

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**



**MEJORAS DE LAS CAPACIDADES PRODUCTIVAS EN LA  
FABRICACION DE COCINAS INDUSTRIALES**

**INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO MECANICO**

**POR LA MODALIDAD DE:  
EXPERIENCIA PROFESIONAL**

**PRESENTADO POR:  
JOSE ANTONIO PINEDA PEÑA**

**LIMA PERU**

**2009**

## INDICE

<b>PROLOGO</b>		<b>01</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>INTRODUCCION</b>	
1.1. ANTECEDENTE		04
1.2. OBJETIVO		06
1.3. ALCANCE		06
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>MARCO TEORICO</b>	
2.1. COCINA INDUSTRIAL		07
2.2. CLASIFICACION O TIPOS		07
2.3. COMBUSTIBLES GASEOSOS		08
2.4. CLASIFICACION DE LOS ARTEFACTOS		11
2.5. SIMBOLOGIA		12
2.6. COMPONENTES PARA LA FABRICACION DE COCINAS A GAS		12
2.7. COMPONENTES DEL CIRCUITO DE GAS		16
2.8. QUEMADORES		18
2.9. CIRCUITOS DE EVACUACION DE LOS PRODUCTOS DE COMBUSTION DEL GAS.		20
2.10. TEORIA CONCERNIENTE AL FUNCIONAMIENTO DE LAS COCINAS A GAS		20
2.11. TEORIA CONCERNIENTE A LA COMBUSTION DEL GAS		23
2.12. CONSUMO TERMICO NOMINAL		25
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>COCINAS A GLP</b>	
3.1. CARACTERISTICAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION		33
3.2. CARACTERISTICAS DE FUNCIONAMIENTO		46

3.3. MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA USO Y MANTENIMIENTO	54
3.4. ESPECIFICACIONES TECNICAS	55
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>FABRICACION DE LA COCINA</b>
4.1. DISTRIBUCION DE PLANTA	58
4.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA DE EMPRESAS ASOCIADAS	58
4.3. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS	60
4.4. RECURSOS HUMANOS	65
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD</b>
5.1. INSPECCION	66
5.2. METODOS DE ENSAYO	67
<b>CAPITULO VI</b>	<b>ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCION</b>
6.1. METRADO	70
6.2. COTIZACIONES	70
6.3. DIAGRAMA DE GANTT	72
6.4. PRESUPUESTO	74
6.5. FLUJO DE CAJA	74
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>77</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>78</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>79</b>
<b>ANEXO A: RECIPIENTES NORMALIZADOS</b>	

**INDICES DE TABLAS:**

TABLA 2.1	Símbolos y unidades de medida	14
TABLA 2.2	Condiciones de ensayo y condiciones de referencia	26
TABLA 2.3	Factores de corrección de volumen a 101.3 kPa	31
TABLA 3.4	Clasificación de los quemadores de cubierta	46
TABLA 3.5	Aumento máximo de la presión en el interior del cilindro	51
TABLA 3.6	Contenido de CON en los productos de la combustión neutra	54
TABLA 4.7	Numero de asignación de empresas	59
TABLA 4.8	Mano de obra directa	65
TABLA 5.9	Plan de muestreo	67
TABLA 5.10	Diámetros de recipientes, masa de agua y consumos	69
TABLA 6.11	Metrado de la cocina industrial	71
TABLA 6.12	Cotización de materia prima para la cocina industrial	72
TABLA 6.13	Cotización de accesorios para la cocina industrial	72
TABLA 6.14	Diagrama de Gantt	73
TABLA 6.15	Estructura de costos	75
TABLA 6.16	Flujo de caja	76
TABLA 17	Características de los recipientes para los ensayos de rendimiento	85

**INDICES DE FIGURAS**

FIG 3.1	Cocina ensamblada	57
FIG 4.2	Ubicación de empresas del consorcio entre los distritos La Esperanza y Trujillo	59
FIG 4.3	Modelo de cocina a fabricar	60
FIG 4.4	Diagrama de flujo de procesos	64

## PROLOGO

El presente informe se basa en el fortalecimiento de capacidades productivas a empresas del sector metalmecánica para la fabricación de cocinas industriales a través de la asociatividad de 7 MYPES de la ciudad de Trujillo

Para poder fabricar cocinas industriales en el tiempo requerido y con la calidad exigida, nuestro consorcio tuvo que asumir un gran reto, la alternativa mas viable fué cambiar la forma tradicional de fabricación, en la cual cada consorciado debería fabricar su lote correspondiente.

Nuestro sistema productivo fué planteado siguiendo los sistemas modernos de producción, como lo hacen los países desarrollados, es decir, la fabricación por proceso; tal es así que cada empresa se encargaría de hacer una parte de la cocina en las cantidades suficientes con los tiempos establecidos y con la calidad exigida. Estas partes una vez fabricadas serian trasladadas a un centro de ensamblaje donde se haría la prueba final de funcionamiento luego el embalaje y almacenamiento del producto quedando listo para su despacho.

El Consorcio "Fabricantes Industriales Llama Azul Trujillo" es un conjunto de 7 MYPES establecido en la ciudad de Trujillo y el distrito de La Esperanza, que se han unido para poder producir en conjunto ofertando en mayores volúmenes con menores costos y con mejor calidad sus productos. Las empresas que forman el consorcio son las siguientes:

- VERGARA CASTILLO METAL SRL
- FAMACO SRL
- INDUSTRIAS GENERALES E INVERSIONES DON LUCHO SRL
- IMSA
- JOVER AURELIO LESCOANO FLORES
- WILLIAM JHONNY PASTOR PAREDES
- ENGELBERT VALERY CARRANZA RENGIFO

El planteamiento de las mejoras productivas para la fabricación de cocinas industriales, se presenta en seis (6) capítulos, conclusiones y recomendaciones.

En el Capítulo 1 se describe cómo 7 MYPES deciden unirse para poder competir con pequeñas y medianas empresas en licitaciones estatales, mercado local y regional. También se detallan sus datos generales, su objetivo y alcance.

En el Capítulo II se muestra los conceptos internacionales de cocina industrial, tales como: clasificación o tipo de cocinas, combustibles gaseosos, clasificación de artefactos de acuerdo a la naturaleza de los gases, simbología, componentes para la fabricación de cocinas a gas, componentes del circuito de gas, quemadores, circuitos de evacuación de los productos de combustión del gas, teoría concerniente al funcionamiento de las cocinas a gas y teoría concerniente a la combustión del gas, consumo térmico nominal.

En el Capítulo III se detalla términos relativos a las cocinas a GLP, tales como: características de diseño y construcción, características de funcionamiento, manual de instrucciones para uso y mantenimiento y especificaciones técnicas.

En el Capítulo IV se detalla los procesos que intervinieron en la fabricación de las cocinas industriales a nivel de consorcio, tales como: distribución de planta, ubicación geográfica de

las empresas asociadas, diagrama de flujo de procesos, recursos humanos y diagrama de Gantt

En el Capítulo V detalla los procedimientos para la inspección y control de calidad en los diferentes procesos de fabricación, tales como: inspección, muestreo y métodos de ensayo.

En el Capítulo VI se detalla la estructura de costos de producción, el metrado, cotizaciones, diagrama de Gantt, presupuesto, flujo de caja

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCION

### 1.1. ANTECEDENTE

En la ciudad de Trujillo 7 micro empresas del sector metalmecánica deciden asociarse para aumentar su competitividad en volumen de producción, calidad y precio; asimismo acceder a nuevos mercados, como lo son las compras estatales.

A continuación, mostramos los datos generales de las empresas que forman el consorcio LLAMA AZUL:

#### a) VERGARA CASTILLO METAL SRL

- REPRESENTANTE LEGAL: PROF. Víctor Manuel Vergara Castillo.
- RUC: 20275623611
- DIRECCION: Av. Chancay N° 915 — La Esperanza — Trujillo.
- TELEFONO: 271674            CEL: 9483351
- EMAIL: [veca\\_metal@yahoo.es](mailto:veca_metal@yahoo.es)
- FECHA DE CONSTITUCION: 6 de octubre de 1978.

#### b) FAMACO SRL

- REPRESENTANTE LEGAL: Ing. Ever Antenor Ángel Abanto.
- RUC: 20204996301
- DIRECCION: Mz "V" LtI — Urb. Santa Teresa de Ávila — Trujillo.



- TELEFONO: 292367      CEL: 9490697
- EMAIL: [aaafamaco@yahoo.es](mailto:aaafamaco@yahoo.es)
- FECHA DE CONSTITUCION: 3 de enero de 1994.

**c) INDUSTRIAS GENERALES E INVERSIONES DON LUCHO SRL**

- REPRESENTANTE LEGAL: Luís Antonio León Díaz.
- RUC: 20440445528
- DIRECCION: Av. Condorcanqui N° 2388 — La Esperanza — Trujillo.
- TELEFONO: 414332      CEL: NEXTEL 839\*8337
- > EMAIL: [industrias ti@hotmail.com](mailto:industrias_ti@hotmail.com)

**d) IMSA**

- REPRESENTANTE LEGAL William Saiirosas Sánchez.
- RUC: 10181023657
- DIRECCION: Av. Condorcanqui no 1013 — La Esperanza — Trujillo.
- TELEFONO: 294428 CEL: 9955639
- EMAIL: : [imsa@yahoo.es](mailto:imsa@yahoo.es)
- FECHA DE CONSTITUCION: 20 de abril de 1993.

**e) JOVER AURELIO LESCANO FLORES**

- REPRESENTANTE LEGAL: Jover Aurelio Lescano Flores.
- RUC: 10131729258
- DIRECCION: Av. América Sur N° 886 — Trujillo.
- TELEFONO: 426370      CEL: 9382208

**f) WILLIAM JHONNY PASTOR PAREDES**

- REPRESENTANTE LEGAL: William Jhonny Pastor Paredes
- RUC: 10181577636
- DIRECCION: Calle Colon N° 579 — Trujillo
- TELEFONO: 256247 CEL: 9718612
- EMAIL: [wijops@yahoo.com](mailto:wijops@yahoo.com)
- FECHA DE CONSTITUCION: 20 de mayo del 2005.

**g) ENGELBERT VALERY CARRANZA RENGIFO**

- REPRESENTANTE LEGAL: Engelbert Valery Carranza Rengifo
- RUC: 10181407790
- DIRECCION: Calle Luis Valle N° 560 — Urb. Palermo.
- EMAIL: [envacar@yahoo.es](mailto:envacar@yahoo.es)
- FECHA DE CONSTITUCION: 20 de abril de 2005.

**1.2. OBJETIVO**

Optimizar las capacidades productivas de las MYPES, transfiriéndoles capacitación productiva en análisis de costos, distribución de planta, estandarización y normalización de los procesos y aseguramiento de la calidad del producto, para satisfacer las necesidades del mercado interno del país.

**1.3. ALCANCE**

La metodología empleada en la optimización de las capacidades productivas, se basa en atender todos los procesos relacionados con las diferentes etapas de la fabricación, como el marco teórico, las cocinas a GLP, fabricación de cocina, inspección y control de calidad y estructura de costos de producción, de tal manera que asegure el objetivo.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. COCINA INDUSTRIAL**

Bajo la expresión compuesta "cocina industrial" hemos de encontrar reunidos todos los tipos de cocina (en tanto espacio físico) que sirven a la preparación de alimentos en cantidades masivas. Así, entonces, una cocina industrial es una especie que, en pos de concretar su función ha de contar con ciertas características fundamentales.

Este tipo de cocina se utiliza, por ejemplo, en comedores para los muchos operarios de una fábrica. El ejemplo más concreto es, obviamente, el del restaurante.

#### **2.2. CLASIFICACION O TIPOS**

##### **2.2.1. Cocina con cilindro incorporado**

Artefacto que funciona con gas licuado de petróleo (GLP) y en el cual el cuerpo comprende un alojamiento para el cilindro.

##### **2.2.2. Cocina de mesa**

Cocina con un horno que reposa sobre un soporte.

### **2.2.3. Cocina de sobremesa o cocineta**

Cocina a gas de cocción, con cubierta o mesa, provista de uno o varios quemadores apoyados sobre un mueble o estante.

### **2.2.4. Cocina domestica a gas**

Cualquiera de los artefactos de uso domestico para cocción de alimentos, que funcionan con combustible gaseosos como el GLP y GN Básicamente la cocina consta de una sección superior y un gabinete que descansa en el piso que incorpora uno o varios hornos.

### **2.2.5. Cocina empotrable**

Artefacto que puede tener sus paneles o paredes laterales en contacto directo con los muebles de cocina adyacente, o que está diseñado para ser incorporado en un gabinete, en un mueble de cocina, en un alojamiento practicado en una pared, o en condiciones análogas. Tal artefacto no necesariamente debe estar encajado en todos sus lados.

## **2.3. COMBUSTIBLES GASEOSOS**

### **2.3.1. Densidad relativa**

Es la relación entre masas de iguales volúmenes de aire y gas seco bajo las mismas condiciones de temperatura y presión (condiciones estándares). Su símbolo es  $d$ .

**2.3.2. Gas de referencia**

Gases de ensayo con los cuales funcionan los artefactos bajo condiciones nominales cuando se suministra a la presión normal correspondiente.

**2.3.3. Gases de limite**

Gases de ensayo representativos de las variaciones extremas en las características de los gases que los artefactos están destinados para usar.

**2.3.4. Gas Manufacturado (GM) o de primera familia**

Es una mezcla de hidrogeno, nitrógeno y otros hidrocarburos.

**2.3.5. Gas Natural (GN) o de segunda familia**

Es una mezcla de hidrocarburos gaseosos (principalmente metano), provenientes de depósitos del subsuelo y cuya producción puede venir asociada con la del petróleo crudo.

**2.3.6. Gas licuado de petróleo (GLP), o de tercera familia**

Es el gas que mediante presión se encuentra en estado líquido, pero que será completamente vaporizado, cuando se encuentre a la presión atmosférica normal. Está compuesto fundamentalmente de propano, butano y sus mezclas.

**2.3.7. Numero de Wobbe**

Relación entre el poder calorífico del gas por unidad de volumen y la raíz cuadrada de la densidad relativa del mismo gas. Se expresa en megajulios por metro cúbico (MJ/m<sup>3</sup>).

### **2.3.8. Poder calorífico**

Cantidad de calor generada en la completa combustión del gas por unida de masa o de volumen, a una presión constante de 101.32 kPa, con los constituyentes de la mezcla combustible (gas combustible y aire de combustión secos y medidos previamente a las condiciones estándar y los productos de combustión remitidos a las mismas condiciones estándar).

En la práctica, el agua contenida en los productos de combustión se encuentra generalmente en estado de vapor, lo cual no permite recuperar el calor latente de vaporización absorbido por ésta. Debido a lo anterior, se hace necesario distinguir dos poderes caloríficos a presión constante:

**2.3.8.1. Poder calorífico bruto o superior (PCS):** Poder del gas, bajo el supuesto de que toda el agua de combustión se encuentra condensada.

**2.3.8.2. Poder calorífico neto o inferior (PCI):** Poder calorífico del gas, bajo el supuesto de que toda el agua de combustión se encuentra en estado de vapor.

Es el utilizado para todos los fines pertinentes a la fabricación e instalación de artefactos de gas.

Los poderes caloríficos se expresan en megajulios por metro cúbico (MJ/m) de gas seco a condiciones estándar, o bien en megajulios por kilogramo (MJ/Kg) de gas seco.

### **2.3.9. Presión de suministro de gas-Presión de ensayo**

Presión estática relativa medida en la conexión de entrada de gas al artefacto  
Se expresa en kilopascales (kPa).

## **2.4. CLASIFICACION DE LOS ARTECTOS**

Los artefactos de cocción se clasifican en categorías, de acuerdo a la naturaleza de los gases que pueden utilizar, los cuales son:

### **2.4.1. Categoría I**

Son los artefactos diseñados exclusivamente para la utilización de los gases de una sola familia y estos a su vez se clasifican de la siguiente manera:

**2.4.1.1. Categoría I<sub>1</sub>:** Artefactos diseñados para la utilización de los gases de la primera familia, es decir, gases manufacturados (GM).

**2.4.1.2. Categoría I<sub>2</sub>:** Artefactos diseñados para la utilización de gases de la segunda familia, es decir, gas natural (GN).

**2.4.1.3. Categoría I<sub>3</sub>:** Artefactos diseñados para la utilización de los gases de la tercera familia, es decir, gas licuado de petróleo (GLP).

### **2.4.2. Categoría II**

Artefactos diseñados para la utilización de los gases de dos familias, los cuales a su vez se clasifican en:

#### **2.4.2.1. Categoría II<sub>1,2</sub>**

Son todos los artefactos diseñados para la utilización de los gases de primera y segunda familia, es decir, GM y GN.

#### **2.4.2.2. Categoría II<sub>2-3</sub>**

Artefactos diseñados para la utilización de los gases de la segunda y tercera familia, es decir, GN y GLP.

#### **2.4.2.3. Categoría II<sub>1-3</sub>**

Artefactos diseñados para la utilización de los gases de la primera y tercera familia, es decir, GM y GLP

#### **2.4.3. Categoría III**

Artefactos diseñados para la utilización de los gases de las tres familias, es decir, GM, GN y GLP.

### **2.5. SIMBOLOGIA**

#### **2.5.1. Símbolos y Unidades de medida**

Los símbolos y unidades de medida de los conceptos empleados en el presente informe, se detallan en la tabla 2.1.

### **2.6. COMPONENTES PARA LA FABRICACION DE COCINAS A GAS**

#### **2.6.1. Cubierta o mesa de trabajo**

Parte superior de la cocina destinada a recibir los posibles derrames de algunas preparaciones, con perforaciones para los quemadores de cubierta, e instalada de tal manera que sobre ella queda la respectiva parrilla de cubierta, diseñada en forma que pueda soportar los recipientes de cocina.



## **2.6.2. Equipo auxiliar**

Cubre los elementos accesorios de una cocina a gas. Se considera equipo auxiliar:

**2.6.2.1.** las válvulas de control

**2.6.2.2.** los reguladores de presión

**2.6.2.3.** los dispositivos de seguridad

**2.6.2.4.** los termostatos

**2.6.2.5.** las válvulas automáticas

**2.6.2.6.** tapones de purga

**2.6.2.7.** mecanismos de ignición automática

## **2.6.3. Manija**

Dispositivo colocado en el frente de las puertas y/o cajones, para facilitar su manejo.

## **2.6.4. Parrilla de cubierta**

Elemento situado por encima de un quemador de la cubierta o mesa de trabajo, destinado a soportar el recipiente que se va a calentar, manteniéndolo a una distancia fija del quemador.

## **2.6.5. Parrilla de comando**

Dispositivo destinado a ser maniobrado a mano, a fin de comandar el cierre o abertura total o parcial de una válvula.

### 2.6.6. Puesta fuera de servicio de un dispositivo de control

Un dispositivo de control (de presión, temperatura, etc.) se dice "puesto fuera de servicio", cuando su función es anulada y queda fijo en esa posición. El artefacto se comporta entonces como si dicho dispositivo hubiera sido suprimido.

**TABLA 2.1 Símbolos y unidades de medida**

DESCRIPCION	SÍMBOLO	UNIDADES
<b>Características de los gases</b>		
Poder calorífico neto o inferior	PC	MJ/m <sup>3</sup> o MJ/kg
<b>Presiones</b>		
Presión normal de ensayo	Pen	kPa
Presión mínima de ensayo	Pem	kPa
Presión máxima de ensayo	PeM	kPa
Presión atmosférica	Pa	kPa
Presión normal de suministro	Psn	kPa
Presión mínima de suministro	Psm	kPa
Presión máxima de suministro	PsM	kPa
<b>Indices de flujo</b>		
Índice de flujo de gas por volumen	V	m <sup>3</sup> /h
Índice de flujo de gas por masa	M	kg/h
<b>Productos de la combustión</b>		
Porcentaje de monóxido de carbono contenido por los productos de la combustión	CO	%
Porcentaje de dióxido de carbono de los productos de la combustión	CO <sub>2</sub>	%
Porcentaje de oxígeno contenido por los productos de la combustión	O <sub>2</sub>	%
<b>Potencias e índices caloríficos</b>		
Índice de suministro de energía calorífica	CO	MJ/h
Potencia instalada	Pi	MJ/h
Entrega útil	Eu	MJ/h
Eficiencia	e	%

**2.6.7. Sellado de un elemento de regulación**

Si el bloqueo de un elemento de regulación está hecho en tal forma que cualquier alteración que le haga al bloqueo pueda ser evidenciada (por ejemplo, rotura de un material sellante), se dice que el elemento está “sellado” en posición de regulación.

**2.6.8. Soldadura blanda**

Soldadura para lo cual el límite inferior de temperatura del intervalo de fusión, después de aplicada, es inferior a 450°C.

**2.6.9. Tapa de cubierta**

Elemento (tapa con o sin bisagra) que sirve para recubrir completamente la cubierta o la mesa de trabajo de una cocina

**2.6.10. Termostato**

Dispositivo cuya función consiste en mantener constante, en forma automática, la temperatura seleccionada. Dispone de un mecanismo de graduación que permite escoger a voluntad una temperatura de cocción determinada.

**2.6.11. Tiempo de inercia al encendido**

Lapso comprendido entre el instante en que el gas es encendido en el piloto o en el quemador (cuando no existe piloto) y el momento en que actúa el dispositivo de seguridad (válvula) que permite la admisión del gas.

**2.6.12. Tiempo de inercia al apagado**

Lapso comprendido entre el instante en que se apaga voluntariamente el piloto o el quemador, por corte de la admisión del gas, restableciéndola inmediatamente, y el instante en que la admisión de gas cesa por acción del dispositivo de seguridad.

**2.6.13. Toma de gas**

Elemento destinado a la conexión del artefacto a un tubo flexible.

**2.6.14. Tubo de distribución**

Tubo principal destinado a distribuir el gas a los diferentes quemadores. Sobre el tubo de distribución se montan las válvulas de control.

**2.7. COMPONENTES DEL CIRCUITO DE GAS****2.7.1. Conexión de entrada de gas**

Parte de la cocina a gas destinado al acople de las tuberías internas para el suministro de gas.

**2.7.2. Índice de aireación primaria**

Es la relación entre el volumen de aire primario y el volumen de aire teórico.

Donde:

**2.7.2.1. Aire primario:** Volumen de aire que entra a nivel del inyector, por unidad de volumen de gas.

**2.7.2.2. Aire teórico:** Volumen de aire necesario para lograr la combustión completa de una unidad de volumen de gas predeterminada.

### **2.7.3. Inyector**

Dispositivo de admisión de gas en un quemador al aire. Existen dos clases de inyectores:

2.7.3.1. Inyectores calibrados: Aquellos cuyo orificio Terminal tienen una sección constante.

2.7.3.2. Inyectores regulables: Aquellos cuyo orificio Terminal tienen una sección variable.

### **2.7.4. Junta mecánica**

Elementos de conexión que ofrecen confiabilidad de ajuste en el ensamble de diferentes piezas. Generalmente son de construcción metálica (juntas planas, juntas cónicas o juntas logradas mediante la utilización de elastómeros tiorides comúnmente denominados "O RING").

### **2.7.5. Regulador de aire primario**

Dispositivo que permite al instalador del artefacto ajustar el índice de aspiración de aire primario en el quemador, a un valor de suministro del gas combustible.

La acción de modificar el ajuste de estos elementos se denomina "Ajuste del índice de aspiración de aire primario".

### **2.7.6. Regulador de flujo de gas o elemento de regulación**

Elemento que permite al instalador del artefacto, ajustar el índice de flujo de gas al quemador a un valor predeterminado de acuerdo con las condiciones del suministro. La regulación puede ser continua (ajustando los elementos de regulación), o discontinuo (cambiando los orificios calibrados)

Los elementos ajustables de un regulador de presión se consideran también elementos de regulación.

La acción de modificar el ajuste de estos elementos se denomina “Ajuste del índice de flujo de gas”.

#### **2.7.7. Regulador de presión**

Dispositivo que permite tener a su salida una presión suficientemente constante cuando la presión a la entrada es variable.

#### **2.7.8. Válvulas de control**

Componente que permite al usuario interrumpir el suministro de gas al quemador y al piloto.

### **2.8. QUEMADORES**

#### **2.8.1. Elemento de ignición**

Elemento empleado para encender uno o más quemadores directa o indirectamente. Puede ser eléctrico (de resistencia, chispa eléctrica o electrónica, etc.) o térmico (piloto, etc.).

#### **2.8.2. Piloto de seguridad**

Quemador de tamaño reducido que enciende el quemador principal por medio de una llama, el cual está provisto de un elemento sensible a la temperatura que corta el paso de gas a la cocina, cuando por causas accidentales se extingue la llama en el piloto.

### **2.8.3. Quemador**

Elemento que efectúa la mezcla de gas y aire en la proporción adecuada y que garantiza la combustión del gas, éste puede ser uno de los dos tipos:

#### **2.8.3.1. Quemador aireado**

Quemador en el cual todo o parte del aire necesario para la combustión del gas, "denominado aire primario", es succionado por el efecto de chorro del gas, fluyendo a través del venturi o tubo mezclador, mezclándose con este antes de alcanzar la boca del quemador. El aire restante necesario para la combustión del gas, aspirado por la mezcla en la boca del quemador, se denomina "aire secundario". Generalmente consiste de:

Un cuerpo formado por un venturi o tubo mezclador;

Un esparcidor de llama y su base sea integral removible

#### **2.8.3.2. Quemador no aireado**

Quemador en el cual todo el aire necesario para la combustión del gas es completamente aspirado por la atmósfera en la boca del quemador.

### **2.8.4. Quemador cubierto**

Quemador en el que el recipiente que se va a calentar está aislado del contacto directo de la llama por la interposición de una superficie plana, sobre la cual reposa.

### **2.8.5. Quemador descubierto**

Quemador en el que el recipiente que se va a calentar está en contacto directo con las llamas.

## **2.9. CIRCUITOS DE EVACUACION DE LOS PRODUCTOS DE COMBUSTION DEL GAS**

### **2.9.1. Cámara de combustión**

Espacio cerrado que contiene los quemadores de una cocina de gas, en cuyo interior se efectúa la combustión de la mezcla de gas y aire.

### **2.9.2. Chimenea**

Parte de la cocina de gas destinada para la evacuación de los productos de combustión del gas.

### **2.9.3. Selector de temperatura**

Dispositivo que permite seleccionar y mantener la temperatura, según un caudal predeterminado.

## **2.10. TEORIA CONCERNIENTE AL FUNCIONAMIENTO DE LAS COCINAS A GAS**

### **2.10.1. Consumo nominal instalado**

Cantidad total de energía calorífica producida por la cocina de gas por unidad de tiempo. Es equivalente al índice nominal de suministro de energía calorífica. Se expresa en megajulios por hora (MJ/h).



**2.10.1.1. Entrega útil o potencia de entrega-** Cantidad de energía calorífica útil entregada por la cocina de gas por unidad de tiempo. Es equivalente a la diferencia entre el índice de suministro de energía calorífica y las pérdidas termodinámicas involucradas en el sistema. Se expresa en megajulios por hora (MJ/h).

**2.10.1.2. Entrega útil nominal.-** Valor de la potencia de entrega declarada por el fabricante, de conformidad con los requisitos que se establecen en las normas particulares. Se expresa en megajulios por hora (MJ/h).

#### **2.10.2. Eficiencia**

Es la relación entre la entrega útil del artefacto y el índice de suministro de energía calorífica, con las dadas expresiones dadas en la misma unidad de medida. Es adimensional y se expresa como un porcentaje (símbolo = e).

#### **2.10.3. Índices de flujos de gas**

Los siguientes índices de flujo se determinan cuando el sistema se encuentra estable y todas las partes han alcanzado un equilibrio térmico.

**2.10.3.1. Índice de flujo por volumen.-** Volumen de gas que fluye a través del sistema por unidad de tiempo, corregido con respecto a las condiciones estándar: gas seco a 15°C y 101.32 kPa de presión absoluta. Se expresa en metros cúbicos por hora (m<sup>3</sup>/h) o litros por minuto (l/min).

**2.10.3.2. Índice de flujo por masa.-** Masa que fluye a través del sistema por unidad de tiempo. Se expresa en kilogramos por hora (kg/h) o en gramos por minuto (g/min).

#### 2.10.4. Índice de suministro de energía calorífica

Cantidad resultante de multiplicar el volumen o masa de gas, que fluye a través del sistema por unidad de tiempo, por el valor calorífico del gas llevado a las mismas condiciones de referencia. Por lo anterior se emplean las siguientes relaciones:

$$C = M \times PC$$

$$C = FC \times V \times PC$$

En donde:

C = Índice de suministro de energía calorífica, expresada en megajulio por hora (MJ/h).

V = Índice de flujo de gas seco por volumen a las condiciones estándar, expresado en metros cúbicos por hora (m<sup>3</sup>lh).

M = Índice de flujo de gas seco por masa, expresado en kilogramos por hora (kg/h).

PC = Poder calorífico neto o inferior del gas seco, a las condiciones estándares expresado en megajulios por metro cúbico (MJ/m<sup>3</sup>) o en megajulios por kilogramos (MJ/kg), según el caso.

FC = Factor de corrección por presión y temperatura para llevar resultados a condiciones estándar.

#### 2.10.5. Índice nominal de suministro de energía calorífica

Es el valor del índice de suministro de energía calorífica a la cocina de gas reportada por el fabricante. Se expresa en megajulio por hora (MJ/h).

## 2.11. TEORIA CONCERNIENTE A LA COMBUSTION DEL GAS

### 2.11.1. Combustión

En todas las normas relacionadas con la fabricación, instalación y ensayo de las cocinas a gas, se dice que la combustión es ucomp1eta cuando no existen, dentro de los productos de la combustión, más que rastros ligeros de elementos combustibles o nocivos (hidrogeno, hidrocarburos, monóxidos de carbono, etc.). Por el contrario se dice que la combustión es "incompleta" cuando se detecta una proporción no despreciable de algún elemento combustible o nocivo dentro de los productos de combustión del gas.

El criterio para diferenciar una combustión "higiénica" de una "antihigiénica" se fundamenta en la concentración de monóxido de carbono contenido en los productos de combustión, secos y libres de aire.

Las normas particulares establecen, por cada categoría de cocina a gas, los valores máximos permisibles para cada caso, según las circunstancias de utilización y ensayo del artefacto.

El contenido de monóxido de carbono, relativo a Los productos de combustión secos y libres de aire (combustión neutra), se obtiene con la siguiente ecuación:

$$\%CO = \%CO_2(\text{combustion} - \text{neutra}) \times \frac{CO}{CO_2} \text{ (en las muestras)}$$

**2.11.2. Estabilidad de la llama**

Estado en el cual las llamas permanecen estables en las bocas del quemador, sin riesgos a generar fenómenos de levantamiento de las llamas o de producir la retroignición del gas.

**2.11.3. Hollín**

Fenómeno indicativo de una combustión incompleta y caracterizada por la acumulación de carbón sobre las superficies interiores de la cocina a gas, que entran en contacto con los productos de combustión del gas.

**2.11.4. Índice de aireación**

Relación entre el índice de admisión de aire a un quemador y el índice mínimo de aire necesario para efectuar la completa combustión del gas.

**2.11.5. Levantamiento de la llama**

Fenómeno caracterizado por la separación total o parcial de la base de la llama con respecto a la boca del quemador.

**2.11.6. Llama difusa no aireada**

La obtenida por la combustión del gas que entra en contacto con el aire al momento mismo de la combustión.

**2.11.7. Llama al aire a llama azul**

La llama obtenida por la combustión del gas previamente mezclado con aire.

### **2.11.8. Puntas amarillas**

Fenómeno caracterizado por la aparición de una coloración amarillenta en la parte superior de los conos azulosos de las llamas al aire.

### **2.11.9. Retroignición**

Fenómeno caracterizado por la combustión del gas dentro del cuerpo del quemador.

## **2.12. CONSUMO TERMICO NOMINAL**

El símbolo  $V_0$  se define como el consumo volumétrico bajo condiciones de referencia, o como el consumo volumétrico bajo condiciones de referencia a la entrada del artefacto, o en otras palabras, suponiendo que el gas está seco y a 15°C a la presión de 1.013 bar (1atm).

En La práctica, Los valores obtenidos durante los ensayos no corresponden a estas condiciones de referencia y en consecuencia deben ser corregidos para llevarlos a valores que deberían haberse obtenido si hubieran existido las condiciones en la salida del inyector durante los ensayos.

Existen dos series de condiciones:

- Condiciones de ensayo (suponiendo que el gas está seco)
- Condiciones de referencia (15°C y 1.013 bar)

El propósito de la formula es convertir el consumo volumétrico o másico bajo las condiciones de ensayo a los valores teóricos que se habrían debido obtener bajo las condiciones de referencia.

**TABLA 2.2 CONDICIONES DE ENSAYO Y CONDICIONES DE REFERENCIA**

PARAMÉTRO A CONTROLAR	CONDICIONES DE ENSAYO	CONDICIONES DE REFERENCIA
Presion Atmosferica	$P_a$ (mbar)	1013 mbar
Presion a la entrada del artefacto	$P$ (mbar) (manometrica) $P_a + P$ (mbar) (absoluta)	$P$ (mbar) (manometrica) $1013 + P$ (mbar) (absoluta)
Temperatura del gas a la entrada del artefacto	$t_g$ (°C)	288 °K (15°C)

Adicionalmente se usan los siguientes símbolos:

$V$  = volumen del gas de ensayo (medido a  $t_g$  (°C);  $P_a + P$  (mbar)) que fluye bajo las condiciones de ensayo.

$V_0$  = volumen del gas referencia (medido a 288 °K (15°C); 1013 mbar) que fluye bajo las condiciones de referencia.

$d$  = densidad del gas de ensayo seco, relativa al aire seco.

$d_r$  = densidad del gas de referencia seco, relativa al aire seco.

Se hacen además los siguientes supuestos:

- La temperatura y la presión del gas a la entrada del artefacto son iguales a las del gas en el medidor.
- La velocidad a la que el gas hacia el artefacto es inversamente proporcional a la raíz cuadrada de un cociente en que el numerador es la densidad del gas en las

condiciones de presión y temperatura a la entrada del artefacto y el denominador es la densidad del aire ambiente.

### 2.12.1. USO DEL MEDIDOR DEL TIPO SECO CON GAS SECO

$$V_r = V \sqrt{\frac{d}{d_r}} \dots\dots\dots (a)$$

Donde:

V = consumo volumétrico del gas de ensayo, bajo las condiciones de ensayo

V<sub>r</sub> = consumo volumétrico del gas de referencia bajo las mismas condiciones

d = densidad del gas de referencia bajo las condiciones de ensayo

d<sub>r</sub> = densidad del gas de referencia bajo las condiciones de referencia.

También:

$$V_o = V \sqrt{\frac{d}{d_r} \times \frac{D_o}{D_r}} \dots\dots\dots (b)$$

Donde:

V<sub>o</sub> = consumo volumétrico del gas de referencia bajo las condiciones de referencia.

D<sub>o</sub> = densidad del gas de referencia bajo las condiciones de ensayo.

D<sub>r</sub> = densidad del gas de referencia bajo las condiciones de referencia.

Ahora:

$$\frac{D_o}{D_r} = \frac{P_o}{P_r} \times \frac{T_r}{T_o} \dots\dots\dots (c)$$

Donde:

$P_o$  = presión en las condiciones de ensayo

$T_o$  = temperatura en las condiciones de ensayo

$P_r$  = presión en las condiciones de referencia

$T_r$  = temperatura en las condiciones de referencia

Por lo tanto, el consumo volumétrico del gas de referencia en las condiciones de referencia es:

$$V_o = V \sqrt{\frac{d}{d_r} \times \frac{P_o + P}{1013 + P} \times \frac{288}{273 + T_o}} \dots\dots\dots(d)$$

Pero este volumen de gas está bajo la presión de (1013 + P) mbar y a la temperatura de 288°K (15°C): entonces, debe ser corregido a la presión de 1013 mbar y 288°K (15°C).

Finalmente:

$$V_o = V \sqrt{\frac{d}{d_r} \times \frac{P_o + P}{1013 + P} \times \frac{288}{273 + T_o} \times \frac{1013 + P}{1013}} \dots\dots\dots (e)$$

Por masa:

$$M_o = M \sqrt{\frac{1013 + P}{P_o + P} \times \frac{273 + T_o}{288} \times \frac{d_r}{d}} \dots\dots\dots(f)$$



En donde:

$M_o$  = masa del gas de referencia bajo las condiciones de referencia

$M$  = masa del gas de ensayo obtenido bajo las condiciones de ensayo.

La masa del gas de referencia corregido es calculado por la formula:

$$M_o = 1,226 \times V_o \times d \dots\dots\dots(g)$$

#### 2.12.2. USO DEL MEDIDOR DEL TIPO HUMEDO O TIPO SECO CON GAS SECO

Si se usa un medidor del tipo húmedo, o si se usa un medidor del tipo seco con un gas saturado o parcialmente saturado, entonces en la primera etapa de calculo (por ejemplo, en consumo volumétrico del gas de referencia en las condiciones de referencia), el símbolo  $d$ , que representa la densidad del gas de ensayo seco relativa al aire seco, debe ser sustituido por la expresión siguiente del gas de ensayo húmedo:

$$d_h = \frac{(P_o + P + W)d + 0.622W}{P_o + P} \dots\dots\dots(h)$$

Donde:

$W$  = presión de saturación del vapor, en mbar, en el punto de rocío del gas de ensayo seco, que en este caso, de un medidor húmedo es igual a  $T_o$  (°C)

### 2.12.3. FACTORES DEL VOLUMEN DE GAS

La formula (e) puede ser representada de esta otra manera:

$$V_o = V \sqrt{\frac{d}{d_r}} \times \sqrt{\frac{P_o + P}{1013}} \times \sqrt{\frac{288}{273 + T_o}} \times \sqrt{\frac{1013 + P}{1013}}$$

$$V_o = V \sqrt{\frac{d}{d_r}} \times \sqrt{f_1} \times \sqrt{f_2} \dots\dots\dots(i)$$

Donde:

$f_1$  = factor de volumen de gas a una presión de  $P_o + P$  (mbar) y a una temperatura de  $T_o$  (°C)

$f_2$  = factor de volumen de gas a una presión de  $1013 + P$  (mbar) y a una temperatura de  $288^\circ\text{K}$  ( $15^\circ\text{C}$ ).

Los factores de corrección de los volúmenes de gas a condiciones normales de referencia, expresadas en unidades SI se encuentran en La tabla N° 2.3

### 2.12.4. Caso: Cuando la presión del medidor es diferente a la presión de entrada del artefacto.

Si existe una diferencia significativa entre ambas, el volumen de gas medido debe multiplicarse por el factor:

$$f = \frac{P_o + P_m}{P_o + P} \dots\dots\dots(j)$$

Donde:

$P_m$  = presión del medidor, en mbar.

Luego podemos obtener el volumen observado  $V$ , bajo las condiciones de ensayo (a la entrada del artefacto).

**Tabla 2.3 FACTORES DE CORRECCION DE VOLUMEN 101.3 kPa (760 mmHg) y 288K (15°C)**

kPa		74.64	75.98	77.31	78.64	79.98	81.31	82.64	83.97	85.31	86.64	87.98
mmHg		560	570	580	590	600	610	620	630	640	650	660
°K	°C											
273	0	0,8137	0,8278	0,8419	0,8560	0,8702	0,8843	0,8984	0,9125	0,9261	0,9408	0,9549
274	1	0,8102	0,8243	0,8383	0,8524	0,8665	0,8806	0,8946	0,9087	0,9228	0,9369	0,9509
275	2	0,8067	0,8207	0,8348	0,8488	0,8628	0,8768	0,8909	0,9049	0,9189	0,9329	0,947
276	3	0,8032	0,8172	0,8312	0,8452	0,8591	0,8731	0,8871	0,9011	0,9150	0,9290	0,9430
277	4	0,7998	0,8125	0,8276	0,8416	0,8555	0,8694	0,8833	0,8973	0,9112	0,9251	0,9390
278	5	0,7963	0,8102	0,8240	0,8379	0,8518	0,8657	0,8795	0,8934	0,9073	0,9212	0,9350
279	6	0,7928	0,8066	0,8204	0,8343	0,8481	0,8619	0,8757	0,8896	0,9034	0,9172	0,9310
280	7	0,7893	0,8031	0,8168	0,8306	0,8444	0,8582	0,8719	0,8857	0,8995	0,9132	0,9270
281	8	0,7857	0,7995	0,8132	0,8269	0,8406	0,8544	0,8681	0,8818	0,8955	0,9093	0,923
282	9	0,7822	0,7959	0,8095	0,8232	0,8369	0,8506	0,8642	0,8779	0,8918	0,9053	0,9189
283	10	0,7786	0,7922	0,8059	0,8195	0,8331	0,8468	0,8604	0,8740	0,8876	0,9013	0,9149
284	11	0,7750	0,7886	0,8022	0,8157	0,8293	8429	0,8565	0,8701	0,8830	0,8972	0,9108
285	12	0,7714	0,7849	0,7985	0,8120	0,8255	0,8391	0,8526	0,8661	0,8797	0,8932	0,9067
286	13	0,7677	0,7812	0,7947	0,8082	0,8217	0,8351	0,8486	0,8621	0,8756	0,8891	0,9026
287	14	0,7640	0,7775	0,7909	0,8043	0,8178	0,8312	0,8446	0,8581	0,8715	0,8850	0,8984
288	15	0,7603	0,7737	0,7871	0,8005	0,8138	0,8272	0,8406	0,8540	0,8674	0,8808	0,8942
289	16	0,7565	0,7699	0,7832	0,7966	0,8099	0,8233	0,8365	0,8499	0,8633	0,8766	0,8900
290	17	0,7527	0,7660	0,7793	0,7926	0,8059	0,8192	0,8325	0,8458	0,8591	0,8724	0,8857
291	18	0,7489	0,7621	0,7754	0,7886	0,8019	0,8151	0,8284	0,8416	0,8549	0,8682	0,8814
292	19	0,7450	0,7582	0,7714	0,7846	0,7978	0,8111	0,8243	0,8375	0,8507	0,8639	0,8771
293	20	0,7411	0,7543	0,7674	0,7806	0,7937	0,8069	0,8201	0,8332	0,8464	0,8596	0,8727
294	21	0,7371	0,7502	0,7633	0,7764	0,7896	0,8027	0,8158	0,8289	0,8420	0,8552	0,8683
295	22	0,7331	0,7461	0,7592	0,7723	0,7854	0,7984	0,8115	0,8246	0,8377	0,8507	0,8638
296	23	0,7290	0,7420	0,7551	0,7681	0,7811	0,7941	0,8072	0,8202	0,8332	0,8463	0,8593
297	24	0,7248	0,7378	0,7508	0,7638	0,7768	0,7898	0,8027	0,8157	0,8287	0,8417	0,8547
298	25	0,7206	0,7335	0,7465	0,7594	0,7724	0,7853	0,7982	0,8112	0,8241	0,8371	0,8500
299	26	0,7163	0,7292	0,7421	0,7550	0,7679	0,7808	0,7937	0,8066	0,8195	0,8324	0,8453
300	27	0,7120	0,7248	0,7377	0,7505	0,7634	0,7762	7891	0,8020	0,8148	0,8277	0,8405
301	28	0,7203	0,7331	0,7460	0,7588	0,7716	0,7844	0,7972	0,8100	0,8228	0,8357	0,8485
302	29	0,7030	0,7158	0,7286	0,7414	0,7541	0,7669	0,7797	0,7924	0,8052	0,8180	0,8308
303	30	0,6985	0,7112	0,7239	0,7367	0,7494	0,7621	0,7748	0,7876	0,8003	0,8130	0,8258
304	31	0,6938	0,7065	0,7192	0,7319	0,7445	0,7572	0,7699	0,7826	0,7953	0,808	0,8207
305	32	0,6890	0,7016	0,7143	0,7269	0,7396	0,7522	0,7649	0,7775	0,7902	0,8028	0,8155
306	33	0,6842	0,6969	0,7094	0,722	0,7346	0,7472	0,7598	0,7724	0,7850	0,7976	0,8102
307	34	0,6792	0,6918	0,7043	0,7169	0,7295	0,7420	0,7546	0,7671	0,7797	0,7923	0,8048
308	35	0,6741	0,6867	0,6992	0,7117	0,7242	0,7367	0,7493	0,7618	0,7743	0,7868	0,7994
309	36	0,6690	0,6815	0,6440	0,7065	0,7189	0,7314	0,7439	0,7564	0,7689	0,7814	0,7938
310	37	0,6761	0,6886	0,7010	0,7135	0,7259	0,7383	0,7508	0,7632	0,7757	0,7881	0,7881
311	38	0,6583	0,6707	0,6831	0,6955	0,7079	0,7203	0,7327	0,7451	0,7575	0,7699	0,7823
312	39	0,6528	0,6652	0,6776	0,6899	0,7023	0,7146	0,7270	0,7394	0,7517	0,7641	0,7765
313	40	0,6472	0,6595	0,6718	0,6841	0,6965	0,7088	0,7211	0,7334	0,7458	0,7581	0,7704
314	41	0,6414	0,6537	0,6660	0,6783	0,6906	0,7028	0,7151	0,7274	0,7397	0,7520	0,7643
315	42	0,6355	0,6478	0,6600	0,6722	0,6845	0,6967	0,7090	0,7212	0,7335	0,7457	0,7580
316	43	0,6295	0,6417	0,6539	0,6661	0,6783	0,6905	0,7027	0,7149	0,7271	0,7393	0,7515
317	44	0,6233	0,6355	0,6476	0,6598	0,6720	0,6841	0,6963	0,7085	0,7206	0,7328	0,7450
318	45	0,6170	0,6291	0,6412	0,6533	0,6655	0,6776	0,6897	0,7019	0,7140	0,7261	0,7382



Continuación Tabla 2.3

kPa		89.31	90.64	91.97	93.31	94.64	95.97	97.3	98.64	99.97	101.3	102.61
mmHg		670	680	690	700	710	720	730	740	750	760	770
°K	°C											
273	0	0,9691	0,9832	0,8973	1,0110	1,0260	1,0400	1,0540	1,0680	1,0820	1,0960	1,1100
274	1	0,9650	0,9791	0,9932	1,0070	1,0210	1,0350	1,0490	1,0640	1,0780	1,0920	1,1060
275	2	0,961	0,9750	0,9890	1,0030	1,0170	1,0310	1,0450	1,0590	1,0730	1,0870	1,1010
276	3	0,9569	0,9709	0,9849	0,9989	1,0130	1,0270	1,0410	1,0550	1,0689	1,0830	1,0970
277	4	0,9529	0,9669	0,9808	0,9947	1,0090	1,0230	1,0360	1,0500	1,0640	1,0780	1,0920
278	5	0,9489	0,9628	0,9767	0,9905	1,0400	1,0180	1,0320	1,0460	1,0600	1,0740	1,0880
279	6	0,9448	0,9587	0,9725	0,9863	1,0000	1,0140	1,0280	1,0420	1,0550	1,0690	1,0830
280	7	0,9408	0,9546	0,9683	0,9821	0,9959	1,0100	1,0230	1,0370	1,0510	1,0650	1,0780
281	8	0,9367	0,9504	0,9642	0,9779	0,9916	1,0050	1,0190	1,0330	1,0460	1,0600	1,0740
282	9	0,9326	0,9463	0,9600	0,9736	0,9873	1,0010	1,0150	1,0280	1,0420	1,0560	1,0690
283	10	0,9285	0,9421	0,9558	0,9694	0,9830	0,9967	1,0100	1,0240	1,0370	1,0510	1,0650
284	11	0,9244	0,9380	0,9515	0,9661	0,9787	0,9923	1,0060	1,0290	1,0330	1,0470	1,0600
285	12	0,9203	0,9338	0,9473	0,9609	0,9744	0,9879	1,0010	1,0150	1,0280	1,0420	1,0560
286	13	0,9161	0,9295	0,9430	0,9565	0,9700	0,9835	0,9970	1,0100	1,0240	1,0370	1,0510
287	14	0,9118	0,9253	0,9387	0,9522	0,9656	0,9790	0,9925	1,0060	1,0190	1,0330	1,0460
288	15	0,9076	0,9210	0,9344	0,9478	0,9612	0,9745	0,9879	1,0010	1,0150	1,0280	1,0410
289	16	0,9033	0,9167	0,9300	0,9435	0,9567	0,9700	0,9834	0,9967	1,0100	1,0230	1,0370
290	17	0,8990	0,9123	0,9256	0,9389	0,9522	0,9655	0,9788	0,9921	1,0050	1,0190	1,0320
291	18	0,8947	0,9079	0,9212	0,9344	0,9477	0,9609	0,9742	0,9874	1,0000	1,0140	1,0270
292	19	0,8903	0,9035	0,9167	0,9299	0,9431	0,9563	0,9695	0,9828	0,9960	1,0090	1,0220
293	20	0,8859	0,8990	0,9122	0,9254	0,9385	0,9517	0,9649	0,9780	0,9912	1,0040	1,0170
294	21	0,8814	0,8945	0,9076	0,9207	0,9339	0,9470	0,9601	0,9732	0,9863	0,9995	1,0120
295	22	0,8769	0,8900	0,9030	0,9161	0,9292	0,9423	0,9553	0,9684	0,9815	0,9946	1,0080
296	23	0,8723	0,8854	0,8984	0,9114	0,9244	0,9375	0,9505	0,9635	0,9766	0,9896	1,0030
297	24	0,8677	0,8807	0,8936	0,9066	0,9196	0,9328	0,9456	0,9586	0,9716	0,9845	0,9975
298	25	0,8629	0,8759	0,8888	0,9018	0,9147	0,9277	0,9406	0,9535	0,9665	0,9794	0,9924
299	26	0,8582	0,8711	0,8840	0,8969	0,9098	0,9227	0,9356	0,9486	0,9614	0,9743	0,9872
300	27	0,8534	0,8662	0,8791	0,8920	0,9048	0,9177	0,9305	0,9434	0,9562	0,9691	0,9819
301	28	0,8485	0,8613	0,8741	0,8869	0,8997	0,9125	0,9253	0,9382	0,9510	0,9638	0,9766
302	29	0,8435	0,8563	0,8691	0,8818	0,8946	0,9074	0,9202	0,9329	0,9457	0,9585	0,9712
303	30	0,8385	0,8512	0,8639	0,8767	0,8894	0,9021	0,9149	0,9279	0,9403	0,9530	0,9658
304	31	0,8333	0,8460	0,8587	0,8714	0,8841	0,8968	0,9095	0,9222	0,9348	0,9475	0,9602
305	32	0,8281	0,8407	0,8534	0,8660	0,8787	0,8913	0,9040	0,9166	0,9293	0,9419	0,9545
306	33	0,8228	0,8354	0,8480	0,8606	0,8732	0,8858	0,8984	0,9110	0,9238	0,9362	0,9488
307	34	0,8174	0,8300	0,8425	0,8551	0,8677	0,8802	0,8928	0,9053	0,9179	0,9305	0,9430
308	35	0,8119	0,8244	0,8369	0,8494	0,8620	0,8745	0,8870	0,8995	0,9121	0,9246	0,9371
309	36	0,8063	0,8188	0,8313	0,8438	0,8562	0,8687	0,8812	0,8937	0,9062	0,9187	0,9311
310	37	0,8005	0,8130	0,8254	0,8379	0,8503	0,8627	0,8752	0,8876	0,9000	0,9125	0,9250
311	38	0,7947	0,8071	0,8195	0,8319	0,8443	0,8567	0,8691	0,8815	0,8939	0,9063	0,9187
312	39	0,7888	0,8012	0,8135	0,8259	0,8383	0,8506	0,8630	0,8754	0,8877	0,9001	0,9124
313	40	0,7827	0,7950	0,8074	0,8197	0,8320	0,8443	0,8567	0,8690	0,8813	0,8935	0,9059
314	41	0,7765	0,7888	0,8011	0,8134	0,8257	0,8379	0,8502	0,8625	0,8748	0,8871	0,8994
315	42	0,7702	0,7824	0,7947	0,8069	0,8192	0,8314	0,8437	0,8559	0,8682	0,8804	0,8926
316	43	0,7637	0,7759	0,7881	0,8003	0,8125	0,8247	0,8369	0,8492	0,8614	0,8736	0,8858
317	44	0,7571	0,7693	0,7815	0,7936	0,8058	0,8180	0,8301	0,8423	0,8545	0,8666	0,8788
318	45	0,7504	0,7625	0,7746	0,7868	0,7989	0,8110	0,8231	0,8353	0,8474	0,8595	0,8717

## **CAPÍTULO III**

### **COCINAS A GLP**

#### **3.1. CARACTERISTICAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION**

##### **3.1.1. Materiales**

La calidad y espesor de los materiales que se utilicen en la fabricación de los artefactos deben ser tales que las características de construcción y funcionamiento no se alteren en condiciones normales de uso, cuando están debidamente instalados y mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Todos los componentes del artefacto deben resistir a las acciones mecánicas, químicas y térmicas a las que pueden ser sometidas durante el funcionamiento

En la fabricación de una cocina, no deberán emplearse materiales que contengan asbesto.

En las condiciones normales de empleo, limpieza o regulación, los materiales y las partes componentes no deben presentar ninguna alteración susceptible de entorpecer el funcionamiento del artefacto.

Las partes fabricadas en lámina de metal no resistente a la corrosión, obligatoriamente deben recubrirse con medios efectivos contra la misma.

### **3.1.2. Facilidad de limpieza, mantenimiento y reposición de piezas**

Todas las partes que pueden ensuciarse por efecto de derrames de los recipientes o la cocción, deben ser fácilmente accesibles, desplazadas o desmontables para su limpieza. El diseño y construcción de tales piezas debe impedir que su instalación afecte en forma alguna el adecuado funcionamiento del artefacto o lo inhabilite.

Debe de evitarse la presencia de aristas y bordes vivos que pueden producir heridas al usuario (por ejemplo, en la operación de limpieza).

Todos los componentes del circuito de gas deben estar montados de tal manera que sea fácil su eventual regulación, mantenimiento o reemplazo por un especialista.

### **3.1.3. Ensamblaje, resistencia**

La construcción de un artefacto debe ser realizada de tal manera que durante su utilización o después de ser utilizado, en las condiciones normales de uso, no se constate:

- a) Desplazamiento de partes y piezas
- b) Deformaciones
- c) Deterioros

Que entorpezcan su adecuado funcionamiento.

Los materiales que se utilicen en la construcción y el ensamblaje de los componentes del cuerpo del artefacto deben ser tales que:

Para cocinas: Aplicar una fuerza horizontal de 500 N a la parte superior de la cara frontal del artefacto, debe comprobar que no hay una deformación del cuerpo, superior a 2.5 mm en las condiciones de ensayo descritas en el numeral 9.2.1.1; y la deformación se mide en la dirección y en el plano de la fuerza.

Para las cubiertas: Al aplicar sobre la parte superior del artefacto un peso cuya masa, expresada en kg es igual al número de quemadores principales del artefacto, multiplicado por 15, debe comprobarse que, en cualquier punto del artefacto, no hay ninguna rotura o deformación permanente. Esta fuerza se aplica en las condiciones descritas en el numeral 9.2.1.2.

Estabilidad al volcamiento: En las condiciones de ensayo descritas en el numeral 9.2.3 los recipientes sobre la cubierta no deben desplazarse, hasta volcar el agua hacia el exterior del artefacto por sobre la cubierta.

#### **3.1.4. Hermeticidad del circuito de gas**

Los orificios para los tornillos, remaches, vástagos, etc., destinados al montaje de otras piezas no deben penetrar los conductos del gas destinados al pase del gas, antes de los inyectores.

La hermeticidad de los elementos de obturación, de empalmes o piezas roscadas que se instalen en un circuito de gas, antes de los inyectores, deben asegurarse mediante juntas metal-metal u otras juntas que permitan este fin.

En aquellas piezas o partes que no precisan desmontarse durante el mantenimiento normal (por ejemplo: válvulas, inyectores) o el cambio de las mismas se admite el empleo de productos sellantes que aseguren la hermeticidad en el filete de una rosca.

No debe usarse soldadura blanda para asegurar la hermeticidad de las conexiones del circuito de gas antes de los inyectores; sin embargo, se admite su uso en las conexiones internas del circuito de gas no relacionadas con la hermeticidad de este circuito.

Las piezas desmontables y los tomillos de obturación de las tuberías de gas que pueden ser desmontados durante el mantenimiento normal deben permanecer herméticos después de sucesivos montajes y desmontajes; de ser necesario, debe reemplazarse las juntas o productos sellantes que aseguren la hermeticidad.

### **3.1.5. Conexión a la red de gas**

#### **3.1.5.1. Tubo de Distribución**



#### **3.1.5.1.1. Conexión al suministro de gas**

La conexión del tubo de distribución al suministro de gas debe poder hacerse fácilmente, en forma segura, permitiendo el uso de herramientas adecuadas.

El artefacto puede tener uno o más puntos de conexión. Se debe poner en el manual de instrucciones técnicas, la forma segura de instalación.

Los artefactos que tengan dos puntos de conexión deben entregarse con tapón roscado, colocado en uno de ellos

Cuando por efectos de instalación la tubería de alimentación de gas deba estar doblada, el dobles debe realizarse sin que exista una reducción apreciable del área transversal y con radio de curvatura acorde con el material y diámetro del tubo que evite imperfecciones derivadas del doblado; debe estar perfectamente limpia en el interior y libre de partículas sueltas

#### **3.1.5.1.2. Extremos del tubo de distribución**

El extremo del tubo de distribución que ha de conectarse al suministro de gas debe ser, a opción del fabricante, tipo NPT o BSPT.

#### **3.1.5.2. Toma de gas**

Los artefactos susceptibles de funcionar con gases de la tercera familia (GLP) que salgan de fabrica regulados para usar esos gases, deben llevar instalados una toma de gas para permitir el libre empalme de un tubo flexible de conexión al suministro de gas, que garantice la hermeticidad del circuito.

### **3.1.6. Bloqueo de las ruedas**

Cuando la cocina disponga de ruedas para su desplazamiento, éstas deben estar diseñadas de tal forma que el artefacto no pueda ser desplazado involuntariamente.

### **3.1.7. Circuitos eléctricos**

Los circuitos que alimentan a resistencias del subsistema eléctrico y los circuitos que alimentan los elementos de ignición y demás equipos eléctricos y electrónicos del subsistema de gas, deben llevar un aislamiento exterior de caucho con silicona u otro material de alta resistencia térmica (120°C mínimo).

### **3.1.8. Válvulas de control**

Cada quemador debe ser controlado por una válvula de control o un elemento que asegure la abertura y cierre de su suministro de gas.

Las válvulas deben disponerse y colocarse de tal forma que su solidez, funcionamiento, manipulación y accesibilidad no sean alteradas como consecuencia de su accionamiento o de las maniobras a las que sean sometidas en condiciones normales de uso; además deben estar protegidas contra la suciedad y el taponamiento.

Las válvulas deben estar fijadas al artefacto, de manera que no se desplacen; deben poder reemplazarse individualmente, de tal manera que su montaje y desmontaje se haga en forma fácil, respetando lo establecido en el numeral 3.1.4 en cuanto a su hermeticidad.

Las válvulas deben poder trabajar perfectamente en cualquier posición y tener una terminación de superficie adecuada al uso, sin rebabas o bordes cortantes. En caso de falla de una válvula esta debe sustituirse por una nueva.

Las válvulas giratorias deben tener un dispositivo de ajuste en la posición de cerrado; la posición de cerrado del ajuste servirá de ajuste; además, deben tener un tope de fin de carrera. No debe poder abrirse el paso de gas sin accionar el ajuste de la posición de cerrado.

La maniobra de las válvulas de control debe hacerse de manera que pasen de la posición cerrado a la posición tope final en un ángulo igual o superior a 135°, pero inferior a 235°

#### **3.1.8.1. Válvulas tipo macho cónico**

Una válvula tipo macho cónico debe tener:

Un dispositivo de recuperación (resorte) que compense automáticamente cualquier desgaste producido entre el macho de la válvula y el cuerpo de la válvula.

Dos paradas, una en posición de "apagado" y otra de fin de recorrido de la válvula. Además, cuando los quemadores no tienen un dispositivo de falla de la llama, las válvulas deben estar diseñadas de tal manera que no sean giradas accidentalmente.

### **3.1.8.2. Válvulas tipo aguja**

Las válvulas tipo aguja deben ser utilizadas solamente para placas de ignición independiente de la categoría I (cocinas a GLP) y deberán cumplir los siguientes requisitos:

La aguja no deberá destornillarse completamente de su alojamiento cuando está abierta. Cuando está cerrada, el apoyo de la aguja en su asiento constituye el tope.

El sentido de cierre de las válvulas tipo aguja debe estar indicado por una flecha cuya punta esté dirigida hacia el disco lleno que simboliza la posición cerrado.

El tornillo de operación debe ser de rosca simple y de un paso tal que el cierre se haga por lo menos en media vuelta y como máximo en una vuelta.

### **3.1.9. Elementos de mando**

El diseño de los elementos de mando debe considerar las siguientes características:

- a) Las posiciones de abertura, cierre y consumo reducido deben estar indicadas de forma visible, durable e inconfundible y su forma debe facilitar la maniobra deseada.
- b) No debe poder montarse en forma incorrecta ni cambiarse de posición.
- c) Debe disponerse de tal manera que al maniobrar uno de ellos no produzca la maniobra involuntaria del o de los vecinos.

- d) Su sentido de giro debe ir desde la posición cerrado a la de abierto en el sentido contrario a las agujas del reloj.
- e) En el caso de elementos de mando situados en la cara frontal del artefacto, todas las indicaciones que señalen la posición de cierre deberán estar en un plano vertical perpendicular a la cara frontal del artefacto, que contenga el eje de rotación del elemento de mando.

### **3.1.10. Inyectores y dispositivos de regulación**

En el diseño de los inyectores deben de considerarse las características siguientes:

- a) Llevar grabados en caracteres indelebles que impidan cualquier confusión, el diámetro de su orificio expresado en centésimas de mm.
- b) Los inyectores de orificio Terminal de sección variable deben tener un dispositivo que permita mantener sus piezas en la posición elegida, por ejemplo una junta toroide "O" ring.
- c) Los tornillos de regulación deben estar dispuestos de forma tal que ellos no pueden caer al interior de las tuberías para el paso de gas.

### **3.1.11. Dispositivos de encendido del artefacto**

Los dispositivos de encendido deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) En el caso que exista un dispositivo del artefacto, éste debe garantizar un encendido rápido, seguro y confiable.
- b) Todos los componentes de un dispositivo de encendido deben estar protegidos para evitar averías o desplazamientos accidentales en el uso

normal Las posiciones respectivas del dispositivo de encendido y del quemador deben estar suficientemente bien determinadas para permitir el funcionamiento satisfactorio del conjunto.

- c) Únicamente se acepta el uso de los siguientes tipos de elementos de ignición:

**c.1. Piloto permanente de seguridad**

Es un quemador de tamaño reducido provisto de un dispositivo de seguridad sensible a la temperatura, que corta automáticamente el flujo de gas a la cocina cuando se extingue la llama de un piloto.

**c.2. Piezoeléctrico**

Es un dispositivo que induce una descarga eléctrica o arco voltaico de potencia suficiente para encender el quemador de una cocina, mediante la aplicación de un esfuerzo mecánico sobre algunos materiales de naturaleza cristalina, tales como cuarzo, titanio, bario, litio, etc., los cuales poseen una alta frecuencia natural de oscilación, que los hace especialmente propensos a este fenómeno

**c.3. Encendido electrónico**

Es un dispositivo que induce una descarga eléctrica o arco voltaico de potencia suficiente para encender el quemador de una cocina, mediante la utilización de circuitos electrónicos especiales, alimentados por una fuente externa de energía eléctrica, que puede ser una batería, una conexión directa a la red domiciliaria de alimentación del fluido eléctrico o una combinación de las dos

#### **c.4. Encendido manual**

Cuando el encendido hace mediante el empleo de fósforos, chispero, etc.

#### **3.1.12. Dispositivo de seguridad para el encendido y el apagado**

Cuando en la cocina se coloque un dispositivo de seguridad para el encendido o apagado por ausencia de llama en los quemadores, el diseño de este dispositivo debe considerar que:

- a) Su ubicación y montaje sea de manera tal que asegure su funcionamiento sin defectos.
- b) Cuando, por cualquier eventualidad, se presente una falla que no permita el funcionamiento del dispositivo, el paso de gas se interrumpa automáticamente.
- c) El elemento sensible de un dispositivo de seguridad solo debe verificar y controlar un único quemador.

El artefacto no debe tener dispositivo alguno que permita anular permanentemente la función del dispositivo de seguridad.

#### **3.1.13. Reguladores de presión de gas**

El diseño y la accesibilidad del regulador de presión deben ser tales, que sea fácil proceder a su regulación y a la puesta fuera de servicio para la utilización de otro gas, pero deben tomarse las precauciones necesarias para evitar toda intervención no autorizada sobre el elemento de regulación.

Cuando un regulador de presión es bloqueado en su posición abierta y sellado, éste es considerado como inexistente. El sellado debe ser realizado de manera que pueda ser detectada toda intervención sobre él.

#### **3.1.14. Cubierta o mesa de trabajo**

Deben de cumplir con las siguientes características de diseño:

- a) Las partes componentes de las cubiertas deben ser diseñadas de manera que sea evidente el armado incorrecto. Se puede utilizar un adhesivo o impresión indicativa en un lugar visible.
- b) Los recipientes (ollas, cacerolas, sartenes, etc.) deben encontrar un número suficiente de apoyo y descansar de manera estables sobre la parrilla de cada uno de los quemadores.
- c) En todo artefacto, cualquiera que sea el consumo nominal de los quemadores. podrá usarse un recipiente de 10 cm de diámetro en al menos uno de ellos.
- d) Cuando el artefacto permite el uso de uno o más quemadores auxiliares, al menos en uno de ellos podrá usarse un recipiente de 6 cm de diámetro, añadiendo, si fuera necesario, un soporte auxiliar.
- e) La distancia entre los ejes de los quemadores será igual o superior a 18 cm y la distancia del centro de un quemador a cualquier borde de la cocina o a un obstáculo cualquiera debe ser igual o superior a 10 cm.
- f) En el uso normal de la cocina, las parrillas de cubierta deben garantizar una distancia constante entre el fondo del recipiente y las llamas.
- g) El artefacto debe estar provisto de un dispositivo eficaz tal que, impida que un eventual desbordamiento de los recipientes situados sobre los quemadores, perjudique el funcionamiento de los quemadores. Si el



diseño de la cocina incluya cubeta de limpieza removible, la capacidad de cada cubeta debe ser al menos de 0.3 litros.

### 3.1.15. Quemadores de cubierta

Los quemadores de cubierta, se clasifican de acuerdo a su consumo nominal ( $C_n$ ), en los tipos que se indican en la tabla 2.

Los artefactos deben disponer mínimo de un quemador sernirrapido y pueden disponer como máximo dos quemadores auxiliares.

El cuerpo de los quemadores debe diseñarse de manera que:

- ✦ Su diseño y montaje sean tales, que no puedan ser desplazados accidentalmente de su posición correcta en el uso normal.

Cuando estén compuestos por varias piezas, no haya fugas de gas en las juntas o empalmes.

Las partes del quemador expuestas habitualmente a la suciedad, deberán ser removibles y de fácil limpieza. Sin embargo, podrán ser fijas si tienen una forma exterior que les permita su limpieza con facilidad sin perjudicar el funcionamiento posterior del quemador.

- ✦ Todas las partes desmontables del quemador, en particular el distribuidor de llama (esparcidor de llama), no se monte en forma incorrecta

TABLA 3.4 CLASIFICACION DE LOS QUEMADORES DE CUBIERTA

TIPO DE QUEMADOR	CONSUMO NOMINAL DEL QUEMADOR Cn MJ/h (KW)	
	Con PCS	Con PCI
1, Quemadores auxiliares	0,83 (0,23) ≤ Cn < 4,18 (1,16)	0,76 (0,21) ≤ Cn < 3,78 (1,05)
2, Quemadores principales		
2,1 Quemador semirapido (lento)	4,18 (1,16) ≤ Cn < 8,28 (2,3)	3,78 (1,05) ≤ Cn < 7,52 (2,09)
2,2 Quemador rapido	8,28 (2,3) ≤ Cn < 12,60 (3,5)	7,52 (2,09) ≤ Cn < 11,30 (3,14)
2,3 Quemador ultrarapido	12,60 (3,5) ≤ Cn	11,30 (3,14) ≤ Cn

### 3.1.16. Plancha freidora (asadores por contacto)

Cuando se suministren estos elementos con la cocina, su diseño debe ser de forma tal, que su ubicación sea segura y su apoyo estable sobre el quemador para el cual están previstos; además las grasas o jugos provenientes de la cocción no deben caer sobre el quemador.

## 3.2. CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO

Las partes o componentes principales de la cocina a gas, deben de tener las siguientes características para su buen funcionamiento:

### 3.2.1. Hermeticidad

La fuga de gas no debe exceder de 100 cm<sup>3</sup>/h. Esta condición debe cumplirse, igualmente después de la realización de todos los ensayos del artefacto y antes de desmontar las partes que conducen gas.

### **3.2.2. Durabilidad de los medios de hermeticidad**

#### **3.2.2.1. Obtención del consumo nominal**

En las condiciones de ensayo definidas en la tabla 2.2, cada uno de los quemadores, alimentados separadamente, podrá entregar el consumo nominal indicado por el fabricante. Sin embargo:

- a) Para cocinas de la categoría 1 (numeral 2.4.1) provistos de inyectores, en los que el consumo no es regulable, se admite una tolerancia de  $\pm 8\%$  del consumo nominal, sobre el valor obtenido en los ensayos. Esta tolerancia es elevada a  $\pm 10\%$  para las cocinas a gas categoría 1 provistos de inyectores de diámetro inferior o igual a Q.5mm.
  
- b) Para las cocinas de las categorías II y III (numeral 2.4.2 y 2.4.3) el consumo obtenido con cada uno de los gases de referencia no debe de variar en más del  $\pm 15\%$  del valor nominal indicado por el fabricante. Para los quemadores de consumo nominal superior a 12.74 MJ/h (3.54 KW) con PCI, la variación permitida es del  $\pm 8\%$  del gasto nominal.

#### **3.2.2.2. Obtención del consumo reducido**

En las condiciones de ensayo, los quemadores deben ser regulados de modo que el consumo reducido sea igual al establecido por el fabricante.

#### **3.2.3. Dispositivos de seguridad del encendido**

Para el encendido se deberá tener presente los siguientes criterios de seguridad:

- En las condiciones de ensayo, el tiempo de inercia al encendido debe ser inferior o igual a 30 segundos cuando hay intervención directa del usuario; si no hay intervención manual, el tiempo de inercia al encendido puede ser aumentado a 60 segundos.
  
- El tiempo de inercia al apagado debe ser inferior a 9 segundos, si dicho dispositivo actúa sobre un quemador de cubierta.
  
- Los quemadores no deben presentar ningún tipo de deterioro que pueda afectar su funcionamiento.
  
- Cuando un quemador cuyo cuerpo está hecho de varias partes, funcione bajo las condiciones de ensayo, debe haber escape de una cantidad inflamable de mezcla aire/gas en las juntas de ensamble.
  
- Si un quemador está protegido por un dispositivo de seguridad al encendido y al apagado y tiene piloto, debe comprobarse que:
  - a) El encendido o el reencendido sea satisfactorio
  
  - b) La alimentación de gas al quemador sea cortada en el caso de obturación del orificio del piloto.
  
  - c) La alimentación de gas al quemador sea cortada en el caso que cualquiera otra parte del dispositivo de encendido provoque una reducción o deformación de la llama.

### 3.2.4. Calentamiento

Tener en cuenta las siguientes características de funcionamiento:

#### 3.2.4.1. Calentamiento de las diversas partes del artefacto

La temperatura de la superficie de las diferentes partes que se indican a continuación, no deben sobrepasar los límites siguientes:

- ✦ La temperatura de los elementos susceptibles de ser manipulados, medida únicamente en las zonas de presión, no debe sobrepasar la temperatura ambiente en mas de:

-35°C para lo metales o materiales metálicos;

-45°C para lo materiales cerámicos

-60°C para los plásticos o materiales equivalentes.

La temperatura exterior de la cara frontal y los costados de la cocina no debe sobrepasar la temperatura ambiente en mas de 100°C, excepto que se permiten puntos que tengan una superficie igual o menor que 1 cm<sup>2</sup>, siempre que no sean agujeros.

Si el extremos del tubo de distribución de gas, de una cocina que puede usar gases de la tercera familia (GLP), puede estar provisto de una toma de gas, este terminal debe estar ubicado en un lugar tal, que la temperatura de la zona de contacto con una manguera de alimentación de estos gases, no sobrepase en mas de 70°C.

La determinación de esta temperatura debe hacerse en todas las cocinas que pueden usar gases de la tercera familia (GLP), sea que con ella se suministre o no la toma de gas ya mencionada.

#### **3.2.4.2. Calentamiento de soporte, paredes y muros adyacentes**

En las condiciones de ensayo se debe tener presente las siguientes características de funcionamiento:

- a) La temperatura del soporte sobre el cual se coloca la cocina así como la temperatura de los paneles laterales situados en su proximidad, no debe sobrepasar la temperatura ambiente en más de 80°C; en el caso de panel posterior, no debe sobrepasar la temperatura ambiente en más de 100°C.
- b) En el ensayo de las cocinas con asador por contacto (plancha freidora), la temperatura de las superficies que están sobre él no debe sobrepasar la temperatura ambiente en más de 80°C.
- c) En el ensayo de las cocinas de mesa, la elevación de la temperatura de soporte puede llegar a 100°C sobre la del ambiente.
- d) Cuando el aumento de temperatura del soporte es superior a 50°C, el fabricante de la cocina debe indicar, en las instrucciones de instalación, la naturaleza de la protección eficaz que debe ser puesta entre el artefacto y las paredes, cuando éstas están construidas de material de baja resistencia al fuego.

#### **3.2.4.3. Calentamiento del cilindro del gas licuado y de su alojamiento**

Las características de diseño son las siguientes:

### 3.2.4.3.1. Calentamiento de las paredes del alojamiento

En las condiciones de ensayo definidas la elevación de temperatura de las paredes del alojamiento con respecto a la temperatura ambiente no debe de exceder de 40°C, para todos los puntos susceptibles de estar en contacto con la manguera de suministro de gas licuado.

### 3.2.4.3.2. Calentamiento del cilindro de GLP

En las condiciones de ensayos definidos y estando colocado en su alojamiento el cilindro, no deberá producirse un calentamiento del cilindro, capaz de producir en su interior un aumento de la presión de vapor superior a la que se indica en la tabla 3.5. tomando en cuenta los siguientes parámetros:

- ✦ Después de una hora de funcionamiento de todos los quemadores de cubierta.
- ✦ Durante los 30 minutos que siguen a la extinción total.

**TABLA 3.5 Aumento máximo de la presión en el interior del cilindro**

TEMPERATURA AMBIENTE	Aumento permitido de la presión, kPa(*)
10	0.35
15	0.4
20	0.45
25	0.5
30	0.55
35	0.6
40	0.65

(\*) Este aumento corresponde a una elevación de temperatura de 5°C, contados a partir de la temperatura ambiente considerada.

### **3.2.5. Consumo total del artefacto**

En as condiciones de ensayos, el consumo total de la cocina, con todas las válvulas entando en la posición de abertura máxima, no debe ser inferior en más de 10% de la suma de los consumos parciales de los diferentes quemadores alimentados separadamente en las mismas condiciones.

### **3.2.6. Eficacia del regulador de presión de gas**

Para los artefactos provistos de un regulador de presión de gas, se debe comprobar que, en las condiciones precisadas en el numeral 5.2.18.6, el consumo de gas no difiera en mas de 7.5% del consumo obtenido a la presión nominal de ensayo.

### **3.2.7. Quemadores de cubierta**

#### **3.2.7.1. Seguridad de funcionamiento**

En las condiciones de ensayo y en atmósfera con aire en calma, el encendido e interencendido podrá ser asegurado en forma correcta; las llamas deben ser estables y silenciosas. Se permite una ligera tendencia al desprendimiento de llama en el momento del encendido, pero las llamas deber ser estables en régimen.

El Inter encendido de las diversas partes del quemador debe ser asegurado cuando el quemador ha sido regulado a su consumo nominal y la presión de alimentación varíe del valor mínimo al valor máximo.



Además, los quemadores deben encender fácilmente y sus llamas deben ser estables.

Ningún quemador de cubierta ni ningún piloto debe apagarse en las condiciones de ensayo. El ensayo no se efectúa cuando los quemadores estén provistos de dispositivos de seguridad del encendido.

Al pasar un quemador de la posición máxima a la reducida, debe presentar una variación evidente de la llama y no debe extinguirse.

#### **3.2.7.2. Combustión**

En las condiciones de ensayo, el contenido de CO neutro en los productos de la combustión no debe exceder los valores indicados en la tabla 3.6, para cada uno de los quemadores de cubierta funcionando separadamente.

#### **3.2.7.3. Rendimiento**

La determinación del rendimiento en las condiciones que se establece, solo es aplicable a los quemadores cuyo consumo nominal es superior a 4.18 MJ/h (1.16 KW) con PCS ó 3.78 MJ/h (1.05 KW) con PCI.

**TABLA 3.6. Contenido de CO<sub>N</sub> en los productos de la combustión neutra**

<b>ENSAYO NUMERO</b>	<b>QUEMADORES FUNCIONAMIENTO</b>	<b>NATURALEZA DEL GAS UTILIZADO</b>	<b>POSICION DISPOSITIVO DE MANDO</b>	<b>%(CO)<sub>N</sub> MAXIMO</b>
1	Funcionamiento individual de cada quemador	Cada uno de los gases de referencia	Consumo total	0,14
2	Funcionamiento individual de cada quemador	Gas limite de combustion incompleta	Consumo total	0,25
3	Funcionamiento simultaneo de todos los quemadores de la cubierta y horno	Cada uno de los gases de referencia	Consumo total	0,25

### 3.3. MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA USO Y MANTENIMIENTO

Los artefactos para cocinar deben ser entregados a los usuarios con el manual de instrucciones respecto al uso y mantenimiento.

Estas instrucciones deben incluir en idioma español, todas las indicaciones necesarias para que el artefacto sea empleado con seguridad y racionamiento; en particular, debe incluir, como mínimo, lo siguiente:

- a) Maniobras a efectuar para el encendido.
- b) Recomendaciones para el uso adecuado de los quemadores de cubierta.
- c) Resaltar la necesidad de tomar precauciones especiales para que los niños eviten volcar los recipientes con líquidos calientes colocados sobre la cubierta de la cocina
- d) Una advertencia, destacada en forma especial, respecto al procedimiento a seguir cuando existe indicio de fuga de gas (olor a gas).

- e) Instrucciones específicas de cómo prevenir el mal uso del artefacto.
- f) Las instrucciones de limpieza y mantenimiento normal por el usuario.
- g) Respetto a la instalación del artefacto:
  - g.1. Instrucciones específicas respecto al sistema de fijación y forma de instalación.
  - g.2. Indicación precisa respecto a la conexión del artefacto a la fuente de suministro de gas, así como una referencia a las normas o disposiciones reglamentarias vigentes de instalación.
  - g.3. En particular debe hacer indicación precisa a toda restricción concerniente al tipo o a la posición del tubo flexible que pueda utilizarse para la alimentación de gas.
  - g.4. Indicación específica de la distancia a la que debe ser instalado el artefacto respecto a una pared adyacente; esta distancia debe ser igual o superior a 20mm.
- h) Respetto a la regulación del artefacto
  - h.1. Indicación de los consumos de los quemadores expresados en Kg/h y la potencia calorífica expresada en MJ/h (Kw).
  - h.2. En el caso de artefactos susceptibles de funcionar con gases de diversas familias, indicación completa acerca de las operaciones y regulación que deben efectuarse para habilitar el artefacto al pasar de un gas a otro; en especial, para los inyectores intercambiables, se señalará el diámetro previsto para cada uno de los gases que pueden ser utilizados.

### **3.4. ESPECIFICACIONES TECNICAS**

#### **3.4.1. Descripción general**

Cocina semi - industrial de 03 hornillas a gas licuado de petróleo (GLP)

### 3.4.2. Dimensiones

Largo: 1580 mm.

Ancho: 540 mm.

Alto: 600 mm.

### 3.4.3. Combustible

Gas licuado de petróleo — GLP

### 3.4.4. Componentes y Materiales

#### 3.4.4.1. Bastidor

El bastidor deberá fabricarse en su totalidad de perfiles de acero ASTM A-36 con las siguientes indicaciones: para el marco superior y las columnas deberán utilizar ángulos de 1.  $\frac{1}{2}$ "x 1  $\frac{1}{2}$ " x  $\frac{1}{8}$ " (3 mm); para el marco inferior deberán utilizarse ángulos de 1  $\frac{1}{4}$ "x 1  $\frac{1}{4}$ " x  $\frac{1}{8}$ " (3 mm), con ocho (08) travesaños de platina de  $\frac{1}{8}$ "x $\frac{1}{2}$ " (3mm); para el apoyo del quemador utilizar ángulo de  $\frac{3}{4}$ "x $\frac{3}{4}$ "x $\frac{1}{8}$ "; para los apoyos de las bandejas utilizar ángulos de  $\frac{3}{4}$ "x $\frac{3}{4}$ "x $\frac{1}{8}$ " y platinas de  $\frac{1}{8}$ "x $\frac{3}{4}$ " y para los apoyos de las columnas utilizar platinas de  $\frac{1}{8}$ "x2".

#### 3.4.4.2. Cubiertas

Tres (03) cubiertas, una (01) frontal y dos (02) laterales en plancha LAF ASTM A366 de  $\frac{1}{40}$ " (0.6mm) de espesor. Pintura electrostática de 3 mils de espesor.

#### 3.4.4.3. Parrillas

Tres (03) parrillas individuales desmontables de acero ASTM A-36, con marco de perfil de ángulo de  $\frac{3}{4}$ " x  $\frac{3}{4}$ " x  $\frac{1}{8}$ ", soportes de barra cuadrada de acero  $\frac{1}{2}$ "  $\phi$ , con un arco de platina de  $\frac{1}{4}$ "x1".

#### 3.4.4.4. Bandejas

Tres (03) bandejas individuales en plancha de acero galvanizado ASTM A-526 de 1/40" (0.6mm) de espesor.

#### 3.4.4.5. Quemadores

Tres (03) quemadores de aluminio fundido de 4mm de espesor, con 120 agujeros de 2.5mm de diámetro distribuidos en 24 placas de 5 agujeros cada una; con regulador de aire fabricado en plancha de acero.

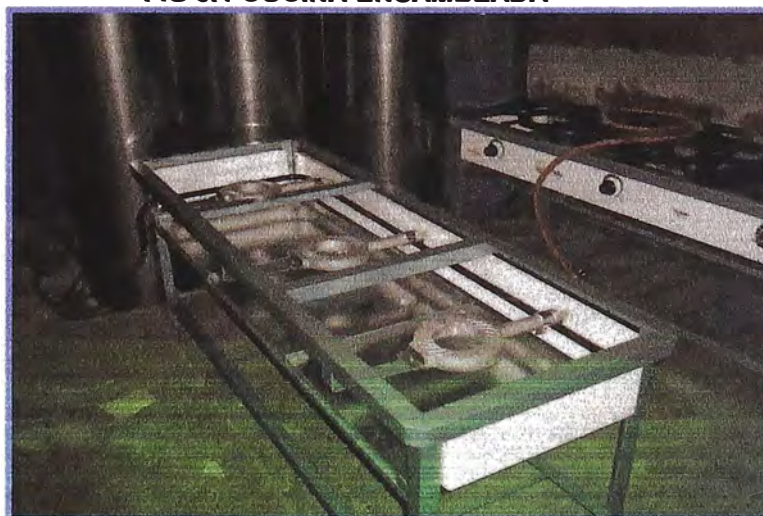
#### 3.4.4.6. Tubo de distribución del gas

Tubo electrosoldado redondo de 3/4"x 2.0 mm. de espesor, pintados con polvo electroestático de 3 mils de espesor.

#### 3.4.4.7. Accesorios

Válvula de regulación de presión de 100-20 psi, dos (2) metros de manguera vulcanizada de 1/4" de diámetro de doble lona, dos (2) abrazaderas galvanizadas, válvulas de control estándar y tuercas de 3/8".

**FIG 3.1 COCINA ENSAMBLADA**



## **CAPÍTULO IV**

### **FABRICACION DE LA COCINA**

#### **4.1. DISTRIBUCION DE PLANTA**

Para poder fabricar las cocinas en el tiempo requerido y con la calidad exigida, para nuestro consorcio fue todo un reto que tuvimos que asumirlo, la alternativa mas viable fué cambiar la forma tradicional de fabricación, en la cual cada consorciado debería fabricar su lote correspondiente, nuestro sistema productivo fue planteado siguiendo los sistemas modernos de producción, como lo hacen los países desarrollados, es decir la fabricación en partes del producto tal es así que cada empresa se encargaría de hacer una parte de la cocina en las cantidades suficientes y en los tiempos establecidos y con la calidad exigida. Estas partes una vez fabricadas serian trasladadas a una área de ensamblaje, luego del cual vendría la prueba final de ajuste para poner apunto la cocina y finalmente hacer el embalaje y almacenamiento del producto para su despacho.

#### **4.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LAS EMPRESAS ASOCIADAS**

Es un conjunto de 7 MYPES establecido en la ciudad de Trujillo y el distrito de La Esperanza, que se han unido para poder producir en conjunto ofertando en mayores volúmenes con menores costos y con mejor calidad sus productos.

El mapa de ubicación se puede ver en la figura 1 y el número de asignación por empresas, en la tabla 7.

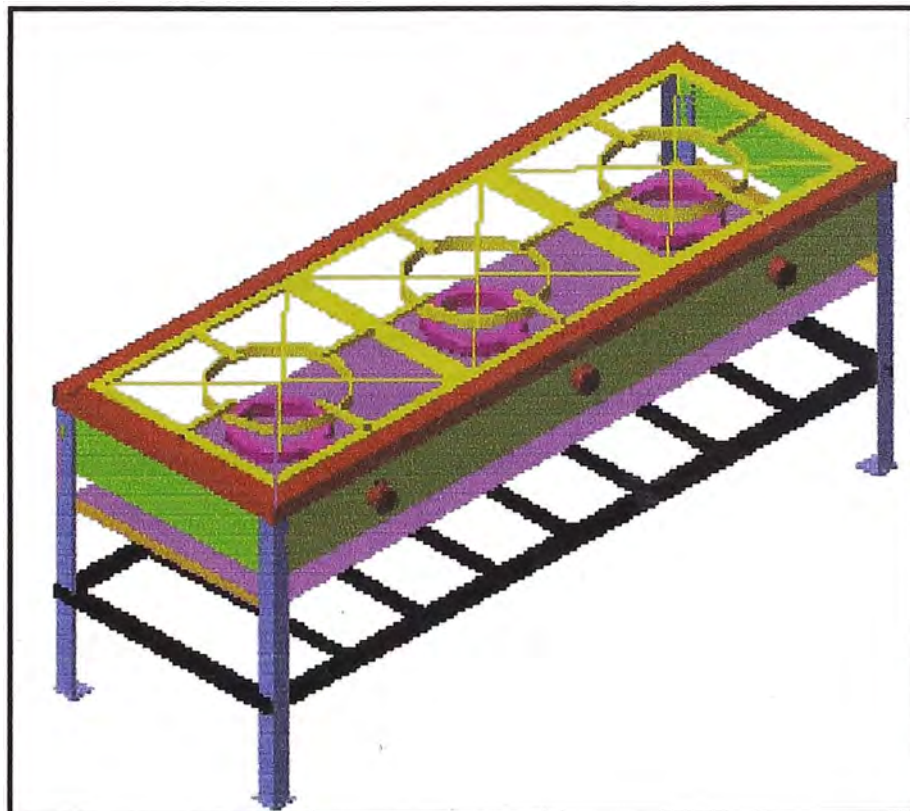


**FIG. 4.2 UBICACIÓN DE EMPRESAS DEL CONSORCIO: ENTRE LOS DISTRITOS LA ESPERANZA Y TRUJILLO**



**TABLA 4.7. NUMERO DE ASIGNACION DE EMPRESAS**

Nº	EMPRESA	UBICACIÓN
1	Vergara Castillo Metal SRL	La Esperanza
2	FAMACO SRL	Trujillo
3	IMSA	La Esperanza
4	William Jhonny Pastor Paredes	Trujillo
5	Industrias Generales e Inersiones Don LUCHO SRL	La Esperanza
6	Jover Aurelio Lezcano Flores	Trujillo
7	Engelbert Valery Carranza Rengifo	Trujillo

**FIG 4.3 MODELO DE COCINA A FABRICAR**

#### **4.3. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS**

Es un conjunto o secuencia de actividades conectadas por un flujo de materiales e información que combina y transforma insumos en productos (bienes o servicios). En el caso específico de las cocinas, luego de revisar los esquemas y planos, se procedió a identificar los procesos y secuencias de producción, los cuales paso a mostrar:

##### **4.3.1. Compra de materiales**

Después de hacer el metrado de los materiales, elaboramos la lista global de materia prima y accesorios que se necesitan para la fabricación de las cocinas. Esta lista debe contener las especificaciones técnicas de los



materiales a comprarse. Luego hay que enviarla a las empresas proveedoras para su respectiva cotización y escoger la mejor opción para hacer la orden de compra.

#### **4.3.2. Recepción de materiales**

Mediante un registro de calidad se verifica la especificación y estado de los materiales con las especificaciones requeridas en la orden de compra, luego de esta verificación se procederá a llevar estos materiales a los almacenes.

#### **4.3.3. Distribución de materiales**

Los materiales y accesorios, una vez organizados en el almacén, serán distribuidos a los consorciados según el producto que fabricarán.

#### **4.3.4. Fabricación del bastidor**

Habilitar los materiales necesarios, es decir, corte y doblado de perfiles angulares y platinas). Luego apuntalar las partes y soldar. Antes de pasar al siguiente proceso, se tiene que hacer un control de soldadura, luego se traslada toda la estructura hacia otra empresa, para el siguiente proceso.

#### **4.3.5. Fabricación de parrillas**

Habilitar los materiales necesarios, es decir, corte y doblado de perfiles angulares y platinas). Luego apuntalar las partes y soldar. Antes de pasar al siguiente proceso, se tiene que hacer un control de soldadura, luego se traslada toda la estructura hacia otra empresa, para el siguiente proceso.

**4.3.6. Arenado**

La preparación de a superficie antes del pintado de las estructuras del bastidor y de las parrillas serán será por arenado al metal blanco con la norma SSPC-SP-5.

**4.3.7. Pintura esmalte**

El proceso de Pintado será con anticorrosivo epóxico y un acabado en esmalte haciendo un espesor total de 3 mils.

**4.3.8. Fabricación de tubo de distribución**

Habilitar los materiales necesarios, es decir, corte y dobléz de tubo electrosoldado. Luego apuntalar las bases de válvulas de control y soldar con varillas de bronce de 3/16" de diámetro. Luego se hará pruebas de soldadura y después pruebas de presión con nitrógeno a 80 PSI. Luego de estas pruebas, se procederá al pintado por polvo electrostático en horno a 170°C.

**4.3.9. Fabricación de cubiertas**

Habilitar los materiales necesarios, es decir, corte y dobléz de las planchas LAF para luego pintarlas mediante un proceso por polvo electrostático.

**4.3.10. Fabricación de bandejas**

Habilitar los materiales necesarios, es decir, corte y dobléz de las planchas galvanizadas para luego performarlas mediante prensa hidráulica y apuntalar las esquinas.

#### **4.3.11. Ensamble**

En esta etapa, se recepciona el bastidor, las parrillas, el tubo de distribución, las cubiertas, las bandejas y accesorios, para ensamblarlas. Finalmente hacemos la calibración del regulador de aire en los quemadores hasta obtener un buen desarrollo de llama.

#### **4.3.12. Embalaje y almacenamiento de producto terminado**

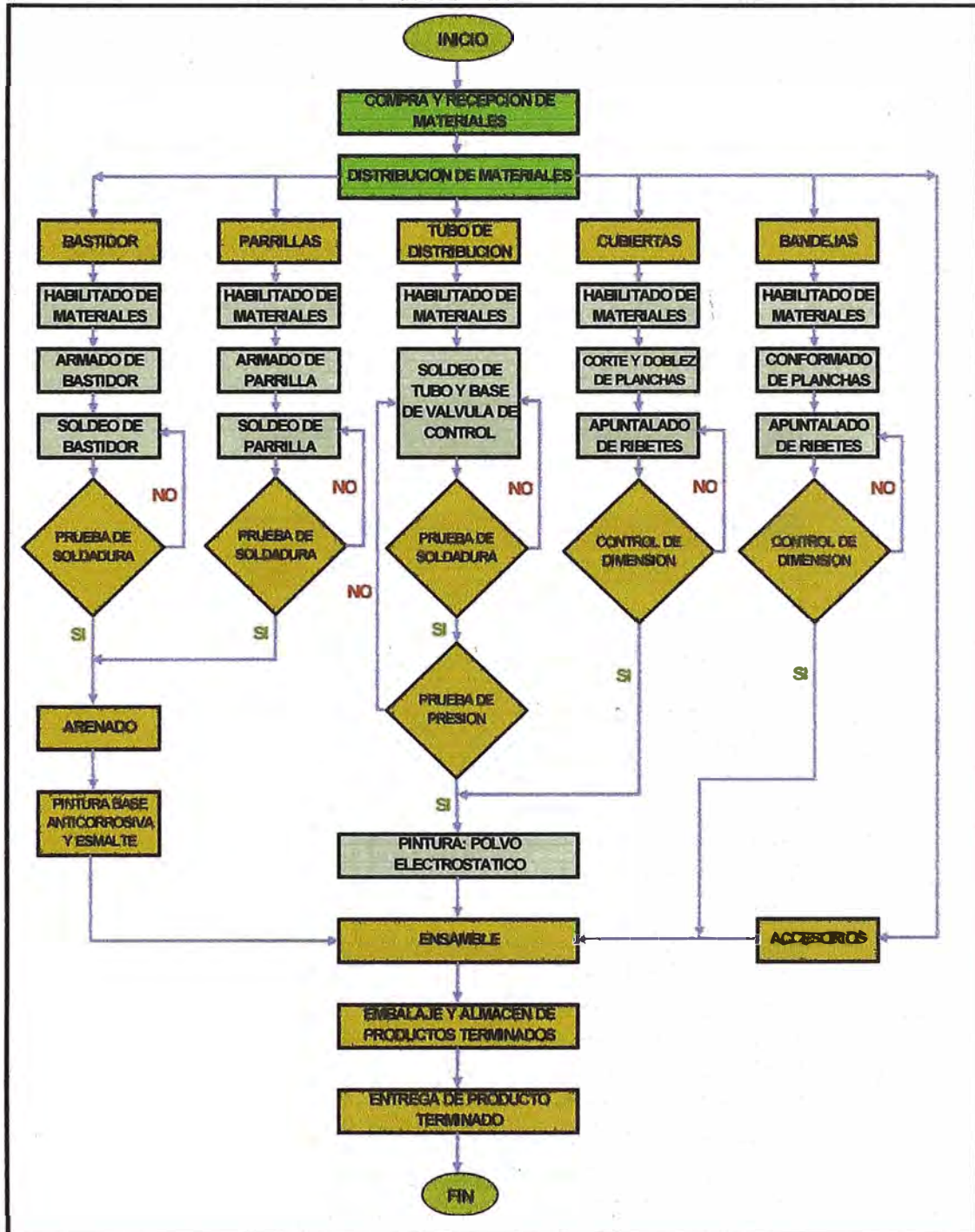
Luego de pasar todos los controles de calidad, la cocina es embalada con cartón y luego se coloca temporalmente en los almacenes.

#### **4.3.13. Entrega de producto terminado**

Finalmente el producto terminado es entregado al cliente de acuerdo a la cantidad y fecha pactada, dando éste su conformidad.

El diagrama de flujo de procesos para la fabricación de las cocinas industriales, se muestra en la figura 4.4.

FIG 4.4 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS



#### 4.4. RECURSOS HUMANOS

La cantidad de mano de obra directa que se necesitan para la fabricación de la cocina es 48 (ver tabla 4.8) y la cantidad de mano de obra indirecta es 12 (ver tabla 4.8). La mano de obra total que se necesitan para la producción, es de 60 personas por turno. Como se dispuso trabajar en 2 turnos, la cantidad total de personal vinculadas a la producción, es de 120 en 2 turnos.

**TABLA 4.8. MANO DE OBRA DIRECTA  
RELACION DE PERSONAL VINCULADOS A LA  
PRODUCCION**

<b>1.0</b>	<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>48</b>
1.1	HABILITADO DE BASTIDOR	4
1.2	ARMADO BASTIDOR	6
1.3	SOLDEO BASTIDOR	6
1.4	ARENADO BASTIDOR	4
1.5	PINTADO BASTIDOR	4
1.6	PARRILLAS	4
1.7	TUBO DISTRIBUCION	4
1.8	CUBIERTAS	4
1.9	BANDEJAS	4
1.10	ENSAMBLE	4
1.11	ALMACEN	4
<b>2.0</b>	<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>	<b>12</b>
2.1	ADMINISTRADOR	1
2.2	SECRETARIA	1
2.3	TESORERO	1
2.4	SUPERVISOR	1
2.5	GUARDIANIA	2
2.6	ALMACEN	1
2.7	LIMPIEZA	2
2.8	COCINA	3
<b>MANO DE OBRA TOTAL</b>		<b>60</b>

## **CAPÍTULO V**

### **INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD**

#### **5.1. INSPECCION**

##### **5.1.1. Muestreo**

Para establecer el plan de muestreo nos guiamos de la siguiente norma: NTPISO 2859-1:1 999."PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN POR ATRIBUTOS". Parte 1: Planes de muestreo clasificados por nivel de calidad aceptable (NCA), para inspección lote por lote.

Establecemos el plan de muestreo simple normal, con el nivel de inspección general II y con Nivel de Calidad Aceptable (NCA) de 2,5 como se muestra en la tabla 9.

##### **5.1.2. Aceptación y rechazo**

En la muestra extraída se efectuarán los ensayos indicados en el numeral 5.2. Si el número de unidades defectuosas de la muestra es igual al número de aceptación, se aceptará el lote y si es igual o mayor al número de rechazo, se rechazará el lote.

TABLA 5.9. PLAN DE MUESTREO

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	NCA	
		2.5	
		Ac	Re
2 a 8	2	0	1
9 a 15	3	0	1
16 a 25	5	0	1
26 a 50	8	0	1
51 a 90	13	0	1
91 a 150	20	1	2
151 a 280	32	1	2
281 a 500	50	2	3
501 a 1200	80	3	4
1201 a 3200	125	5	6
3201 a 10000	200	7	8
10001 a 35000	315	10	11
35001 a 150000	500	14	15
150001 a 500000	800	21	22
500001 a mas	1250	21	22

## 5.2. METODOS DE ENSAYO

### 5.2.1. Resistencia de la estructura a una fuerza vertical

Aplicar uniformemente sobre la superficie superior del artefacto, eventualmente por medio de una superficie plana que se apoye sobre los elementos estructurales, el peso de 500 N y mantener esta carga por 15 minutos. Para la aprobación de este ensayo se deberá verificar que la estructura no sufra deformación plástica.

### 5.2.2. Ensayo de volcamiento

Deben tenerse en cuenta las siguientes condiciones:

- a) Para comprobar la condición de fijación del artefacto, aplicar una fuerza diagonal de 100N, con un ángulo de 30° respecto al plano vertical de la cocina, durante 5 mm.
- b) Comprobar el valor de la fuerza aplicada mediante un dinamómetro u otro dispositivo equivalente (ver figura).
- c) El artefacto debe estar fijado según lo que especifique el fabricante en las instrucciones de montaje.
- d) Instalar un recipiente normalizado sobre la parrilla de cubierta en cada quemador. Las medidas de los recipientes normalizados se encuentran en el anexo A en la tabla A. 17
- e) El artefacto debe estar sin encender

Para aprobar este ensayo, la cocina no deberá sufrir volcadura.

### **5.2.3. Prueba de soldadura en el tubo de distribución**

Uno de los puntos críticos de los procesos de fabricación de la cocina industrial, es el tubo de distribución de gas, sobre el cual están montadas tres (3) válvulas de control correspondientes a tres (3) quemadores. Estas válvulas van soldadas al tubo de distribución, por lo cual el control de soldadura se hace por líquidos penetrantes tomando al azar 8 muestras de un lote de 50 tubos. Si los 8 tubos pasan la prueba, entonces todo el lote pasa al siguiente proceso, de lo contrario, se volverá a montar las válvulas al tubo de distribución de gas.

### **5.2.4. Prueba de hermeticidad en el tubo de distribución**

Al tubo de distribución luego de haber pasado la prueba de soldadura, se la hará la prueba de hermeticidad para asegurar de que no habrá fuga de gas. Esta prueba se hace con las válvulas cerradas y aplicando por un extremo



una presión de 80 psi de nitrógeno y luego esperamos 5 minutos. Si la aguja del manómetro no oscila, entonces el tubo pasa la prueba. El tamaño del lote y de la muestra es de 50 y 8 respectivamente y el criterio de aceptación es de acuerdo a la tabla 9.

#### 5.2.5. Estabilidad de las llamas

- a) Situar el artefacto en una zona conveniente ventilada, con la pared posterior lo mas cerca posible de un panel de por lo menos 1.80 m de altura. Además, disponer a 20 cm de las paredes laterales del artefacto, paneles cuya altura sea la de la cubierta y cuya profundidad sea la del artefacto.
- b) Examinar el aspecto de las llamas haciendo funcionar cada uno de los quemadores.
- c) Efectuar un ensayo sin recipientes y otro con un recipiente de 22 cm de diámetro, lleno de agua.
- d) Se admite una ligera tendencia al desprendimientos de llama (por ejemplo: un pequeño numero de llamas que se desprenden irintermitentemente de los orificios de salida del quemador) durante un minuto después del encendido.

**TABLA 5.10 DIÁMETROS DE RECIPIENTES, MASA DE AGUA Y CONSUMOS**

DIAMETRO INTERIOR mm	Consumo con PCS MJ/h (Kw)	Consumo con PCS MJ/h (Kw)	Masa de agua Kg
160	3,78(1,05)	3,38 (0,94)	1,4
180	4,79(1,33)	4,32 (1,20)	2,0
200	5,94 (1,65)	5,33 (1,48)	2,8
220	7,16 (1,99)	6,44(1,79)	3,7
240	8,53 (2,37)	7,67 (2,13)	4,8
260	10,01 (2,78)	9,00 (2,50)	6,1
280	11,59 (3,22)	10,44 (2,90)	7,7
300	13,32 (3,70)	11,99 (3,33)	9,4
320	15,12(4,20)	13,61 (3,78)	11,4

## **CAPÍTULO VI**

### **ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCION**

Para elaboración de la estructura de costos, calculamos la cantidad de materia prima a usarse, de acuerdo a las especificaciones técnicas del cliente. Luego del cual procedemos a cotizar con diferentes proveedores para tomar la decisión de compra. También tenemos que hacer un análisis de precios unitarios, donde se pueda calcular el número de horas maquinas, horas hombre y todo servicio que intervenga en el proceso de fabricación de las cocinas industriales. Con la obtención de estos parámetros, ya podemos elaborar un presupuesto al cliente y también un flujo de caja donde se proyecte el movimiento de dinero.

#### **6.1. METRADO**

El metrado fue calculado en base a las especificaciones técnicas enviadas por el cliente, para la fabricación de 3199 cocinas industriales a GLP. El requerimiento de perfiles de acero, planchas, tuberías y accesorios se muestran en la tabla 6.11

#### **6.2. COTIZACIONES**

Con el metrado podemos calcular el número de piezas por ítem, ya que éstas se comercializan en un formato común. La decisión de compra se efectúa después de evaluar todas las cotizaciones provenientes de diferentes proveedores.

Luego el precio unitario ofrecido por el proveedor será colocado en nuestra tabla de cálculo, la cual pueden observar en las tablas 6.12 y 6.13.

**TABLA 6.11 METRADO DE LA COCINA INDUSTRIAL**

<b>PARTES</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>Largo (mm)</b>	<b>Cant.</b>	<b>N° ref</b>	<b>N° piezas</b>
<b>Marco superior</b>	L 1 1/2"x1 1/2"x1/8"	457.5	2	3199	6398
	L 1 1/2"x1 1/2"x1/8"	4175.4	1	3199	3199
<b>Marco inferior</b>	L 1 1/4"x1 1/4"x1/8"	3915.2	1	3199	3199
	Pt 1/8"x1/2"	447.4	8	3199	25592
<b>Columnas</b>	L 1 1/2"x1 1/2"x1/8"	593.6	4	3199	12796
	Pt 1/8"x2"	50.8	4	3199	12796
<b>Soporte Bandejas</b>	Pt 1/8"x 3/4"	0.15	4	3199	12796
	T 1/8"x 3/4"x3/4"	470	2	3199	6398
	L 3/4"x3/4"x1/8"	463.8	2	3199	6398
<b>Soporte Quemadores</b>	L 1 1/4"x1 1/4"x1/8"	453.8	2	3199	6398
	L 1 1/4"x1 1/4"x1/8"	1493.8	1	3199	3199
<b>Arriostres</b>	L 1 1/4"x1 1/4"x1/8"	120	4	3199	12796
<b>Parrillas</b>	L 3/4"x3/4"x1/8"	2004	3	3199	9597
	Platina 1/4"x1"	723	3	3199	9597
	Barra cuadrada 12mm	158.9	6	3199	19194
	Barracuadrada 12mm	259.6	6	3199	19194
	Barra cuadrada 12mm	152.6	6	3199	19194
<b>Tubo de distribución</b>	Red elect 3/4"x2.0 mm	1500	1	3199	3199
	Red Std 1/4"x2.0 mm	160	1	3199	3199
	Planchas LAC 2.0 mm	1" diam	2	3199	6398
	Tuercas para valvulas	3/8"	3	3199	9597
	Quemador de aluminio	N°7	3	3199	9597
	Válvula de control	STD	3	3199	9597
	Valv.presion 100-20psi	STD	1	3199	3199
	Manguera Vulcanizada 1/4" $\phi$	2000	1	3199	3199
	Abrazadera galvanizada 1/4" $\phi$	1/4"	2	3199	6398
	Planchas LAC 2.0 mm	1" diam	2	3199	6398
<b>Cubiertas</b>	Planchas LAF 0.58 mm	435x170	2	3199	6398
<b>Bandejas</b>	Planchas LAF 0.58 mm	1590x221	1	3199	3199
	Plancha Ga 0.6mm	450x450	3	3199	9597

TABLA 6.12 COTIZACION DE MATERIA PRIMA PARA LA COCINA INDUSTRIAL

Descripción	Unid.	Cantidad	PU	Total sin IGV	kg/pz	Peso total Kg
L 1 1/2"x1 1/2"x1/8"	pz	4012	6.92	27763.04	10	40120
L 1 1/4"x1 1/4"x1/8"	pz	5235	5.50	28792.50	8	41880
L 3/4"x3/4"x1/8"	pz	3199	3.32	10620.68	5	15995
L 3/4"x3/4"x3/32"	pz	1478	3.28	4847.84	4	5912
Platina 1/8"x1"	pz	1200	5.02	6024.00	7	8400
Platina 1/8"x1/2"	pz	1969	1.22	2402.18	2	3938
Platina 1/8"x2"	pz	111	5.07	562.77	7	777
PI LAF 1/40" 1000X2400	pz	544	10.00	5440.00	11	5984
PI Ga 1/40" 1200X2400	pz	960	14.34	13766.40	14	13440
Tubo ES.red 3/4"x2mm	pz	801	5.53	4429.53	5	4005
Tubo NG STD 1/4"x2mm	pz	81	4.18	338.58	4	324
Barra cuad 12mmx6m	pz	1844	4.45	8205.80	7	12908
				<b>113193.32</b>		<b>153683</b>
			<b>con IGV</b>	<b>134700.05</b>		
			<b>\$/kg</b>	<b>0.88</b>		

TABLA 6.13 COTIZACION DE ACCESORIOS PARA LA COCINA INDUSTRIAL

Descripción	Unid.	Cantidad	PU	Total sin IGV
Quemador N° 7 de aluminio	pz	9597	3.00	28791.00
Valvulas de control	pz	9597	1.00	9597.00
Valvulas de presion de 120 a 20 psi	pz	3199	1.50	4798.50
Manguera vulcanizada	rollo	160	29.30	4688.00
Tuercas para valvula 3/8"	millar	10	60.00	600.00
Abrazaderas galvanizada	ciento	64	6.00	384.00
				<b>48858.50</b>
			<b>con IGV</b>	<b>58141.62</b>

### 6.3. DIAGRAMA DE GANTT

Una vez identificado todos los procesos y actividades que intervendrán en la fabricación de las cocinas industriales, el siguiente paso es definir el tiempo de duración de cada proceso y actividad, de esta manera el proyecto de fabricación se puede visualizar mejor y hacerle el monitoreo y seguimiento a la producción en tiempo real. El diagrama de Gantt se muestra en la tabla 6.14.





#### **6.4. PRESUPUESTO**

Ahora con la elaboración del metrado (tabla 6.11) donde se indica la cantidad de insumos y materia prima a utilizar, se solicitaron cotizaciones a los diferentes proveedores (tabla 6.12 y 6.13), de esta manera estaremos en condición de elegir la mejor opción de compra, luego del cual una vez analizada la cantidad de mano de obra a utilizar (tabla 4.8.), estaremos en condiciones de elaborar el presupuesto para ofertarlo al cliente. La estructura de costo se muestra en la tabla 6.15

#### **6.5. FLUJO DE CAJA**

En esta oportunidad, el consorcio LLAMA AZUL ganó la licitación pública N°0011-2005 – MIMDES – PRONAA para fabricar 3199 cocinas industriales por un monto de S/. 1'030,084.72 las cuales deberían entregarse en cuatro (4) etapas de 800, 800, 800 y 799 cocinas respectivamente en cada etapa de entrega parcial.

Para iniciar las actividades de producción, el consorcio LLAMA AZUL optó por solicitar un financiamiento a la EDPYME CREAR Trujillo, por un monto de S/. 745,000.00 con una tasa del 1.0% mensual.

Es así que el flujo de caja está elaborado en base a la valorización de las cocinas en cada entrega parcial de acuerdo a las especificaciones del cliente, al crédito otorgado y a los intereses de financiamiento.

El flujo de caja se muestra en la tabla 6.16

**TABLA 6.15 ESTRUCTURA DE COSTOS**  
**ESTRUCTURA DE COSTOS DE COCINA**

ELEMENTOS DEL COSTO	CANTIDAD	31.99	
	PRECIO UNITARIO		
<b>MATERIA PRIMA</b>		<b>83.00</b>	<b>35.69%</b>
Angulo 1 1/2" x 1/8" ( 6.0 m.)	24.29		
Angulo 1 1/4" x 1/8" ( 6.0 m.)	9.98		
Angulo de 3/4"x1/8" (2.5)	10.47		
Platina de 3/4" x 1/8"	0.62		
Platina de 1/2" x 1/8"	2.61		
Platina 1/8" x2" (3 x50x50)	0.63		
Platina de 1" x 1/4"	5.99		
"T" 3/4" x 1/8"	1.95		
Plancha 1/40" LAF ASTM A366	6.72		
Plancha galvanizada 1/40"	19.74		
<b>OTROS MATERIALES Y CONSUMIBLES</b>		<b>69.96</b>	<b>30.08%</b>
Fe cuadrado 1/2	11.31		
Soldadura E-6011 1/8"	4.99		
Pintura al horno	2.94		
Pintura anticorrosivo epox.	2.52		
Quemadores aluminio	21.43		
Valvulas de control	6.30		
Tubo electrosoldado de 3/4" x2mm	10.08		
Accesorios	6.30		
Logotipo	0.84		
Documentacion	0.30		
Marcado	0.42		
Otros: Esmeril, waipe, thinner,etc	2.52		
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>51.22</b>	<b>22.02%</b>
- Servicio materiales	0.66		
- Personal directo	31.56		
- Servicios de terceros	19.00		
<b>OTROS GASTOS</b>		<b>28.38</b>	<b>12.21%</b>
- Depreciaciones	7.39		
- Otros	21.00		
<b>COSTO TOTAL</b>		<b>232.57</b>	
MARGEN DE UTILIDAD	11.44%	26.61	
IMPUESTO A LA RENTA	5%	11.41	
<b>VALOR DE VENTA</b>		<b>270.59</b>	
IGV	19%	51.41	
<b>PRECIO DE VENTA</b>		<b>322.00</b>	

Obteniendo así el precio de venta de S/. 322.00 nuevos soles por cada cocina industrial.



TABLA 6.16 FLUJO DE CAJA

FLUJO DE CAJA CORRESPONDIENTE A LA FABRICACION DE COCINAS PARA PRONAA EN LA CIUDAD DE TRUJILLO						
VENTAS	CANT. →	800.00	800.00	800.00	799.00	3,199.00
	P. UNITARIO	270.59	270.59	270.59	270.59	1,082.34
	VALOR DE VENTA	216,468.94	216,468.94	216,468.94	216,198.35	865,605.16
	IGV	41,129.10	41,129.10	41,129.10	41,077.69	164,464.98
	TOTAL	257,598.03	257,598.03	257,598.03	257,276.04	1,030,070.13

DETALLE	PARA LA 1ª ENTREGA	PARA LA 2DA ENTREGA	PARA LA 3RA ENTREGA	PARA LA 4TA ENTREGA	CIERRE	TOTAL
<b>INGRESOS</b>						-
FINANCIAMIENTO	745,000.00					745,000.00
COBRANZAS			257,598.03	257,598.03	514,874.07	1,030,070.13
APORTES						-
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>745,000.00</b>		<b>257,598.03</b>	<b>257,598.03</b>	<b>514,874.07</b>	<b>1,775,070.13</b>
<b>EGRESOS</b>						
MATERIA PRIMA	315,997.86					315,997.86
MATERIALES	266,342.34					266,342.34
MANO DE OBRA	40,975.16	40,975.16	40,975.16	40,923.95		163,849.44
OTROS GASTOS	79,943.01					79,943.01
GASTOS DE ADMINISTRATIVOS	-					-
GASTOS DE VENTA						-
DEVOLUCION DE PRESTAMO					745,000.00	745,000.00
INTERESES SOBRE PRESTAMOS					22,350.00	22,350.00
IGV					58,722.28	58,722.28
IMP A LA RENTA PAGO A CUENTA					17,312.10	17,312.10
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>703,258.38</b>	<b>40,975.16</b>	<b>40,975.16</b>	<b>40,923.95</b>	<b>843,384.38</b>	<b>1,669,517.03</b>
SALDO DEL MES	41,741.62	(40,975.16)	216,622.87	216,674.09	(328,510.32)	105,553.10
SALDO INICIAL		41,741.62	766.46	217,389.33	434,063.42	-
<b>SALDO FINAL</b>	<b>41,741.62</b>	<b>766.46</b>	<b>217,389.33</b>	<b>434,063.42</b>	<b>105,553.10</b>	<b>105,553.10</b>

UTILIDAD DEL PRESUPUESTO	84,373.07
DIFERENCIA	(21,180.03)

CONCILIACION DEL RESULTADO	
UTILIDAD PRESUPUESTO	84,373.07
DEPRECIACIONES	23,640.61
INTERESES NO CONTEMPLADO	(22,350.00)
IMPUESTO A LA RENTA NO PAGADO	19,889.42
SALDO IGUAL A CAJA	105,553.10
	0.00

RESULTADO REAL DEL NEGOCIO	
SALDO DE CAJA	105,553.10
DEPRECIACIONES	(23,640.61)
IMPUESTO A LA RENTA POR PAGAR	(19,889.42)
RESULTADO REAL	62,023.07

<b>SALDO DE CIERRE FINAL DE CAJA</b>	<b>85,663.66</b>
--------------------------------------	------------------



## CONCLUSIONES

◆ Las Mypes antes de asociarse se encontraban solas, desorientadas, amenazadas por la competencia, desorganizadas, con poco capital y poca calidad; ahora en forma asociativa son han podido superar estas debilidades y amenazas para convertirlas en fortalezas y oportunidades. Su capacidad producción ha aumentado y las no conformidades han disminuido, por lo que se calcula que su productividad ha aumentado en un 250%.

◆ Con una distribución de planta adecuada, donde se identifiquen los puntos críticos en los procesos de producción para luego hacer los respectivos controles de calidad, el consorcio se fortalece porque estaría estandarizando y normalizando sus procesos, lo cual hace elevar su competitividad.

Cuando las Mypes tienen asesoría técnica productiva, reducen la probabilidad de tener no conformidades en el producto, porque a pesar de que el 50% de empresas que conforman el consorcio no tienen experiencia en producción en serie, con la asesoría técnica productiva pudieron fortalecerse en el corto tiempo, dando como resultado que todas las Mypes fabricaran con eficiencia y calidad.

◆ Este tipo de distribución de planta para la producción de cocinas industriales nos deja muchas experiencias y estamos seguros de que en trabajos futuros, nuestras empresas sabrán responder a las exigencias del mercado.

◆ La mejor opción de que las Mypes sean competitivas, es generando la asociatividad empresarial, para juntas puedan afrontar desafíos y oportunidades que ofrecen los mercados nacionales e internacionales abordándolo de la mejor manera.

## RECOMENDACIONES

- Conociendo la realidad del Perú, donde el mayor porcentaje de empleos la generan las micro y pequeñas empresas, es necesario elevar la competitividad de las Mypes a través de la asociatividad y fortalecer sus capacidades en gestión administrativa, gestión productiva, articulación comercial y financiera. Solo así se logrará que las Mypes puedan generar un producto competitivo en calidad, precio y tiempo de entrega.

## BIBLIOGRAFIA

- ◆ **NORMA TECNICA ECUATORIANA INEN 2.259-2009**, Artefactos de usos domésticos para cocinar, que utilizan combustibles gaseosos. Requisitos e inspección. Ecuador 2000.
- ◆ **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-023-SCFI-1993**, Aparatos domésticos para cocinar alimentos que utilizan GLP. Especificaciones y métodos de prueba. México 1993.
- ◆ **NORMA CHILENA NCH 927/1.Of 97**, Artefactos de uso domésticos para cocinar, que utilizan combustibles gaseosos – Parte 1: Requisitos generales de fabricación y métodos de ensayo. Santiago de Chile 1997.

## ANEXO A

### RECIPIENTES NORMALIZADOS

Nomenclatura:

- A: Diámetro interior, medido en la parte superior
- B: Altura interior
- C: Espesor del fondo
- D: Espesor del costado
- E: Radio de curvatura

**TABLA A.17 CARACTERÍSTICAS DE LOS RECIPIENTES NORMALIZADOS**

MAGNITUD	UNIDAD	DENOMINACION DEL RECIPIENTE												TOLERANCIA
		12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	
A	mm	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	±1%
H	mm	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	±1%
C <sub>min</sub>	mm	1.6	1.6	1.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
D <sub>min</sub>	mm	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
E	mm	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	3.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	4.0	±0.5%
Superficie horizontal de fondo	cm <sup>2</sup>	113	154	201	254	314	380	452	531	615	707	804	907	
Masa	g	220	270	340	440	540	680	800	965	1130	1350	1520	1800	
Masa de la tapa*	g	58	70	86	105	125	149	177	208	290	323	360	402	

(\*) masa calculada para la tapa de aluminio sin asas ni manillas, a manera de orientación. Densidad de Al = 2700 kg/m<sup>3</sup>