

MANUAL DE FRAGUA A GAS PROPANO

(Sistema de quemador)

Dibujo técnico

I. Descripción general.

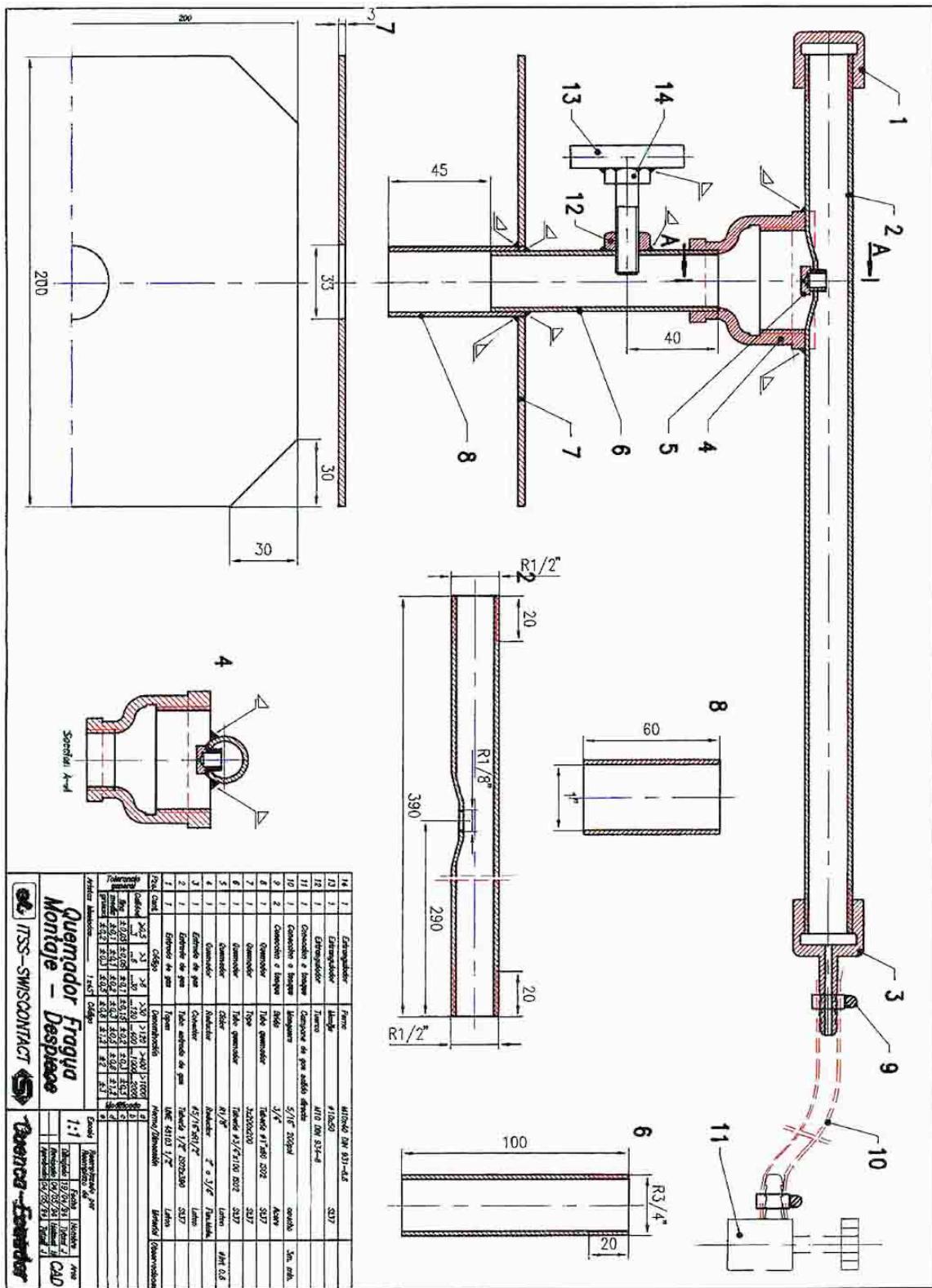
II. Funcionamiento.

III. Pasos para la construcción.

IV. Operación.

V. Seguridad.

**compuesto por Helmut Hillenkamp
iron-to-live-with.com**



14	1	Estrangulador	Perno	M10x40 DIN 931-8.8				
13	1	Estrangulador	Manija	Ø10x50				St37
12	1	Estrangulador	Tuerca	M10 DIN 934-8				
11	1	Conección a tanque	Campana de gas salida directa					
10	1	Conección a tanque	Manguera	5/16"	200psi		caucho	3m. min.
9	2	Conección a tanque	Brida	3/4"			Acerro	
8	1	Quemador	Tubo quemador	Tuberia Ø1"x60 ISO2			St37	
7	1	Quemador	Tope	3x200x200			St37	
6	1	Quemador	Tubo quemador	Tuberia Ø3/4"x100 ISO2			St37	
5	1	Quemador	Ciclor	R1/8"			Latón	Ø int 0.8
4	1	Quemador	Reductor	Reductor 2" a 3/4"			Fun. Male.	
3	1	Entrada de gas	Conector	Ø5/16"xR1/2"			Latón	
2	1	Entrada de gas	Tubo entrada de gas	Tuberia 1/2" ISO2x390			St37	
1	1	Entrada de gas	Tapon	UNE 48103 1/2"			Latón	
Pza.	Cant.	Código	Denominación	Norma/Dimensión			Material	Observaciones
Tolerancia general	Calidad	>0,5 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000
	fina	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5
	media	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
	gruesa	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3
	Modificado	a	b	c	d	e		
Aristas biseladas.. 1x45°			Código	Escaia Reemplazado por Reemplazo de				
<p>Quemador Fragua Montaje – Despiece</p>				1:1	Fecha	Nombre	Area	
				Dibujado	19/04/94	Tutasi J		CAD
				Revisado	04/05/94	Helmut H		
				Aprobado	04/05/94	Tutasi J		
				<p>Cuenca-Ecuador</p>				

I. Descripción general.

Estamos presentando un sistema de fragua que utiliza como único medio de energía el gas Propano/Butano; es una adaptación del tipo de fragua que usan los herreros en EE.UU., siendo de fácil transportación hacia el lugar de trabajo; puesto que, para su uso no se necesita de energía eléctrica. Por su gran rendimiento y combustión limpia tiene mayor aceptación por los forjadores como una alternativa a la fragua a carbon.

Para mi criterio seria conveniente disponer de los dos sistemas de fragua, lo que facilita su utilización en los diferentes trabajos. La fragua a gas propano produce calor mas largo y uniforme de 20cm. con un quemador, y de 10cm. mas por cada quemador adicional. La temperatura puede regularse a las condiciones de trabajo de tal manera que siempre se pueden tener varios hierros en el fuego sin que estos se quemen. Con suficiente presión de gas y un adecuado diseño de la cámara de combustión (ladrillos refractarios aislantes de calor) se pueden obtener sin dificultad altas temperaturas con los cuales se pueden realizar soldaduras al fuego. Utilizando ladrillos que normalmente se ocupan para las construcciones hemos obtenido 1580 grados Centígrados, en la fragua de prueba realizada en Cuenca. No se trata de un aparato de alto rendimiento científico, sino de una herramienta practica para el uso diario de la forja artística.

Los materiales utilizados en su fabricación se encuentran en el mercado, los mismos que resultan ser de producción nacional (Ecuador). Artesanos diestros podrán copiar esta maquina sin ningún problema, una vez que hayan comprendido su funcionamiento.

II. Funcionamiento.

El gas (propano/butano o mezcla de los dos, aqui denominado gas domestico) sale con presión por un ciclor 5. De acuerdo con el efecto de Venturi se produce una depresión al interior del reductor 4, el cual aspira aire. La mezcla de gas y aire corre por el tubo del quemador 6, 3/4" ampliandose en 1", 8 al interior de la cámara de combustión, allí se quema con una llama ardiente. Para esto se necesita una superficie de choque a una distancia de 13cm. o mas, para que se pueda crear una presión contraria que no permita escapar la llama. Esta superficie de choque normalmente es idéntica al suelo de la fragua, la misma que se calienta especialmente durante el uso. El calor radiante de las paredes y el suelo ayuda a calentar mas rápidamente al material introducido. Similar a la fragua de carbon existe una regla: "No ponga el hierro frío en la fragua fría", primero hay que calentar bien a la fragua y luego colocar el hierro.

Para la combustión se usa solo el aire que entra por el tubo del quemador 6/8, denominado aire primario.

La única posibilidad de cambiar la mezcla de gas y aire consiste en reducir el caudal del aire, esto puede hacerse por ejemplo usando el estrangulador 12/14. A veces el estrangulador facilita el encendido y calentamiento de la fragua, similar al motor de un carro. También se utiliza para reducir las mermas sobre el hierro. En una atmósfera reductora el hierro casi no se oxida y puede mantenerse caliente por mucho tiempo sin perdidas de oxidación, pero la producción de calor de una llama reductora es mas pequeña y existe la posibilidad de que produzca monóxido de carbon tóxico en el ambiente (ver capítulo V. Seguridad).

Con la operación normal siempre se produce un poco de merma, que va a saltar forjando y puede causar quemaduras.
TRABAJANDO, SIEMPRE UTILIZA GAFAS PROTECTORAS.
Guantes de cuero también son recomendables.

III. Pasos Para la Construcción.

La campana de gas 11 al tanque consiste en una salida directa sin reducción de presión, cuyo caudal puede ser regulado en un cierto grado. El gas corre al quemador por una manguera de caucho 10 fijado con bridas 9. Esta manguera suele ser lo mas fuerte posible y en ningún caso puede ser de plástico o PVC porque este se hace suave y débil al calor. Lo mejor es una calidad de 350psi (valor impreso a lado de la manguera). Se usan al menos 3 metros de manguera para mantener una distancia mínima entre la fragua y el tanque. También se recomienda el uso de un regulador de presión (0-100psi) o una válvula de seguridad sobre el tanque. El gas corre por el tubo de entrada de gas 2 el mismo que es tapado al otro extremo 1. En la parte inferior tiene un hueco en el cual se ha roscado para el ciclor 5. Antes de roscar se puede martillar este lugar, lo que va a mejorar la hermética del ciclor porque en este caso no se queda en un lugar redondo sino plano.

Si ese lugar no es hermético, gas adicional va a salir y producir una mezcla rica en gas y mal funcionamiento del quemador. Centrado sobre el ciclor 5, se suelda un reductor 4 de 2" x 3/4". Antes se saca la galvanización del reductor y de los tubos con ácido muriático, o mejor se compran estas partes en negro. Un tubo 6 de 3/4" obtiene una rosca en un lado y un tubo de 1" soldado al otro extremo 8. El interior se limpia con el limatón de rebabas. Al lado se taladra un hueco y se suelda una tuerca 12 de 3/8" (10mm.). Después de la suelda se limpia la rosca con un machuelo para que el perno de regulación 14 del estrangulador gire con facilidad.

Dependiendo del espesor de los ladrillos utilizados se suelda una plancha cuadrada 7 con hueco de tal manera que el tubo del quemador 8 no se introduzca en La cámara de combustión. El quemador sale por un orificio realizado con escofina en el ladrillo, de esta manera evitamos un calentamiento excesivo del quemador. La plancha 7 sirve para sostener el quemador e impedir que ingrese aire secundario. Debe ser soldado completamente alrededor del tubo y sin huecos ni poros.

La cámara de combustión misma se hace en el caso mas sencillo de ladrillos superpuestos. Los ladrillos rojos de artesanía comprados en Cuenca, resistieron mas o menos cuatro semanas al uso diario, antes de que algunos de ellos se deterioraren. Aqui los ladrillos refractarios cuestan alrededor de 20 veces mas que los de construcción y su uso en la pequeña empresa de artesanía se justifica solo en casos especiales. Ladrillos refractarios livianos tienen mejores propiedades de aislamiento y así permiten un calentamiento mas rápido de la fragua y un alcance de temperaturas mas elevadas. Para la soldadura a fuego no se utilizan estos en el suelo de la fragua porque se disuelven en la presencia de Bórax y calor (reacción eutéctica).

La distancia de la salida del quemador (techo de la cámara de combustión) a la superficie de choque (suelo de la cámara de combustión) debe ser lo suficientemente largo, así la llama tendrá espacio para la combustión completa antes del choque (13 cm. mínimo); en otro caso se produce una mancha redonda oscura; lo que es, un lugar frío directamente en el centro del suelo. Se produce perdida de temperatura, también el hierro merma (oxida) fuertemente donde es tocado directamente por la llama. La llama quemando libre tiene su temperatura mas alta y su lugar mas limpio para calentar justamente después de su final. Para juzgar la llama, la fragua debe haber tenido suficiente tiempo para calentarse (ver capítulo IV. Operación).

La cámara de combustión necesita una salida para los gases quemados de al menos 50 centímetros cuadrados. Nunca tratar de sellar la cámara herméticamente.

IV. Operación.

Para prender se enciende un pedazo de papel periódico y se pone en el interior de la fragua. Luego se abre la campana de gas, posiblemente hay que cerrar un poco el estrangulador si la mezcla no quiere encenderse inmediatamente. Hay que arreglar el caudal del gas de tal manera que la llama salga haciendo una lengua de fuego de 5 a 10cm. fuera de la abertura de la fragua, la misma que suele ser azul al inicio y después de calentada la fragua, naranja transparente y con forma parecida mas a una corriente que a una nube. Nubes azules de llama significan un exceso de gas o poco aire de combustión. Ninguna salida de llamas de la abertura de la fragua significa: poca presión de gas; el gas puede ser terminado; el tanque puede ser "congelado"; la campana puede no estar bien abierta; el ciclor puede estar obstruido.

Se puede evitar el "congelado" de los tanques por el caudal grande, poniéndoles en un baño de agua. Tener cuidado que el tanque no se inclina en el baño de agua, para que no salga gas líquido al quemador. Se podrían producir llamas grandes y peligrosas de repente. El baño de agua no debería tener mas espacio de aire libre del verdaderamente necesario (peligro de explosión, ver capítulo V. Seguridad). La cantidad hora posible depende también del tamaño del tanque. Con cilindros de 15Kgs en baño de agua, un solo quemador del tamaño descrito puede ser operado ininterrumpidamente; con tanques mas grandes, industriales, se puede operar unidades de 2 o 4 quemadores de manera satisfactoria.

El tamaño del ciclor utilizado numero 68 (norma americana) o de diámetro 1/32" (0.8mm.) ha dado buenos resultados en Santa Fe, EE.UU. (2100mt. sobre el nivel del mar) con gas Propano puro, igual que en Cuenca, Ecuador (2500mt. sobre el nivel del mar) con una mezcla de 2/3 de Butano y 1/3 de Propano (gas de uso doméstico).

A bajas alturas el aire contiene mas oxígeno y el diámetro de los ciclos debe incrementar un poco. El diámetro justo para optima

operación se determina mediante experimentación, variandolo; tiene que ser lo más pequeño posible. Entonces el ciclor debe ser accesible y cambiabile con una llave. Modelos de cabeza hexagonal son mas prácticos que los modelos moleteados. A veces el ciclor tiene que ser sacado para objetivos de limpieza porque partículas de suciedad pueden obstruir el pequeño orificio del ciclor. El síntoma es que la fragua no se calienta bien aunque haya buena presión de gas.

Durante el uso a veces se produce un cambio brusco del sonido de combustión en un sonido mas gutural. En este caso la llama se ha retraído al interior del quemador en lugar de quemar solamente en la cámara de combustión. Tapando la entrada de aire con la mano por un momento o incrementando el caudal de gas puede ayudar a solucionar el problema. En ningún caso el quemador se opera con la llama retraída para tiempos largos porque se va a calentar excesivamente.

La manguera de caucho para el gas siempre viene del lado de la manera que no se puede calentar demasiado o empezar a quemarse.

Después de terminar la operación y cerrar el gas, se saca la campana del tanque para que no pueda salir mas gas.

Si la fragua tiene que ser utilizada nuevamente luego de algunos minutos de haber sido apagada, se debe tener un cuidado especial. El calor conservado en los ladrillos puede encender la mezcla de gas y aire de imprevisto y causar una explosión. Mejor usar un pedazo de papel encendido para evitar malas sorpresas.

V. Seguridad.

El uso de gas implica ciertos riesgos. **EL QUEMADOR DESCRITO NO TIENE NINGUN SISTEMA DE SEGURIDAD**, para abaratar el costo y hacer mas simple su construcción. Se necesita tener especial cuidado y precaución. Nunca se deja en operación sin la debida vigilancia. El operador tiene que utilizar gafas protectoras y guantes de cuero, así como ropa que no sea de material sintético.

El gas Propano, como el gas Butano, son mas pesados que el aire. Con fugas se concentra como el agua al lado mas bajo, solo que es invisible y puede explotar. No utilizar en subterráneos. Siempre operar en un lugar abierto, lo mejor a fuera.

Es preferible colocar el cilindro de gas en un medio tanque de 55gl. lleno de agua y con un soporte que no permita la inclinación del tanque cuando empieza a flotar. Un tanque entero de 55gl. seria demasiado profundo y podría causar acumulación de gas y producir explosión.

Todas las partes sometidas a presión deben ser previamente probadas. Agua de jabón puede ayudar a encontrar las fugas y para probar si todos los puntos de suelda y conexiones son herméticas. Primero hay que reparar las fugas y luego utilizar la fragua.

Si existe olor de gas, primero hay que encontrar y reparar la causa, luego se debe ventilar y después utilizar la fragua.

Mantener buena distancia de techos bajos y de vigas de madera, durante la operación, en caso de duda utilizar en exteriores la fragua. Un extintor de polvo o de espuma es una buena inversión para su seguridad.

Como empresario Usted es el responsable para el funcionamiento seguro de sus herramientas y maquinas. Deben trabajar personas bien entrenadas e insistir en el cumplimiento de las reglas de seguridad. Así pueden trabajar eficaz y ecológicamente con su

fragua a gas, ahorrando dinero y tiempo comparado con el carbon.

Los costos de materiales para el modelo mas sencillo son con los precios presentes (1994) en el Ecuador, alrededor de USD 20 sin el tanque de gas. Un tanque de 15Kg lleno, soporta alrededor de 10 horas de operación continua (más con el uso de fibra cerámica).

Es mi esperanza que el arte de la forja, adaptandose a nuevos requerimientos económicos y ecológicos, va a ser capaz de afirmar su lugar en un mundo cambiante. Lo mas importante no es la herramienta, pero si la creatividad de sus usuarios y el espíritu que se exprese por ellos.