXTREME SUS PRECAUCIONES! Miles de personas mueren dentro de su habitación al dormirse con un calefactor defectuoso que emana monóxido de carbono.

CAPITULO 2: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA.



"Por todo esto Alabemos a Dios".

Estas son ideas básicas para una fabricación que acepta modificaciones. Para construir esto ayudaría mucho la ayuda de algún mecánico, herrero, técnico, artesano, etc. Se intenta que la construcción tenga la menor dificultad posible y sin soldaduras. Es útil comprar todo en un desarmadero pues es más barato.

MODIFICACIONES DEL MOTOR PARA EL USO CON "GASURA":

● - Si el vehículo funciona solo con gasolina, el distribuidor normalmente está adelantado entre 6 a 10º respecto del PMS (Punto Muerto Superior). Como la velocidad de combustión del gas es más lenta entonces es necesario adelantar el distribuidor de 8 a 13º respecto del PMS. Si el vehículo ya funcionaba con GNC el distribuidor ya debería estar adelantado y **no hace falta modificarlo**. Esto es solo para el arranque del motor, pues una vez en funcionamiento hay poca diferencia en el andar. Un adelanto entre 8 a 10º del PMS sirve para gasolina y gas.

● - Es importante que la bobina de ignición sea de la más alta tensión disponible en el mercado, pues el gas es más dieléctrico (aislante) que la gasolina. Si el vehículo andaba con GNC, ya debería estar instalada.

● - Es muy conveniente colocar una simple válvula a mariposa sobre la boca del carburador como se explica más abajo en la siguiente página.

CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA:

Para comprender mejor conviene ver el esquema y la foto explicativa de la página 19.

Como todo el sistema funciona con aspiración, no hay presión es el sistema. Es muy importante que no haya filtraciones de aire en él. Para ello se recomienda ver la explicación sobre la "hermeticidad" en el Capítulo 4: "Mantenimiento"

1) **EL TAMBOR:** Es un tambor de hierro de chapa fina con tapa hermética. Cuanto más grande sea este tambor más kilómetros se podrán hacer con una sola carga. Mi primer tambor es de 75 Litros (Diámetro: 340mm X Largo: 840mm) de chapa AWG# 20. Tiene una autonomía de 40 a 50 km dependiendo de la velocidad y del tipo de residuos. Este prototipo tiene el tambor sostenido por un pivote a la mitad que lo hacía volcable. Es decir, se lo puede girar media vuelta para descargarlo fácilmente. Mi segundo equipo es un tambor de 200 Litros de capacidad, no volcable, que se descarga a mano. El interior del tambor ha sido pintado con varias manos de pintura alta temperatura. Debe disponer de una tapa metálica bien hermética con junta de silicona para evitar filtraciones. En la base del tambor está el secreto de este sistema, donde se instala un caño o **tobera** según se describe más abajo. La salida del "Gasura" es por la parte superior del tambor a través de un caño de salida.

<u>Rejilla a la salida del gas:</u> Para evitar que los residuos que vuelan dentro del tambor y taponen la salida del "Gasura" se coloca una malla **El caño de salida y todas las tuberías debe tener un <u>DIAMTERO</u> interno o <u>MAYOR</u> a 2.5 veces el diámetro interior de la tobera.**

<u>2) EL FILTRADO:</u> Es para que el "Gasura" llegue al motor lo más limpio posible. Los filtros <u>NO FILTRAN</u> el alquitrán pues los atraviesa en forma gaseosa. La suciedad del "Gasura" depende del tipo de los residuos, de la calidad de la carbonización y de la velocidad del vehículo. A mayor velocidad del automóvil mayor es la suciedad con que el "Gasura" sale o que arrastra del tambor. El siguiente esquema de filtrado es <u>muy completo</u> pues es para **<u>todo tipo de residuos</u>**, pero si se usa un tipo de residuos más limpios, no hace falta tanto filtrado. El "Gasura" que sale por el caño de salida del tambor, primero puede pasar por un ciclón o separador de partículas gruesas, luego puede o no ser enfriando antes de pasar por un filtro en baño de aceite y finalmente por un filtro de toalla.
A continuación, se describe en detalle cada una de las partes recién mencionadas.

● **<u>El Ciclón:</u>** Filtra las partículas más gruesas y parte del agua de una carga húmeda. En este diseño se usó un matafuego invertido, como se puede ver en el Capítulo 5: "Ciclón". Para fabricarlo se necesitaría algo de soldadura, pero se podría construir sin soldadura, usando remaches "Pop" de aluminio cubiertos de pintura y sellador de silicona. **Se puede evitar este ciclón** reemplazado por una "Contratapa enfriadora", ver el manual Moto a basura.

● **<u>El Enfriador:</u>** El "Gasura" pasa luego por un enfriador que es un caño metálico corrugado (ver abajo en NOTAS *1). Este caño puede ser de aluminio de 76mm (3") de diámetro o de acero inoxidable de 50mm (2") de diámetro. Cuanto más largo sea el enfriador mejor enfriará el "Gasura", pero como siempre acumula polvo, luego hay que desmontarlo para limpiarlo. Se podrían usar tubos aleteados. Yo he usado un enfriador de 4.5 mts. Un diseño con caída permite descargar el agua que se condense allí.

● **<u>El Filtro en baño de aceite:</u>** El "Gasura" ingresa luego a un antiguo filtro de aire en baño de aceite de los motores grandes (tractor o camión) que tienen entrada y salida tubular. También se puede usar un filtro de aire en baño de aceite de auto Renault Torino o Rambler, pero hay que modificarlo porque la entrada del aire no es tubular. Para más detalle se puede ver el Capítulo 6: "Filtro en baño de aceite".

● **<u>El Filtro de paño:</u>** Luego el "Gasura" pasa por un último filtro que es un balde de plástico 20 Litros, con una o varias toallas de microfibra negra. Para más detalle ver el Capítulo 7: "Filtro de Toalla".

3) EL ASPIRADOR: El "Gasura" luego pasa por un aspirador que solo se usa para el arranque inicial del gasificador. En este diseño se usa un aspirador **AXIAL** tipo Extractor 12V de casa rodante o náutico (ver abajo en NOTAS *2) o un secador de pelo sin el calor de 220Vca. En un desarmadero de autos se consigue de calefacción de auto de 12V, pero hay que restringir el flujo de aire pues este ventilador **CENTRIFUGO** tiene mucho flujo de aire, no sirve. El flujo debe ser solo una brisa.

4) LA MULTIVÁLVULA: En este diseño hay una Multiválvula de plástico de dos vías de 38 mm (1 ½"), que es de una entrada y dos salidas (ver abajo en NOTAS *3), empleada en los equipos de piscinas. **No es indispensable**, de hecho, en los siguientes modelos no se usó.

5) ARRESTA LLAMAS: Antes del motor se sugiere instalar algún tipo de arresta-llamas, para evitar que la llama retroceda hacia atrás, es decir hacia el sistema de filtrado, lo cual puede causar una explosión suave. Yo nunca use alguna.

6) VÁLVULA MARIPOSA AFR sobre la boca del carburador (Ver abajo en NOTAS *9): **AFR** es la abreviación de **A**ir/**F**uel **R**atio, que es la válvula que regula la relación Aire/"Gasura". El "Gasura" va al carburador del motor donde puede haber una válvula AFR tipo mariposa. Esta válvula conviene que la pueda operar el conductor desde la cabina con un cable tipo cebador. A) Permite cambiar de combustibles mientras se está en conduciendo. Cuando al vehículo se lo hace funcionar con GNC o gasolina la mariposa estará totalmente abierta. B) Cuando se usa con "Gasura" esta válvula estará CASI COMPLETAMENTE CERRADA, apenas unos 3 a 5 grados de apertura. C) Con la indicación dada por una sonda Lambda (que se describe más adelante) la válvula AFR mariposa permite también regular de forma continua la mejor relación Aire/"Gasura". Esto es necesario pues a medida que los filtros se van ensuciando es necesario ir cerrando esta mariposa para mantener la mejor relación Aire/"Gasura" en la entrada del carburador.

Válvula AFR abierta para gasolina/GNC.

Válvula AFR casi cerrada para "Gasura".

7) LAS CONEXIONES A LEVAS: Todas las conexiones de las mangueras son del tipo a palanquitas o levas (ver abajo en NOTAS *4). Tampoco son indispensables, pero facilita las conexiones.

AHORA VAMOS A LOS DETALLES:

A) LA TOBERA:

Es el secreto de este sistema. Lo primero que hay que hacer es calcular el diámetro del agujero **INTERIOR** de la tobera pues es crítico para el correcto funcionamiento del sistema. Esto se calcula en base a la cilindrada del motor expresada en **LITROS** y a los **RPM** del motor cuando el vehículo circula en directa a 80 Km/h y el resultado es el diámetro interior del agujero de la tobera en **MILIMETROS**.

Tomemos como ejemplo mi Ford Falcon del año 1983, con motor modelo 221 que es de 3,6 Litros. A 80 km/h en cuarta marcha (es decir en "directa") el motor gira a 2.500 RPM. (En estas condiciones el flujo de aire aspirado por el carburador es de aproximadamente 35,6 litros/ segundo).

"**A**"(**LITROS**)= los 3,6 litros que es el tamaño del motor = volumen de todos los cilindros del motor. "**B**" (**RPM**)= los 2.500 rpm, que son las revoluciones del motor circulando a los 80 km/h en directa.

El diámetro interno (en **milímetros**) de la tobera será = La raíz cuadrada de "**A**"x "**B**" x 0,0046

Veamos cómo queda la $\sqrt{}$**A =** $\sqrt{}$3.6 Lts = 1.897

Diámetro interno:$\sqrt{}$**A**x**B**x0,0046 = $\sqrt{}$3,6 x2.500rpmx0,0046 = 1,897x2.500x0,0046= 21,81mm.

Ese resultado puede variar entre un menos y un más 10%.

Es decir que 21.81mm **MENOS** el 10% = 19,62mm y **MAS** el 10% = 23,99mm.

Para el motor del ejemplo la tobera tendrá un agujero de entre **19,62mm y 23,99mm.**

Se usó una tobera con un agujero de 20mm y anduvo muy bien (Ver abajo en NOTAS *5).

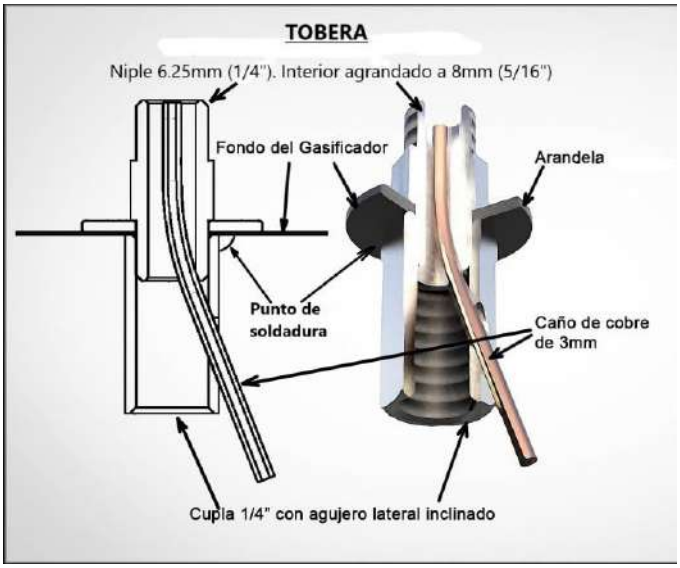
Conclusión: Un agujero más grande no quiere decir más potencia. El agujero de la tobera debe ser justo para que funcione bien en bajas y altas rpm. La fórmula da una medida aproximada, luego se deben ir probando distintos diámetros empezando por el de menor tamaño hasta dar con el óptimo. Cuando el aire pasa tan rápido por el tamaño adecuado de las brasas incandescentes (esto es, según la granulometría de los residuos) se produce una combustión incompleta, es decir se genera el monóxido de carbono (CO) o "Gasura" que es combustible. Si la velocidad del aire es muy lenta se producirá una combustión completa de las brasas es decir se genera dióxido de carbono (CO2), que es un gas NO combustible. En cambio si el flujo de aire es muy rápido a la salida del gasificador saldrá "Gasura" mezclado con mucho aire lo cual tampoco es combustible. Ejemplos de **Diámetros aproximado del agujero interior de la tobera: Para un motor de vehículo de 2.6 litros seria 17.3 mm y para los motores más chicos de 2.0 a 0.9 a litros seria entre 14.3 y 14.6mm.** También ver la guía "Generadores eléctricos a basura" donde en el moto-generador de 200cm3 a 3600rpm, se usa una tobera con un agujero de 8mm, y en la Moto a basura de 125cc a 6000rpm se usa una tobera con un agujero de 10mm.

El **DIAMETRO** interior **del caño de salida** del gasificador y del **resto del sistema** debe ser **IGUAL o MAYOR a 2.5 veces** el diámetro interior de esta tobera.

B) AGREGADO DE GOTAS DE AGUA (Ver abajo en NOTAS *6):

La **humedad en la carga** del gasificador le resta potencia al "Gasura" pues se desperdician calorías para evaporar esta humedad. Además, esta humedad sale del equipo en forma de **vapor** de agua junto con el "Gasura". Entonces parte del vapor de agua queda en el ciclón y el enfriador, pero el resto se sigue condensando y embarrando todo. Es por ello que conviene que la carga dentro del equipo tenga la menor humedad posible. En cambio, cuando se inyectan unas pocas gotas de agua en la boca de la tobera, estas gotas impactan contra el carbón incandescente a 900ºC que actúan como catalizador y así, por TERMOLISIS el agua se disocia en hidrógeno y oxígeno, **gases** que son mucho más combustibles que el monóxido de carbono. O sea, con el agregado de gotas de agua en la tobera, el monóxido de carbono (CO) tendrá además hidrógeno y oxígeno. El centro de combustión es un puñado de brazas encima de la tobera que está rodeado del resto de la carga que hace de aislante, por eso que la base del tambor no alcanza esa temperatura. Se aclara que el **vapor** de agua de la humedad que se evapora de la carga húmeda es distinto de los **gases** de hidrógeno y oxígeno que se generan con las gotas de agua cuando chocan contra las brasas incandescentes en la tobera. Es por esto que el agregado de gotas de agua dentro de la tobera: 1) Enfría la tobera y así evita que se funda la misma por la alta temperatura. También enfría la carga del equipo y el "Gasura" a la salida del equipo, por lo tanto, aumenta la autonomía del equipo. 2) Aporta el oxígeno sobrante al ambiente, 3) Aumenta la de potencia del motor en un 40/50% y 4) Facilita el arranque del motor en frio. Para motores de 1.6 litros 1 gota de agua por segundo, para mi motor de 3,6 litros 2 gotas de agua por segundo. Si se agrega más agua puede haber un poco más de potencia, pero empieza a aparecer humedad en el Gasura, pues no toda el agua agregada se disocia en hidrogeno y oxígeno, parte del agua continua hacia arriba en forma de vapor de agua sale con el "Gasura".

Parte de la humedad podría ser beneficiosa en el filtro de toalla, ya que un filtro húmedo ayuda a filtrar mejor las partículas más finitas, pero mucha agua condensada puede ser perjudicial. Se recomienda colocar un desagüe en la parte más baja de todo el conducto que **va hasta el carburador** para descargar el exceso de agua líquida y evitar que entre agua al motor. Para el goteo se puede usar un cañito de cobre de una termocupla desarmada para que el calor de la combustión en la tobera vaporice el agua sin derretirlo. Este cañito de cobre debe ser lo más recto posible para pasar una sonda de limpieza.



La tobera debe ir enroscada a tope, PERO SIN AJUSTAR, debe quedar floja.

Te doy gracias Señor por tu Amor, no abandones las obras de tus

C) TERMÓMETRO EN LA SALIDA DE GASES DEL EQUIPO (Ver abajo en NOTAS *7):

Conviene instalar un termómetro que indique la temperatura del "Gasura" a la salida del equipo. Es como el medidor de combustible, dado que indica el nivel de residuos dentro del equipo. A medida que baja el nivel de basura va aumentando la temperatura del "Gasura". Cuando la temperatura alcanza los 100ºC recargar más residuos o cambiar de combustible.

D) SONDA LAMBDA (Ver abajo en NOTAS *8):

Convenie tener instalada una sonda Lambda a 10 cm de la salida del múltiple de escape para ir regulando la mejor relación de mezcla Aire/"Gasura". La sonda debe ir enroscada a tope, PERO SIN AJUSTAR, debe quedar floja. Sino luego será muy difícil de desenroscar.

E) DETECTOR DE MONÓXIDO DE CARBONO EN LA CABINA:

Es muy recomendable tener un detector de monóxido de carbono a pilas o 12 Vcc, en la cabina del vehículo, pues como este gas es MUY toxico conviene que sea detectado inmediatamente por si hubiere alguna filtración de este gas dentro de la cabina del vehículo.

F) DISCO DIFUSOR REFRACTARIO:

En el Capítulo 12: Disco Difusor Refractario, se muestra cómo se puede aumentar al doble la autonomía de un mismo equipo usando un disco difusor refractario.

NOTAS:

Sobre los lugares sugeridos de compra de cada pieza: En principio se pueden conseguir gratis, por poco dinero o en los lugares de compra/venta por internet:

*1) El Caño corrugado de aluminio de 3": Se usa como salida de gases de termo-tanque o calefón. Se consigue en cualquier ferretería viene hasta de 2 metros de largo.

El Caño corrugado inoxidable AISI 316 de 50 mm (2") de diámetro: Se compra en casas de caños de escape. También se puede usar caño de hierro, cuanta más gruesa la pared mejor.

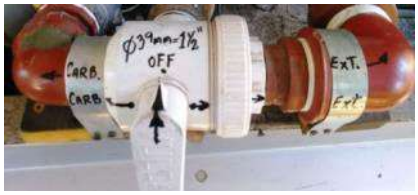
*2) El Aspirador de arranque: Puede ser un secador de pelo de 220Vca, sin calor o un extractor de 12V que es un ventilador **axial** de plástico para tubo de 3" de diámetro que funciona a 12Vcc. Se usa en casas rodantes o en náutica. Sopla solo una brisa. En un desarmadero de autos se puede conseguir un ventilador **centrifugo** de calefacción, pero se debe restringir el flujo pues es muy intenso y no sirve.

Soplador tipo Bilge blower 12Vcc

En el manual Moto a basura se explica como fabricar uno muy económico con 3 ventiladores de CPU.

*3) La Multiválvula de dos vías: Es una válvula de una entrada y dos salidas. Son de plástico con diámetro de 39mm (1 ½ “) y se usan en los equipos para piscinas. **No es indispensable**.

Multiválvula hacia carburador



Multiválvula en “Off”.

Multiválvula hacia el “Exterior”.

*4) Conexión a levas: Facilita el armado y desarmado del sistema. También se pueden usar conexiones del tipo unión doble que son un poco más baratas.

Recuerde que el **DIAMETRO del caño de salida** del gasificador y del **resto del sistema** debe **ser IGUAL o MAYOR a 2.5 veces** el diámetro de esta tobera.

*5) Material de la tobera: Se puede usar como un niple común galvanizado o epoxi para gas natural, pero son de pared muy delgada y se derriten en poco tiempo. En cambio, la entrerrosca de manguera hidráulica de alta presión es un niple de pared más gruesa que se usa en las conexiones de equipos agrícolas y resiste muy bien la alta temperatura, no es de acero inoxidable es de **ACERO COMUN**. Para el motor Ford Falcon 221, de 3,6 litros, se utilizó como tobera una entrerrosca de manguera de alta presión con rosca NPT de diámetro exterior de 25,4mm (1”) cuyo agujero interior es de 20mm y este diámetro anduvo muy bien. Ver foto.

Entrerrosca de manguera hidráulica NPT de 25.4mm. Diámetro interior: 20mm.

*6) Regulación de las gotas de agua: Para la regulación del goteo se puede usar un “Perfus” es el tubo de plástico con visor transparente. Este es el sistema de goteo para inyectar suero en los pacientes hospitalizados. Se compra en las farmacias. La regulación del goteo por “ruedita” es mejor que la regulación por chapa doblada de aluminio.

*7) Termómetro eléctrico de 12Vcc: Se usa para medir la temperatura del agua del motor. Se consigue en casa de repuestos de autos.

*8) Sonda Lambda: Se usa en los coches modernos. Las nuevas son muy caras, pero en los talleres de caños de escape cuando anulan el catalizador de un vehículo a veces retiran la sonda Lambda. Ésta entonces se consigue usada gratis o por poco dinero en el mismo taller cuando se solicite colocar una en su vehículo. Por otro lado, es necesario conseguir el indicador de la mezcla AFR (Aire/Combustible) que va conectada a la sonda Lambda. Se consigue usado a bajo precio en un taller de reparación de autos o casa de repuestos.

*9) Válvula mariposa: Esta es la única pieza que no busqué en una casa de repuestos o desarmadero de autos, la fabriqué yo mismo ya que es muy sencilla. Seguro que hay algo parecido como repuesto de algún vehículo pues es muy similar a un cebador. Un tornero también podría fabricarla.

IMPORTANTE: El "Gasura" siempre tiene un alto porcentaje de humedad, por lo tanto, se recomienda usar la menor cantidad posible de hierro y aluminio en el sistema para evitar su corrosión. Es decir que, por debajo de los 100ºC, luego del filtro de aire en baño de aceite usar solo mangueras y accesorios de plástico o de goma. Si se usan remaches de aluminio o accesorios de hierro, pintarlos con pintura epoxi.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL VIDEO A 115 km/h sin GNC ni gasolina:

Lugar: Sobre Ruta 36 de Rio Cuarto a Córdoba, 24 de junio 2020, 18.30 hrs.
Temperatura exterior: 7^{o}C.
Velocidad del viento: En calma.
Vehículo: Ford Falcon Ranchera modelo 1983, 1.400/1.500 Kg de peso.
Motor: Marca Ford, modelo 221cubic inches = cilindrada de 3,6 Litros, potencia = 132 Hp @ 4000rpm.
Combustible: Solo cáscaras de nuez de nogal (Junglans regia) carbonizada. Densidad aproximada = 176 Kg/m3 + **Agua** = 2 gotas/segundo.
Tambor chico, de diámetro=340mm, altura= 840mm (75Lts)
Tobera: Entrerrosca de manguera hidráulica de NPT 25mm (1") con agujero de 20mm (¾").
Salida del "Gasura" del equipo: De diámetro= 38mm (1 ½").
Ciclón: Matafuego invertido de 12 litros, con entrada de diámetro de 38mm (1 ½") y salida de 50mm (2") y en la base un frasco de vidrio transparente.
Enfriador: Caño corrugado de acero inoxidable de diámetro de 50mm (2"), largo de 4,5 metros.
Filtro en baño de aceite: De Renault Torino modificado, con entrada y salida de diámetro= 50mm (2").

Del Filtro en baño de aceite al Filtro de paño: Caño corrugado de acero inoxidable de diámetro: 50mm. (2") y largo: 1.5 metros.

Filtro de paño: Solo la unidad interior de paño: De camión VW 17280, era Tecfil ASR839. Como este filtro de paño comercial colapsó, luego lo cambié por una jaula de alambre cubierta con una toalla de microfibra color negra.

Del Filtro de paño al Soplador: 1 metro de Manguera flexible de plástico de diámetro 57mm.

Soplador: Tipo "Bilge blower" 12Vcc.

Multiválvula: de plástico de 38mm (1 ½").

Conexión desde la Multiválvula hasta la Válvula mariposa sobre el carburador del motor: Manguera flexible de plástico de diámetro: 57mm (2¼"), de largo: 4,7 metros.

Conexión directa al motor, sin soplador ni Multiválvula. Esto se consiguió mediante el siguiente procedimiento: Primero encendí el equipo y el motor del vehículo a "Gasura" con el Soplador y la Multiválvula conectados. Luego apagué el motor del vehículo, desconecté la Multiválvula y el Soplador. Conecté el "Gasura" desde el Filtro de paño directo a la manguera que va hasta la válvula mariposa sobre el carburador del motor sin pasar por el Soplador ni la Multiválvula. Luego encendí el motor nuevamente y comencé a circular con el equipo casi en frío. Tarde unos casi 4 km (es decir casi 3 minutos) hasta que el equipo entró en régimen y alcanzara la máxima velocidad de 115 Km/h. En ese momento empecé a filmar y salí de la ruta para abrir el capot del vehículo y demostrar que el GNC y la gasolina estaban desconectados. Es decir, arranqué y alcancé esa velocidad SOLO con GAS DE BASURA. Esa filmación se puede ver en Youtube: AUTOABASURA.

COMPRESION DEL GASURA CON UN COMPRESOR PARA ALMACENAR EN UN TANQUE:

Por ejemplo para un compresor que COMIENZA aspirando 35,6 litros por cada segundo la sección interior de la tobera del gasificador será de 314 mm2 (20mm de diámetro interior). Para otro tamaño de compresor se puede usar la siguiente formula: El diámetro interior en mm de la nueva tobera será = 3,36 x raíz cuadrada del nuevo caudal del nuevo compresor en litros por cada segundo. Al comienzo cuando el tanque está vacío, el compresor aspira un caudal mucho mayor que al final, por lo tanto, habría que ver la forma de ir reduciendo la sección de la tobera a medida que va reduciendo el caudal aspirado por el compresor. IMPORTANTE: Periódicamente hacer una prueba **hidráulica** del tanque a una presión del DOBLE de la presión de trabajo.

Bendice Señor a los que te invocan con sincera devoción sin importar la religión.

ESQUEMA BÁSICO y FOTO EXPLICATIVA DEL SISTEMA.

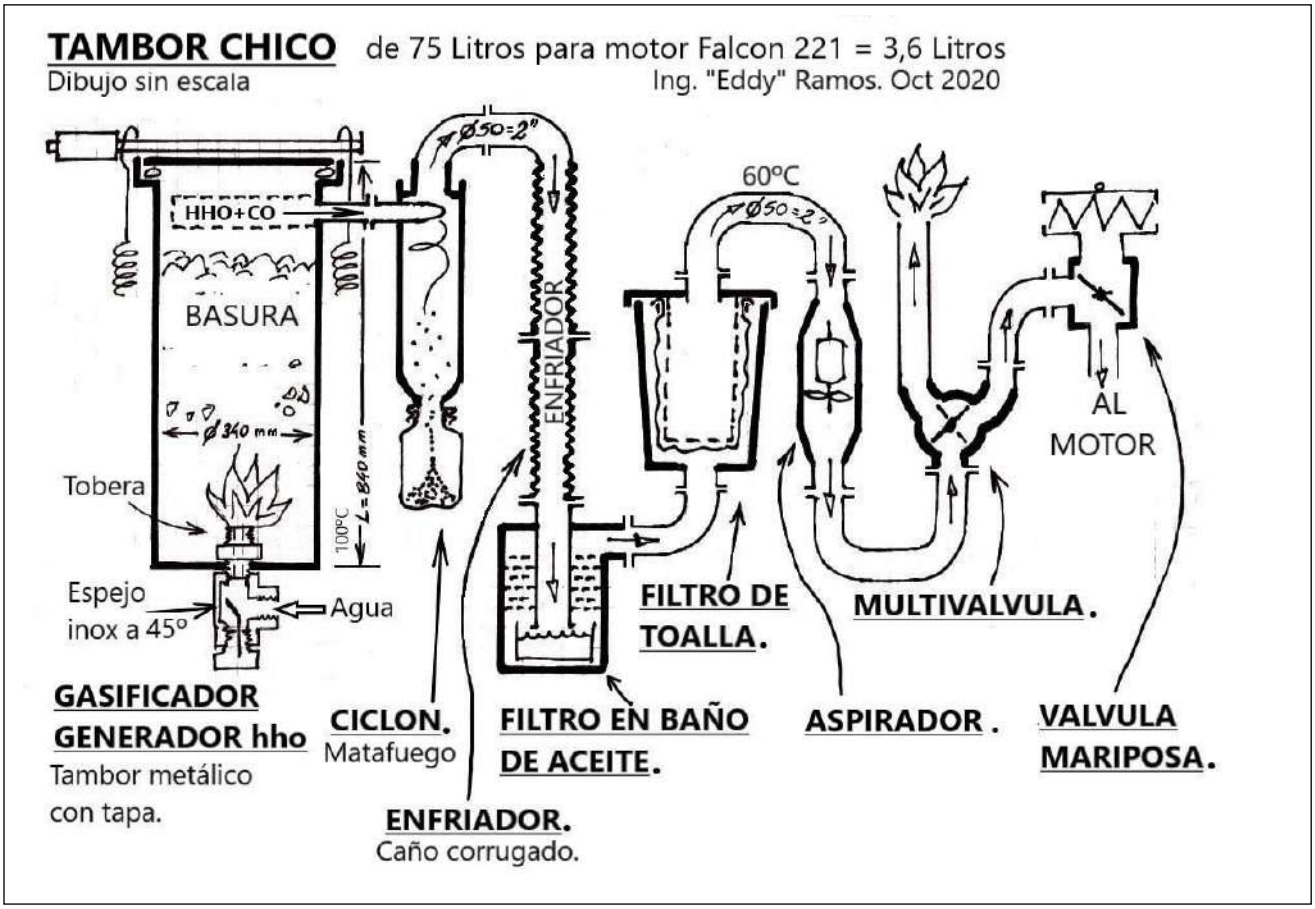
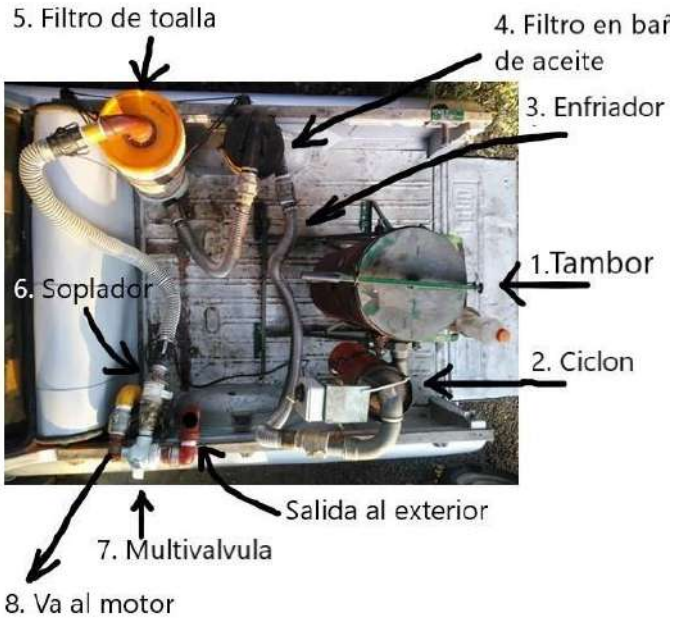
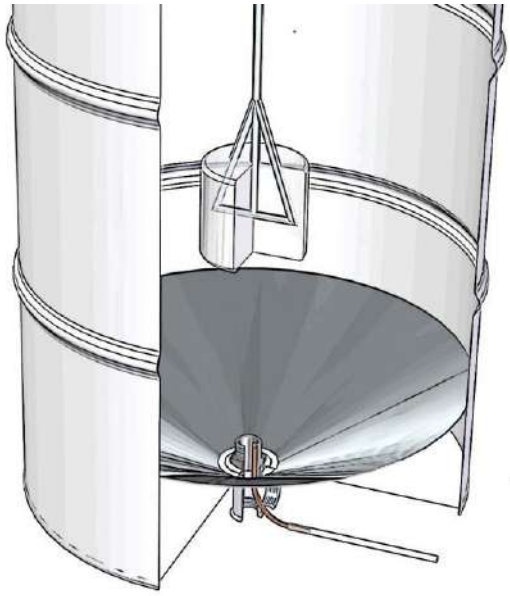


FOTO DESDE ARRIBA DEL VEHÍCULO:





Tobera y difusor. El cono de acero inoxidable es opcional.

No solo de pan debe vivir el hombre, sino también de la basura que genera.

CAPITULO 3: ARRANQUE, MANEJO Y APAGADO. POSIBLES PROBLEMAS.

"Por todo esto admiremos a Dios".

En frio convendría primero arrancar y precalentar el motor con GNC o Gasolina.

- **PROCEDIMIENTO DE ARRANQUE:**

1) Controlar los niveles de aceite, refrigerante, liquido de freno.
2) Asegurarse de la hermeticidad de todo el sistema, el UNICO agujero donde debe entrar el aire es por la tobera.
3) Con el motor apagado, asegurarse de que los combustibles GNC y/o gasolina estén cortados y que la cuba del carburador este vacía.
4) Verificar todas las conexiones de mangueras y posibles filtraciones de aire.
5) Verificar el estado de las baterías del detector de monóxido de carbono en cabina.
6) Verificar las conexiones del termómetro y que el termostato con su luz roja funciona.
7) Retirar los tapones al ingreso de aire del tambor. Limpiar con una barra "limpia-tobera" la entrada de la tobera si hiciera falta con el fin de remover alguna escoria que pudiera haber quedado tapando la salida de la tobera. Colocar el tapón inferior con el espejo de acero inoxidable.

Barra limpia-tobera con ranura para el cañito de agua, el cuadrado es para aflojar los tapones.

Tapón con espejo de inoxidable.

8) Sacar la tapa del tambor. Colocar un "Cubre-salida" sobre la reja de salida del "Gasura" para evitar que caiga carga sobre ella y la obstruya.
   Llenar con la carga.

10). Retirar el "Cubre-salida" a salida del tambor. Es muy importante **limpiar los bordes donde asienta la tapa del tambor**.

10). Colocar la tapa del tambor.

11). Colocar la Multiválvula con salida a “Exterior” conectada a un venteo de metal.

12). Herramienta “Saca-tobera”:

Herramienta Saca-Tobera.

13). La salida del “Gasura” luego del filtrado debe estar al exterior con un caño de venteo de metal. Encender el aspirador de arranque. Introducir alcohol a la entrada de la tobera y encender con un fosforo, encendedor o soplete hasta que se verifique el encendido del tambor por el color rojo que se refleja en el espejo de inoxidable. Enroscar el arresta-llamas en la misma boca donde se hizo el encendido. Colocar la bandeja debajo del tambor.

Encendiendo.

La braza se ve en el espejo o con un espejo por debajo.

Arresta-llama en la boca de encendido.

14). Venteo: Continuar con el soplador encendido hasta el barrido completo del sistema (3 a 5 min). El “Gasura” debe salir continuo, SIN HUMO. Si hay presencia de vapor de agua (neblina) esperar hasta que desaparezca. Cuando el “Gasura” sale sin humo, entonces encender con fuego. La llama del “Gasura” debe ser un flujo continuo, sólida, SIN HUMO y no despegarse del venteo de color azulado transparente con muy poco amarillo. Si el flujo es débil es indicación de que hay algún filtro sucio o la tobera obstruida.

15). Ajustar el goteo del agua de una a dos gotas por segundo.

16). Colocar la Multiválvula hacia el carburador. Si posee una válvula mariposa sobre el carburador, entonces abrirla completamente para ayudar al barrido de la manguera que se conecta al motor.

17). Luego de 60 segundos, si posee una válvula mariposa sobre el carburador, entonces cerrarla **casi** completamente y encender el motor con el "Gasura".

18). Una vez encendido el motor, ajustar la mezcla Aire/"Gasura" con esta válvula mariposa. Dejarlo que regule otros 60 segundos, luego empezar a acelerar de a poco el motor.

19). Cuando el motor se pueda mantener acelerado sin apagarse ya se puede iniciar el viaje.

20). Se puede apagar el motor y conectar el "Gasura" directamente a la manguera que va del último filtro directo al motor, sin el soplador ni la Multiválvula y luego encender el motor.

- **CONDUCCION CON "GASURA":**

Conducir el vehículo de manera normal tal como si se condujera con GNC con las rpm un poco más aceleradas.

Manejo de la válvula mariposa AFR sobre la entrada del carburador:

Cuando se enciende el motor con "Gasura", la válvula mariposa AFR debe estar **casi** cerrada. Apenas el motor se enciende regular la abertura de esta válvula mariposa hasta notar que el motor funciona mejor y **mantenerla en esa posición durante todo el recorrido**, a menos que, la sonda Lambda indique lo contrario.

Luego, durante la marcha, junto con las indicaciones de la sonda Lambda se puede ir cerrando o abriendo esta válvula mariposa para obtener la combustión óptima. El uso de gas en el motor hace que trabaje más caliente, si además la mezcla es "pobre" la cámara de combustión trabajara muy caliente y se pueden quemar las bujías y/o las válvulas de escape.

Si la válvula mariposa va completamente cerrada se puede deber a los siguientes motivos:

A) Hay filtraciones de aire entre el tambor y el carburador (mangueras, filtros, etc.) haciendo innecesaria la entrada de más aire en la boca del carburador.
B) Filtros del "Gasura" sucios, por lo que al cerrar la válvula mariposa, con la mayor succión se compensa la suciedad de los filtros, hasta que los filtros se ensucien por completo.
C) Tobera tapada por exceso de escoria.

Cambio del filtro:

Apagar el motor, cambiar el filtro sucio de toalla o la "masa filtrante" del filtro de aire en baño de aceite y arrancar.

Regulando el motor durante un tiempo prolongado:

Si se va a dejar el motor regulando, a bajas revoluciones, durante mucho tiempo, conviene dejarlo acelerado y cortar el agua o cambiar de combustible, pues si el motor regula durante mucho tiempo se va enfriando la combustión de la carga, deja de termolizar el agua, se humedece la carga y se termina apagando el motor y luego será muy difícil o imposible de arrancar.

Cambio de combustible:

Cuando la temperatura del gas a la salida del tambor alcanza los 100ºC es momento de recargar o de cambiar combustible. Si no hay más recarga, entonces mientras se está circulando se puede habilitar el otro combustible (GNC o gasolina), para ello se debe ABRIR COMPLETAMENTE la válvula mariposa AFR. Se puede seguir circulando así hasta que se pueda estacionar con seguridad, pues cuidado, como no hay succión en la tobera, caen brasa encendidas por la tobera pudiendo producir un incendio. El arresta llama a la entrada de la tobera debería impedir esto. Conviene parar lo antes posible para apagar completamente el tambor, cortar el agua y apagar las brasas encendidas que pudieran haber caído en la bandeja.

Procedimiento para la recarga del tambor:

1) Apagar el motor y cortar las gotas de agua.
2) Ponerse guantes pues la tapa está caliente.
3) Sacar la tapa del tambor. **ATENCION!! Cuando se saca la tapa del tambor caliente puede producirse un "Puff", una explosión suave**. Luego del "Puff" se recomienda contener el aire en los pulmones para no inhalar el monóxido de carbono que emana del tambor.
4) Colocar un "Cubre-salida" sobre la rejilla de la salida del gas del tambor para evitar que caiga carga sobre ella y la obstruya. (ver foto más arriba #7 en "Procedimiento de arranque"). Hacer la recarga del tambor. Retirar el "Cubre-salida" sobre la rejilla de salida del gas del tambor. Limpiar con un pincel los bordes donde asienta la tapa. Colocar la tapa del tambor, abrir/ajustar el agua a una a dos gotas por segundo.
5) Si fuera necesario pasar la barra "Limpia-tobera".
6) Encender el motor directamente sin el soplador.

Si se deja regulando el motor mucho tiempo, cortar el agua para evitar humedecer la carga.
Si se detiene el vehículo y se apaga el motor por un rato corto, cortar el agua, luego se puede encender sin dificultad y luego abrir el agua. Tal vez sea necesario usar la barra "limpia-tobera" (ver foto más arriba # 5 en "Procedimiento de arranque") con el motor encendido. Si se apaga el motor por mucho tiempo es necesario seguir las indicaciones de apagado definitivo que se describen a continuación.

- **APAGADO DEFINITIVO:**

Unos 10 a 20 minutos antes de terminar el recorrido con "Gasura" apagar el gasificador. Para ello cortar el agua y apagar el gasificador es decir colocar los tapones a la entrada de aire y a la salida del tambor. Terminar el recorrido solo con gasolina NO con GNC, para diluir o limpiar posibles restos de alquitrán que pudiera haber en el motor y limpiar la humedad del Gasura.

Al final cortar la gasolina y seguir con el motor andando hasta que se vacíe la cuba del carburador. Pues si la cuba del carburador queda con gasolina y luego si se intenta arrancar con GNC o "Gasura" el motor NO va a arrancar pues tendrá dos combustibles. Apagar el motor y las brasas que pueden haber caído en la tobera.

Tobera con tapones

- **POSIBLES PROBLEMAS: Si no arranca a "Gasura".**

Vamos a asumir que el motor funciona bien a GNC y/o a gasolina.

1) Fijarse si no hay dos combustibles al mismo tiempo, se dice que el motor esta "ahogado".
2) Si se está usando el aspirador para empujar el "Gasura" al motor, puede que el "Gasura" haya inundado el filtro de aire del motor. Conviene retirar el filtro de aire para arrancar y luego volver a colocarlo.
3) Como todo el sistema funciona con presión negativa, es decir aspiración entonces debe asegurarse de que no hay filtraciones de aire en todo el sistema.
4) Puede ser que la mescla Aire/"Gasura" no sea la correcta. Se debe probar de ir cerrando o abriendo la válvula mariposa que esta sobre el carburador y/o encendiendo y apagando el aspirador hasta dar con la mezcla apropiada.
5) Puede ser que la boca de la tobera en la base del tambor esta tapada con escoria, entonces limpiarla con una barra "limpia-tobera" (ver foto más arriba #5).
6) Puede haber filtro sucio. Esto se verifica con la velocidad del "Gasura" cuando sale al "Exterior" o soplando a plumón y ver la resistencia al soplido.
7) El agregado de 1 o 2 gotas de agua por segundo CUANDO HAY SUFICIENTE TEMPERATURA dentro de gasificador para producir la termólisis del agua, ayuda mucho el arranque en frio.
8) Fijarse si el carburador quedó muy sucio sobre todo si se usó basura mal carbonizada. Para ello conviene terminar de recorrer los últimos 50 kilómetros con gasolina (no con GNC) para que vaya diluyendo posibles restos de depósitos en el carburador y en las válvulas de admisión. También ayuda el sopleteo con aire comprimido en la boca del carburador.
9) La carga no sirve o está húmeda. Antes de enviar el "Gasura" al motor, asegurarse de que enciende bien cuando sale directamente al "Exterior". Es decir, es constante y no se apaga. Lo ideal es que sea de color azul, pero puede ser de color un poco amarilla transparente (no amarillo solido), y preferentemente sin humo.
10) Sopletear toda la ceniza pues esta como talco suto, pero luego con la humedad se pone dura como cemento.

CAPÍTULO 4: MANTENIMIENTO.

"Por todo esto adoremos a Dios".

ESCORIA. La escoria o ceniza es la pequeña parte de los residuos que no es combustible.

El tipo y la cantidad de la escoria dependen del tipo de residuos. La foto de al lado es la escoria de cascara de nuez que se juntó sobre la tobera luego de recorrer 100 Km a 80 Km-h. Cada tanto hay que vaciar completamente la carga del gasificador y limpiar la escoria que se junta alrededor de la tobera.

SENSOR DE TEMPERATURA: Cada tanto hay que revisar y limpiar este ser a la salida del "Gasura" del gasificador, pues se ensucia con polvo de carbón o cenizas y puede errar la medición real de la temperatura.

SONDA LAMBDA: Cuando se ensucia la sonda Lambda, sumergir en vinagre toda la noche, enjuagar con agua. Volver a colocar a mano, pues si se ajusta luego será muy difícil de retirar.

MANGUERAS: El polvo de carbón que sale del gasificador puede ensuciar e ir cerrando el interior del caño que conecta el gasificador con el ciclón y también la manguera enfriadora que conecta el ciclón con el primer filtro. Se deben limpiar con un cepillo tipo "limpia-tubo" de alambre o cerdas duras.

HERMETICIDAD DE TODO EL SISTEMA: Cada tanto conviene revisar la hermeticidad de todos los elementos. Simplemente se infla cada elemento con el aire de los pulmones y si hay perdida de aire se sumerge en una pileta con agua. Al gasificador se le cierran las salidas, se infla de la misma manera y se revisa con una esponja con agua y jabón.

FILTROS: Los filtros sucios le quitan potencia al motor. Una forma aproximada de evaluar el nivel de suciedad de los filtros es ver la velocidad de la salida del "Gasura" se enciende con la Multiválvula al "Exterior" y se ventea, cuando está purgando de aire el sistema. También cuando la sonda Lambda nos indica que la válvula mariposa con la que se regula la mezcla Aire/"Gasura" debe estar muy cerrada para contrarrestar el/los filtros sucios y aun así nos indica que la mescla Aire/"Gasura" sigue siendo pobre. Como los filtros de toalla sucias filtran mejor que las toallas limpias conviene cambiar o lavar solo cuando haga falta. Se lavan con agua y jabón. Se recomienda poner las toallas nuevas muy húmedas, pues filtran mejor que las toallas limpias y secas. La unidad interior lavable (masa filtrante) del filtro de aire en baño de aceite se limpia primero con gasolina o mejor con desengrasante amoniacal al 50% con agua durante un rato y luego con una hidro lavadora. Si hiciera falta volver a repetir.

CARBURADOR.

Cada tanto sacar el filtro de aire del motor y revisar la boca del carburador para ver si está limpio, pues si la carga no ha estado bien carbonizada, los volátiles pueden ir taponando las mangueras y el carburador. Por ello cada vez que se usa "Gasura" proveniente de residuos mal carbonizados conviene terminar de recorrer los últimos 50 km con gasolina (no con GNC) para que se vayan diluyendo posibles restos de depósito en el carburador. También ayuda el sopleteo con aire comprimido en la boca del carburador.

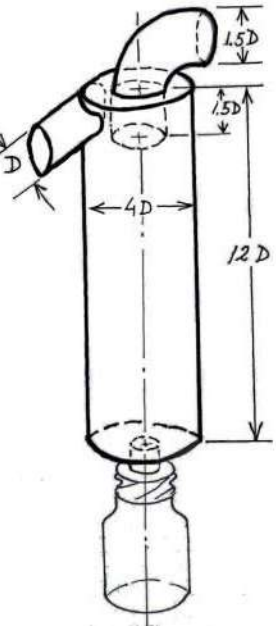
ACEITE DEL MOTOR.

Es recomendable cambiar más seguido el aceite del motor pues hay basuras que podrían contaminar el aceite del motor y acortar su vida útil.

SOPLETEAR TODAS LAS CENIZAS LO ANTES POSIBLE: Pues al principio las cenizas son como talco suelto muy fácil de sopletear con aire comprimido. Pero luego de un tiempo, con la humedad se endurece como cemento.

CAPITULO 5: CICLÓN o SEPARADOR DE PARTICULAS GRUESAS.

"Por todo esto Grande es nuestro Dios".



Es un filtro que separa partículas gruesas y parte del agua de una carga húmeda. No es indispensable. Se puede reemplazar por una "Contratapa enfriadora" tal como se muestra en el manual Moto a basura. El ciclón es un recipiente cilíndrico donde el "Gasura" entra en forma tangencial, entonces las partículas y gotas de agua pegan contra la pared del cilindro y decantan al fondo. Abajo tiene un frasco de vidrio transparente donde se pueden ver lo decantado. Aquí se usó un matafuego invertido. Para fabricar el ciclón se necesita soldadura o se pueda fabricar con silicona de alta temperatura y/o epoxi. Como es el primer filtro del "Gasura" que sale del tambor, solo sirve para reducir la suciedad que debe limpiar el siguiente filtro que es el de baño de aceite y evitar su rápida saturación. Para los que le guste la ingeniería, aquí doy una guía para su correcta fabricación. El tamaño de un ciclón depende del flujo de gas que va a circular por el mismo. En Internet hay muchas formas de calcular un ciclón. Aquí solo se muestra una forma básica de hacerlo.

MEDIDAS DE UN CICLÓN.

El mejor ciclón para un tambor se basa en una **velocidad** de entrada del gas a **10 m/seg.**
Primero calcular el caudal aproximado del gas entrante al ciclón (Litro/seg). Con la fórmula:
El caudal del gas entrando al ciclón (en Litros/seg) = **A** (Litros) X **B** (RPM) X 0.004
A es el tamaño del motor en Litros. Donde **B** son los RPM del motor circulando a 80 km/h.
Para un motor de **3.6** Litros y con el motor girando a **2500** rpm cuando circula a 80 km/h.
El caudal aproximado seria de = **3.6** Litros X **2500** rpm X **0.004** =36 litros/seg.
El cálculo teórico del caudal es a 80 km/h en marcha directa, yo medí: 35.6 litros/seg.
Con el valor del flujo se entra a la siguiente tabla:

	Flujo del gas a la entrada del ciclón	Diámetro de entrada del tubo comercial		**D** Diámetro interior real del tubo de entrada	Sección real del tubo de entrada	**= 1.5D** Diámetro del tubo de salida	**= 1.5D** Profundidad del tubo de salida dentro del ciclón	**= 4D** Diámetro del ciclón	**= 12D** Altura del ciclón
	Litros/seg	Pulgada	MM	MM	Decímetros2	MM	MM	MM	MM
	3.46	3/4	19	21	0.0346	31.5	31.5	84	252
	5.55	1	25.4	26.6	0.0555	40	40	106	320
	9.6	1.25	32	35	0.096	52.5	52.5	140	420
	13.2	1.5	39	41	0.132	61.5	61.5	164	500
	21.6	2	50	53	0.216	79	79	210	636
(*)	31	2.5	63	63	0.31	95	95	252	756
	48	3	76	78	0.48	117	117	312	936

Según el ejemplo anterior de un motor de 3.6 Litros y con el motor girando a 2500 rpm (a 80 Km/h) las medidas del ciclón estarían en el renglón (*) del tubo comercial de 2.5”.

Si la medida del ciclón resulta muy grande se puede subir de renglón y hacer un ciclón más pequeño, siempre respetando las proporciones, pero si irá perdiendo eficiencia.

Aquí se usó un matafuego de 13 litros invertido, es decir cabeza hacia abajo. Como resultaba un ciclón muy grande se construyó uno más chico. El caño de entrada tangencial es de 38mm (1½”) de diámetro y el de la salida es por el centro hacia arriba de 50mm (2”) de diámetro. Abajo, en lo que era la salida del CO2 se le enrosco la tapa de un frasco de vidrio transparente para poder ver la cantidad de polvo acumulado.

CAPITULO 6: FILTO EN BAÑO DE ACEITE.

“Por todo esto Bendigamos al Señor”.

El filtrado del “Gasura” es fundamental para evitar la suciedad del sistema y lograr que el “Gasura” llegue lo más limpio posible al motor. Los filtros de aire en baño de aceite eran muy populares en los autos, camiones y tractores antiguos. Son muy efectivos. Luego se reemplazaron por los cartuchos de papel, que son muy fáciles de cambiar, pero como algunos tipos de “Gasura” son muy sucios, resulta muy caro cambiar los filtros de papel tan seguido. El filtro en baño de aceite de los tractores y camiones se puede usar directamente sin modificar pues la entrada y salida de aire es en forma de tubo. En cambio, el filtro de aire en baño de aceite del motor del auto Renault Tornado de Torino debe ser modificado, ver a continuación:

Filtro original por fuera.

Filtro original por fuera.

Filtro original por dentro.

Marca del corte.

Cortado

Caño de entrada tangencial cortado

Los agujeros de entrada de aire original taponados y el nuevo caño de entrada tangencial soldado.

Vista desde abajo.

Terminado.

CAPITULO 7: FILTRO DE TOALLA.

“Por todo esto que admirable es tu obra Señor”.

El filtrado final, se puede usar un filtro de toalla de microfibra. Aquí se usó un balde plástico de 20 litros. En vez de usar filtro de papel es recomendable usar filtro de toalla pues es mucho más barato que los filtros de papel. Se pueden lavar con agua y jabón. Se recomienda que el paño sea una toalla de microfibra (fácil de lavar) y de color negra pues como las cenizas son de color blanco es fácil de ver cuán sucia esta la toalla negra. Varias toallas en un mismo balde filtran mejor que una sola toalla. Las toallas sucias filtran mejor que las toallas limpias, es decir cambiar solo cuando sea necesario y si son varias toallas, tal vez convenga cambiar solo la toalla exterior. Se recomienda que la toalla limpia se instale húmeda pues filtra mejor que una toalla limpia y seca. Medida desplegada: 75cm X 65 cm.

El filtro puede ser una simple jaula cilíndrica forrada de toalla como las fotos de arriba.

Para tener mayor superficie de filtrado dentro del mismo balde puede ser una jaula doble es decir dos cilindros de malla metálica concéntricos forrados por fuera del cilindro grande y por dentro del cilindro chico con la misma toalla como se puede ver en las fotos de abajo. Medida desplegada: 75cm X 95cm.

CAPITULO 8: CARBONIZACIÓN.

"Donde quieras que estés que Dios te Bendiga".

Los residuos combustibles "crudos" o sin carbonizar, tienen carbón, humedad, volátiles (mayormente alquitrán), escoria o cenizas. La humedad o agua es una gran desventaja durante la gasificación pues le quita calorías al "Gasura". El alquitrán suma calorías, pero frío es un pegamento y ensucian todo, desde la tobera hasta el motor. La escoria es inevitable pero mínima. El mejor combustible para un gasificador simple es el carbón puro y seco. Cuando los residuos "crudos" se carbonizan con calor, se elimina el agua y el alquitrán, quedando en forma de residuos "carbonizados" solo carbón puro y seco.

El carbonizar los residuos es fundamental para disminuir o evitar el alquitrán del "Gasura". Si en el gasificador se gasifican residuos que han sido mal "carbonizados", es decir con un alto contenido de alquitrán se ensucia el todo. Por ejemplo, los filtros se ensucian rápidamente.

Cuando se carbonizan los residuos "crudos", queda en forma de residuos "carbonizados" (es decir carbón puro y seco) entre un tercio y un cuarto del peso original. Pero los residuos carbonizados (es decir ahora carbón seco) posee casi el doble de calorías que los residuos sin procesar. Es decir que para el mismo recorrido se necesita solo el doble de peso de residuos antes de ser "carbonizados" respecto del uso directo de residuos "crudos", sin carbonizar. Pero con esto se evitan muchos problemas de limpieza y mantenimiento. Para hacer 100 km a 80 Km/h se necesitan el uso directo de 30 Kgs. de residuos "crudos", sin procesar contra el uso de 15 Kgs de residuos carbonizados proceso que resulta de hornear 60 Kgs. de residuos "crudos".

VEAMOS ALGUNOS PUNTOS:

Humedad: La humedad en la carga del gasificador le quita potencia al "Gasura", es decir se desperdician caloría para evaporarla. Entonces el "Gasura" o monóxido de carbono sale del gasificador con **vapor** de agua que luego va ir condensándose y embarrando todo. Por lo tanto, la carga en el gasificador debe tener la menor humedad posible. Los residuos recién carbonizados quedan sin humedad, por lo tanto, hay que guardarlos en recipientes herméticos para conservarlos secos, pues el carbón es muy ávido de absorber la humedad del ambiente.

Alquitrán: Se evapora y se quema a los 700ºC.

Escoria: Es la pequeña parte de los residuos. Durante la gasificación quedara alrededor de la tobera. Por lo general es fácil de limpiar. Algunos residuos tienen poca escoria como el quebracho y otros tienen mucha escoria como la cascara de maní. Se pueden ver algunos ejemplos en el Capítulo 10: "Evaluación de algunos tipos de residuos".

Cascaras: Como las **cáscaras** tienen mayor superficie por volumen que las **semillas**, las cascaras se pueden carbonizar mejor, es decir es más fácil de eliminar la mayor cantidad de alquitrán y obtener carbón más puro. También entregan más rápido y más calorías por peso al "Gasura". Además, entregan un "Gasura" más limpio. **Las semillas** son más difíciles de secar, pueden parecer secas por fuera, pero en el interior todavía pueden estar húmedas y entonces al carbonizar, la evaporación del agua que está en el interior de la semilla baja la temperatura del proceso y las semillas quedan con mucho alquitrán, es decir mal "carbonizada".

Densidad: Un tipo de residuo bien carbonizado tiene una densidad menor que ese mismo tipo de residuo mal carbonizado. Es decir que el carbón puro pesa menos que el alquitrán. Por ello es **MUY IMPORTANTE** medir la densidad de los residuos recién carbonizados (es decir sin humedad) y guardar este valor de densidad de **ESE tipo de residuos carbonizado** como futura referencia. Luego para evaluar la correcta carbonización de ese tipo de residuos se compara con este valor de referencia.

Para ver como se mide la densidad de una carga ver el Capítulo 9: "Como medir la densidad" y en el Capítulo 10: "Evaluación de algunos tipos de residuos" hay valores de referencia.

Por otro lado, cuanto mayor es la densidad de un tipo de residuos bien carbonizados mayor es la autonomía, es decir mayor el recorrido para el mismo volumen. Ejemplo: El quebracho bien carbonizado y tamizado tiene una densidad de aproximada de 300 Kg/m3, en cambio la cascara de maní bien carbonizada y tamizada tiene una densidad de 70 Kg/m3. Es decir que se necesita cuatro veces más volumen de cascara de maní para hacer el mismo recorrido que con quebracho.

Carbonización:

En síntesis: En el proceso de **CARBONIZAR** los residuos en un horno, éstos se encienden desde arriba hacia abajo y los mismos se van convirtiendo en carbón puro y seco pues el intenso calor evapora y quema el alquitrán. Este proceso de refinamiento de los residuos convierte residuos complejos en carbón puro y seco. Luego en el proceso de **GASIFICAR** este carbón, el mismo se enciende desde abajo y se va convirtiendo en "Gasura".

Cada residuo se carboniza distinto, por lo tanto, hay que ir probando cual es la mejor forma de hacerlo. Para lograr una buena carbonización de cualquier residuo "crudo" es fundamental que **este lo más seco posible**. Secar al sol es gratis. Se puede secar usando el calor generado por el proceso de carbonización.

En los procesos de carbonización **donde el fuego va de arriba hacia abajo** la mitad superior de los residuos carbonizados en un horno poseerá menos alquitrán que la mitad inferior de la carga, pues la mitad superior del horno estuvo más tiempo expuesta a la alta temperatura. Entonces primero se debe medir la densidad de los residuos carbonizados en la parte superior y tomarla como futuro valor de referencia. Luego de haber vaciado la mitad superior del horno, es recomendable ir midiendo en la mitad inferior del horno la densidad de los residuos carbonizados a medida que se vaya vaciando en capas. Si luego del proceso quedan residuos mal carbonizados, se pueden mezclar con la siguiente tanda de residuos "crudos" en una proporción de 3 partes de residuos "crudos" secos con 1 parte de residuos mal carbonizados. Siempre, luego de cada carbonización, medir las densidades.

Todo residuo crudo posee alquitrán que debe ser eliminados con calor y se usa este mismo alquitrán como combustible para generar el calor suficiente para su propia eliminación. Por ejemplo: madera, cascaras duras, semillas. A veces se necesita un calor externo como ocurre, por ejemplo, con la cascara de banana. En internet y en YouTube hay mucha información sobre cómo hacer carbón. A continuación, hay dos formas de carbonizar residuos. Una forma clásica y simple de carbonizar es con dos barriles metálicos de 200 Litros. Ver próxima página.

Cruda - Carbonizada y Tamizada
Cascara de nuez (Juglans Regia)

Cruda y Carbonizada
Bellotas de roble (Quercus robur)

NOTA: Los carozos de aceituna (Olea europea) no sirven pues la sal impregnada no se elimina con la carbonizacion. Durante la gasificacion la sal se convierte en soda caustica y acido clohidrico, ambos muy corrosivos.

Se explican dos formas distintas de carbonizar: **Dos barriles** y **El horno de alta temperatura.**

CARBONIZACIÓN CON DOS BARRILES DE 200 LITROS.

Materiales: Se necesitan dos o tres barriles metálicos de 200 Litros y dos barras de hierro del 6, 8 u 10mm. El barril superior que es la chimenea, se le saca ambas tapas. El barril inferior que es donde va la carga a ser carbonizada. Debe tener el fondo y una tapa redonda que se pueda cerrar con un zuncho. Abajo se le debe perforar, cerca de la base unos 12 agujeros repartidos. El tercer barril es el aislante y no es indispensable, pero ayuda a una mejor carbonización; se introduce dentro del barril inferior perforado, ver siguiente foto. También se va a necesitar 40 Litros de arena.

Preparación de la aislación interior: Este tercer barril que ira dentro del barril perforado, se le saca la tapa y la base. Se corta a lo largo para poder enrollarlo dentro del barril inferior y se le corta abajo como patas para que queden libres los agujeros del barril inferior. Este barril hace de aislación, en realidad no es tan necesario y se puede obviar. Cumple la función de aislación y mejora un poco la calidad final del carbón.

Instalación de la aislación interior: Se enrolla el tercer barril dentro del barril inferior, con las "patas" hacia abajo. Los agujeros del barril inferior deben quedar libres entre las patas del barril interior.

Llenado de la basura a ser carbonizada: Se llena el barril inferior hasta el tope con la basura combustible seca que se va a carbonizar.

Se atraviesan las dos barras sobre la boca de este barril. Encima se coloca el otro tambor que hace de chimenea y se llena hasta arriba con la basura combustible.

Encendido: Se enciende por arriba del todo la carga, el fuego irá desde arriba hacia abajo. El encendido depende del tipo de carga: Si es cascara de nuez se puede encender con un poco de alcohol. Si son bellotas de roble, se agrega arriba de toda la carga de las bellotas unos palitos secos y se encienden con alcohol. Si son trozos de madera, se agrega arriba de la carga unos palos medianos y más arriba palitos más finos y se enciende con alcohol.

Tapando loa agujeros inferiores: El fuego ira de arriba hacia abajo, pero no va todo parejo. El tiempo que tarda en descender el fuego depende de la carga. Las maderas carbonizan en 2,5 horas y las bellotas en 9 horas. Cuando se empiezan a ver abajo las brasas calientes en los agujeros perforados del barril inferior, se van tapando con arena solo aquellos agujeros donde se ven brazas. Cuando todos los agujeros están tapados, entonces remover la chimenea, las dos barras de hierro y cerrar el barril inferior con la tapa y el zuncho pues la carga "cruda" que ocupaba los dos barriles, luego, una vez carbonizada ocupa la mitad del espacio inicial, es decir que el barril superior o chimenea queda vacío y solo el barril inferior queda lleno de carbón. Dejar enfriar toda la noche. Las bellotas de roble tardan 48 horas en enfriar.

También hay ejemplos en Youtube, por ejemplo: Gary Gilmore Making Charcoal son tres videos: Están en inglés, pero las imágenes hablan por sí solas: **https://youtu.be/XiFHXg9o2wo , https://youtu.be/LyzY9D_rgeg?si=0vJbFVs_5TzCTgDi y https://youtu.be/tyJO8mKvKsM**

Descargar midiendo la densidad:

La capa superior queda bien carbonizada, por eso **es importante** medir la densidad de la capa superior y guardar como referencia la densidad de ese tipo de residuo bien carbonizados, e ir comparándola con la densidad de las sucesivas capas inferiores. Si la densidad aumenta es que ha quedado mal carbonizada y que se puede mezclar con la siguiente carga a ser carbonizada en una relación de 3 partes de carga cruda con una de mal carbonizada.

Tal vez triturar y tamizar: Si la carga carbonizada tiene un tamaño entre los 3mm y los 15mm, ya está lista para gasificar en el gasificador, no hace falta triturar. Como las bellotas de roble. Pero si la carga es más grande de 15mm, se debe triturar arriba de una malla gruesa de y tamizar abajo con otra malla fina de 3x3mm. En el medio quedara la carga carbonizada con el tamaño adecuado para gasificar. Ver "Dos zarandas" en la página 42.

Un horno de alta temperatura (ejemplo para carbonizar cascaras de nuez).

He diseñado y construido varios tipos de hornos para carbonizar cascaras de nuez, pero terminé usado un horno que denominé HCC (Horno CilindriCónico).

Fabricación y uso en fotos: (**1)**: El difusor es cortado del tambor de una lavadora. (**2)**: Vista Interior con el difusor. (**3)**: El horno se llena al 2/3 parte del barril superior con aprox. 320 Lts. de cascara de nuez. (**4)**: Se conecta el soplador, la carga se enciende desde la parte superior con suficiente alcohol como para que arranque, horno encendido con llama amarilla (son los volátiles quemándose). (**5)**: Luego de casi 120 min. se saca el suncho y se ve que entre los dos barriles la llama deja de ser amarilla para ser azul. (**6)**: Se desmonta el barril superior y se ve la llama azul. Está listo para sellar todo. Se desconecta el soplador y se tapona la entrada inferior del aire. Se coloca una tapa superior ciega con el zuncho. Dejar enfriar 24 hrs. En el caso de bellotas de roble enfriar 48 hrs. (**7)**: Carbonización terminada, son aprox. 80 Lts de carbón. (**8) El Resultado**: Carbón color azul "sonido a cristal", bajo en alquitrán. La densidad de este carbón tamizado es de aproximadamente 160-175kg/m3 . **Antes de descargar el carbón:** Se debe ventilar la carga de carbón pues está saturada de CO.

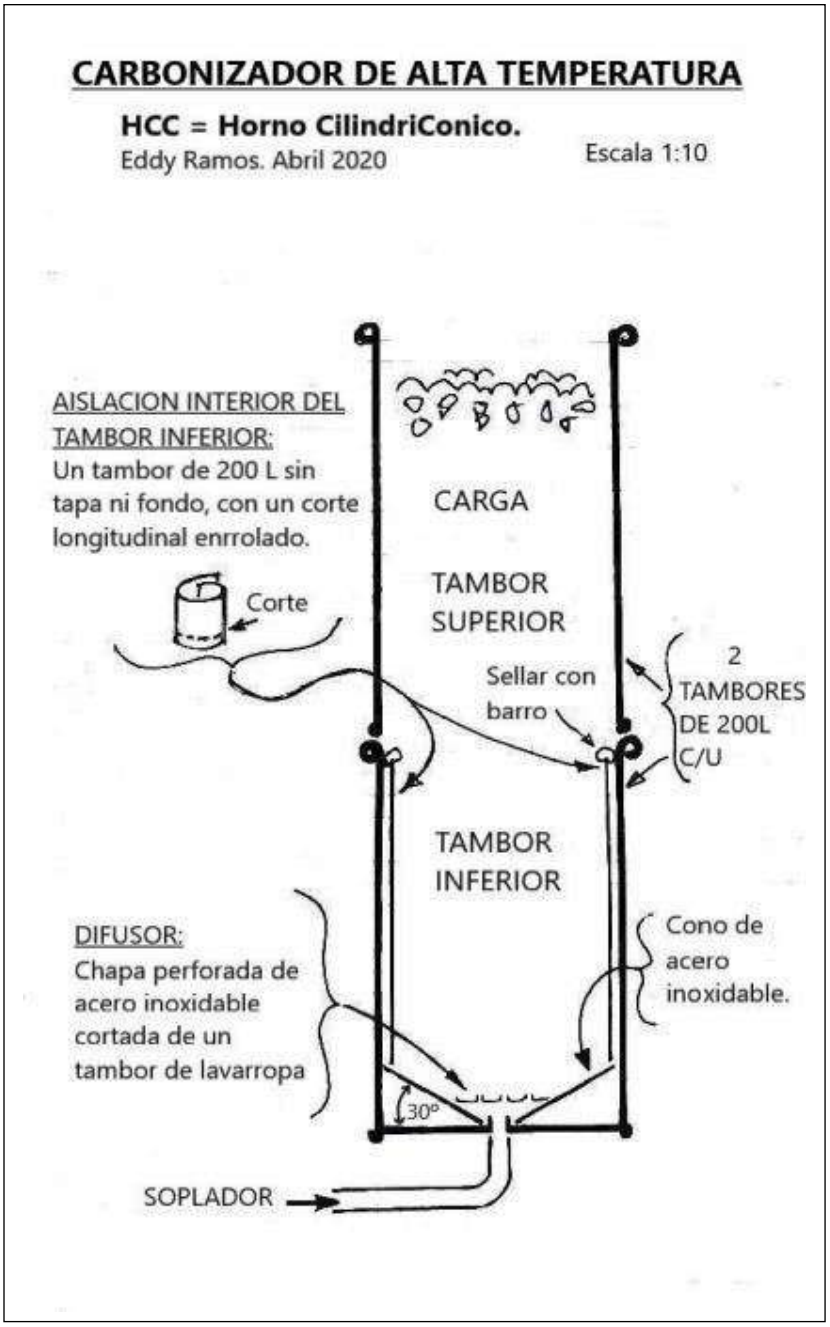


Fig. 1: Difusor

Fig 2: Vista Interior

Fig. 3: Lleno

Fig. 4: Encendido

Fig. 5: Llama azul entre los dos barriles

Fig. 6: Sin el barril superior.

Fig. 7: Carbonizado.

Fig. 8: Carbón azul.

CAPITULO 9: CÓMO MEDIR LA Ddensidad.

"Que Dios te conceda la Paz".

La basura bien carbonizada **pesa menos** que la basura mal carbonizada pues el alquitrán que quedan en la basura mal carbonizada es más pesado que el carbón puro. **Midiendo la densidad** de la basura recién carbonizada y seca se puede ver si quedo bien o mal carbonizada.

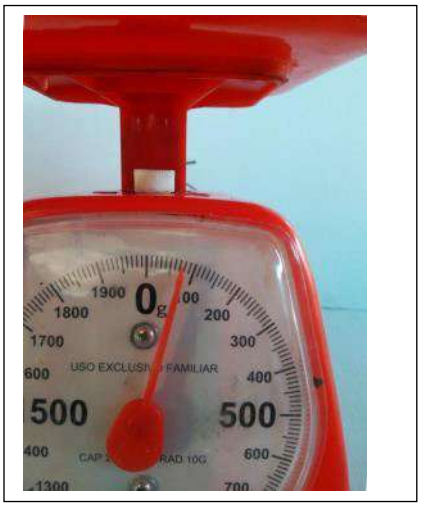
La densidad es el peso en gramos en un litro, es decir = Kilos en un metro cúbico.

Para medir la densidad se necesita:

Una balanza.

Un recipiente de un litro.

Colocar la jarra en la balanza.



El peso de la jarra vacía.

Ajustar la balanza a cero con la jarra vacía en la balanza.

Llenar hasta el litro.

Cuando el recipiente está lleno hasta el litro se puede ver el peso en gramos en un litro. En este caso se ve que pesa 175 gramos en un litro. O sea que la densidad es de 175 gramos por litro que es lo mismo que decir que la densidad es de 175 Kilogramos en un metro cúbico.

Al medir la densidad es importante que la carga esté **completamente seca**, pues si la carga esta húmeda la medida de la densidad no será confiable. Para saber si una carga está húmeda, pesar la densidad de un litro de la carga, luego secar al sol o al horno y luego volver a pesar el litro de esa misma carga secada. Si la carga seca pesa lo mismo que antes, entonces la carga estaba seca.

CAPITULO 10: EVALUACIÓN DE ALGUNOS TIPO DE RESIDUOS CARBONIZADOS.

"Que todo esto sirve para que Glorifiquemos a Dios".

Quebracho *(Schinopsis balansae):*

Ventajas: Como es una madera dura es muy difícil de triturar "cruda" pero es fácil de triturar cuando esta carbonizado. El quebracho carbonizado, triturado y tamizado tiene muy alta densidad (aproximadamente 300 kg/m3), lo que lo hace ideal para gasificar pues posee gran autonomía. Casi no posee residuos sólidos y los poco que tiene forman una escoria tipo "telgopor" blanca, liviana y que se deshace con los dedos.

Desventaja: Es difícil de conseguir y a veces es cara.

En 100km a 80km/h se acumuló una escoria de casi 100 gramos (0,1 Kilogramo).

Cáscara de nuez de nogal *(Juglans Regia):*

Ventajas: Por lo general se consigue limpia y embolsada. Se puede carbonizar medianamente bien, ensucia un poco el filtro de toalla. La nuez carbonizada es muy fácil de triturar. Una vez triturada y tamizada tiene una densidad aceptable (165-175 kg/m3) para su gasificación. Genera poca cantidad de escoria tipo arena apelmazada. La foto adjunta es de la escoria que se acumuló encima de la tobera luego de recorrer 100 km a 80 km/h y es de casi 120 gramos (= 0,12 kilogramos).

Bellotas o semillas de roble *(Quercus Robur):*

Ventajas: Una vez carbonizada tiene buena densidad (150-200 Kg/m3).

Bien carbonizada no ensucia ningún filtro. No necesita ser triturada, posee la granulometría justa para su gasificación. Posee algo de residuos no combustibles que se depositan como vidrio sucio sobre la tobera, pero muy fáciles de limpiar.

Desventajas: Por lo general es engorroso juntarla, luego hay que limpiarle las hojas, las ramitas y las piedritas. Se puede limpiar ventilándola con un soplador. No es fácil de carbonizar. Con el método de los dos tambores (tarda casi 9 horas), se carboniza bien solo la mitad superior de la carga, por lo que la mitad inferior hay que volver a carbonizar con otra carga de bellotas "crudas" en una relación de 3 partes de crudas por 1 parte de carbonizada y luego solo se carboniza bien la mitad superior de la carga. La foto adjunta es de la escoria que se acumuló encima de la tobera luego de recorrer 100 km a 80 km/h y es de casi medio kilogramo (=0,5 Kilogramos).

Cascara de maní *(Arachis hypogaea)**:***

Ventajas: Se le pueden eliminar la totalidad de los volátiles por lo que casi no ensucia el filtro de paño.

Desventajas: Tiene muy poca densidad, es decir se necesita MUCHO volumen para logra la misma autonomía que otros tipos de residuos. Es muy sucia al recibirla, aunque por un costo adicional se puede obtener más limpia. Es muy sucia durante el proceso de gasificación pues tapona muy rápido el filtro en baño de aceite: en solo 30 km de recorrido a 80 km/h me tapono el filtro del "Gasura" Renault Torino.

En la tobera se depositó mucha escoria tipo arena apelmazada por encima de la tobera: en solo 30 km de a 80 km/h se acumuló un "volcán" de 19 cm de altura, es decir elevo en 19 cm la altura la base del fuego disminuyendo la autonomía del equipo como se puede ver en la foto adjunta. El peso de esta escoria era de casi 1,2 kilogramos, por lo que luego de recorrer 100km a 80km/h se acumularían encima de la tobera casi 4 kilogramos de escoria.

Autonomía:

Para recorrer 100 Km a 80 Km/h con mi Ford Falcon Ranchera de motor 3.6 Litros necesito aproximadamente unos 15 kilos **de cualquier tipo** de basura **carbonizada**. Aquí una idea aproximada de cuanto residuo "Crudo" MUY SECOS, es decir antes de carbonizar, se necesita para obtener estos 15 kilos de residuos carbonizados.

15 kilos de **carbonilla**.

14 m2 de **alfombra** doble base (látex y yute), tejido de polipropileno a 8mm, Tejido Tuffting.

40 **cajones de madera** para verdura (álamo, eucaliptus). (peso cada uno: 1.7 kilos).

50 Kg de **cascara de plátano**. 93 Kg De **pan duro**. 56 Kg de **cascara de pomelo**. 70 Kg de **cascara de naranja**. 65 Kg de **cascara de nuez**. *(Juglans Regia).* 75 Kg de **bellotas** de roble. *(Quercus Robur).* 75 Kg de **piñas** de conífera. *(Pinus Sylvestris).* 107 Kg de **cascara de maní.** *(Arachis hypogaea).*

RESIDUOS QUE NO DEBEN SER UTILIZADOS:

Carozos de aceituna *(Olea europea)* provenientes del descarozado de oliva. Pues contienen sal. Cuando se carboniza la sal permanece. La sal es corrosiva en sí misma y cuando se gasifica con agua se convierte en soda caustica y ácido clorhídrico los cuales son MUY corrosivos.

Carbón mineral o de coque: Es casi puro alquitrán el cual se evapora antes de ser gasificada y pasa a través de todos los filtros en forma gaseosa, luego se va condensando en el resto del camino ensuciando todo. Una forma de eliminar el alquitrán de este tipo de carbón seria mezclarlo con cascara de nuez y carbonizar todo junto, logrando que se elimine el alquitrán de las cascaras junto con el alquitrán del carbón.

CAPÍTULO 11: CHECK-LIST (Hoja plastificada en el auto) para antes de salir.

"Para Gloria de Dios".

EL DIA ANTERIOR:

1) Revisar nivel de aceite, refrigerante, liquido de freno, agua del sapito, presión de cubiertas, Filtros de toalla y en baño de aceite limpios, etc. Revisar el aceite del filtro del aire en aceite.
2) Pilas AA en el detector de monóxido de carbono en cabina.
3) Encender el motor para que al otro día sea más fácil encender.

ANTES DE SALIR A LA CALLE:

1) ¿Están las herramientas del auto?
2) Antes cargar el tambor revisar el interior de la tobera.
3) Llenar la botella de agua del tambor (1 ¼ Lts) y llenar los botellones de agua de repuesto.
4) Retirar la tapa del tambor. Colocar una tapa sobre la rejilla de salida del tambor, hacer la cargar con carbón del tambor. Retirar la tapa sobre la rejilla, limpiar el asiento donde ira apoyada la junta de la tapa, colocar la tapa.
5) Llevar bolsas con carbón de reserva.
6) Cajas con accesorios del tambor: Dos tapones: M y H, el alcohol en botella y la carga del soplete.
7) Colocar la bandeja debajo del ciclón y vaciar el frasco de vidrio del ciclón.
8) Verificar las conexiones mangueras y eléctricas del sistema y que no tenga filtración de aire. Verificar que el termostato enciende la luz roja girando la perilla. Luego volver a los 100ºC.

ANTES DE ARRANCAR:

1) Verificar que el avance del distribuidor este para GAS.
2) Energizar el detector de monóxido de carbono en la cabina.
3) Cambiar la Multiválvula a salida del "Gasura" hacia "Exterior".
4) Pasar la barra "Limpia-tobera".

ARRANQUE:

5) Cortar todos los otros combustibles. Preparar el alcohol y el soplete, encender el soplador.
6) Encender la carga dentro del tambor introduciendo alcohol y fuego a la entrada de la tobera.
7) Esperar a que haya suficiente temperatura para inicial el goteo del agua a 1 o 2 gotas por seg.
8) Esperar hasta que el gas que sale al exterior deje de salir con humo para probar de encenderlo.
9) **Ojo**: **No respirar el gas que sale pues es venenoso**.
10) Verificar que la llama se azul o amarilla transparente y no amarilla "solida" ni que tenga humo.
11) Abrir completamente la Válvula mariposa AFR sobre el carburador y poner la Multiválvula a "Carburador".
12) Esperar 30 seg. para que haga el barrido de la manguera hasta el carburador.
13) Cerrar la Válvula mariposa AFR sobre el carburador **casi** completamente.
14) Arrancar el motor y dejar que regule unos segundos. Ajustar la Válvula mariposa AFR.
15) Acelerar el motor lentamente hasta que se pueda mantener acelerado.
16) **Cerrar el capote y la compuerta trasera.!!**

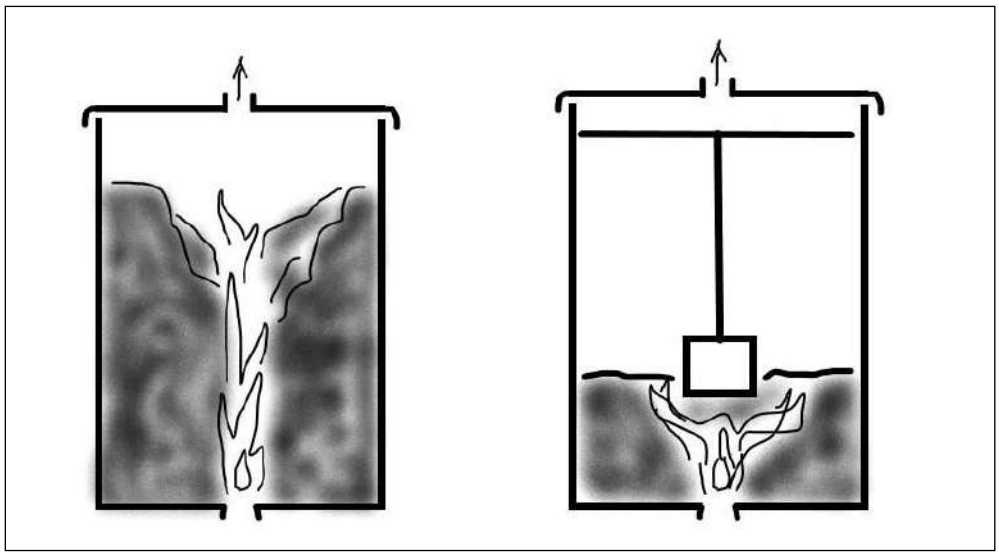
AL TERMINAR:

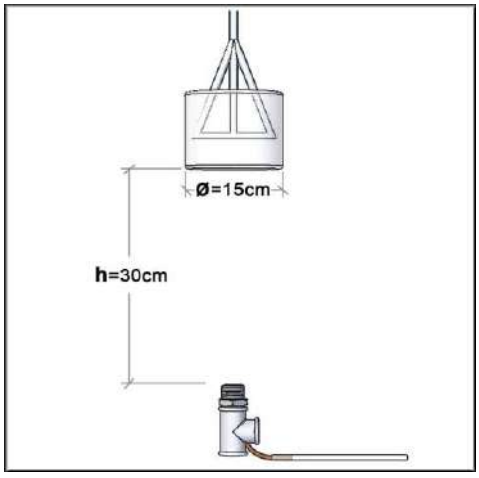
1) Cerrar herméticamente el tambor. Girar la Multiválvula a "Cerrado". Cerrar el agua.
2) Apagar con agua las brasas en la bandeja debajo del tambor.
3) Des-energizar el detector de monóxido en la cabina.
4) Sopletear todas las cenizas.

CAPITULO 12: DISCO DIFUSOR REFRACTARIO.

"Que todo sea para Gloria de Dios".

Cuando no está el disco difusor, la tobera produce una especie de columna o tubo de fuego que atraviesa la carga en forma vertical haciendo que el "Gasura" salga a muy alta temperatura, y se desperdicia mucha carga todavía disponible. El disco refractario aumenta hasta el DOBLE la autonomía de un mismo tambor. Se instala a varios centímetros por encima de la tobera. Esto hace que ya no haya una columna de fuego, sino que el fuego trabaja como una hornalla. La distancia entre la base del disco y la tobera depende el tamaño del motor y de calidad del refractario. Para el motor de 3.6 litros la base de este disco está a 30 cm (12") por encima de la boca de la tobera. El diámetro del disco es 30% del diámetro del tambor. El diámetro del tambor es de 50 cm (20") y el diámetro del disco refractario es de 15 cm (6"). El disco tiene un espesor o altura de 5,5 cm (2.2"). Este refractario resiste unos 1700ºC (3100ºF), es de un material con 96% de alúmina. El disco esta sostenido por un hierro de acero inoxidable AISI 310. Refractarios más económicos, con menos alúmina resistirá menos temperatura por lo que debe ir más alejado de la tobera.



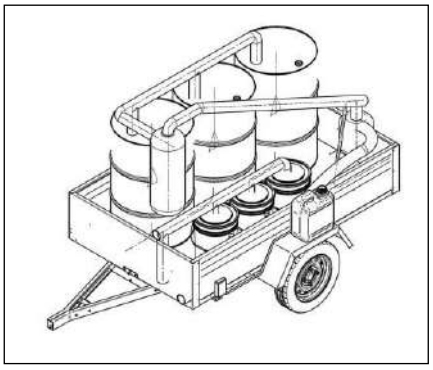


DOS ZARANDAS.

Para obtener el tamaño de grano adecuado usan dos zarandas. Una gruesa de 10x10mm o 15x15mm y la otra fina de 3x3mm. Se coloca la zaranda gruesa arriba de la zaranda fina. La carga carbonizada se coloca sobre la zaranda gruesa para eliminar los trozos que tengan una medida **mayor**. Luego de la fina cae el polvo y la ceniza que tengan una medida **menor** a los 3mm. Así queda lista la carga con granos de medidas entre 3x3mm y 15x15mm. Se usan mallas de hierro mejor si fuera galvanizada en un marco de madera. En el caso de la zaranda fina no es lo ideal, pero se puede usar una tela mosquitera, es más económica y fácil de conseguir.
Durante el zarandeo conviene usar una máscara para polvo de aserrín que usan los carpinteros para evitar aspirar el polvo de carbón.

La zaranda fina tiene abajo dos dientes que entran dentro de la boca del balde.

CAPÍTULO 13. REMOLQUE



Para recorrer largas distancias se usó un remolque con 3 tambores de miel de 200 Lts cada uno. Al usar estos tambores, **a TODO el sistema se hizo completamente sin soldadura** pues la tapa tiene una salida roscada de diámetro 50mm (2”) para la salida del “Gasura” y el ciclón se hizo con remaches “Pop” y sellador de silicona. Este remolque anduvo muy bien para recorrer 4.800 km solo con “Gasura” de punta a punta la Argentina con mi Ranchero.

La autonomía de este remolque fue de 520 Km a 80 Km/h. El peso de todo el remolque, cargado de residuos es de aprox. 400 Kgs. Este mismo vehículo, SIN el remolque, con un equipo chico montador en la caja necesita 15 Kg de carbonilla para hacer 100 km a 80 km/h, pero con el arrastre del remolque tambor necesita 20 Kg del mismo residuo para hacer la misma distancia.

El principio de construcción es similar al del equipo de 75 Litros en la caja del vehículo.

(1) Tres tambores para miel son metálicos de 200 litros c/u. La tapa superior por donde se cargan los residuos con un cierre rápido a zuncho. A cada tapa se le reemplazó la junta original de caucho que aguanta una temperatura máxima de 100ºC por una junta de silicona que aguanta hasta los 180ºC. Abajo la tobera inferior posee un orificio de 20 mm con entrada de agua. Cada tobera, lleva debajo una "T" con un buche metálico a rosca para contener las brasas encendidas que pudieran caer al piso, especialmente cuando la succión del motor no llega hasta la tobera, es decir cuando se apaga el motor, cuando se tapan los filtros o cuando hay alguna filtración de aire en el sistema. Cada tobera tiene una válvula globo, y las tres válvulas están unidas mecánicamente mediante una barra con palanca que las puede abrir o cerrar al mismo tiempo, o manipular independientemente.

(2) Un sistema de filtrado de tres pasos. (A) Un ciclón con un frasco de vidrio. (B) Un filtro de aire en baño de aceite de un antiguo tractor Fiat 900 con entrada y salida de 76 mm y (C) Tres baldes plásticos de 20 litros con una jaula y tres toallas de microfibra en cada balde. Los baldes están conectados en paralelo.

(3) Enfriador posee un desagote de agua condensada con una restricción al final de la manguera.

(4) El arrancador del tambor es un ventilador aspirador de 12Vcc. de calefacción de un auto.

(5) Las conexiones desde los tambores hasta los baldes plásticos son de 76 mm, los baldes con conexiones de 63 mm y luego de ahí en más, hasta el motor, son conexiones de 50 mm.

(6) Los tambores tiene dos termostatos de 90ºC y de 150ºC cada uno conectados a un LED indicador en la cabina. A la entrada del ciclón un bulbo de termómetro con un reloj analógico en la cabina.

(7) Tiene un sistema de goteo de agua individual en la tobera de cada tambor y llave de corte general.

Procedimiento de encendido.

Se retiran los tres buches metálicos enroscados debajo de cada tobera.

Se conecta la manguera de entrada del ventilador de arranque a la salida de los filtros baldes de plástico. Se coloca la manguera de salida del ventilador hacia arriba para comenzar el venteo del sistema y a la salida se coloca un adaptador metálico para evitar que el fuego derrita el conector de plástico.

Encendido el ventilador, se enciende cada tambor por debajo con alcohol y un soplete de butano, se usa un espejo manual para ver las brasas encendidas dentro de cada tobera. Al cabo de unos minutos, abrir el goteo del agua (2 gotas por segundo) en cada uno de los tres tambores. Mientras la gota de agua caiga hacia debajo de la tobera hacia el piso, quiere decir

que todavía no hay vaporización del agua. Cuando deja de gotear hacia abajo, entonces esperar unos minutos y encender el "Gasura" que sale por la manguera de salida del ventilador. Cuando el "Gasura" a la salida de la manguera del ventilador puede ser encendido y la llama no se despega, quiere decir que todo el sistema ya está completamente purgado de todo el aire y además el "Gasura" posee hidrogeno. Con la palanca se abren las tres válvulas globo al mismo tiempo. Se enroscan los buches en cada tobera. Se apaga el ventilador y se retira el accesorio metálico a la salida de la manguera del ventilador y se la acopla al caño que conecta al motor. Se retira el filtro de aire del motor. Se enciende el motor con o sin el ventilador de arranque encendido y abriendo/cerrando la válvula mariposa sobre el carburador. Una vez encendido el motor, se coloca el filtro de aire y se comienza a acelerar muy lentamente. Cuando se puede mantener acelerado a unas 2000/2500rpm, se apagar el motor, se retira las conexiones del ventilador arrancador y se puentea con una manguera de conexión en directo. Se vuelve a arrancar el motor.

Notas:

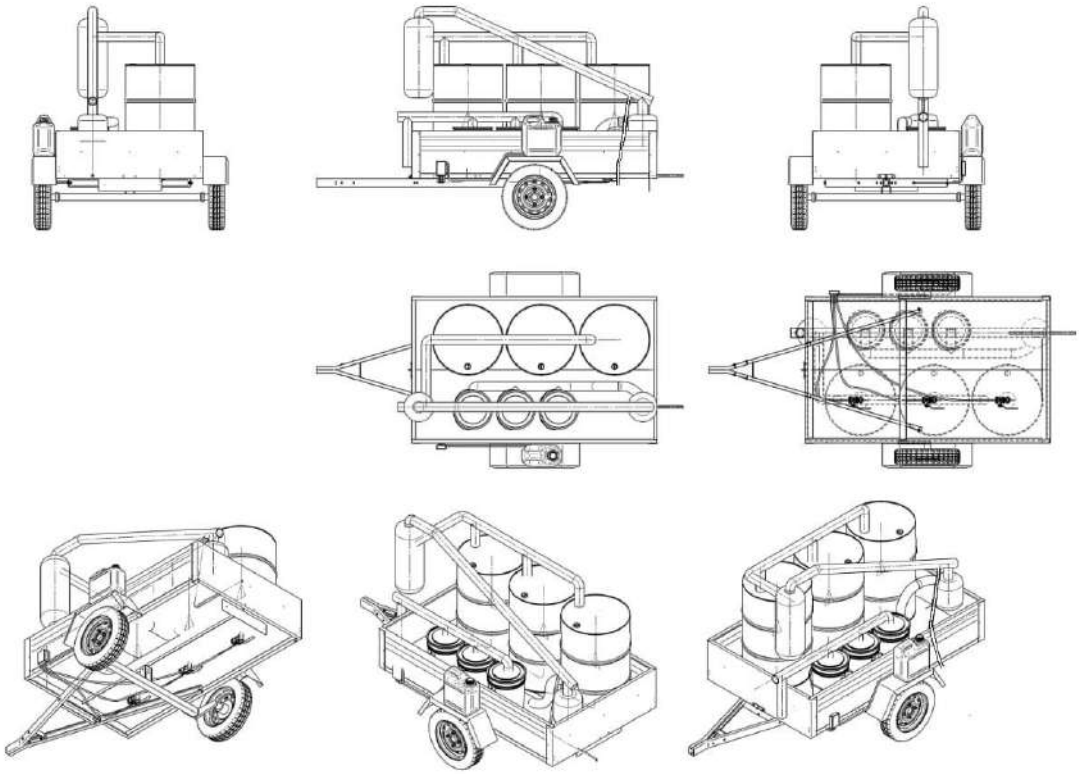
* Este remolque tambor no fue diseñado para caminos de ripio, por lo que durante estos trayectos debido a la severa vibración sufrió graves desperfectos, especialmente en las tapas (baldes de plástico y frasco de vidrio del ciclón). Se tuvo que continuar a GNC o gasolina hasta la próxima ciudad para su reparación.

*A medida que se va consumiendo la carga se va formando un colchón de cenizas arriba de la tobera, es decir entre la tobera y la carga. Mientras el tambor está encendido se puede volver a recargar el tambor y seguir viaje. Pero una vez que se enfrió el tambor, cuanto más grueso sea este colchón de cenizas, más difícil será de encender y más tiempo demorara en vaporizar el agua que entra por la tobera. Cuando se apaga luego de haber usado los tambores más de 500 km conviene vaciar y limpiar cada tambor, esto facilita el encendido la próxima vez.

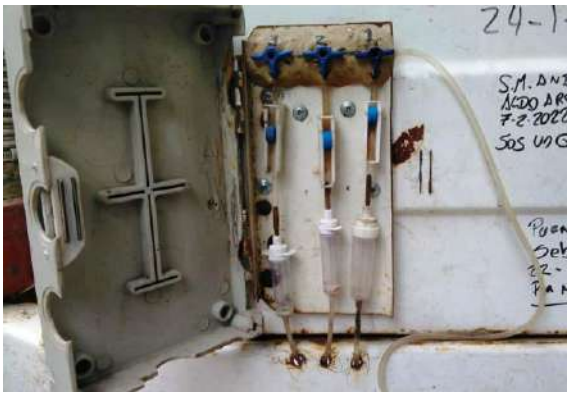
*La carga de los tres tambores conviene que sea lo más pareja posible en todo sentido: tipo y tamaño de residuos, niveles de carga, cantidad de goteo de agua, etc. Esto es para que los tres tambores se vayan consumiendo por igual.

*La junta de la tapa de cada tambor es de silicona que soporta hasta los 180ºC. Para ello está un termostato de 150ºC cerca de cada junta que avise en la cabina cuando un tambor se está calentando para apagarlo y continuar con los otros dos tambores.

Den Gloria a Dios con el decir y el hacer siempre y en todo lugar.



VIPAL



En las siguientes dos hojas se resume el viaje desde La Quiaca (Jujuy) hasta Cabo Vírgenes (Sta. Cruz). Fueron 4.756 Km a Gasura.

RESUMEN del RECORRIDO (1.871Kms): LA QUIACA a MENDOZA con el **AUTO A BASURA** del 22 de Nov al 14 de Dic 2021

Fechas 2021	Lugares	Km S/R40	Altura msnm	GPS Llego	GPS Salgo	Tiempo horas aprox	Rutas	Distan recorro Km	Comb	Consumo cada 100Km. a veloc prom	Notas
22-24 Nov	La Quiaca (Jujuy)	5000	3445		0	8	9	**284**	**Gasura**	**20Kg carbon** a 50km/h	Apunado pero baje de 3445 a 1200 metros.
25	San Salvador (Jujuy)		1200	284	284	2	9	**90**	**Gasura**	47Kg carbon a 25km/h	Subi desde San Salvador de Jujuy (1200msnm), por la cuesta del obispo (3400 msnm) hasta Cachi (2300 msnm) + apunado.
26	Salta Capital		1150	374	374	7	33	**193**	**Gasura**		En Cachi, limpie los tres gasificadores y saque 30lts aprox. de cenizas luego de 567 Km.
	Cuesta del obispo (Salta)		3400			4					
27-28	Cachi (Salta)	4500	2300	567	567	4	40	**90**	**Gasura**	47Kg carbon a 40km/h	Apunamiento + varias subidas y bajadas. **El ripio-serrucho rompio el turbo-arrancador** del remolque.
	Qda del Condor (Salta)	4410	2000	656	656	3	40	70	GNC		Consumio los 20m3 de GNC en los 70 Km.
29-30 1-2 Dic	Cafayate (Salta)	4340	1700	726	734	1	40	58	Nafta	13 litros 80km/h	
	Colalao del Valle (Tucuman)	4282	2350	792	792	4	40	**192**	**Gasura**	**20Kg carbon** 80km/h	Baje de 2350msnm hasta los 1280msnm sin apunamiento.
3-4	Belen (Catamarca)	4090	1280	984	1086	4	40	195	Nafta	13 litros	El turbo-arrancador no funciono, ademas tenia el colchon de cenizas que impedia la evaporacion de las gotas de agua. Se hacia tarde, si o si continuamos viaje a nafta.
5-6	Famatina (La Rioja)	3895	1550	1281	1281	8	74-150	**519**	**Gasura**	**18Kg carbon** 80km/h	Aquí repare el turbo-arrancador. **Las bujias estaban limpias,** luego de 195 km a nafta. 15 Lts de cenizas en 282km. **Cometi el 1er error** de cambiar las toallas sucias y humedas por limpias y secas, las sucias y humedas filtran mucho mejor que las secas. Esto provoco que en 512Km se ensuciara el carburador. Llegue a Caucete justo con el ultimo gasificador termine los 20km a GNC.
	Caucete (San Juan)		700	1800	1800		510-141				
							141	20	GNC		
7-11	San Juan Capital	3460	600	1820	1939	2	40	**82**	**Gasura**		En San Juan, saque 25Lts aprox. de ceniza luego de 519 km. Por el carburador sucio, la velocidad fue cayendo de 80 a 50 Km/h.
	Limite San Juan Mendoza	3378	550	2034	2034	2	40	**60**	**Gasura**		Hice 60Km a Gasura pero la velocidad bajo hasta los 40 Km/h. Cometi el segundo error de hacer solo 18Km a nafta lo cual no fue suficiente para limpiar el carburador y en ciudad, a baja velocidad se ensuciaron los asientos de valvulas y se paro el auto. Las bujias estaban muy sucias, limpie el carburador y el multiple de admision. Costo mucho arrancar, pero luego de andar 30Km con nafta y se recupero el motor.
12-14	Mendoza Capital	3300	746	2100				18	Nafta		

Solo a Gasura fueron 300 Km Jesus Maria (Cba) hasta Loreta (Sgo del E) + 1.510 Kms La Quiaca (Ju) hasta Mza cap. TOTAL= 1810 Km.
Edmundo Ramos: AUTO A BASURA -Ford Ranchero'83. Motor 221 de 3.6Lts (peso del auto c/carga 1500Kg) y carro gasificador de 3 tambores de 200lts cada uno (peso del carro 500Kg).
Fabiola Dieguez: Conductora del vehiculo de apoyo. Renault Duster 2017.

RESUMEN del RECORRIDO de MENDOZA A CABO VIRGENES (Sta Cruz) con el **AUTO A BASURA** del 20 de Ene al 25 de Feb 2022
Salgo de **Mendoza** con mi GPS a **2.440 km** y mi ultimo tramo con Gasura en Cabo Virgenes (Sta Cruz) con mi GPS a **6.490 Km**. Total parcial: 4.050 Km.

Fechas 2022	Lugares	Km S/R40	Altura msnm	GPS Llego	GPS Salgo	Tiempo horas aprox	Rutas	Distan recorro Km	Comb	Consumo c/100Km. a vel prom	Notas
20-25 Enero	Mendoza capital	3300	746	2100	2440		143	**250**	**Gasura**	**28Kg** a 60km/h	Subo de 746msnm a 1.400m y bajo a 750m. Empiezo a usar 3 toallas por cada balde.
26-29	San Rafael (Mendoza)		750	2690	2825		144	**120**	**Gasura**		120 Km a Gasura de carbon de coque y 60 Km a nafta.
30	Malargue (Mendoza)	2997	1402	3005	3005			60	Nafta		Subo de 750msnm a 1.400m y bajo a 1.150m.
31	Bardas Blancas (Mendoza)	2937		3066	3066		40	60	Nafta		Use nafta para limpiar la brea del motor durante 60 Km.
31	Barrancas (Mendoza)	2783		3220	3220		40	**154**	**Gasura**		Pude circular hasta 154 Km a Gasura por ripio con serrucho.
31	Buta Ranquil (Nuequen)	2750	1152	3232 ?	3232 ?		40	33	Nafta		El ripio con serrucho me estropeo el equipo gasificador y el GPS. Tuve que continuar a nafta
1 Feb	Chos Mallal (Neuquen)	2640				10	40	**303**	**Gasura**	**27Kg** a 51 Km/h	40 Km/h viento en contra + subidas y bajadas. Chos Mallal se dice que es la mitad de la Ruta 40. Carbonilla + Carozos de damasco + Cascara de pistacho.
2	Zapala (Neuquen)	2440	1012	3535	3535		40	205	GNC Nafta		Filtracion de aire, Gasura sin potencia, tuve que ir con GNC y Nafta. Antes de Junin choque contra el puente de la Rinconada.
3-7	Junin dl Andes (Neuquen)	2240	902	3740	3890	6	40	**230**	**Gasura**		
8-11	Bariloche (Rio Negro)	2040	900	4120	4280	6.5	40	**284**	**Gasura**		
12-14	Esquel (Chubut)	1750		4564	4604	8	RP26	**430**	**Gasura**	**20 Kg** a 70 km/h	
15-16	Sarmiento (Chubut)			5138	5156	2.5	RP26	**130**	**Gasura**	**30.8 Kg** a 70 Km/h	Muy poco goteo de agua.
17-20	Cdoro Riv (Chubut)		0	5286	5424	10	Ruta 3	**446**	**Gasura**	**23.5 Kg** a 60 Km/h	Mucha agua y mezcla muy pobre. Subidas y bajadas.
21-22	Pto San Julian (Santa Cruz)		0	5870	5890	6	Ruta 3	**356**	**Gasura**	**29 Kg** a 50Km/h	Sin sonda Lambda.
23-24	Rio Gallegos (santa Cruz)		0	6246	6247	2.5	Ruta 40	**134**	**Gasura**		
25	Cabo Virgenes (Santa Cruz)	**CERO**		6381	6381	2	Ruta 40	**109**	**Gasura**		
25	Vuelta a Rio Gallegos	109		6381	6490						

De Mendoza capital hasta Cabo Virgenes (Sta Cruz) fueron 2.946 Km a Gasura.
Total de todo el recorrido (Ani-LQ-Cabo Virg). con Gasura: 4.756 Km.
Edmundo Ramos: AUTO A BASURA -Ford Ranchero'83. Motor 221 de 3.6Lts (peso del auto c/carga 1500Kg) y carro gasificador de 3 tambores de 200lts c/u o sea el peso total del carro gasificador con los tambores llenos: 500 Kg aprox.
Fabiola Dieguez: Conductora del vehiculo de apoyo. Renault Duster 2017.

La vuelta la hicimos con gasolina pues teníamos un compromiso en Córdoba.

.

Pág. 48.

Mapa del recorrido por la **“Ruta de la basura”,** la Quiaca (Jujuy) hasta Cabo Vírgenes (Sta. Cruz), un total de **4.756 km solo con Gasura.**

CAPITULO 14. EFECTOS DEL GASURA SOBRE EL MOTOR.

ANALISIS DE LOS EFECTOS DEL GASURA EN EL MOTOR.

El día 26 de set 2022, en el taller mecánico Nilumi, en Anisacate, del maestro mecánico Carlos Repetto, se procedió a desarmar el motor Ford 221, del Auto a basura, luego de casi 20.000 km usando Gasura. Se verifico efectos de la corrosión de **la sal, del ácido clorhídrico y de la soda caustica** por los 4 meses de circular erróneamente con carozos de aceituna descarozadas. También se verifico efectos de desgaste de un motor como si hubiera funcionado a GNC, pues el Gasura es como el GNC.

1) Se midió la compresión de los cilindros. Excepto cilindro el Nro. 1 que midió 60 psi, el resto de los cilindros midieron una compresión de entre 140 y 160 psi. Por la rosca de la bujía se inflo el cilindro Nro. 1 y la perdida de aire se verifico a través la válvula de admisión de este cilindro no cerraba, quedaba abierta y con carbón.
2) Se procedió a quitar la tapa de cilindros. La junta de tapa en el cilindro Nro. 3 estaba corroída

por los carozos de aceituna. En general la tapa no estaba carbonizada y presentó un aspecto levemente brillante, por la filtración de aceite de los retenes de válvulas, por el desgaste de las guías.

3) Los pistones no presentan juego ni desgaste hacia los costados.
4) Las guías de válvula presentaban desgaste típico del uso de GNC.

El Gasura es como un GNC. Mandé a colocar bujes de bronce sobre las guías de válvulas. Desconozco cómo estaban estas guías cuando compre el vehículo y que ya venía con GNC. La válvula de admisión del cilindro Nro. 1 no cerraba bien y por lo tanto tenía depósitos de

5) Se quitó el múltiple de escape. La junta estaba corroída por el uso de los carozos de aceitunas descarozadas. El múltiple de escape tiene corrosión exterior por la filtración del ácido y la soda caustica a través de una fisura, y está más liviano por la corrosión interna. Ver fotos adjuntas.

Junta corroída en el múltiple de escape.

CONCLUSIONES:

A) El motor funcionando con Gasura a veces tiene una potencia levemente superior, igual o levemente inferior al de funcionado con GNC. Algunos dicen que la diferencia está en la calidad del GNC y no en el Gasura. Yo creo que hay variables del Gasura que todavía me faltan comprender. Tal vez sean ambos motivos.

B) El motor ha presentado desgastes típicos en las guías de válvulas, de un motor funcionando a GNC, pues el Gasura es como el GNC. Pero desconozco cuál era este desgaste cuando compre el vehículo que ya venía con GNC. Cuando compré este vehículo hice rectificar el motor y yo todavía no conocía a Carlos Repetto (ni a Fabian Keyichian), por lo que me lo hizo uno que se hacía llamar "mecánico" a tal punto que al armar el motor colocó el termostato al revés y al poco tiempo se me fundió el motor. Como desconocía la causa me lo volvió a rectificar el mismo "mecánico" que me volvió a colocar el termostato al revés y me volvió a cobrar. Cuando, esta vez, a los pocos kilómetros se me quemo la junta de tapa de cilindros, entonces yo mismo desarme el motor y me encuentro con el termostato al revés. ¡¡Ahí entendí porque se me fundió la primera vez!! Cuando le reclame al "mecánico", él me contesto que "en el Fiat va así"…. **Hay que elegir al mecánico como quien elige a un médico.** Conclusión: este desgaste de las guías de válvulas podría ser previo a la compra, el uso con GNC u a otras razones.

C) El Gasura no disminuyo la compresión de los pistones, ni quemó las válvulas.

D) El Gasura producido por los carozos de aceituna descarozadas posee sal, ácido clorhídrico y soda caustica pues la gasificación con agua y sal, hace que ésta se convierte en soda caustica y en ácido clorhídrico. Por lo tanto, durante los cuatro meses que **erróneamente** usé el Gasura producido por los carozos de aceituna descarozadas el motor sufrió la corrosión combinada de estas tres sustancias corrosivas. Por ello que se han verificado las corrosiones especialmente en las zonas calientes: Junta de tapa de cilindros, junta del múltiple de escape, corrosión exterior del múltiple de escape a través de una fisura y corrosión interior del múltiple de escape adelgazando las paredes del mismo que termino pesando 5.390 grs. cuando la original pesa 6.200 grs. Es decir que la corrosión comió 810 grs. de fundición. Es asombroso como este motor aguantó la sal, el ácido clorhídrico, la soda caustica y la falta de agua durante tanto tiempo con tan poco daño.

AGRADECIMIENTOS:

"Que Dios Bendiga abundantemente a todos los que me ayudaron desinteresadamente".

Algunos aportaron una montaña y otros un granito de arena.

A Dios que estuvo siempre presente además de su intervención divina en el momento más crítico que hizo posible este proyecto.

Fabiola Diéguez: Esposa y **Socia** en todo, especialmente en la paciencia y en la limpieza…

Colaboradores (en orden alfabético):

Argüello, Miguel, de Alta Gracia: Chapista.
Baravaglio, Raimundo: Pagina web: **www.autoabasura.com**
Familia y amigos, de Rio Segundo: Proveedores de pan duro y alfombra.
García, Osvaldo. Ferretería: "La casa del flexible".
García, Pablo y Ariel, de Alta Gracia: Proveedor de Filtro de paño.
Gilmore, Gary de Pensilvania, USA: Simplifique un diseño similar suyo.
Cristian "Supermancito" González, de San Rafael, Mendoza.
Guillermo Lujan, de Villa Ascasubi: Proveedor de cascaras de maní.
Groisman, Jorge. Proveedor gratuito de carbonilla.
Keyichian, Fabian "El Turco", de Alta gracia: Asesor y proveedor mecánico.
Leiras, Alfredo: Expeditivo corrector de este informe.
Luna, Daniel: Proveedor de internet. Airlink.
Peña, Carlos, de Alta Gracia: Proveedor de cascaras de nuez.
Poncio, Carlos: Análisis químicos.
Rava, Marcelo: Asesor, ayudante y proveedor gratuito de materiales.
Repetto, Carlos, de Anisacate: Mecánico oficial del Auto a basura.
Russo, Diego, de Los Aromos: Asesor y proveedor Electrónico.
Salcedo, Iván, Córdoba cap.: Asesor y proveedor de refractarios.
Supertino, Enrique, de Alta Gracia: Tornero.
Ulloque, Jorge, de Anisacate: Primer proveedor de bellotas de roble.
Una larga lista más de personas que nos ayudaron desinteresadamente.

Marcelo Rava y Edmundo en la Máquina del tiempo de la película Volver al futuro…ja ja.

El Auto a basura en los Simpson, capitulo Apocalipsis.