

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ENERGÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA**



**“DISEÑO DE UN SISTEMA ALTERNATIVO DE TUBERÍAS EN LA CONDUCCIÓN DE GAS NATURAL DE 340 mbar PARA REDUCIR COSTOS DE INVERSIÓN EN UN CENTRO DE CAPACITACIÓN EN SAN MIGUEL-LIMA”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO**

BACHILLER: JORGE LUIS ROMERO ROMERO *RL*

BACHILLER: CHRISTIAM RAUL VALVERDE GIORDANO *CR*

Callao, 2021

PERÚ

*A. Caldas*  
Mg. Alfonso Santiago Caldas Basauri  
Asesor



**“DISEÑO DE UN SISTEMA ALTERNATIVO DE TUBERÍAS EN LA  
CONDUCCIÓN DE GAS NATURAL DE 340 MBAR PARA REDUCIR  
COSTOS DE INVERSIÓN EN UN CENTRO DE CAPACITACIÓN EN  
SAN MIGUEL-LIMA**

Dedico esta tesis a mis padres Victor, Zaira y a mis hermanas por haberme apoyado en todo momento incondicional.

A mis compañeros de estudio, a mis maestros y amigos, quienes sin su ayuda no hubiese podido seguir con la tesis.

Jorge Romero

Dedico esta tesis a mis padres, hermana y sobrinos que son mi motivación para seguir adelante y nunca rendirme.

A mis compañeros de estudio, a mis colegas de trabajo y maestros, quienes me motivaron a realizar esta tesis.

Christiam Valverde



## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres Victor, Zaira y a mis hermanas por su apoyo incondicional.

Al Ing. Mg. Alfonso Caldas Basauri por su tiempo dedicado en las asesorías

A mis compañeros de trabajo y amigos, quienes me apoyaron en todo momento y creyeron en mi para terminar mi Tesis con éxito

Jorge Romero

A mis padres que estuvieron desde un principio mostrándome su apoyo y guiándome en cada proceso de mi vida.

A mis familiares y amigos que siempre estuvieron conmigo apoyándome y aconsejándome en todas las decisiones de mi vida.

Al Ing. Mg. Alfonso Caldas Basauri por su tiempo y sus consejos en las clases de asesoría.

Christiam Valverde

# ÍNDICE

ÍNDICE .....	1
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	5
ÍNDICE DE TABLAS .....	6
RESUMEN .....	7
ABSTRACT .....	8
INTRODUCCIÓN .....	9
I    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.1    Descripción de la realidad problemática.....	10
1.2    Formulación del problema .....	11
1.2.1    Problema general:.....	11
1.2.2    Problemas específicos: .....	11
1.3    Objetivos de la investigación .....	11
1.3.1    Objetivo general: .....	11
1.3.2    Objetivos específicos: .....	12
1.4    Justificación .....	12
1.5    Limitantes de la investigación.....	13
1.5.1    Limitación teórica .....	13
1.5.2    Limitación temporal .....	13
1.5.3    Limitación espacial.....	13
II    MARCO TEÓRICO.....	14
2.1    Antecedentes:.....	14
2.1.1    Internacional.....	14
2.1.2    Nacional .....	15

2.2	Bases teóricas.....	16
2.2.1	Gas Natural.....	16
2.2.2	Instalaciones de Gas Natural.....	17
2.2.3	Condiciones básicas para el diseño y dimensionamiento del sistema de tuberías.....	17
2.2.4	Especificación Técnica para las Tuberías.....	20
2.2.5	Especificación Técnica de los Accesorios.....	20
2.2.6	Cálculo de la Red Interna.....	22
2.3	Marco Conceptual.....	24
2.3.1	Análisis de Precios Unitarios (APU).....	24
2.3.2	Valor Actual Neto (VAN).....	25
2.3.3	Tasa Interna de Retorno (TIR).....	26
2.3.4	Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI).....	27
2.4	Definición de términos básicos.....	27
III	HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	35
3.1	Hipótesis:.....	35
3.1.1	Hipótesis general:.....	35
3.1.2	Hipótesis específica:.....	35
3.2	Definición conceptual de variables.....	35
3.2.1	Operacionalización de Variables:.....	36
IV	DISEÑO METODOLOGICO.....	37
4.1	Tipo y diseño de investigación.....	37
4.1.1	Tipo de investigación.....	37
4.1.2	Diseño de investigación.....	37

4.2	Método de investigación .....	38
4.3	Población y muestra .....	38
4.3.1	Población y muestra.....	38
4.4	Lugar de estudio.....	38
4.5	Técnicas e instrumentos para la recolección de información .....	39
4.6	Análisis y procesamiento de datos .....	39
4.6.1	Lista de exigencias.....	42
4.6.2	Estructura de funciones.....	43
4.6.3	Análisis de solución.....	44
4.6.4	Selección de componentes .....	50
4.6.5	Cálculo de sistema de ventilación .....	54
4.6.6	Cálculo de velocidades y caídas de presión .....	57
4.6.7	Análisis Económico .....	88
V	RESULTADOS .....	93
5.1	Resultados descriptivos.....	93
5.2	Resultados Inferenciales .....	95
VI	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	97
6.1	Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados .....	97
6.2	Contrastación de los resultados con otros estudios similares .....	100
6.3	Responsabilidad de ética de acuerdo a los reglamentos vigentes ..	101
	CONCLUSIONES .....	103
	RECOMENDACIONES .....	104
	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS .....	105
	ANEXOS: .....	107

A1.	Matriz de consistencia .....	107
A2.	Instrumentos de recolección de Datos .....	108
A3.	Análisis de Precios Unitarios (APU) .....	198
A4.	Cotizaciones .....	204
A5.	Validación de Hoja de Cálculo Excel .....	206
A6.	Planos isométricos .....	207

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 2. 1 COMPOSICIÓN DEL GAS NATURAL.....	17
GRÁFICO 2. 2 CRUCE CON OTROS SERVICIOS .....	19
GRÁFICO 4. 1 MAPA DE UBICACIÓN DE SAN MIGUEL.....	39
GRÁFICO 4. 2 ESTRUCTURA DE DISEÑO SEGÚN LA NORMA VDI 2221 .....	41
GRÁFICO 4. 3 CAJA NEGRA.....	44
GRÁFICO 4. 4 CAJA BLANCA .....	44
GRÁFICO 4. 5 MATRIZ MORFÓLOGICA PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE TUBERÍAS EN UN CENTRO DE CAPACITACIÓN .....	45
GRÁFICO 4. 6 EVALUACIÓN TÉCNICO - ECONÓMICA .....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2. 1 PRESIÓN EN LÍNEAS INTERNAS DE SUMINISTRO.....	18
TABLA 2. 2 UNIONES DE TUBERÍAS DE COBRE .....	21
TABLA 4. 1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	39
TABLA 4. 2 CÁLCULO DE CAUDALES POR ACOMETIDAS .....	51
TABLA 4. 3 CÁLCULO DE VELOCIDADES Y CAIDAS DE PRESIÓN - MONTANTE 1 .....	61
TABLA 4. 4 CÁLCULO DE VELOCIDADES Y CAIDAS DE PRESIÓN EN LA RED INTERNA - MONTANTE 1 .....	67
TABLA 4. 5 CÁLCULO DE VELOCIDADES Y CAIDAS DE PRESIÓN - MONTANTE 2.....	78
TABLA 4. 6 CÁLCULO DE VELOCIDADES Y CAIDAS DE PRESIÓN EN LA RED INTERNA - MONTANTE 2 .....	81
TABLA 4. 7 INVERSIÓN DEL SISTEMA CONVENCIONAL.....	89
TABLA 4. 8 INVERSIÓN DEL SISTEMA ALTERNATIVO.....	89
TABLA 4. 9 FLUJOS EFECTIVOS SISTEMA CONVENCIONAL.....	90
TABLA 4. 10 FLUJOS EFECTIVOS SISTEMA ALTERNATIVO .....	92
TABLA 5. 1 PRESIÓN DE INGRESO A GASODOMÉSTICOS - CM1.....	94
TABLA 5. 2 PRESIÓN DE INGRESO A GASODOMÉSTICOS - CM2.....	94
TABLA 5. 3 PRESIÓN DE INGRESO A GASODOMÉSTICOS – CM3.....	95
TABLA 5. 4 PRECIO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.....	96
TABLA 6. 1 HIPÓTESIS GENERAL - RESULTADOS .....	97
TABLA 6. 2 HIPÓTESIS ESPECIFICA 1 - RESULTADOS .....	98
TABLA 6. 3 HIPÓTESIS ESPECIFICA 2 - RESULTADOS .....	99
TABLA 6. 4 HIPÓTESIS ESPECIFICA 3 - RESULTADOS .....	100

## RESUMEN

En la actualidad, el gas natural viene siendo una de las fuentes de energía que más se afianza como propuesta alternativa de energía limpia y eficiente. Durante los últimos 10 años, Perú viene siendo testigo de uno de los mayores eventos en la historia económica y del sector energético del país: el desarrollo de la industria del gas natural.

Esta Tesis desarrolló un diseño alternativo a los sistemas comunes de tuberías que llevan gas natural, con la finalidad de alivianar los costos de inversión, el diseño cumplió con las normas técnicas peruanas referentes a la instalación de gas natural en residencias y comercios, incluye planos isométricos de toda la red de tuberías los cuales se utilizaron para realizar el cálculo de los diámetros de tubería y los accesorios necesarios.

Es importante mencionar que el diseño obtenido se desarrolló a partir de un diseño eficaz obtenido del análisis elaborado bajo la norma VDI 2221 para satisfacer todas las exigencias requeridas, utilizando el método descriptivo comparativo mediante la matriz morfológica pudimos comparar y obtener el diseño preliminar más eficaz en base a nuestra evaluación técnica-económica de nuestras 03 posibles alternativas de solución. Luego se procedió a desarrollar el diseño final de todo el sistema de tuberías mediante el método de la pérdida de caída presión utilizando las fórmulas de la Renouard Cuadrática y la Renouard Lineal, cumpliendo con lo indicado en las normas técnicas peruana NTP111.010 y NTP111.011.

Para finalizar, se realizó el análisis económico del sistema alternativo de tuberías obteniendo como resultado una inversión de S/. 147,614.41 lo cual genera un ahorro de S/. 33,556.92 (18.52% menos) que la inversión inicial del sistema convencional que fue de S/. 181,171.33, también se obtuvo que el tiempo de recuperación de la inversión del sistema alternativo de tuberías es de 6 meses y 23 días.

**Palabras claves:** Gas Natural, Reducir el Costo de Inversión, Diseño de un Sistema de Tuberías, VDI 2221, 340 mbar



## ABSTRACT

At present, natural gas has been one of the energy sources that is more firmly established as an alternative proposal for clean and efficient energy. During the last 10 years, Peru has witnessed one of the greatest events in the economic history and the energy sector of the country: the development of the natural gas industry.

This Thesis developed an alternative design to the common pipeline systems that carry natural gas, in order to alleviate investment costs, the design complied with the Peruvian technical standards regarding the installation of natural gas in residences and businesses, it includes isometric plans of the entire pipe network which were used to calculate the pipe diameters and the necessary accessories.

It is important to mention that the design obtained was developed from an effective design obtained from the analysis prepared under the VDI 2221 standard to satisfy all the required requirements, using the comparative descriptive method through the morphological matrix we were able to compare and obtain the most effective preliminary design in based on our technical-economic evaluation of our 03 possible alternative solutions. Then the final design of the entire piping system was carried out using the pressure drop method using the Quadratic Renouard and Linear Renouard formulas, complying with the provisions of the Peruvian technical standards NTP111.010 and NTP111.011.

Finally, the economic analysis of our alternative pipeline system was carried out, obtaining as a result an investment of s /. 147,614.41 which is a saving S /. 33,556.92 less than the initial investment of the conventional system, which was S /. 181,171.33, it was also obtained that the payback time for the investment of the alternative pipeline system will be 6 months and 23 days.

**Keywords:** Natural Gas, Reduce the Investment Cost, Design of a Pipeline System, VDI 2221, 340 mbar.

## INTRODUCCIÓN

El Gas Natural en el Perú desde la entrada en operación del Proyecto Camisea en agosto de 2004 y la promulgación de un marco regulatorio promotor de la industria del gas natural (fines de los noventa), ha sido y sigue siendo un hito histórico que ha generado una transformación dramática: la reconfiguración y diversificación de la matriz energética primaria del país.

En este sentido, el Gas Natural se ha convertido en un combustible referente para diversificar nuestra matriz energética y su principal aporte es que su entrada en operación ha permitido mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (en particular CO<sub>2</sub>) a la atmosfera, al sustituir los hidrocarburos (diésel 2, las gasolinas, y los petróleos residuales) por un combustible menos contaminante.

En la actualidad se vienen desarrollando proyectos tanto para crear líneas de gas a través de las comunidades y poder llegar a las viviendas, así como también para cambiar de combustible en los comercios e industrias.

El presente diseño servirá como referencia para motivar a empresarios a invertir en este tipo de proyectos que reducen los costos de inversión en sistemas de distribución de gas natural para centros de capacitación, centros comerciales y otros.

En esta Tesis se habla de los parámetros de diseño, así como la selección de componentes; se realizó una comparación económica entre el diseño ejecutado y el nuevo sistema alternativa de tuberías.

Finalmente, una vez demostrado la funcionalidad del diseño se realizó el análisis económico del nuevo diseño utilizando los análisis de precios unitarios del sistema de tuberías con el que se ejecutó el proyecto, para así analizar la rentabilidad del nuevo sistema alternativo de tuberías mediante los parámetros VAN, TIR y PRI.

# I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 Descripción de la realidad problemática

Desde el año 2004 la demanda de gas natural ha evolucionado en forma satisfactoria, debido fundamentalmente al gran ahorro que permite el gas natural frente a otros combustibles.

En Los últimos años la empresa concesionaria, para la distribución de gas natural por ductos en Lima y Callao ha fortalecido la unidad de comercios y grandes clientes llegando a suministrar por medio de instalaciones de tuberías a centros comerciales, supermercados, cadenas de restaurantes, cadenas de hoteles, centros de capacitaciones, clínicas y hospitales, actualmente cuenta con más de 11 mil km de redes construidas y más de 980 mil clientes conectados.

En el sector comercio, los restaurantes y panaderías representan más del 70% de la demanda, los clientes valoran el beneficio del ahorro, el cual supera el 50% frente a otros combustibles, lo que les permite reducir sus gastos corrientes y maximizar sus márgenes de ganancia.

Debido a la climatología de Lima y Callao las tuberías de acero al carbono se dejaron de utilizar por la corrosión, lo que conllevaba a utilizar un tratamiento y mantenimiento para su funcionamiento; elevando así los costos de instalación.

Las tuberías de cobre que son enterradas requieren camisas de protección y revestimiento con cintas de polietileno para evitar ataques de escorias y residuos orgánicos. Los costos de estas tuberías son elevados comparado con otros materiales como el polietileno y acero al carbono.

Debido al elevado costo que conlleva realizar una instalación de Gas Natural en los grandes comercios algunos usuarios no acceden a este servicio en sus locatarios, ya que no tienen el dinero para invertir y no ven factible el tiempo en el que se recuperara su inversión.

## **1.2 Formulación del problema**

A continuación, se presenta el problema general y los problemas específicos.

### **1.2.1 Problema general:**

¿Cómo diseñar un sistema alternativo de tuberías en la conducción de gas natural de 340 mbar para reducir costos de inversión en un centro de capacitación en San Miguel, Lima?

### **1.2.2 Problemas específicos:**

- a. ¿Cómo analizar y evaluar los sistemas de tuberías en la conducción de gas natural mediante la norma VDI-2221 para garantizar el diseño más eficaz en un centro de capacitación en San Miguel?
- b. ¿Cómo definir los parámetros de diseño utilizando la normativa técnica vigente para proyectar el sistema alternativo de tuberías en la conducción de gas natural en un centro de capacitación en San Miguel?
- c. ¿Cómo realizar de manera correcta un análisis económico de los sistemas de tuberías en la conducción de gas natural para garantizar el sistema más rentable?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo general:**

Diseñar un sistema alternativo de tuberías en la conducción de gas natural de 340 mbar que permita reducir los costos de inversión en un centro de capacitación en San Miguel, Lima.

### 1.3.2 Objetivos específicos:

- a. Analizar y evaluar los sistemas de tuberías en la conducción de gas natural mediante la norma VDI-2221 para garantizar el diseño más eficaz en un centro de capacitación en San Miguel.
- b. Definir los parámetros de diseño utilizando la normativa técnica vigente para proyectar el sistema alternativo de tuberías en la conducción de gas natural en un centro de capacitación en San Miguel.
- c. Realizar de manera correcta un análisis económico de los sistemas de tuberías en la conducción de gas natural para garantizar el sistema más rentable.

### 1.4 Justificación

El presente proyecto de tesis se justifica en base a los siguientes aspectos:

- **Aspecto técnico:** El diseño e instalación de toda red interna de gas natural residencial y comercial, se encuentra sometido bajo las normas técnicas peruana vigente NTP 111.010, NTP 111.011 y el Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú EM-040 / 2018.
- **Aspecto Económico:** Mediante esta Tesis se busca beneficiar económicamente a las empresas que diseñan redes de tuberías de conducción de gas natural ya que podrán reducir sus costos de suministro e instalación.
- **Aspecto Legal:** El estado peruano promueve el desarrollo de las actividades de Hidrocarburos basándose en la Ley Orgánica de Hidrocarburos – Ley 26221. (Congreso del Perú, 1993)

## **1.5 Limitantes de la investigación**

### **1.5.1 Limitación teórica**

Para el presente trabajo de investigación se usarán las fórmulas de la Renouard Lineal y la Renouard Cuadrática, empleadas para el diseño del sistema de tuberías.

Como limitación para la Renouard Cuadrática tenemos que se utiliza en los tramos donde la presión es de 340 mbar y la Renouard Lineal se utiliza en los tramos después del centro de regulación de segunda etapa donde la presión se encuentra entre 18 y 23 mbar.

La velocidad lineal para el fluido en la Renouard Cuadrática debe ser  $< 30$  m/s.

La velocidad lineal para el fluido en la Renouard Lineal debe ser  $\leq 40$  m/s.

### **1.5.2 Limitación temporal**

El presente trabajo de investigación se realizó durante el periodo 2020 – 2021.

### **1.5.3 Limitación espacial**

El presente trabajo de investigación fue elaborado para un centro de capacitación ubicado en el distrito de San Miguel, Lima – Perú.

## II MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes:

#### 2.1.1 Internacional

(Ramirez Espejel, 2013) desarrolló una tesis en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional de México denominada “Diseño y análisis de la red interna de conducción y distribución de Gas Natural hacia los centros de consumo de la Planta Metal-Mecánica, bajo normas de uso y manejo de Gas Natural”. La misma tuvo como objetivo principal realizar el diseño de la red interna que alimentara de manera eficaz y eficiente a los equipos de consumo de la empresa Metal-Mecánica. Para ello, utilizando los planos isométricos se calculó la longitud total de tuberías para luego seleccionar los diámetros de acuerdo a las normas NOM-002-SECRE-2010 y NOM-003-SECRE-2002 que regulan el Gas Natural en México. En conclusión, el diseño aseguró la acreditación de la red ante la Comisión reguladora de Energía del país reduciendo en un 65% el costo de hidrocarburos y reduciendo las emisiones contaminantes al medio ambiente.

(Cabrera Beltrán, y otros, 2017) elaboraron una tesis en la Facultad de Ingenierías de la Universidad de América de Colombia, titulada “Diseño de la ampliación de la red de distribución de gas natural en el centro poblado San Antonio de Anapoima”. Que tuvo como fin diseñar la ampliación de la red de distribución de gas natural del Municipio de Anapoima. Para lo cual a partir de la información realizada mediante encuestas a los habitantes se calculó la demanda de gas natural. Posteriormente, se procedió a realizar el diseño de la red de gas natural sobre el plano del sector basándose en las Norma Técnica Colombiana NTC 3728-GASODUCTOS LINEAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE GAS. Asimismo, para la verificación de condiciones de diseño y simulación de variables se recurrió al uso del simulador Aspen Hysys mediante el cual se definió la caída de presión en la red de distribución.

Finalmente, se realizó el análisis financiero por medio del Valor Presente Neto (VPN) con lo cual se determinó que el costo del proyecto es de 245,972.459 pesos.

### **2.1.2 Nacional**

(Herrera Zeballos, y otros, 2016) desarrollaron una tesis en la Facultad de Ciencias, Ingenierías, Físicas y Formales de la Universidad Católica de Santa María, identificada “Proyecto de Instalación de Gas Natural a baja presión en la Urb. Piedra Santa en la ciudad de Arequipa – Perú”. La misma tuvo como objetivo principal el diseño de una instalación interna para residenciales en la urbanización de Piedra Santa, la cual cuenta con 669 familias. Para lo cual se utilizaron los planos de lotización de la urbanización para poder calcular los diámetros de las tuberías y los accesorios necesarios. Asimismo, se calculó que la red de distribución principal la cual pasa por la avenida metropolitana tendrá una presión mayor igual a 5 bares. Se concluyó que el costo por familia para el proyecto será 96 cuotas mensuales (8años) de 29.96 nuevos soles.

(Carhuaricra Orellano, 2017) elaboro una tesis en la Facultad de Ingeniería y Negocios, denominada “Propuesta de una red de Gas Natural para reducir los costos de instalación en empresas con categoría B”. Para el logro del objetivo se realizó un análisis en el consumo actual y futuro de la empresa, para así definir el tipo de categoría de consumo a la que pertenece. Asimismo, en la ingeniería se buscaron alternativas de solución que optimicen los recursos y planteen propuestas que se puedan replicar en otras empresas. De los resultados se concluyó que la propuesta es viable, y servirá como modelo para alternativas de solución a empresas que tengan la necesidad de migrar al gas natural como fuente de energía.

(Pascual Peña, 2018) efectuó una tesis en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Energía denominada “Diseño de un sistema de alimentación de



504 mch de Gas Natural para el ahorro energético de los equipos térmicos en la Industrial Textil Ecatex S.A.C. – Comas”. Para cumplir con el logro del objetivo se realizó un diseño comparativo, analizando el uso del Gas Natural con respecto al uso del Diésel en los equipos térmicos, obteniendo como resultados un 88.02% de eficiencia térmica con el uso de gas natural en los equipos térmicos, con ello se sustentó un ahorro energético en la producción de los equipos térmicos principales los cuales son un caldero de 300 BHP y el secador de 84 BHP. Asimismo, se realizó el análisis económico donde se obtuvieron resultados de beneficios económicos con el uso de gas natural. Por último, se realizó el índice de contaminación ambiental teniendo como resultado que los valores de CO<sub>2</sub> del Gas Natural es menor en comparación con el Diésel.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Gas Natural**

El gas natural es una mezcla de hidrocarburos livianos que existe en fase gaseosa en los yacimientos, compuesto (Gráfico N°2.1) mayormente de metano (aproximadamente un 90%), y en menor cantidad de etano, propano y butano. Su combustión no genera sustancias tóxicas, lo que lo convierte en un combustible limpio y armonioso con el medio ambiente.

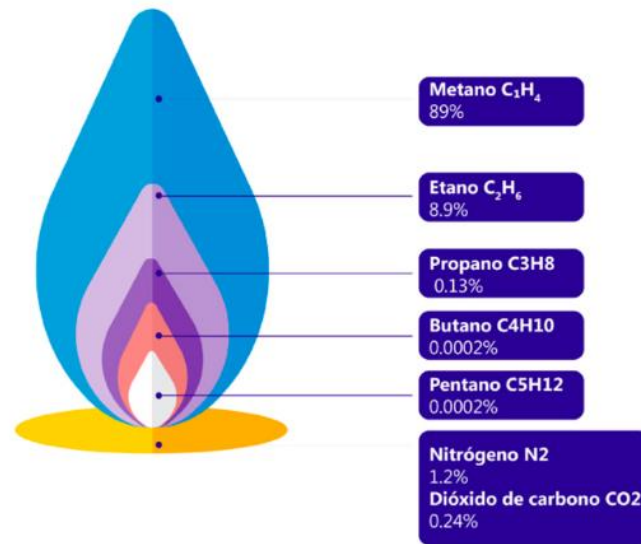
Su poder calorífico superior es de 9500 Kcal/m<sup>3</sup>, siendo este menor al poder calorífico del GLP, motivo por el cual el flujo de gas natural deberá ser calculado al momento de sustituir a este u otro combustible.

Por otro lado, el gas natural cuenta con una densidad relativa promedio de 0.611, valor que nos muestra su ligereza en comparación al aire, lo que permite su fácil dispersión en caso de fugas.

El gas natural hoy en día es considerado uno de los combustibles más eficientes y limpios en nuestro país y en el mundo. Sin embargo, es poco

conocido que este sistema energético en nuestro país data de muchos años atrás, remontándonos a los años de 1930.

### GRÁFICO 2. 1 COMPOSICIÓN DEL GAS NATURAL



**Fuente:** Tomado del texto ¿Qué es el gas natural? (CALIDDA, 2020)

#### 2.2.2 Instalaciones de Gas Natural

Las condiciones técnicas para el proceso constructivo de las instalaciones internas residenciales y comerciales de gas natural deberán cumplir con lo dispuesto en el Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos, aprobado mediante DS 042-99-EM y en la Norma Técnica Peruana “GAS NATURAL SECO. Sistema de tuberías para instalaciones internas residenciales y comerciales” (NTP111.011, 2014) y sus modificaciones. (NTE EM.040)

#### 2.2.3 Condiciones básicas para el diseño y dimensionamiento del sistema de tuberías

El diseño de instalaciones para suministro de gas natural seco debe considerar entre otros los siguientes aspectos básicos:

1. Máxima cantidad de gas natural seco requerido por los artefactos.
2. Mínima presión de gas natural seco requerido por los gasodomésticos.
3. Las previsiones técnicas para atender demandas futuras.
4. El factor de simultaneidad asociado al cálculo del consumo máximo probable.
5. Gravedad específica y poder calorífico del gas natural sec. Para dimensionamiento de tuberías el poder calorífico superior es 9500 Kcal/m<sup>3</sup> medido a condiciones estándar.
6. La caída de presión en la instalación interna y el medidor.
7. Longitud de la tubería y cantidad de accesorios.
8. Velocidad permisible del gas.
9. Influencia de la altura (superior a los 10 metros).
10. Material de las tuberías y los accesorios.

Las presiones máximas en las líneas internas de suministro de gas natural para uso residencial se indican en la Tabla 2.1.

**TABLA 2. 1 PRESIÓN EN LÍNEAS INTERNAS DE SUMINISTRO**

<b>Líneas para suministro de gas natural para uso residencial</b>	<b>Presión máxima kPa (mbar)</b>
Línea montante	34 kPa (340 mbar)
Línea individual interior	2.3 kPa (23 mbar)

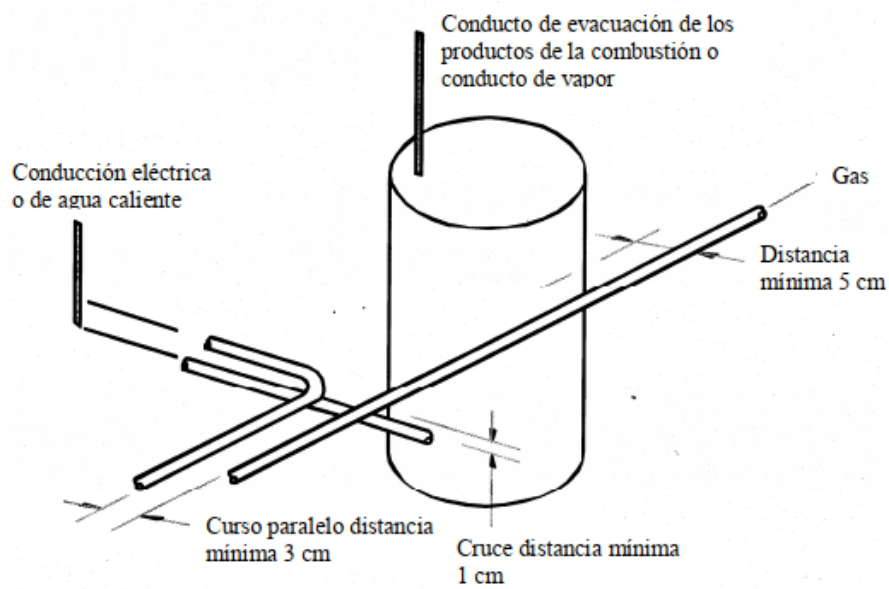
**Fuente:** Tomado de la Norma Técnica Peruana (NTP111.011, 2014)

La velocidad de circulación del gas natural seco en la línea individual interior o en la línea montante será menor o igual a 40 m/s, para evitar vibraciones, ruidos o erosión del sistema de tuberías.

Los cálculos para el diseño y dimensionamiento de la instalación interna residencial deberán garantizar las condiciones de presión y caudal requerido por el gasodoméstico. La presión de uso para gasodomésticos deberá tener una presión mínima de 18 mbar y máxima de 23 mbar.

Las tuberías respetaran las distancias mínimas a cables o conductos de otros servicios. Véase Gráfico 2.2.

**GRÁFICO 2. 2 CRUCE CON OTROS SERVICIOS**



Tubería de otros servicios	Curso paralelo	Cruce
Conducción agua caliente	3 cm	1 cm
Conducción eléctrica	3 cm	1 cm
Conducción de vapor	5 cm	5 cm
Chimeneas	5 cm	5 cm

**Fuente:** Tomado de la Norma Técnica Peruana (NTP111.011, 2014)

## **2.2.4 Especificación Técnica para las Tuberías**

### **Tuberías de Cobre Rígido**

Las tuberías de cobre para gas natural deberían ser conforme a la NTP 342.052, o ASTM B88, con referencia principalmente a las tuberías tipo A y B (tipo K y L respectivamente), o norma técnica equivalente.

Las tuberías de cobre de tipo G deberán cumplir con lo establecido en la NTP 342.525 o ASTM B837 o norma técnica equivalente.

Estas tuberías no deben utilizarse cuando el gas suministrado tenga un contenido de sulfuro de hidrógeno superior en promedio a 0.7 mg por cada 100 litros estándar de gas natural seco. (NTP111.011, 2014)

### **Tuberías de Acero Rígido**

Se utilizarán tuberías de acero negro y tuberías de acero negro galvanizado con o sin costura conforme a las siguientes normas técnicas reconocidas: ANSI/ASME B36.10, ASTM A53 o ASTM A106, o norma técnica equivalente.

Tubería de acero al carbono conforme a la NTP 341.065, ISO 65, con aplicación de la serie liviano 1 o norma técnica equivalente. (NTP111.011, 2014)

### **Tuberías de Polietileno**

Las tuberías de polietileno deberán cumplir con la última edición de las normas: ISO 4437, CEN prEN 1555, también es aplicable en las instalaciones internas industriales la norma ASTM D2513. (NTP111.010, 2014)

## **2.2.5 Especificación Técnica de los Accesorios**

### **Accesorios para las tuberías de Cobre**

Los accesorios unidos con soldadura fuerte por capilaridad cumplirán con lo establecido en la NTP 342.522-1; con referencia a dimensiones en milímetros.

En el caso de tener dimensiones en pulgadas estos deberán cumplir con lo establecido en las NTP 342.522-2 a NTP 342.55-20, o norma técnica equivalente ANSI B16.18 y ASME B16.22.

Los accesorios para la unión mecánica deberán cumplir con la ANSI B16.18, B16.22, o lo establecido al respecto por la EN 1254, Véase Tabla 2.2. (NTP111.011, 2014).

**TABLA 2. 2 UNIONES DE TUBERÍAS DE COBRE**

Diámetro de tubería en mm	Soldadura fuerte	Soldadura blanda	Accesorio con anillo de ajuste	Accesorios con anillos de presión
12 – 15 – 18 - 22	1	(*)	1	1
28	1	1	1	1.5
35 - 42	1	0	Prohibido	Prohibido
54	1.2	0	Prohibido	Prohibido

(\*) Según norma técnica de fabricación

**Fuente:** Tomado de la Norma Técnica Peruana (NTP111.011, 2014)

### **Accesorios para las tuberías de Acero**

Los accesorios de unión tales como codos, reducciones, derivaciones, entre otros, deberán cumplir con lo establecido en la ASTM A234 para el material, la ANSI/ASME B16.9 para los accesorios unidos por soldadura, la ANSI/ASME B16.3 para los accesorios con unión roscados.

Las roscas para tubos y accesorios metálicos deben ser roscas cónicas del tipo NPT para conexiones en tuberías de acero y deberán cumplir con la norma ANSI/ASME B1.20.1. El conjunto de rosca cónica-cilíndrica, así como el uso de fibras no-orgánicas, teflón o sellante líquido, asegura la estanqueidad de la unión. (NTP111.011, 2014).

### **Accesorios para las tuberías de Polietileno**

Todos los accesorios deben cumplir con la última edición de la ISO 8085, CEN prEN 1555, y en las instalaciones industriales es también aplicable la

norma ASTM D2513.

## 2.2.6 Cálculo de la Red Interna

### a. Caudal de los Gasodomésticos

$$Q = \frac{q}{PC} \quad \text{EC. 1}$$

Donde:

Q: Caudal circulante por la tubería (m<sup>3</sup>/h)

q: Potencia calorífica de los gasodomésticos (Kcal/h)

PC: Poder calorífico del gas natural (9500 Kcal/m<sup>3</sup>)

### b. Longitudes equivalentes de accesorios

Se deberá calcular la longitud equivalente de los accesorios de tuberías según el tipo de material y diámetro normalizado.

### c. Diámetro de tuberías

$$d = \sqrt[5]{\frac{Q^2 \times S \times 2 \times L}{h}} \quad \text{EC. 2}$$

Donde:

Q: Caudal circulante por la tubería (m<sup>3</sup>/h)

h: Caída de presión (kg/cm<sup>2</sup>)

d: Diámetro estimado (mm)

L: Longitud máxima de cálculo para el tramo (m)

S: Densidad relativa del gas natural

**d. Velocidad lineal**

$$V = \frac{365.35 \times Q}{D^2 \times P} \quad \text{EC.3}$$

Donde:

Q: Caudal circulante por la tubería (m<sup>3</sup>/h)

P: Presión de cálculo absoluta (kg/cm<sup>2</sup>)

D: Diámetro interior de la tubería (mm)

V: Velocidad lineal para Renouard cuadrática (m/s) < 30 m/s

V: Velocidad lineal para Renouard lineal (m/s) ≤ 40 m/s

**e. Renouard cuadrática**

$$P_A^2 - P_B^2 = 48.6 \times S \times L \times \frac{Q^{1.82}}{D^{4.82}} \quad \text{EC. 4}$$

Donde:

P<sub>A</sub> y P<sub>B</sub>: Presión absoluta en ambos extremos del tramo (kg/cm<sup>2</sup>)

S: Densidad relativa del gas natural

L: Longitud del tramo incluyendo la longitud equivalente de los accesorios que la componen (m)

Q: Caudal circulante por la tubería (m<sup>3</sup>/h)

D: Diámetro interior de la tubería (mm)

**f. Renouard lineal**

$$\Delta P = 22.759 \times d \times L \times Q^{1.82} \times D^{-4.82} \quad \text{EC.5}$$



Donde:

$\Delta P$ : Caída de presión (mbar)

d: Densidad del gas natural seco

L: Longitud del tramo incluyendo la longitud equivalente de los accesorios que la componen (m)

Q: Caudal circulante por la tubería (m<sup>3</sup>/h)

D: Diámetro interior de la tubería (mm)

## 2.3 Marco Conceptual

### 2.3.1 Análisis de Precios Unitarios (APU)

Es el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto terminado y ejecutado conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad.

El precio unitario se integra con los costos directos correspondientes al concepto de trabajo, los costos indirectos, el costo por financiamiento, el cargo por la utilidad del contratista y los cargos adicionales.

#### Estructura del Precio Unitario

La estructura del Precio Unitario de un concepto de trabajo, está integrado por dos cargos principales: Costos Directos y Sobrecostos.

1. **Costo Directo:** Son las erogaciones hechas por la empresa contratista por materiales, mano de obra y maquinaria utilizados para la realización de un concepto de trabajo, conforme a las especificaciones de proyecto y las normas aplicables para su correcta ejecución.
2. **Sobrecosto:** Contempla los Indirectos de oficina central y de campo, los intereses por el financiamiento de la obra, en caso de ser aplicable,

la utilidad de la empresa contratista ejecutora de los trabajos y los cargos adicionales solicitados por el contratante.

### **Característica del Precio Unitario**

1. **Unidad de medida:** La unidad de medida corresponde a la cantidad de una magnitud física estandarizada (metro, litro, kilogramo, etc.).
2. **Moneda de cobro:** Los precios unitarios deben ser expresados en moneda nacional, sin embargo, si es necesario y a juicio de la contratante puede utilizarse una divisa extranjera. (Rivera, 2002)

Los precios unitarios para nuestro proyecto se tomaron de la base de datos de la propuesta con la que se ganó el proyecto, dichos precios se pueden observar en el Anexo A3.

### **2.3.2 Valor Actual Neto (VAN)**

Se utiliza para la valoración de distintas opciones de inversión. Ya que calculando el VAN de distintas inversiones vamos a conocer con cuál de ellas vamos a obtener una mayor ganancia.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t}$$

Donde:

- $F_t$ : Son los flujos de dinero en cada periodo  $t$ .
- $I_0$ : Es la inversión realiza en el momento inicial ( $t=0$ ).
- $n$ : Es el número de periodos de tiempo.
- $k$ : Es el tipo de descuento o tipo de interés exigido a la inversión.

El VAN sirve para generar dos tipos de decisiones: en primer lugar, ver si las inversiones son efectuales y, en segundo lugar, ver qué inversión es mejor

que otra en términos absolutos. Los criterios de decisión van a ser los siguientes:

- **VAN > 0:** El valor actualizado de los cobros y pagos futuros de la inversión, a la tasa de descuento elegida generará beneficios.
- **VAN = 0:** El proyecto de inversión no generará ni beneficios ni pérdidas, siendo su realización, en principio, indiferente.
- **VAN < 0:** El proyecto de inversión generará pérdidas, por lo que deberá ser rechazado. (Velayos Morales, 2017)

### 2.3.3 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR es la tasa de descuento que iguala, en el momento inicial, la corriente futura de cobros con la de pagos, generando un VAN igual a cero:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} = 0$$

Donde:

- $F_t$ : Son los flujos de dinero en cada periodo t.
- $I_0$ : Es la inversión realiza en el momento inicial (t=0).
- n: Es el número de periodos de tiempo.

El criterio de selección será el siguiente donde “k” es la tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN:

- **Si TIR > k:** el proyecto de inversión será aceptado. En este caso, la tasa de rendimiento interno que obtenemos es superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión.
- **Si TIR = k:** estaríamos en una situación similar a la que se producía cuando el VAN era igual a cero. En esta situación, la inversión podrá

llevarse a cabo si mejora la posición competitiva de la empresa y no hay alternativas más favorables.

- **Si  $TIR < k$ :** el proyecto debe rechazarse. No se alcanza la rentabilidad mínima que le pedimos a la inversión. (Sevilla Arias, 2017)

#### 2.3.4 Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

El período de recuperación de la inversión (PRI) es un indicador que mide en cuánto tiempo se recuperará el total de la inversión a valor presente. Puede revelarnos con precisión, en años, meses y días, la fecha en la cual será cubierta la inversión inicial.

Para calcular el PRI se usa la siguiente fórmula:

$$PRI = a + \frac{(b - c)}{d}$$

Donde:

- a = Año inmediato anterior en que se recupera la inversión.
- b = Inversión Inicial.
- c = Flujo de Efectivo Acumulado del año inmediato anterior en el que se recupera la inversión.
- d = Flujo de efectivo del año en el que se recupera la inversión. (Santa Cruz, 2017)

#### 2.4 Definición de términos básicos

- **Accesibilidad:** Grado de facilidad de manipulación que tiene o ha de tener un dispositivo de la instalación (llave, aparato, regulador, medidor, entre otros).
- **Accesibilidad grado 1:** Se entiende que un dispositivo tiene accesibilidad grado uno (1) cuando su manipulación puede realizarse sin

abrir cerraduras, y el acceso o manipulación, sin disponer de escaleras o medios mecánicos especiales.

- **Accesibilidad grado 2:** Se entiende que un dispositivo tiene accesibilidad grado dos (2) cuando está protegido por un armario, registro practicable o puerta, provistos de cerraduras con llave normalizada. Su manipulación de poder realizarse sin disponer de escaleras o medios especiales.
- **Accesibilidad grado 3:** Se entiende que un dispositivo tiene accesibilidad grado tres (3) cuando para la manipulación se precisan escaleras o medios mecánicos especiales o bien que para acceder a el hay que pasar por zona privada o que aun siendo común sea de uso privado.
- **Accesorios (fitting):** En un sistema de tuberías es usado como un elemento de unión, tal como un codo, una curva de retorno, una “tee”, una unión, un reductor con rosca en sus extremos (“bushing”), una cruz, o una tubería corta con rosca en sus extremos (“nipple”). No incluye artículos tales como una válvula o un regulador de presión.
- **Acometida:** Instalaciones que permiten el suministro de gas natural seco desde las redes de distribución hasta las instalaciones internas. La acometida puede tener entre otro componente: los equipos de regulación, el medidor, la caja o celda de protección, accesorios, filtros y las válvulas de protección.
- **Artefactos a gas (gasodoméstico):** Es aquel que convierte el gas natural seco en energía e incluye a todos sus componentes; puede ser una cocina, una terma, un calefactor, entre otros.
- **Caja de protección:** Recinto con dimensiones suficientes y ventilaciones adecuadas para la instalación, mantenimiento y protección del sistema de regulación de presión y medición, con el propósito de controlar el suministro del servicio de gas natural seco para uno o varios usuarios.

La caja de protección puede ser un gabinete, un armario, una caseta, un nicho o un local.

- **Camisa protectora:** Tubos de resistencia mecánica adecuada, que alojan en su interior una tubería de conducción de gas para su protección.
- **Certificado:** Se aplica este término para cualquier accesorio, componente, equipo de consumo, o para la instrucción de instalación del fabricante, el cual es investigado e identificado por una organización designada para comprobar que cumple con los estándares reconocidos o con los requisitos aceptados para la prueba.
- La certificación implica pruebas y es realizada por una organización reconocida encargada de dicha prueba. Esta es realizada de acuerdo con estándares reconocidos, o con los requisitos de construcción y desempeño. La certificación es reconocida generalmente por un sello de certificación o una etiqueta.
- **Combustión:** Proceso químico de oxidación rápida entre un combustible y un comburente que produce la generación de energía térmica y luminosa, acompañada por la emisión de gases de combustión y en ciertos casos partículas sólidas.
- **Conductos:** Espacio destinado para alojar una o varias tuberías para conducción de gas.
- **Conector:** Tubería flexible con accesorios en los extremos para conectar la salida del sistema de tuberías con la entrada de gas al artefacto. Estas pueden ser conectores metálicos o de elastómero flexibles o rígidos.
- **Distribuidor:** Concesionario que realiza el servicio público de suministro de gas natural seco por red de ductos a través del sistema de distribución.
- **Electrofundición:** Procedimiento de unión de tuberías y accesorios de Polietileno mediante el empleo de accesorio electrosoldables. Los accesorios electrosoldables tienen incorporado en su interior un filamento eléctrico, el cual, conectado a una tensión eléctrica durante un

filamento eléctrico, el cual, conectado a una tensión eléctrica durante un tiempo determinado, genera calentamiento hasta la temperatura de fusión del Polietileno permitiendo que los elementos a unir queden soldados.

- **Equipo de consumo:** Un artefacto para convertir gas natural seco en energía e incluye a todos sus componentes. Puede ser una caldera, un horno industrial, etc.
- **Empresa instaladora de gas:** Persona natural o jurídica debidamente calificada y registrada ante la entidad competente para poder ejecutar, reparar o modificar instalaciones internas de gas natural seco, y cuyo representante es una persona experimentada o entrenada, o ambos en tal trabajo y ha cumplido con los requisitos de la entidad competente.
- **Instalación Interna:** Sistema consistente de tuberías, conexiones, válvulas y otros componentes que se inicia generalmente después del medidor o la acometida y con el cual se lleva el gas natural seco hasta los diferentes artefactos a gas del usuario final.
- **Línea individual interior:** Sistema de tuberías al interior de la edificación que permite la conducción de gas natural seco de un mismo usuario. Está comprendida desde la salida del medidor o regulador de última etapa, en caso este se encuentre aguas abajo del medidor, hasta los puntos de conexión de los artefactos.
- **Línea Montante:** Sistema de tuberías con recorridos generalmente horizontales y/o verticales, por áreas comunes externas e internas de la edificación, que permite la conducción de gas natural con presión máxima regulada hasta 340mbar. Debe terminar en un regulador o sistema de regulación-medición.
- **Medidor:** Instrumento utilizado para cuantificar el volumen de gas natural seco que fluye a través de un sistema de tuberías.
- **Norma técnica equivalente:** Es la norma técnica que es adoptada totalmente a partir de una norma técnica de reconocida aplicación

internacional y para la presente NTP aceptada por la entidad competente. En el caso que la norma técnica equivalente sea una traducción a otro idioma a partir de la norma técnica de reconocida aplicación internacional, esta debe corresponderse en su totalidad.

- **Periodo de recuperación de la inversión (PRI):** es un indicador que mide en cuánto tiempo se recuperará el total de la inversión a valor presente.
- **Poder calorífico bruto o superior (PCS):** Cantidad de calor que es liberado por la combustión completa de una cantidad específica de gas con aire, ambos a 288.15 K al iniciarse la combustión. Los productos de la combustión se enfrían hasta los 288.15 K midiéndose el calor liberado hasta este nivel de referencia. Es el que se aplica para los cálculos de diseño del sistema de tuberías.
- **Presión de diseño:** Es la presión máxima que puede alcanzar la instalación, valor con el que debe dimensionarse la misma y seleccionarse los materiales.
- **Presión de distribución:** Presión a la cual se distribuye el gas natural seco en una red de distribución, de acuerdo a la reglamentación nacional técnica vigente.
- **Presión de operación:** Presión a la que deben operar satisfactoriamente las tuberías, accesorios y componentes que están en contacto con el gas natural seco en un sistema de tuberías. Esta será como máximo igual a la MAPO.
- **Presión de prueba:** Presión a la cual es sometida el sistema antes de entrar en operación con el fin de garantizar su hermeticidad.
- **Presión de uso del artefacto a gas:** Presión del gas natural seco medida en la conexión de entrada al artefacto a gas cuando este se encuentra en funcionamiento. En general, los artefactos para uso residencial tienen una presión de uso entre los 18mbar y 23 mbar.



- **Presión máxima admisible de operación (MAPO):** Es la presión de operación máxima que puede alcanzar la instalación en condiciones de máxima demanda.
- **Purga:** Eliminación de un fluido no deseado (gaseoso o líquido) del sistema.
- **Regulador de presión:** Dispositivo que reduce la presión del fluido que recibe y la mantiene constante, independientemente de los caudales que permite pasar y de la variación de la presión aguas arriba del mismo, dentro de los rangos admisibles. La regulación puede efectuarse en una o varias etapas.
- **Revestimiento:** Sistema de protección de superficies metálicas contra la corrosión mediante el sellado de la superficie.
- **SDR:** Relación entre el diámetro nominal externo de una tubería de polietileno y su espesor nominal de pared.
- **Sistema de regulación:** Sistema que permite reducir y controlar la presión del gas natural en un sistema de tuberías hasta una presión especificada para el suministro a los artefactos de consumo. Los diferentes sistemas de regulación están determinados básicamente por las necesidades de reducción de presiones, condiciones particulares de consumo, garantía de un suministro seguro del gas natural seco, entre otros. La regulación puede efectuarse en una, dos o tres etapas de acuerdo al diseño de la instalación.
- **Soldadura por capilaridad:** Operaciones en las cuales las piezas metálicas se unen mediante el aporte, por capilaridad, de un metal en estado líquido, que las moja y cuya temperatura de fusión es inferior a las de las piezas a unir, las cuales no participan con su fusión en la formación de la unión.
- **Soldadura por capilaridad. Soldadura blanda:** Proceso de unión mediante la acción capilar de un metal de aporte con temperatura de fusión (liquidus) inferior a 450°C.

- **Soldadura por capilaridad. Soldadura fuerte:** Proceso de unión mediante la acción capilar de un metal de aporte con temperatura de fusión (liquidus) superior a 450°C.
- **Tasa interna de retorno (TIR):** Es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto.
- **Tubería de superficie o aérea:** Tubería a la vista, que no está en contacto con el suelo ni esta empotrada en la pared.
- **Tubería empotrada/oculta:** Tubería que, cuando está ubicada en una pared, en el piso, o en el techo de una construcción terminada, está escondida de la vista y solo puede ser expuesta por el uso de una herramienta. No se aplica a la tubería que pasa a través de una pared o división.
- **Valor actual Neto (VAN):** Es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. También se conoce como valor neto actual (VNA), valor actualizado neto o valor presente neto (VPN)
- **Válvula:** Instrumento colocado en la tubería para controlar o bloquear el suministro de gas natural seco hacia cualquier sección de un sistema de tuberías o de un aparato de consumo.
- **Válvula de corte del artefacto:** Es una válvula que se intercala en una tubería de la instalación interna antes del artefacto a gas para abrir o cerrar el suministro de gas natural seco, esta válvula debe encontrarse dentro del ambiente del artefacto.
- **Válvula de corte de cierre general:** Es una válvula de cierre general del suministro del gas natural seco, instalada dentro de una caja de protección, y ubicada al final de la tubería de conexión del Distribuidor de la localidad.

- **VDI:** Asociación Alemana de Ingenieros

### III HIPÓTESIS Y VARIABLES

#### 3.1 Hipótesis:

##### 3.1.1 Hipótesis general:

El diseño de un sistema alternativo de tuberías en la conducción de gas natural de 340 mbar logra reducir los costos de inversión en el centro de capacitación en San Miguel, Lima.

##### 3.1.2 Hipótesis específicas:

- a. Si se analiza y evalúa los sistemas de tuberías en la conducción de gas natural mediante el método VDI2221 se garantizará el diseño más eficaz en un centro de capacitación en San Miguel.
- b. Si se define los parámetros de diseño mediante la normativa técnica vigente se logrará proyectar el sistema alternativo de tuberías para la conducción de gas natural en un centro de capacitación en San Miguel.
- c. Si se realiza de manera correcta un análisis económico de los sistemas de tuberías en la conducción de gas natural se garantizará el sistema más rentable.

#### 3.2 Definición conceptual de variables

- **Variable independiente:** Sistema alternativo de tuberías.
- **Variable dependiente:** Reducción del costo de inversión.

### 3.2.1 Operacionalización de Variables:

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICE	METODO	TECNICA
Sistema alternativo de tuberías.	Diseño preliminar	Exigencias	Lista de exigencias	<p><b>TIPO:</b> INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA.</p> <p><b>DISEÑO:</b> DESCRIPTIVO COMPARATIVO.</p> <p><i>Diagrama:</i>  <math display="block">  \begin{array}{c}  M_1 \rightarrow O_1 \\  M_2 \rightarrow O_2 \\  M_3 \rightarrow O_3 \\  M_n \rightarrow O_n  \end{array}  \qquad  \begin{array}{c}  \approx \\  O_1 = O_2 = O_3 = O_n \\  \neq  \end{array}  </math> </p> <p><b>METODO:</b> ANALITICO LOGICO DEDUCTIVO CON ENFOQUE SISTEMICO</p> <p><b>POBLACION:</b> SISTEMA DE TUBERIAS</p> <p><b>MUESTRA:</b> SISTEMA DE TUBERIAS</p>	<p><b>DOCUMENTAL:</b> - FICHAS BIBLIOGRAFICAS</p> <p><b>EMPIRICA:</b> - CHECK LIST - CÁMARA FOTOGRÁFICA</p> <p><b>TECNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS:</b> - HOJAS DE CALCULO DE EXCEL</p>
		Funciones	Matriz Morfológica		
		Concepto de Solución	Evaluación Técnico-Económica		
	Parámetro de diseño	Presión de ingreso del suministro	Presión (mbar)		
		Potencia calorífica de los gasodomésticos	Energía (kw)		
		Gasto volumétrico de los gasodomésticos	Caudal (m3/h)		
		Poder calorífico	Kcal/m3		
	Diseño final del sistema de tuberías	Selección de tuberías	- Acero al carbono - Cobre - Polietileno		
		Diámetro nominal por tramos	mm / inch		
		Velocidad media del flujo	m/s		
		Caída de presión de la conducción	mbar		
		Planos isométricos finales	Longitud (m)		
	Reducción del costo de inversión	Evaluación económica	Inversión de dinero		
Rentabilidad			- Valor Actual Neto (VAN) - Tasa Interna de Retorno (TIR) - Periodo de recuperación de la inversión (PRI)		

## IV DISEÑO METODOLOGICO

### 4.1 Tipo y diseño de investigación

#### 4.1.1 Tipo de investigación

Según la finalidad que persigue, la presente investigación es de tipo tecnológica; puesto que es aquella que tiene como propósito aplicar el conocimiento científico para solucionar los diferentes problemas que benefician a la sociedad. (Espinoza Montes, 2010) En el presente caso de estudio, se pretende que el diseño de un sistema alternativo de tuberías de 340 mbar reduzca los costos de inversión para un centro de capacitación en el distrito de San Miguel, Lima.

#### 4.1.2 Diseño de investigación

El diseño de la presente investigación es del tipo descriptivo comparativo, ya que se recogerá información de varias muestras sobre un mismo objeto de investigación y lo caracterizará sobre la base de una comparación. (Espinoza Montes, 2010) En el presente caso de estudio, se pretende realizar la comparación entre tres tipos de diseño para un sistema de tuberías de 340 mbar con la finalidad de reducir los costos de inversión para un centro de capacitación en el distrito de San Miguel, Lima.

Diagrama:

M1 -> O1

M2 -> O2

M3 -> O3

O1 ≠ O2 ≠ O3

Donde:

M1: Sistema de tuberías de cobre.

M2: Sistema de tuberías de acero al carbono.

M3: Sistema de tuberías de cobre y polietileno.

O1: Costo de Inversión del sistema de tuberías de cobre.

O2: Costo de Inversión del sistema de tuberías de acero al carbono.

O3: Costo de Inversión del sistema de tuberías de cobre y polietileno.

## **4.2 Método de investigación**

Esta investigación se rige por el método analítico lógico deductivo con enfoque sistémico, puesto que el mismo permite pasar de principios generales a hechos particulares.

## **4.3 Población y muestra**

### **4.3.1 Población y muestra**

Este estudio al ser de tipo tecnológico con nivel de investigación descriptivo comparativo enfocado a un diseño, se tomará un objeto de estudio en un determinado espacio, por ello podemos decir que la muestra es igual a la población de trabajo; siendo nuestra población y muestra el sistema de tuberías en un centro de capacitación en San Miguel, Lima-Perú.

## **4.4 Lugar de estudio**

El lugar de estudio es el distrito de San Miguel, el cual es uno de los distritos que componen la provincia de Lima. San Miguel es un distrito de clase media alta que concentra un importante núcleo comercial, especialmente a lo largo de la avenida de La Marina y la vía principal que conecta con los distritos aledaños, como Magdalena del Mar, La Perla, Bellavista (Callao), también limita con el Centro de Lima y Pueblo Libre. (ver Tabla 4.1).

#### GRÁFICO 4. 1 MAPA DE UBICACIÓN DE SAN MIGUEL



Fuente: Tomado del aplicativo Google Maps

#### 4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de información

Las técnicas a emplear para la recolección de información serán del tipo documental y empírica; los instrumentos que se aplicarán para la recolección de datos se muestran en la Tabla 4.1.

TABLA 4. 1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

DIMENSIONES	TECNICA	INSTRUMENTO
INGENIERIA PRELIMINAR	OBSERVACIÓN	CHECK LIST
	OBSERVACIÓN DOCUMENTAL	CÁMARA FOTOGRÁFICA FICHAS BIBLIOGRÁFICAS
DISEÑO DEL SISTEMA DE TUBERÍAS	DOCUMENTAL	FICHAS BIBLIOGRFICAS

Fuente: Elaboración Propia

Los instrumentos de recolección de datos se encuentran en el Anexo A2.

#### 4.6 Análisis y procesamiento de datos

Para el análisis de las posibles alternativas del diseño de sistemas de tuberías se utilizó la norma VDI 2221, ya que el objetivo de esta metodología nos permite



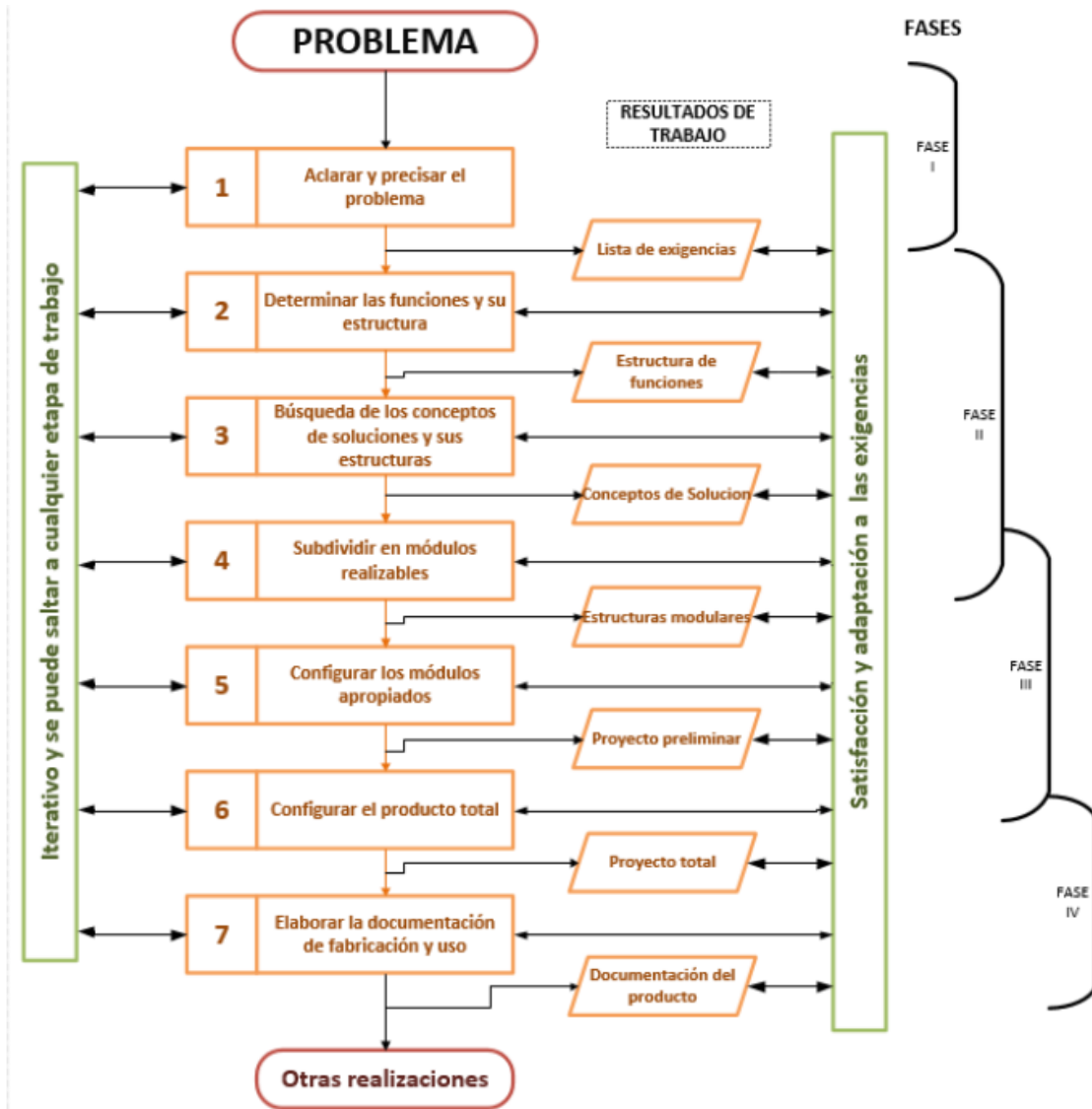
formular varios tipos de diseño preliminares para obtener el diseño más eficaz según las necesidades planteadas en esta tesis.

Su base se encuentra en el hecho de que un problema de diseño de un producto se resuelve mejor si se descompone en subsistemas, llegando así a las soluciones optimas, la calidad del resultado del diseño es la consecuencia en todo caso de la experiencia y conocimiento que posee el diseñador con su actividad. (Rudas Ramirez, 2015)

En general, los pasos a seguir contenidos en la norma VDI2221 consta de 7 etapas, que se agrupan en 4 fases:

- Definición del problema
- Diseño conceptual
- Diseño de materialización
- Diseño de detalle

GRÁFICO 4. 2 ESTRUCTURA DE DISEÑO SEGÚN LA NORMA VDI 2221



**Fuente:** Tomado de la tesis de (Rudas Ramirez, 2015) elaborado en base a la norma VDI 2221

Teniendo clara la realidad problemática de nuestra tesis, procedemos con la lista de exigencias y demás fases de la norma VDI 2221.

#### 4.6.1 Lista de exigencias

Para iniciar con el diseño del sistema alternativo de tuberías se realizó una lista de exigencias en base a la situación problemática y las necesidades de la presente tesis. Esta lista nos permitio evaluar y definir el concepto de solución más eficaz.

LISTA DE EXIGENCIAS		Página:	1 de 1
		Fecha:	02/01/2021
PROYECTO:		<b>“DISEÑO DE UN SISTEMA ALTERNATIVO DE TUBERIAS EN LA CONDUCCIÓN DE GAS NATURAL DE 340 MBAR PARA REDUCIR COSTOS DE INVERSION EN UN CENTRO DE CAPACITACION EN SAN MIGUEL-LIMA”</b>	
N°	DESEO (D) EXIGENCIA (E)	DESCRIPCIÓN	
1	E	<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b> Transportar el gas natural a través del sistema de tuberías para llegar con la presión adecuada al ingreso de cada gasodoméstico.	
2	E	<b>NORMATIVA</b> El sistema de tuberías deberá ser el adecuado según las normas NTP111.011, NTP111.010 y la NTP111.021.	
3	E	<b>MATERIALES</b> Utilizar los materiales más adecuados de tal manera que evitemos costos adicionales por mantenimiento y/o recubrimientos especiales.	
4	E	<b>SEGURIDAD</b> Los ambientes donde se encuentran los artefactos deberán tener aberturas de ventilación de acuerdo a la norma EM040.	
5	D	<b>COSTO</b> El sistema alternativo de tuberías deberá tener un menor periodo de recuperación en comparación con un sistema convencional.	
6	E	<b>TRANSPORTE</b> Los materiales deben ser de fácil transporte.	
7	E	<b>ERGONOMÍA</b> Las válvulas deberán estar en una zona de fácil acceso, correctamente identificadas y al alcance del usuario.	

<b>LISTA DE EXIGENCIAS</b>		<b>Página:</b>	<b>1 de 1</b>
		<b>Fecha:</b>	<b>02/01/2021</b>
<b>PROYECTO:</b>		<b>“DISEÑO DE UN SISTEMA ALTERNATIVO DE TUBERIAS EN LA CONDUCCIÓN DE GAS NATURAL DE 340 MBAR PARA REDUCIR COSTOS DE INVERSION EN UN CENTRO DE CAPACITACION EN SAN MIGUEL-LIMA”</b>	
<b>N°</b>	<b>DESEO (D) EXIGENCIA (E)</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
8	D	<b>COSTO</b> El costo del proyecto deberá ser el mínimo posible.	
9	E	<b>MONTAJE</b> Las tuberías que ingresarán a los ambientes deberán ser adosadas a las paredes, vigas y techos.	
10	E	<b>FABRICACIÓN</b> Los materiales se deberán encontrar en el mercado local.	
11	E	<b>SEGURIDAD</b> Las tuberías que están enterradas deberán contar con hitos de señalización	
12	E	<b>ERGONOMÍA</b> Los gabinetes donde se ubican los medidores deberán estar en una zona libre, correctamente identificados.	

#### 4.6.2 Estructura de funciones

Para determinar la función del sistema alternativo de tuberías utilizamos la Caja Negra y la Caja Blanca, ya que nos permitió dividir la función principal en varias sub funciones que al ejecutarse correctamente en conjunto aportaron la realización del objetivo principal planteado.

- **Caja Negra:** Su fin es generar energía para el consumo de los gasodomésticos, ingresando gas natural a 340 mbar al sistema alternativo de tuberías para luego llegar a cada gasodoméstico.

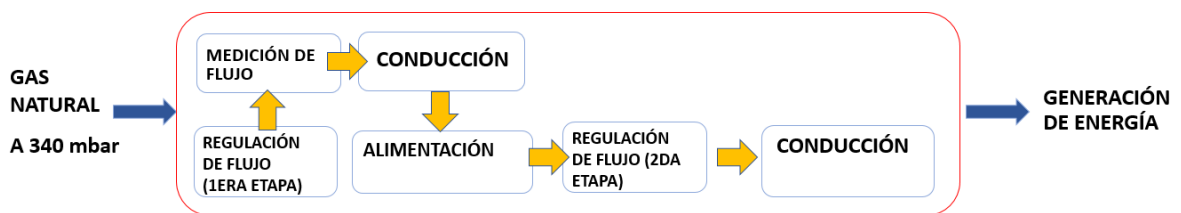
**GRÁFICO 4. 3 CAJA NEGRA**



**Fuente:** Elaborado en base a las funciones del sistema alternativo de tuberías

- **Caja Blanca:** Para diseñar el sistema de tuberías usamos una regulación de presión a 340 mbar llegando al centro de medición para la medición del flujo, llevando el flujo por una conducción hasta llegar a una regulación de flujo de segunda etapa de 23mbar, seguidamente se condujo hasta llegar a los gasodomésticos para generar energía.

**GRÁFICO 4. 4 CAJA BLANCA**

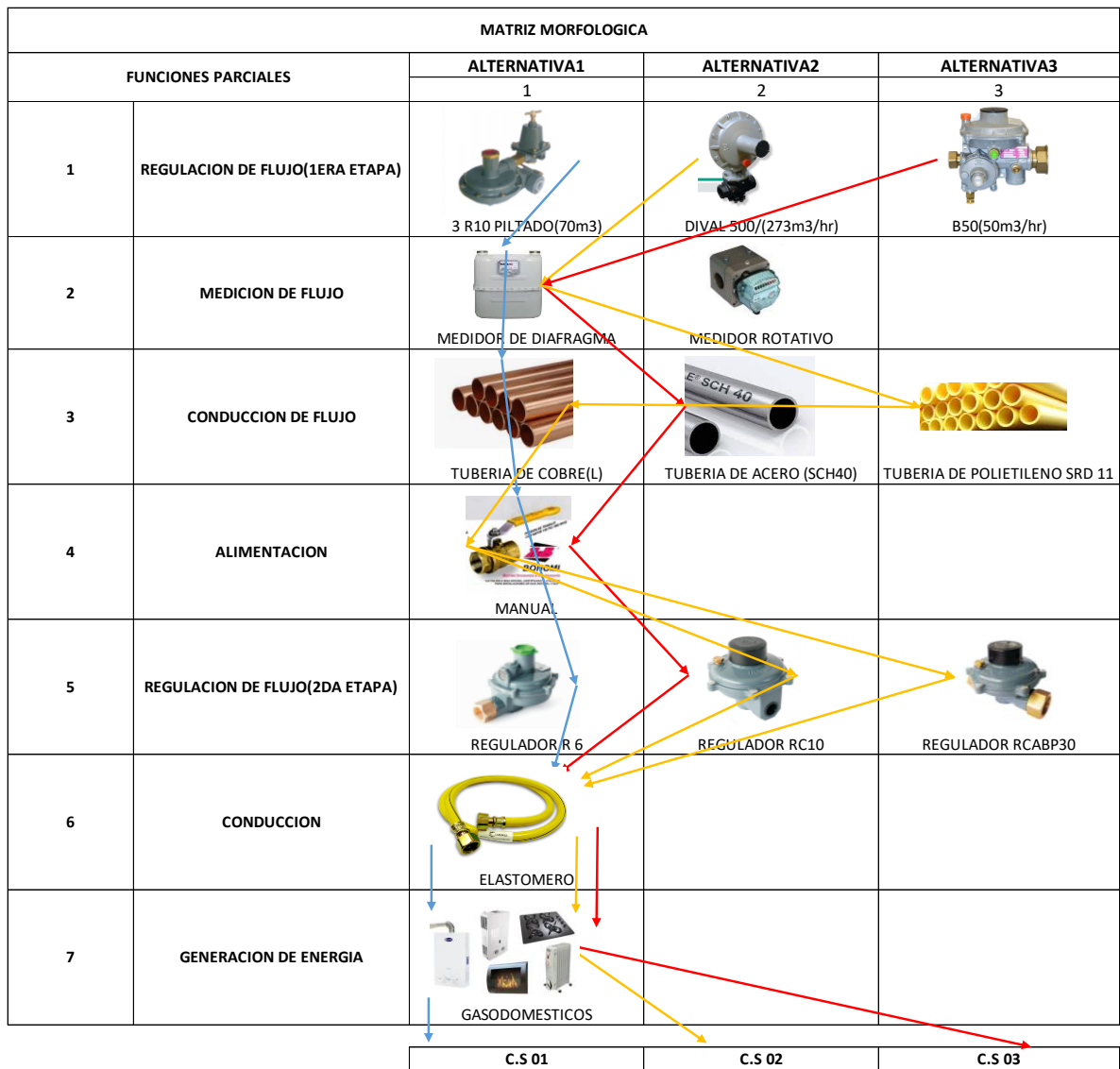


**Fuente:** Elaborado en base a las funciones del sistema alternativo de tuberías

#### 4.6.3 Análisis de solución

Para el análisis de los conceptos de solución elaboramos una matriz morfológica describiendo las funciones parciales del sistema de tuberías analizado anteriormente en la lista de exigencias, caja negra y caja blanca.

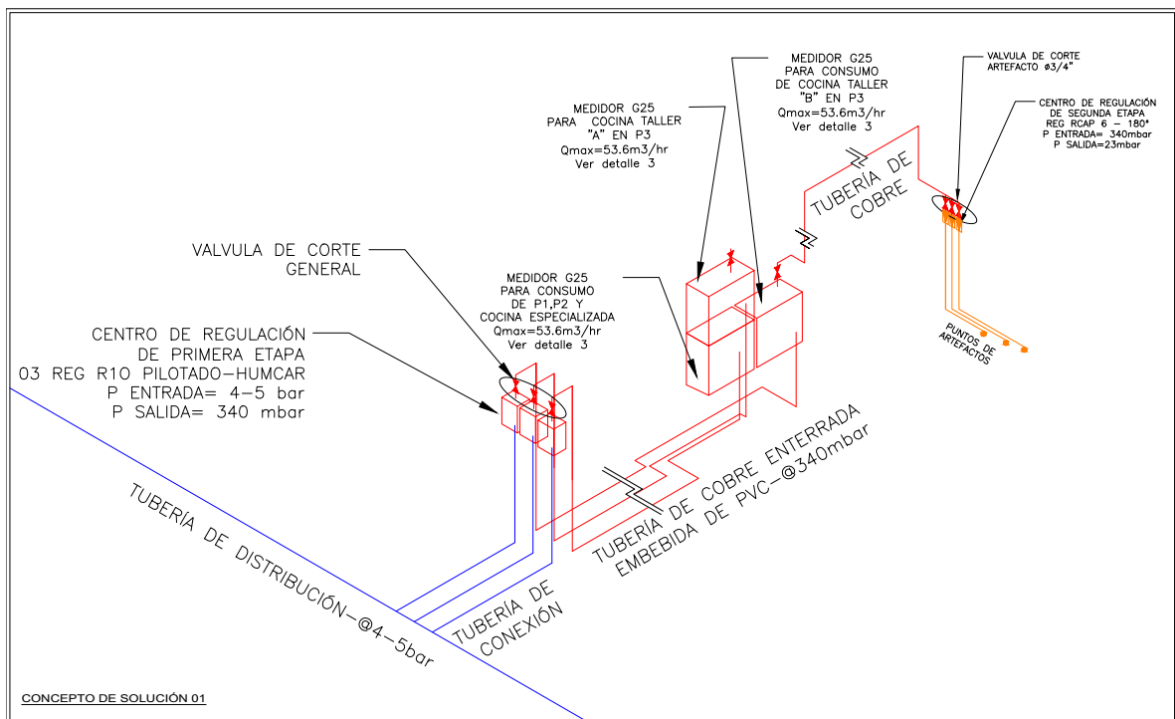
**GRÁFICO 4. 5 MATRIZ MORFÓLOGICA PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE TUBERÍAS EN UN CENTRO DE CAPACITACIÓN**



**Fuente:** Elaborada en base al proceso de matriz morfológica de la norma VDI 2221

### Concepto de solución N° 01:

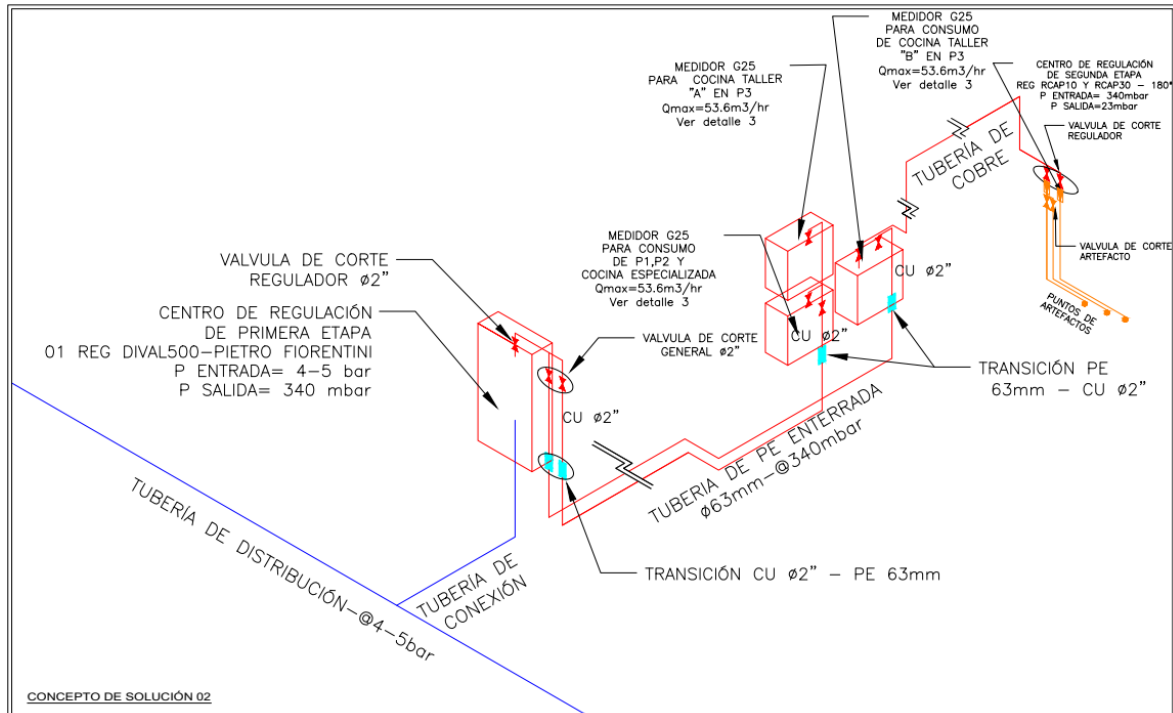
En su esquema considera: 3 reguladores de primera etapa R10 pilotado para regular la presión de ingreso del gas natural; 3 medidores de diafragma para medir el flujo de gas natural; tubería de cobre tipo L para conducir el flujo de gas natural, en el tramo enterrado la tubería lleva un revestimiento de PVC; válvula tipo bola con maneral palanca para permitir el paso del flujo del gas natural; regulador de segunda etapa R6 para regular la presión a la cual trabaja cada gasodoméstico; elastómero para conducir el nuevo flujo de gas natural hasta llegar a los gasodomésticos para generar energía.



### Concepto de solución N° 02:

En su esquema considera: 1 reguladores de primera etapa Dival 500 para regular la presión de ingreso del gas natural; 3 medidores de diafragma para medir el flujo de gas natural; tubería de cobre tipo L y tubería de polietileno(enterrada) para conducir el flujo de gas natural; válvula tipo bola con maneral palanca para permitir el paso del flujo del gas natural; regulador

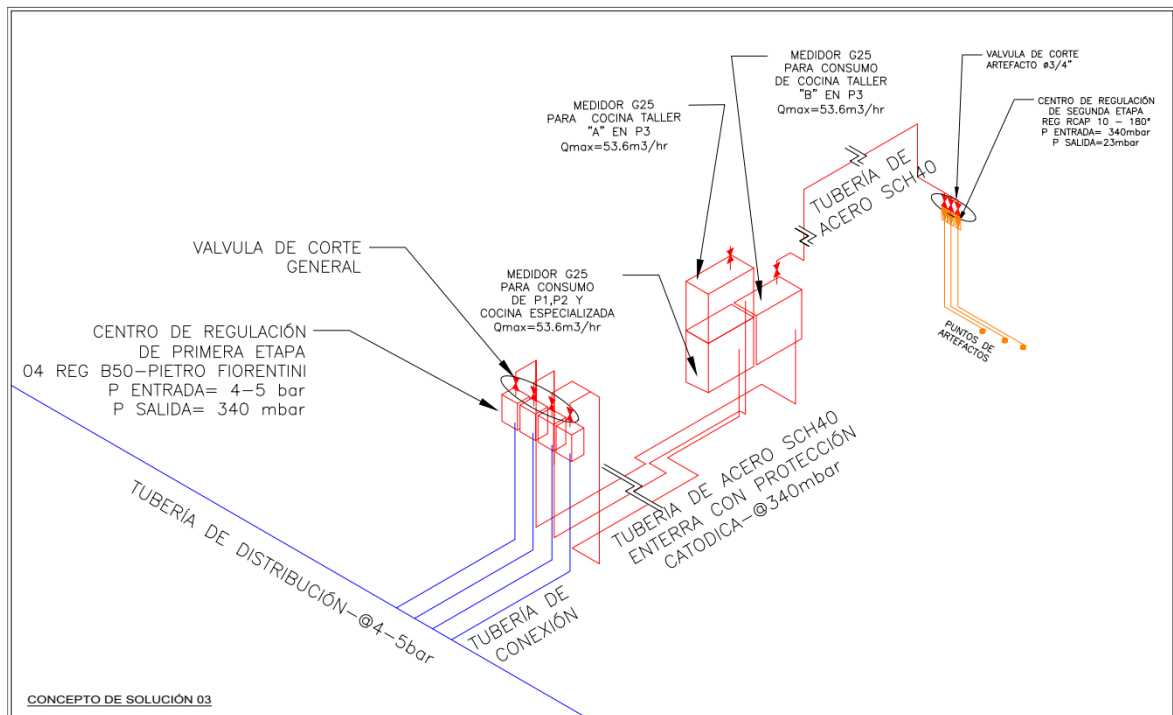
de segunda etapa RCABP10 y RCABP30 para regular la presión a la cual trabaja un conjunto de gasodomésticos; elastómero para conducir el nuevo flujo de gas natural hasta llegar a los gasodomésticos para generar energía.



### Concepto de solución N° 03:

En su esquema considera: 5 reguladores de primera etapa B50 para regular la presión de ingreso del gas natural; 3 medidores de diafragma para medir el flujo de gas natural; tubería de acero al carbono para conducir el flujo de gas natural, en el tramo enterrado la tubería tendrá protección catódica; válvula tipo bola con maneral palanca para permitir el paso del flujo del gas natural; regulador de segunda etapa RC10 para regular la presión a la cual trabaja un conjunto de gasodomésticos; elastómero para conducir el nuevo flujo de gas natural hasta llegar a los gasodomésticos para generar energía.





Los criterios y sus factores de ponderación para su valor técnico son:

- Criterio 1 (C1) - Facilidad de montaje
- Criterio 2 (C2) - Seguridad
- Criterio 3 (C3) - Recorrido de tubería
- Criterio 4 (C4) - Logística
- Criterio 5 (C5) - Protección adicional
- Criterio 6 (C6) - Resistente a la Corrosión

### Matriz de evaluación técnica

		C1	C2	C3	C4	C5	C6	Suma Ponderada	Puntaje Máximo	Valor Técnico
	PESO	0.25	0.15	0.15	0.10	0.15	0.20			
C.S 01	Valor	7.00	6.00	8.00	8.00	6.00	7.00			
	Puntaje	1.75	0.90	1.20	0.80	0.90	1.40	6.95	10.00	<b>0.70</b>
C.S 02	Valor	8.00	8.00	7.00	7.00	3.00	9.00			
	Puntaje	2.00	1.20	1.05	0.70	0.45	1.80	7.20	10.00	<b>0.72</b>
C.S 03	Valor	6.00	7.00	8.00	9.00	6.00	5.00			
	Puntaje	1.50	1.05	1.20	0.90	0.90	1.00	6.55	10.00	<b>0.66</b>

**Valor Técnico:** Suma Ponderada / Puntaje Máximo

Los criterios y sus factores de ponderación para su valor económico son:

- Criterio 1 (C1) – Costo de material
- Criterio 2 (C2) – Costo de equipo
- Criterio 3 (C3) – Costo de instalación
- Criterio 4 (C4) – Costo de mantenimiento

### Matriz de evaluación económica

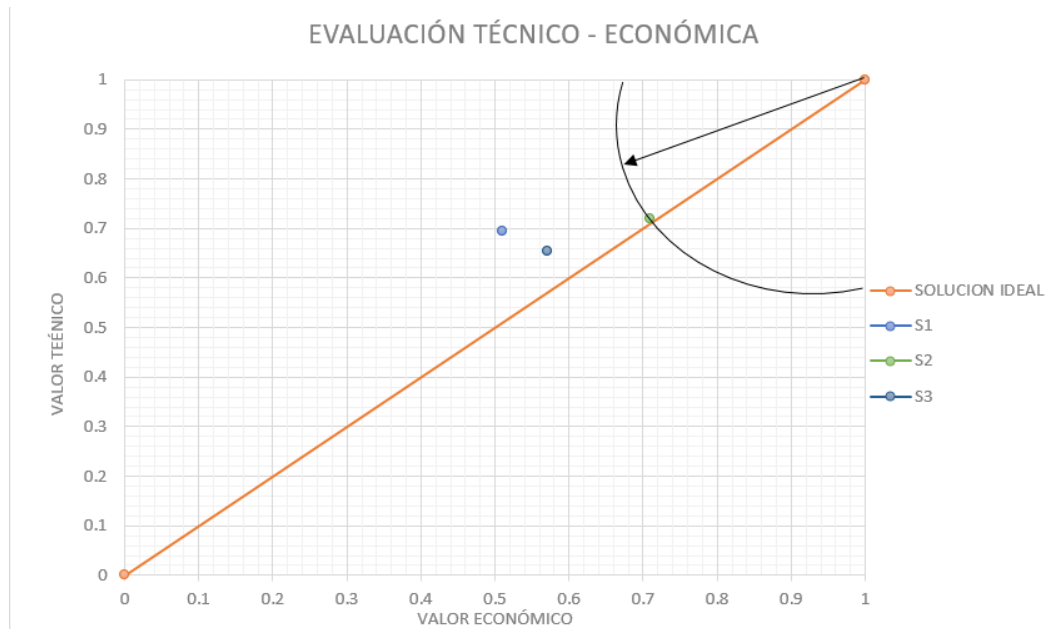
		C1	C2	C3	C4	Suma Ponderada	Puntaje Máximo	Valor Económico
	PESO	0.40	0.10	0.30	0.20			
C.S 01	Valor	4.00	5.00	6.00	6.00			
	Puntaje	1.60	0.50	1.80	1.20	5.10	10.00	<b>0.51</b>
C.S 02	Valor	6.00	7.00	8.00	8.00			
	Puntaje	2.40	0.70	2.40	1.60	7.10	10.00	<b>0.71</b>
C.S 03	Valor	8.00	5.00	4.00	4.00			
	Puntaje	3.20	0.50	1.20	0.80	5.70	10.00	<b>0.57</b>

**Valor Económico:** Suma Ponderada / Puntaje Máximo

### Evaluación de Concepto de Solución

	S1	S2	S3	SOLUCIÓN IDEAL
VALOR TÉCNICO	0.70	0.72	0.66	1.00
VALOR ECONÓMICO	0.51	0.71	0.57	1.00

## GRÁFICO 4. 6 EVALUACIÓN TÉCNICO - ECONÓMICA



**Fuente:** Elaborado en base a los resultados de los valores técnicos y económicos de cada concepto de solución

Según el gráfico de Evaluación Técnico-Económica, la solución óptima es el Concepto de Solución N° 02.

### 4.6.4 Selección de componentes

#### a. Medidores:

La potencia total instalada dentro de las instalaciones para cada acometida es de 431.39 kW (Cocina Especializada P3, Sala P1 y Sala P2), 547.83 kW (Sala A P3) y 547.83 kW (Sala B P3) y respectivamente:

Para seleccionar el medidor adecuado debemos calcular el caudal por cada acometida:

- Caudal 1:  $431.39/11.05=39.04$  m<sup>3</sup>/h (Cocina Especializada P3, Sala P1 y Sala P2)
- Caudal 2:  $547.83/11.05=49.58$  m<sup>3</sup>/h (Sala A P3)

- Caudal 3:  $547.83/11.05=49.58$  m<sup>3</sup>/h (Sala B P3)

Para seleccionar los medidores que van en los centros de medición utilizaremos la Tabla LT-GN-02 (Ver Anexo A2) donde se establece los rangos de presión según el tipo de medidor, con dicha tabla logramos obtener que para nuestro diseño se debe utilizar 3 medidores G25 según la Tabla 4.2.

**TABLA 4. 2 CÁLCULO DE CAUDALES POR ACOMETIDAS**

UBICACIÓN	UND	DESCRIPCION DE EQUIPO	BTU/HR UNIT	KW/HR UNIT	KW/HR TOT	M3/HR TOT	MEDIDOR
SALA PISO 1	1.00	COCINA DE 2 HORNILLAS	37,500.00	10.99	10.99	0.99	
	1.00	COCINA DE 4 HORNILLAS CON GAS	95,500.00	27.99	27.99	2.53	
	1.00	HOP TOP A GAS CON BASE	44,500.00	13.04	13.04	1.18	
	1.00	HORNO COMBINADO DE 10 BANDEJAS GN1/1 A GAS	61,412.49	18.00	18.00	1.63	
	1.00	PLANCHA MIXTA DE GAS	47,800.00	14.01	14.01	1.27	
SALA PISO 2	6.00	COCINA DE 2 HORNILLAS COUNTER TOP	40,908.00	11.99	71.94	6.51	
	3.00	HORNO COMBINADO A GAS DE 10 BANDEJAS	82,000.00	24.03	72.10	6.53	
	1.00	HORNO DE PISO	20,000.00	5.86	5.86	0.53	
	1.00	HORNO MINICOMBO - HORNO FERMENTADOR	20,000.00	5.86	5.86	0.53	G25
	1.00	HORNO COMBINADO DE 6 BANDEJAS A GAS	49,000.00	14.36	14.36	1.30	
COCINA ESPECIALIZADA	1.00	HORNO COMBINADO DE 6 Y 10 BANDEJAS A GAS	131,600.00	38.57	38.57	3.49	
	1.00	COCINA DE 4 HORNILLAS CON HORNO	165,337.00	48.46	48.46	4.39	
	1.00	COCINA DE 4 HORNILLAS COUNTER TOP	37,499.00	10.99	10.99	0.99	
	1.00	FREIDORA DE PAPAS	95,452.00	27.98	27.98	2.53	
	1.00	PLACA FRANCESA	44,317.00	12.99	12.99	1.18	
PISO 3	1.00	PLANCHA MIXTA CROMADA A GAS	47,726.00	13.99	13.99	1.27	
	1.00	SALAMANDRA A GAS	35,000.00	10.26	10.26	0.93	
	1.00	MARMITA MODULAR A GAS DE 60 LTS.	47,726.00	13.99	13.99	1.27	
<b>TOTAL</b>	<b>25.00</b>	<b>ARTEFACTOS</b>		<b>TOTAL</b>	<b>431.39</b>	<b>39.04</b>	
UBICACIÓN	UND	DESCRIPCION DE EQUIPO	BTU/HR UNIT	KW/HR UNIT	KW/HR TOT	M3/HR TOT	MEDIDOR
SALA A PISO 3	1.00	COCINA 2 HORNILLAS / HORNO / HOP TOP	102,270.00	29.98	29.98	2.71	
	10.00	COCINA 2 HORNILLAS / HORNO / HOP TOP	102,270.00	29.98	299.75	27.13	
	10.00	COCINA 2 HORNILLAS CON BASE	40,908.00	11.99	119.90	10.85	
	1.00	FREIDORA DE PAPAS	95,452.00	27.98	27.98	2.53	
	2.00	HORNO COMBINADO A GAS DE 6 BANDEJAS GN	49,000.00	14.36	28.72	2.60	G25
	1.00	PARRILLAS A GAS	23,863.00	6.99	6.99	0.63	
	1.00	PLANCHA CROMADA A GAS	47,726.00	13.99	13.99	1.27	
	1.00	SALAMANDRA A GAS	35,000.00	10.26	10.26	0.93	
	1.00	WOK	35,000.00	10.26	10.26	0.93	
<b>TOTAL</b>	<b>28.00</b>	<b>ARTEFACTOS</b>		<b>TOTAL</b>	<b>547.83</b>	<b>49.58</b>	
UBICACIÓN	UND	DESCRIPCION DE EQUIPO	BTU/HR UNIT	KW/HR UNIT	KW/HR TOT	M3/HR TOT	MEDIDOR
SALA B PISO 3	1.00	COCINA 2 HORNILLAS / HORNO / HOP TOP	102,270.00	29.98	29.98	2.71	
	10.00	COCINA 2 HORNILLAS / HORNO / HOP TOP	102,270.00	29.98	299.75	27.13	
	10.00	COCINA 2 HORNILLAS CON BASE	40,908.00	11.99	119.90	10.85	
	1.00	FREIDORA DE PAPAS	95,452.00	27.98	27.98	2.53	
	2.00	HORNO COMBINADO A GAS DE 6 BANDEJAS GN	49,000.00	14.36	28.72	2.60	G25
	1.00	PARRILLAS A GAS	23,863.00	6.99	6.99	0.63	
	1.00	PLANCHA CROMADA A GAS	47,726.00	13.99	13.99	1.27	
	1.00	SALAMANDRA A GAS	35,000.00	10.26	10.26	0.93	
	1.00	WOK	35,000.00	10.26	10.26	0.93	
<b>TOTAL</b>	<b>28.00</b>	<b>ARTEFACTOS</b>		<b>TOTAL</b>	<b>547.83</b>	<b>49.58</b>	

**Fuente:** Elaborado en base a las fichas técnicas de los gasodomésticos

## b. Reguladores:

De acuerdo a la norma NTP-111.011 se debe tener en cuenta los siguientes criterios para seleccionar los reguladores:

- Rango de presión de entrada y salida del regulador.
- Caudal máximo y mínimo exigido por al regulador.
- Coherencia entre las conexiones y roscas del regulador y el sistema a unir.
- Tamaño.
- Compatibilidad con los parámetros de diseño del medidor de gas natural.
- Compatibilidad con los consumos esperados y presión de uso de los artefactos que funcionan con gas natural.

### 1. Selección de reguladores de primera etapa:

- **Regulador de primera etapa**  
REGULADOR PIETRO FIORENTINI-DIVAL 500-273m<sup>3</sup>/h  
Caudal de diseño(m<sup>3</sup>/h): 138.19  
Presión de entrada :4 bar  
Presión de salida: 340mbar.

### 2. Selección de reguladores de segunda etapa:

- **Reguladores utilizados en ambientes (Cocina P1, P2 y cocina especializada P3)**

REGULADOR RECAP-10		
$\text{Caudal de diseño} \left( \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right) = \frac{\text{POTENCIA TOTAL}}{\text{PODER CALORIFICO}}$	3.44/5.38	COCINA P1
	1.63/0.54	AMBIENTE 2 P2
	3.23/3.23/6.52	AMBIENTE 3 P2
	3.49/6.55/7.29	COCINA ESPECIALIZADA P3
Presión máxima de ingreso(mbar)	340	
Presión de salida(mbar)	23 y/o presión operación del equipo	
Regulador requerido	RCAP10-Humcar-10m <sup>3</sup> /hr	
Cantidad de regulador RCAP10	12	

Fuente: Elaboración propia

- **Reguladores utilizados en ambientes (Salón A-P3)**

REGULADOR RECAP-30		
$Caudal\ de\ diseño\left(\frac{m^3}{h}\right) = \frac{POTENCIA\ TOTAL}{PODER\ CALORIFICO}$	18.99/18.99/18.99/18.99	SALON A
Presión máxima de ingreso(mbar)	340	
Presión de salida(mbar)	23 y/o presión operación del equipo	
Regulador requerido	RCAP30-Humcar-30m3/hr	
Cantidad de regulador RCAP30	4	

REGULADOR RECAP-10		
$Caudal\ de\ diseño\left(\frac{m^3}{h}\right) = \frac{POTENCIA\ TOTAL}{PODER\ CALORIFICO}$	5/8.56	SALON A
Presión máxima de ingreso(mbar)	340	
Presión de salida(mbar)	23 y/o presión operación del equipo	
Regulador requerido	RCAP10-Humcar-10m3/hr	
Cantidad de regulador RCAP10	2	

Fuente: Elaboración propia

- **Reguladores utilizados en ambientes (Salón B-P3)**

REGULADOR RECAP-30		
$Caudal\ de\ diseño\left(\frac{m^3}{h}\right) = \frac{POTENCIA\ TOTAL}{PODER\ CALORIFICO}$	18.99/18.99/18.99/18.99	SALON B
Presión máxima de ingreso(mbar)	340	
Presión de salida(mbar)	23 y/o presión operación del equipo	
Regulador requerido	RCAP30-Humcar-30m3/hr	
Cantidad de regulador RCAP30	4	

REGULADOR RECAP-10		
$Caudal\ de\ diseño\left(\frac{m^3}{h}\right) = \frac{POTENCIA\ TOTAL}{PODER\ CALORIFICO}$	5/8.56	SALON B
Presión máxima de ingreso(mbar)	340	
Presión de salida(mbar)	23 y/o presión operación del equipo	
Regulador requerido	RCAP10-Humcar-10m3/hr	
Cantidad de regulador RCAP10	2	

Fuente: Elaboración propia

**c. Tuberías:**

De acuerdo a la norma NTP-111.010 en las instalaciones internas se podrá utilizar los siguientes tres materiales; acero, cobre y polietileno (PE) teniendo en cuenta los siguientes criterios para su selección:

- El lugar donde se ubicará la tubería.
- El diámetro necesario.
- Los riesgos de corrosión específicos.

- Circunstancias o factores de deterioro específicos.

#### 4.6.5 Cálculo de sistema de ventilación

Según la Norma Técnica de Edificaciones (EM040, 2018) si,

$$\frac{\text{Volumen}}{\text{Potencia}} < 4.8 \frac{\text{m}^3}{\text{kW}} \quad \text{EC. 6}$$

Es un espacio confinado, de lo contrario será no confinado

- **AMBIENTE 1-P1 (Cocina demostrativa)**

Cálculo de confinamiento de ambiente:

Volumen de ambiente: 451.61 m<sup>3</sup>

Potencia calorífica de Gasodomésticos: 84.04 kW

Reemplazando valores en la EC. 6 tenemos:

$$\frac{451.61\text{m}^3}{84.04\text{kW}} = 5.37 \frac{\text{m}^3}{\text{kW}}$$

por lo tanto, el ambiente 1-P1 es un espacio no confinado y al ser un espacio no confinado solo se requiere de un área mínimo de ventilación permanente de 280cm<sup>2</sup>, según los párrafos 10.1.3 y 10.1.3.2 de la (EM040, 2018)

- **AMBIENTE 2-P2: (Taller de Panadería)**

Cálculo de confinamiento de ambiente:

Volumen de ambiente: 282.81 m<sup>3</sup>

Potencia calorífica de Gasodomésticos: 11.72 kW

Reemplazando valores en la EC. 6 tenemos:

$$\frac{282.81\text{m}^3}{11.72\text{kW}} = 24.13 \frac{\text{m}^3}{\text{kW}}$$

por lo tanto, el ambiente 1-P1 es un espacio no confinado y al ser un espacio no confinado solo se requiere de un área mínimo de ventilación permanente de 280cm<sup>2</sup>, según los párrafos 10.1.3 y 10.1.3.2 de la (EM040, 2018)

- **AMBIENTE 3-P2: (Taller de pastelería)**

Cálculo de confinamiento de ambiente:

Volumen de ambiente: 287.58 m<sup>3</sup>

Potencia calorífica de Gasodomésticos: 144.04 kW

Reemplazando valores en la EC. 6 tenemos:

$$\frac{287.58m^3}{144.04kW} = 1.99 \frac{m^3}{kW}$$

Al ser un espacio confinado se utilizó el método de “comunicación directa con el exterior a través de dos aberturas permanentes” una superior y una inferior cada una con un área libre obtenida de multiplicar 6cm<sup>2</sup> por cada kW de potencia nominal agregada o conjunta de los artefactos a gas instalados en dicho espacio – EM040 -2018 -10.2.2.2.

$$Area Libre efectiva Sup. e Inf. = 144.04kW * \frac{6cm^2}{kW} = 864.24 cm^2$$

Ver plano GN08-Detalle 5

- **AMBIENTE 4-P3: (Taller de cocina básica A)**

Cálculo de confinamiento de ambiente:

Volumen de ambiente: 344.52 m<sup>3</sup>

Potencia calorífica de Gasodomésticos: 547.83 kW

Reemplazando valores en la EC. 6 tenemos:

$$\frac{344.52m^3}{547.83kW} = 0.62 \frac{m^3}{kW}$$



Al ser un espacio confinado se utilizó el método de “comunicación directa con el exterior a través de dos aberturas permanentes” una superior y una inferior cada una con un área libre obtenida de multiplicar 6cm<sup>2</sup> por cada kW de potencia nominal agregada o conjunta de los artefactos a gas instalados en dicho espacio – (EM040, 2018)-10.2.2.2.

$$\text{Area Libre efectiva Sup. e Inf.} = 547.83kW * \frac{6cm^2}{kW} = 3286.98 cm^2$$

Ver plano GN08 - Detalle 5

- **AMBIENTE 5-P3: (Taller de cocina básica B)**

Cálculo de confinamiento de ambiente:

Volumen de ambiente:344.52 m<sup>3</sup>

Potencia calorífica de Gasodomésticos: 547.83 kW

Reemplazando valores en la EC. 6 tenemos:

$$\frac{344.52m^3}{547.83kW} = 0.62 \frac{m^3}{kW}$$

Al ser un espacio confinado se utilizó el método de “comunicación directa con el exterior a través de dos aberturas permanentes” una superior y una inferior cada una con un área libre obtenida de multiplicar 6cm<sup>2</sup> por cada kW de potencia nominal agregada o conjunta de los artefactos a gas instalados en dicho espacio – EM040 -2018 -10.2.2.2.

$$\text{Area Libre efectiva Sup. e Inf.} = 547.83kW * \frac{6cm^2}{kW} = 3286.98 cm^2$$

Ver plano GN08 - Detalle 5

- **AMBIENTE 6-P3: (Taller Cocina especializada)**

Cálculo de confinamiento de ambiente:

Volumen de ambiente:273.29 m<sup>3</sup>

Potencia calorífica de Gasodomésticos: 191.59 kW

Reemplazando valores en la EC. 6 tenemos:

$$\frac{273.29m3}{191.59kW} = \frac{1.43m3}{kW}$$

Al ser un espacio confinado se utilizó el método de “comunicación directa con el exterior a través de dos aberturas permanentes” una superior y una inferior cada una con un área libre obtenida de multiplicar 6cm<sup>2</sup> por cada kW de potencia nominal agregada o conjunta de los artefactos a gas instalados en dicho espacio – EM040 -2018 -10.2.2.2.

$$Area Libre efectiva Sup. e Inf. = 191.59kW * \frac{6cm2}{kW} = 1149.54 cm2$$

Ver plano GN08 - Detalle 5

#### 4.6.6 Cálculo de velocidades y caídas de presión

##### a. Caudal del sistema (EC. 1):

$$Q = \frac{Potencia Calorifica (Kw)}{Poder Calorifico \left(\frac{Kcal}{m^3}\right)}$$
$$Q = \frac{1527.05 (Kw)}{9500 \left(\frac{Kcal}{m^3}\right) \times \left(\frac{1 Kw}{859.845 \frac{Kcal}{h}}\right)}$$
$$Q = \frac{1527.05 (Kw)}{11.05 \left(\frac{Kwh}{m^3}\right)}$$
$$Q = 138.19 m^3/h$$

##### b. Renouard cuadrática (EC. 4) aplicada al tramo CR – T1:

$$P_A^2 - P_B^2 = 48.6 \times S \times Q^{1.82} \times D^{-4.82} \times L = K$$
$$P_A^2 - K = P_B^2$$
$$\left(P_{ATM} + \frac{P_F}{1000}\right)^2 = \left(P_{ATM} + \frac{P_O}{1000}\right)^2 - K$$

$$\left(1.013 + \frac{P_F}{1000}\right)^2 = \left(1.013 + \frac{P_O}{1000}\right)^2 - K$$

$$\frac{P_F}{1000} + 1.013 = \sqrt{\left(\frac{P_O}{1000} + 1.013\right)^2 - K}$$

$$P_F = 1000 \times \left(\sqrt{\left(\frac{P_O}{1000} + 1.013\right)^2 - K} - 1.013\right) \dots (1)$$

Calculando P<sub>o</sub>:

$$P_o = P_{regulador} - P_{caida\ del\ medidor}$$

$$P_o = 340 - 1.5\ mbar$$

$$P_o = 338.5\ mbar$$

Calculando K:

$$K = 48.6 \times S \times Q^{1.82} \times D^{-4.82} \times L$$

$$K = 48.6 \times 0.6 \times (138.19)^{1.82} \times (50.37)^{-4.82} \times 5.45$$

$$K = 0.00779$$

Reemplazando K y P<sub>o</sub> en (1):

$$P_F = 1000 \times (\sqrt{1.826 - 0.00779} - 1.013)$$

$$P_F = 1000 \times (1.3486 - 1.013)$$

$$P_F = 335.61\ mbar$$

### c. Velocidad lineal para cuadrática (EC. 3):

$$V_{CR-T1} = \frac{365.35 \times Q}{D^2 \times P} \dots (2)$$

Calculando P:

$$P = P_{ATM} + P_{CR-T1}$$

$$P = 1.013 + \frac{335.61}{1000}$$

$$P = 1.34861\ bar$$

Reemplazando en (2):

$$V_{CR-T1} = \frac{365.35 \times 138.19}{50.37^2 \times 1.34}$$

$$V_{CR-T1} = 14.76 \frac{m}{s} < \frac{30m}{s} \dots Si cumple$$

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90°	CODOS 45°	TEE 180°	TEE 90°	L(Ecu) (m)	L total (m)	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	Δp (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM2-5 COCINA 2Q CON BASE	CR-T1	1527.05	E	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	298.92
	T1-TRANS1	979.22	E	1.50	88.62	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	9.47	1.455	
	TRANS1-TRANS2	979.22	E	47.65	88.62	4	0	0	1	11.16	58.81	63 mm	60.400	6.62	5.816	
	TRANS2-TZ	979.22	E	1.21	88.62	1	0	0	1	4.65	5.86	2" Cu	50.370	9.52	1.394	
	T2-CM2	547.83	E	1.10	49.58	2	0	0	1	6.20	7.30	2" Cu	50.370	5.33	0.604	
	CM2-RED1	547.83	A	0.10	49.58	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	9.25	0.278	
	RED1-TA	547.83	A	19.80	49.58	6	0	0	1	8.56	28.36	1 1/4" Cu	32.130	13.31	20.660	
	TA-TB	209.83	A	14.51	18.99	2	0	1	1	3.56	18.07	1" Cu	26.040	7.80	6.386	
	TB-CR2ETAPA1	59.95	A	0.35	5.43	1	0	0	1	2.28	2.63	1" Cu	26.040	2.23	0.095	
	caída de presión acumulada														39.580	

#### d. Renouard lineal (EC. 5) aplicada al tramo CM2-REG2-TZ:

$$\Delta P = 22.759 \times d \times L \times Q^{1.82} \times D^{-4.82} \dots (3)$$

Longitud del tramo CM2-REG2-TZ:

$$L = L_R + L_E \dots (4)$$

Calculando L<sub>E</sub>:

$$L_E = L_{\text{CODO } 90^\circ} + L_{\text{TEE}} = 0.61 + 1.22 = 1.83$$

Reemplazando en (4):

$$L = 0.05 + 1.83 = 1.88 \text{ m}$$

Reemplazando en (3):

$$\Delta P_{REG2-TZ} = 22.759 \times 0.6 \times 1.88 \times 13.56^{1.82} \times 19.95^{-4.82}$$

$$\Delta P_{REG2-TZ} = 1.602 \text{ mbar}$$

$$P_{TZ} - P_{REG2} = \Delta P_{REG2-TZ}$$

$$P_{TZ} - P_{REG2} = 1.602$$

$$P_{REG2} = (23 - 0.5) - 1.602$$

$$P_{REG2} = 20.898 \text{ mbar}$$

#### e. Velocidad lineal para lineal (EC. 3)

$$V_{REG2-TZ} = \frac{365.35 \times Q}{D^2 \times P}$$

$$V_{REG2-TZ} = \frac{365.35 \times (13.56)}{19.95^2 \times \left(1.013 + \frac{20.89}{1000}\right)}$$

$$V_{REG2-TZ} = \frac{365.35 \times (13.56)}{19.95^2 \times (1.03389)}$$

$$V_{REG2-TZ} = 12.04 \frac{m}{s} \leq 40 \frac{m}{s} \dots Si\ cumple$$

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equ)(m)	L TOTAL(m)	D(mm)	D(pulg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL
CM2- COCINA2/HORNO HOP TOP1	REG2-TZ	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	
	TZ-TZ1	59.96	A	0.05	5.43	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	4.82	0.273	
	TZ1-COC2Q1	29.98	A	0.83	2.71	4	0	0	1	3.66	4.49	19.950	3/4" Cu	2.41	0.205	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	20.42
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.080	APROBADO

Para el análisis y procesamiento de todos los tramos de tuberías del sistema alternativo se utilizó una hoja de cálculo de Microsoft Excel previamente validada en la ejecución de otro proyecto de gas natural (Ver Anexo A5). En este sentido, se determinaron los parámetros de diseño del sistema alternativo de tuberías en la conducción de gas natural de 340 mbar de acuerdo a las expresiones matemáticas presentadas en el capítulo anterior; así mismo, se realizarán los cálculos pertinentes al dimensionamiento y diseño del sistema alternativo de tuberías de gas natural de 340 mbar, considerando sus parámetros técnicos y funcionales, igualmente, de acuerdo a lo descrito en el capítulo anterior.

a. Renouard Cuadrática – Montante 1

**RED INTERNA**

**CU-PE**

Presion Regulador: **340** mbar  
 Caída del Medidor: **1.5** mbar  
 Presión Inicial: **338.5** mbar

P atm : **1013** mbar  
 P relativa del gas : **0.6**

DIRECCION : **SAN MIGUEL - LIMA**

**TABLA 4. 3 CÁLCULO DE VELOCIDADES Y CAIDAS DE PRESIÓN - MONTANTE 1**

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS		TEE		L(Equi) (m)	L total (m)	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	Δp (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
						90°	45°	180°	90°							
CM2-5 COCINA 2Q CON BASE	CR-T1	1527.05	E	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	298.92
	T1-TRANS1	979.22	E	1.50	88.62	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	9.47	1.455	
	TRANS1-TRANS2	979.22	E	47.65	88.62	4	0	0	1	11.16	58.81	63 mm	60.400	6.62	5.816	
	TRANS2-T2	979.22	E	1.21	88.62	1	0	0	1	4.65	5.86	2" Cu	50.370	9.52	1.394	
	T2-CM2	547.83	E	1.10	49.58	2	0	0	1	6.20	7.30	2" Cu	50.370	5.33	0.604	
	CM2-RED1	547.83	A	0.10	49.58	0	0	1	0	0.79	0.89	1/2" Cu	38.240	9.25	0.278	
	RED1-TA	547.83	A	19.80	49.58	6	0	0	1	8.56	28.36	1/4" Cu	32.130	13.31	20.660	
	TA-TB	209.83	A	14.51	18.99	2	0	1	1	3.56	18.07	1" Cu	26.040	7.80	6.386	
	TB-CR2ETAPA1	59.95	A	0.35	5.43	1	0	0	1	2.28	2.63	1" Cu	26.040	2.23	0.095	
Caída de presión acumulada															39.580	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS		TEE		L(Equi) (m)	L total (m)	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	Δp (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
					90°	45°	180°	90°								
CM2-5 COCINA 2Q/HORNO/HOP TOP	CR-T1	1527.05	E	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	298.51
	T1-TRANS1	979.22	E	1.50	88.62	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	9.47	1.455	
	TRANS1-TRANS2	979.22	E	47.65	88.62	4	0	0	1	11.16	58.81	63 mm	60.400	6.62	5.816	
	TRANS2-T2	979.22	E	1.21	88.62	1	0	0	1	4.65	5.86	2" Cu	50.370	9.52	1.394	
	T2-CM2	547.83	E	1.10	49.58	2	0	0	1	6.20	7.30	2" Cu	50.370	5.33	0.604	
	CM2-RED1	547.83	A	0.10	49.58	0	0	1	0	0.79	0.89	1/2" Cu	38.240	9.25	0.278	
	RED1-TA	547.83	A	19.80	49.58	6	0	0	1	8.56	28.36	1/4" Cu	32.130	13.31	20.660	
	TA-TB	209.83	A	14.51	18.99	2	0	1	1	3.56	18.07	1" Cu	26.040	7.80	6.386	
	TB-CR2ETAPA2	149.88	A	0.35	13.56	1	0	0	1	2.28	2.63	1" Cu	26.040	5.57	0.505	
Caída de presión acumulada															39.989	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS	CODOS	TEE	TEE	L(Equi)	L total	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	Δp (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
						90°	45°	180°	90°	(m)	(m)					
CM2-COC WOK- COC2Q/HOFTOP - HORNO COMBINADO	CR-T1	1527.05	E	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	295.93
	T1-TRANS1	979.22	E	1.50	88.62	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	9.47	1.455	
	TRANS1-TRANS2	979.22	E	47.65	88.62	4	0	0	1	11.16	58.81	63 mm	60.400	6.62	5.816	
	TRANS2-T2	979.22	E	1.21	88.62	1	0	0	1	4.65	5.86	2" Cu	50.370	9.52	1.394	
	T2-CM2	547.83	E	1.10	49.58	2	0	0	1	6.20	7.30	2" Cu	50.370	5.33	0.604	
	CM2-RED1	547.83	A	0.10	49.58	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	9.25	0.278	
	RED1-TA	547.83	A	19.80	49.58	6	0	0	1	8.56	28.36	1 1/4" Cu	32.130	13.31	20.660	
	TA-TX	338.00	A	6.31	30.59	3	0	0	1	3.80	10.11	1" Cu	26.040	12.58	8.515	
	TX-TXA	204.48	A	0.30	18.50	1	0	0	1	2.28	2.58	1" Cu	26.040	7.62	0.874	
TXA-CR2ETAPA3	54.60	A	0.50	4.94	1	0	0	1	2.28	2.78	1" Cu	26.040	2.03	0.085		
Caída de presión acumulada															42.572	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS	CODOS	TEE	TEE	L(Equi)	L total	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	Δp (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
90°	45°	180°	90°	(m)	(m)											
CM2-5 COCINA 2Q/HORNO/HOP TOP	CR-T1	1527.05	E	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	295.54
	T1-TRANS1	979.22	E	1.50	88.62	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	9.47	1.455	
	TRANS1-TRANS2	979.22	E	47.65	88.62	4	0	0	1	11.16	58.81	63 mm	60.400	6.62	5.816	
	TRANS2-T2	979.22	E	1.21	88.62	1	0	0	1	4.65	5.86	2" Cu	50.370	9.52	1.394	
	T2-CM2	547.83	A	1.10	49.58	2	0	0	1	6.20	7.30	2" Cu	50.370	5.33	0.604	
	CM2-RED1	547.83	A	0.10	49.58	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	9.25	0.278	
	RED1-TA	547.83	A	19.80	49.58	6	0	0	1	8.56	28.36	1 1/4" Cu	32.130	13.31	20.660	
	TA-TX	338.00	A	6.31	30.59	3	0	0	1	3.80	10.11	1" Cu	26.040	12.58	8.515	
	TX-TXA	204.48	A	0.30	18.50	1	0	0	1	2.28	2.58	1" Cu	26.040	7.62	0.874	
TXA-CR2ETAPA4	149.88	A	0.15	13.56	1	0	0	1	2.28	2.43	1" Cu	26.040	5.60	0.468		
Caída de presión acumulada															42.955	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS	CODOS	TEE	TEE	L(Equi)	L total	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	Δp (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
90°	45°	180°	90°	(m)	(m)											
CM2-5 COCINA 2Q CON BASE	CR-T1	1527.05	E	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	296.39
	T1-TRANS1	979.22	E	1.50	88.62	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	9.47	1.455	
	TRANS1-TRANS2	979.22	E	47.65	88.62	4	0	0	1	11.16	58.81	63 mm	60.400	6.62	5.816	
	TRANS2-T2	979.22	E	1.21	88.62	1	0	0	1	4.65	5.86	2" Cu	50.370	9.52	1.394	
	T2-CM2	547.83	A	1.10	49.58	2	0	0	1	6.20	7.30	2" Cu	50.370	5.33	0.604	
	CM2-RED1	547.83	A	0.10	49.58	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	9.25	0.278	
	RED1-TA	547.83	A	19.80	49.58	6	0	0	1	8.56	28.36	1 1/4" Cu	32.130	13.31	20.660	
	TA-TX	338.00	A	6.31	30.59	3	0	0	1	3.80	10.11	1" Cu	26.040	12.58	8.515	
	TX-TXB	133.52	A	0.32	12.08	1	0	0	1	2.28	2.60	1" Cu	26.040	4.97	0.405	
TXB-CR2ETAPA5	59.95	A	0.15	5.43	1	0	0	1	2.28	2.43	1" Cu	26.040	2.23	0.088		
Caída de presión acumulada															42.107	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS	CODOS	TEE	TEE	L(Equi)	L total	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	Δp (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
90°	45°	180°	90°	(m)	(m)											
CM2-PARRILLA -FREIDORA- SALAMANDRA-PLANCHA Y HORNO COMBINA	CR-T1	1527.05	E	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	296.33
	T1-TRANS1	979.22	E	1.50	88.62	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	9.47	1.455	
	TRANS1-TRANS2	979.22	E	47.65	88.62	4	0	0	1	11.16	58.81	63 mm	60.400	6.62	5.816	
	TRANS2-T2	979.22	E	1.21	88.62	1	0	0	1	4.65	5.86	2" Cu	50.370	9.52	1.394	
	T2-CM2	547.83	A	1.10	49.58	2	0	0	1	6.20	7.30	2" Cu	50.370	5.33	0.604	
	CM2-RED1	547.83	A	0.10	49.58	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	9.25	0.278	
	RED1-TA	547.83	A	19.80	49.58	6	0	0	1	8.56	28.36	1 1/4" Cu	32.130	13.31	20.660	
	TA-TX	338.00	A	6.31	30.59	3	0	0	1	3.80	10.11	1" Cu	26.040	12.58	8.515	
	TX-TXB	133.52	A	0.32	12.08	1	0	0	1	2.28	2.60	1" Cu	26.040	4.97	0.405	
TXB-CR2ETAPA6	73.57	A	0.50	6.66	1	0	0	1	2.28	2.78	1" Cu	26.040	2.74	0.146		
Caída de presión acumulada															42.165	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS		TEE		L(Equi) (m)	L total (m)	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	Δp (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
						90°	45°	180°	90°							
CM1-HORNO 6BANDEJAS- COC4Q+HORNO-FREIDORA	CR-T1	1527.05	A	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	296.05
	T1-TRANS1	979.22	E	1.50	88.62	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	9.47	1.455	
	TRANS1-TRANS2	979.22	E	47.65	88.62	4	0	0	1	11.16	58.81	63 mm	60.400	6.62	5.816	
	TRANS2-T2	979.22	E	1.21	88.62	1	0	0	1	4.65	5.86	2" Cu	50.370	9.52	1.394	
	T2-CM1	431.39	A	0.30	39.04	1	0	0	1	4.65	4.95	2" Cu	50.370	4.20	0.265	
	CM1-RED1	431.39	A	0.10	39.04	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	7.28	0.180	
	RED1-TA	431.39	A	2.65	39.04	1	0	0	1	3.21	5.86	1 1/4" Cu	32.130	10.34	2.744	
	TA-TB	347.35	A	5.37	31.43	1	0	0	1	2.28	7.65	1" Cu	26.040	12.73	6.673	
	TB-TC	335.63	A	8.95	30.37	1	0	0	1	2.28	11.23	1" Cu	26.040	12.39	9.258	
	TC-TD	191.59	A	29.87	17.34	6	0	0	1	6.08	35.95	1" Cu	26.040	7.13	10.765	
	TD-TE	126.04	A	0.32	11.41	1	0	0	1	2.28	2.60	1" Cu	26.040	4.69	0.365	
	TE-CR2ETAPA1	90.80	A	0.46	8.22	1	0	0	1	1.83	2.29	3/4" Cu	19.950	5.76	0.639	
Caída de presión acumulada															42.446	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS		TEE		L(Equi) (m)	L total (m)	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	Δp (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
					90°	45°	180°	90°								
CM1-COC 4Q /HORNO/COUNTER TOP-PLANCHA MIXTA-SALAMANDRA	CR-T1	1527.05	A	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	296.59
	T1-TRANS1	979.22	E	1.50	88.62	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	9.47	1.455	
	TRANS1-TRANS2	979.22	E	47.65	88.62	4	0	0	1	11.16	58.81	63 mm	60.400	6.62	5.816	
	TRANS2-T2	979.22	E	1.21	88.62	1	0	0	1	4.65	5.86	2" Cu	50.370	9.52	1.394	
	T2-CM1	431.39	A	0.30	39.04	1	0	0	1	4.65	4.95	2" Cu	50.370	4.20	0.265	
	CM1-RED1	431.39	A	0.10	39.04	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	7.28	0.180	
	RED1-TA	431.39	A	2.65	39.04	1	0	0	1	3.21	5.86	1 1/4" Cu	32.130	10.34	2.744	
	TA-TB	347.35	A	5.37	31.43	1	0	0	1	2.28	7.65	1" Cu	26.040	12.73	6.673	
	TB-TC	335.63	A	8.95	30.37	1	0	0	1	2.28	11.23	1" Cu	26.040	12.39	9.258	
	TC-TD	191.59	A	29.87	17.34	6	0	0	1	6.08	35.95	1" Cu	26.040	7.13	10.765	
	TD-TE	126.04	A	0.32	11.41	1	0	0	1	2.28	2.60	1" Cu	26.040	4.69	0.365	
	TE-CR2ETAPA2	35.24	A	0.30	3.19	1	0	0	1	1.83	2.13	3/4" Cu	19.950	2.23	0.106	
Caída de presión acumulada															41.913	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS		TEE		L(Equi) (m)	L total (m)	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	Δp (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
					90°	45°	180°	90°								
CM1-PLANCHA FRANCESA-HORNO COMBINADO 6 BANDEJAS- MARMITA	CR-T1	1527.05	A	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	296.73
	T1-TRANS1	979.22	E	1.50	88.62	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	9.47	1.455	
	TRANS1-TRANS2	979.22	E	47.65	88.62	4	0	0	1	11.16	58.81	63 mm	60.400	6.62	5.816	
	TRANS2-T2	979.22	E	1.21	88.62	1	0	0	1	4.65	5.86	2" Cu	50.370	9.52	1.394	
	T2-CM1	431.39	A	0.30	39.04	1	0	0	1	4.65	4.95	2" Cu	50.370	4.20	0.265	
	CM1-RED1	431.39	A	0.10	39.04	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	7.28	0.180	
	RED1-TA	431.39	A	2.65	39.04	1	0	0	1	3.21	5.86	1 1/4" Cu	32.130	10.34	2.744	
	TA-TB	347.35	A	5.37	31.43	1	0	0	1	2.28	7.65	1" Cu	26.040	12.73	6.673	
	TB-TC	335.63	A	8.95	30.37	1	0	0	1	2.28	11.23	1" Cu	26.040	12.39	9.258	
	TC-TD	191.59	A	29.87	17.34	6	0	0	1	6.08	35.95	1" Cu	26.040	7.13	10.765	
	TD-CR2ETAPA3	65.55	A	0.30	5.93	1	0	0	1	1.83	2.13	3/4" Cu	19.950	4.16	0.328	
	0.00															
Caída de presión acumulada															41.770	APROBADO



ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS	CODOS	TEE	TEE	L(Equi)	L total	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD	Δp (mbar)	PRESIÓN FINAL
						90°	45°	180°	90°	(m)	(m)			(m/s)		(mbar)
CM1-3 COCINA 2Q COUNTER TOP	CR-T1	1527.05	A	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	303.16
	T1-TRANS1	979.22	E	1.50	88.62	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	9.47	1.455	
	TRANS1-TRANS2	979.22	E	47.65	88.62	4	0	0	1	11.16	58.81	63 mm	60.400	6.62	5.816	
	TRANS2-T2	979.22	E	1.21	88.62	1	0	0	1	4.65	5.86	2" Cu	50.370	9.52	1.394	
	T2-CM1	431.39	A	0.30	39.04	1	0	0	1	4.65	4.95	2" Cu	50.370	4.20	0.265	
	CM1-RED1	431.39	A	0.10	39.04	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	7.28	0.180	
	RED1-TA	431.39	A	2.65	39.04	1	0	0	1	3.21	5.86	1 1/4" Cu	32.130	10.34	2.744	
	TA-TB	347.35	A	5.37	31.43	1	0	0	1	2.28	7.65	1" Cu	26.040	12.73	6.673	
	TB-TC	335.63	A	8.95	30.37	1	0	0	1	2.28	11.23	1" Cu	26.040	12.39	9.258	
	TC-TC1	144.04	A	4.64	13.04	1	0	0	1	1.83	6.47	3/4" Cu	19.950	9.09	4.152	
	TC1-TC2	71.94	A	0.30	6.51	1	0	0	1	1.83	2.13	3/4" Cu	19.950	4.54	0.387	
	TC2-CR2ETAPA4	35.97	A	0.60	3.26	1	0	0	1	1.83	2.43	3/4" Cu	19.950	2.27	0.125	
Caída de presión acumulada															35.342	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS	CODOS	TEE	TEE	L(Equi)	L total	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD	Δp (mbar)	PRESIÓN FINAL
						90°	45°	180°	90°	(m)	(m)			(m/s)		(mbar)
CM1-3 COCINA 2Q COUNTER TOP	CR-T1	1527.05	A	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	303.17
	T1-TRANS1	979.22	E	1.50	88.62	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	9.47	1.455	
	TRANS1-TRANS2	979.22	E	47.65	88.62	4	0	0	1	11.16	58.81	63 mm	60.400	6.62	5.816	
	TRANS2-T2	979.22	E	1.21	88.62	1	0	0	1	4.65	5.86	2" Cu	50.370	9.52	1.394	
	T2-CM1	431.39	A	0.30	39.04	1	0	0	1	4.65	4.95	2" Cu	50.370	4.20	0.265	
	CM1-RED1	431.39	A	0.10	39.04	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	7.28	0.180	
	RED1-TA	431.39	A	2.65	39.04	1	0	0	1	3.21	5.86	1 1/4" Cu	32.130	10.34	2.744	
	TA-TB	347.35	A	5.37	31.43	1	0	0	1	2.28	7.65	1" Cu	26.040	12.73	6.673	
	TB-TC	335.63	A	8.95	30.37	1	0	0	1	2.28	11.23	1" Cu	26.040	12.39	9.258	
	TC-TC1	144.04	A	4.64	13.04	1	0	0	1	1.83	6.47	3/4" Cu	19.950	9.09	4.152	
	TC1-TC2	71.94	A	0.30	6.51	1	0	0	1	1.83	2.13	3/4" Cu	19.950	4.54	0.387	
	TC2-CR2ETAPA5	35.97	A	0.30	3.26	1	0	0	1	1.83	2.13	3/4" Cu	19.950	2.27	0.110	
Caída de presión acumulada															35.326	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS	CODOS	TEE	TEE	L(Equi)	L total	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD	Δp (mbar)	PRESIÓN FINAL
						90°	45°	180°	90°	(m)	(m)			(m/s)		(mbar)
CM1-3 HORNO COMBINADO 10 BANDEJAS	CR-T1	1527.05	A	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	303.28
	T1-TRANS1	979.22	E	1.50	88.62	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	9.47	1.455	
	TRANS1-TRANS2	979.22	E	47.65	88.62	4	0	0	1	11.16	58.81	63 mm	60.400	6.62	5.816	
	TRANS2-T2	979.22	E	1.21	88.62	1	0	0	1	4.65	5.86	2" Cu	50.370	9.52	1.394	
	T2-CM1	431.39	A	0.30	39.04	1	0	0	1	4.65	4.95	2" Cu	50.370	4.20	0.265	
	CM1-RED1	431.39	A	0.10	39.04	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	7.28	0.180	
	RED1-TA	431.39	A	2.65	39.04	1	0	0	1	3.21	5.86	1 1/4" Cu	32.130	10.34	2.744	
	TA-TB	347.35	A	5.37	31.43	1	0	0	1	2.28	7.65	1" Cu	26.040	12.73	6.673	
	TB-TC	335.63	A	8.95	30.37	1	0	0	1	2.28	11.23	1" Cu	26.040	12.39	9.258	
	TC-TC1	144.04	A	4.64	13.04	1	0	0	1	1.83	6.47	3/4" Cu	19.950	9.09	4.152	
	TC1-CR2TAPA6	72.10	A	0.30	6.52	1	0	0	1	1.83	2.13	3/4" Cu	19.950	4.55	0.389	
	Caída de presión acumulada															
Caída de presión acumulada															35.218	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS		TEE		L(Equi) (m)	L total (m)	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	Δp (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
						90°	45°	180°	90°							
CM1-HORNO DE PISO	CR-T1	1527.05	A	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	317.05
	T1-TRANS1	979.22	E	1.50	88.62	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	9.47	1.455	
	TRANS1-TRANS2	979.22	E	47.65	88.62	4	0	0	1	11.16	58.81	63 mm	60.400	6.62	5.816	
	TRANS2-T2	979.22	E	1.21	88.62	1	0	0	1	4.65	5.86	2" Cu	50.370	9.52	1.394	
	T2-CM1	431.39	A	0.30	39.04	1	0	0	1	4.65	4.95	2" Cu	50.370	4.20	0.265	
	CM1-RED1	431.39	A	0.10	39.04	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	7.28	0.180	
	RED1-TA	431.39	A	2.65	39.04	1	0	0	1	3.21	5.86	1 1/4" Cu	32.130	10.34	2.744	
	TA-TB	347.35	A	5.37	31.43	1	0	0	1	2.28	7.65	1" Cu	26.040	12.73	6.673	
	TB-TB1	11.72	A	2.45	1.06	1	0	0	1	1.83	4.28	3/4" Cu	19.950	0.73	0.028	
	TB1-CR2ETAPA7	5.86	A	0.30	0.53	1	0	0	1	1.83	2.13	3/4" Cu	19.950	0.37	0.004	
				0.00					0.00	0.00			0.00	0.000		
				0.00					0.00	0.00			0.00	0.000		
Caída de presión acumulada															21.451	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS		TEE		L(Equi) (m)	L total (m)	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	Δp (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
90°	45°	180°	90°													
CM1-HORNO MINI COMBO	CR-T1	1527.05	A	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	317.05
	T1-TRANS1	979.22	E	1.50	88.62	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	9.47	1.455	
	TRANS1-TRANS2	979.22	E	47.65	88.62	4	0	0	1	11.16	58.81	63 mm	60.400	6.62	5.816	
	TRANS2-T2	979.22	E	1.21	88.62	1	0	0	1	4.65	5.86	2" Cu	50.370	9.52	1.394	
	T2-CM1	431.39	A	0.30	39.04	1	0	0	1	4.65	4.95	2" Cu	50.370	4.20	0.265	
	CM1-RED1	431.39	A	0.10	39.04	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	7.28	0.180	
	RED1-TA	431.39	A	2.65	39.04	1	0	0	1	3.21	5.86	1 1/4" Cu	32.130	10.34	2.744	
	TA-TB	347.35	A	5.37	31.43	1	0	0	1	2.28	7.65	1" Cu	26.040	12.73	6.673	
	TB-TB1	11.72	A	2.45	1.06	1	0	0	1	1.83	4.28	3/4" Cu	19.950	0.73	0.028	
	TB1-CR2ETAPA8	5.86	A	0.30	0.53	1	0	0	1	1.83	2.13	3/4" Cu	19.950	0.37	0.004	
				0.00					0.00	0.00			0.00	0.000		
				0.00					0.00	0.00			0.00	0.000		
Caída de presión acumulada															21.451	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS		TEE		L(Equi) (m)	L total (m)	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	Δp (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
90°	45°	180°	90°													
CM1-HOP TOP-COC 2Q-PLANCHA MIXTA	CR-T1	1527.05	A	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	322.68
	T1-TRANS1	979.22	E	1.50	88.62	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	9.47	1.455	
	TRANS1-TRANS2	979.22	E	47.65	88.62	4	0	0	1	11.16	58.81	63 mm	60.400	6.62	5.816	
	TRANS2-T2	979.22	E	1.21	88.62	1	0	0	1	4.65	5.86	2" Cu	50.370	9.52	1.394	
	T2-CM1	431.39	A	0.30	39.04	1	0	0	1	4.65	4.95	2" Cu	50.370	4.20	0.265	
	CM1-RED1	431.39	A	0.10	39.04	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	7.28	0.180	
	RED1-TA	431.39	A	2.65	39.04	1	0	0	1	3.21	5.86	1 1/4" Cu	32.130	10.34	2.744	
	TA-TA1	84.04	A	9.21	7.61	5	0	0	1	5.32	14.53	1" Cu	26.040	3.07	0.956	
	TA1-CR2ETAPA9	38.04	A	0.30	3.44	1	0	0	1	1.83	2.13	3/4" Cu	19.950	2.37	0.120	
					0.00					0.00	0.00			0.00	0.000	
				0.00					0.00	0.00			0.00	0.000		
				0.00					0.00	0.00			0.00	0.000		
Caída de presión acumulada															15.821	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS		TEE		L(Equi) (m)	L total (m)	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	Δp (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
						90°	45°	180°	90°							
CM1-COC 4Q-HORNO COMBINADO 10 BANDEJAS	CR-T1	1527.05	A	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	322.62
	T1-TRANS1	979.22	E	1.50	88.62	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	9.47	1.455	
	TRANS1-TRANS2	979.22	E	47.65	88.62	4	0	0	1	11.16	58.81	63 mm	60.400	6.62	5.816	
	TRANS2-T2	979.22	E	1.21	88.62	1	0	0	1	4.65	5.86	2" Cu	50.370	9.52	1.394	
	T2-CM1	431.39	A	0.30	39.04	1	0	0	1	4.65	4.95	2" Cu	50.370	4.20	0.265	
	CM1-RED1	431.39	A	0.10	39.04	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	7.28	0.180	
	RED1-TA	431.39	A	2.65	39.04	1	0	0	1	3.21	5.86	1 1/4" Cu	32.130	10.34	2.744	
	TA-TA1	84.04	A	9.21	7.61	5	0	0	1	5.32	14.53	1" Cu	26.040	3.07	0.956	
	TA1-CR2ETAPA9	45.99	A	0.45	4.16	1	0	0	1	1.83	2.28	3/4" Cu	19.950	2.86	0.181	
					0.00					0.00	0.00			0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00			0.00	0.000	
				0.00					0.00	0.00			0.00	0.000		
				0.00					0.00	0.00			0.00	0.000		
Caída de presión acumulada															15.882	APROBADO

**Fuente:** Elaborado en base a los datos obtenidos del centro de capacitación en la hoja de cálculo de Microsoft Excel

## b. Renouard Lineal - Montante 1

**RED INTERNA CONSTRUIDA CON MATERIAL :**

**COBRE**

Presión Regulador: 

23.0	mbar
------	------

 Patmosferica: 

1013	mbar
------	------

  
 Caída Medidor: 

0.5	mbar
-----	------

 P. relativa: 

0.6	mbar
-----	------

  
 Presión Inicial: 

22.5	mbar
------	------

DIRECCION: 

SAN MIGUEL - LIMA
-------------------

**TABLA 4. 4 CÁLCULO DE VELOCIDADES Y CAIDAS DE PRESIÓN EN LA RED INTERNA - MONTANTE 1**

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS		TEE		L(Equi) (m)	L TOTAL(m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
						90	45	180°	90°							
CM2-COCINA 2Q CON BASE1	REG1-TY	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	22.11
	TY-TY1	23.98	A	0.05	2.17	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	1.92	0.052	
	TY1-COC2Q1	11.99	A	0.83	1.09	4	0	0	1	3.66	4.49	19.950	3/4" Cu	0.96	0.039	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.392	APROBADO
CM2-COCINA 2Q CON BASE2	REG1-TY	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	22.10
	TY-TY1	23.98	A	0.05	2.17	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	1.92	0.052	
	TY1-COC2Q2	11.99	A	2.02	1.09	3	0	0	1	3.05	5.07	19.950	3/4" Cu	0.96	0.044	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.397	APROBADO
CM2-COCINA 2Q CON BASE3	REG1-TY	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	22.04
	TY-TY2	35.97	A	0.06	3.26	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	2.89	0.109	
	TY2-COC2Q3	11.99	A	2.64	1.09	3	0	0	1	3.05	5.69	19.950	3/4" Cu	0.96	0.049	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.460	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL(m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM2-COCINA 2Q CON BASE4	REG1-TY	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	21.98
	TY-TY2	35.97	A	0.06	3.26	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	2.89	0.109	
	TY2-TY3	23.98	A	0.11	2.17	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	1.92	0.053	
	TY3-COC2Q4	11.99	A	3.64	1.09	3	0	0	1	3.05	6.69	19.950	3/4" Cu	0.96	0.057	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.522	APROBADO
CM2-COCINA 2Q CON BASE5	REG1-TY	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	21.97
	TY-TY2	35.97	A	0.06	3.26	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	2.89	0.109	
	TY2-TY3	23.98	A	0.11	2.17	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	1.92	0.053	
	TY3-COC2Q5	11.99	A	4.59	1.09	3	0	0	1	3.05	7.64	19.950	3/4" Cu	0.96	0.066	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.530	APROBADO
CM2- COCINA2Q/HORNO/ HOP TOP1	REG2-TZ	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	20.42
	TZ-TZ1	59.96	A	0.05	5.43	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	4.82	0.273	
	TZ1-COC2Q1	29.98	A	0.83	2.71	4	0	0	1	3.66	4.49	19.950	3/4" Cu	2.41	0.205	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.080	APROBADO
CM2- COCINA2Q/HORNO/ HOP TOP2	REG2-TZ	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	20.39
	TZ-TZ1	59.96	A	0.05	5.43	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	4.82	0.273	
	TZ1-COC2Q2	29.98	A	2.02	2.71	3	0	0	1	3.05	5.07	19.950	3/4" Cu	2.41	0.231	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.106	APROBADO
CM2- COCINA2Q/HORNO/ HOP TOP3	REG2-TZ	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	20.06
	TZ-TZ2	89.94	A	0.06	8.14	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	7.23	0.575	
	TY2-COC2Q3	29.98	A	2.64	2.71	3	0	0	1	3.05	5.69	19.950	3/4" Cu	2.41	0.259	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.436	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL(m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM2- COCINA2Q/HORNO/ HOP TOP4	REG2-TZ	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	19.73
	TZ-TZ2	89.94	A	0.06	8.14	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	7.23	0.575	
	TZ2-TZ3	59.96	A	0.11	5.43	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	4.82	0.283	
	TZ3-COC2Q4	29.98	A	3.64	2.71	3	0	0	1	3.05	6.69	19.950	3/4" Cu	2.41	0.305	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.765	APROBADO
CM2- COCINA2Q/HORNO/ HOP TOP5	REG2-TZ	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	19.69
	TZ-TZ2	89.94	A	0.06	8.14	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	7.23	0.575	
	TZ2-TZ3	59.96	A	0.11	5.43	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	4.82	0.283	
	TZ3-COC2Q5	29.98	A	4.59	2.71	3	0	0	1	3.05	7.64	19.950	3/4" Cu	2.41	0.348	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.808	APROBADO
CM2-COC WOK	REG3-TR	54.60	A	0.05	4.94	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.38	0.255	21.94
	TR-TR1	44.34	A	0.06	4.01	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	3.56	0.159	
	TR1-COCWOK	10.26	A	16.08	0.93	9	0	1	1	7.14	23.22	19.950	3/4" Cu	0.82	0.150	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.564	APROBADO
CM2-COCINA 2 HORNILLAS / HORNO / HOP TOP	REG3-TR	54.60	A	0.05	4.94	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.38	0.255	21.10
	TR-TR1	44.34	A	0.06	4.01	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	3.56	0.159	
	TR1-COC2Q	29.98	A	14.58	2.71	9	0	1	1	7.14	21.72	19.950	3/4" Cu	2.41	0.989	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															1.403	APROBADO
CM2-HORNO COMBINADO	REG3-TR	54.60	A	0.05	4.94	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.38	0.255	22.05
	TR-HORNO COMB	14.36	A	9.15	1.30	9	0	1	1	7.14	16.29	19.950	3/4" Cu	1.15	0.194	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.449	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL(m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM2-COCINA 2Q/HORNO/HOP TOP1	REG4-TP	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	20.39
	TP-TP1	59.96	A	0.06	5.43	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	4.82	0.275	
	TP1-COC2Q1	29.98	A	1.41	2.71	4	0	0	1	3.66	5.07	19.950	3/4" Cu	2.41	0.231	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.108	APROBADO
CM2-COCINA 2Q/HORNO/HOP TOP2	REG4-TP	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	20.39
	TP-TP1	59.96	A	0.06	5.43	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	4.82	0.275	
	TP1-COC2Q2	29.98	A	2.02	2.71	3	0	0	1	3.05	5.07	19.950	3/4" Cu	2.41	0.231	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.108	APROBADO
CM2-COCINA 2Q/HORNO/HOP TOP3	REG4-TP	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	20.06
	TP-TP2	89.94	A	0.05	8.14	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	7.23	0.572	
	TP2-COC2Q3	29.98	A	2.74	2.71	3	0	0	1	3.05	5.79	19.950	3/4" Cu	2.41	0.264	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.438	APROBADO
CM2-COCINA 2Q/HORNO/HOP TOP4	REG4-TP	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	19.75
	TP-TP2	89.94	A	0.05	8.14	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	7.23	0.572	
	TP2-TP3	59.96	A	0.11	5.43	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	4.82	0.283	
	TP3-COC2Q4	29.98	A	3.48	2.71	3	0	0	1	3.05	6.53	19.950	3/4" Cu	2.41	0.297	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.754	APROBADO
CM2-COCINA 2Q/HORNO/HOP TOP5	REG4-TP	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	19.71
	TP-TP2	89.94	A	0.05	8.14	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	7.23	0.572	
	TP2-TP3	59.96	A	0.11	5.43	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	4.82	0.283	
	TP3-COC2Q5	29.98	A	4.34	2.71	3	0	0	1	3.05	7.39	19.950	3/4" Cu	2.41	0.337	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.794	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL(m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM2-COCINA 2Q CON BASE1	REG5-TN	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	22.08
	TN-TN1	23.98	A	0.06	2.17	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	1.92	0.052	
	TN1-COC2Q1	11.99	A	4.34	1.09	4	0	0	1	3.66	8.00	19.950	3/4" Cu	0.96	0.069	
					0.00					0.00	0.00	19.950	3/4" Cu	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.423	APROBADO
CM2-COCINA 2Q CON BASE2	REG5-TN	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	22.09
	TN-TN1	23.98	A	0.06	2.17	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	1.92	0.052	
	TN1-COC2Q2	11.99	A	3.48	1.09	3	0	0	1	3.05	6.53	19.950	3/4" Cu	0.96	0.056	
					0.00					0.00	0.00	19.950	3/4" Cu	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.410	APROBADO
CM2-COCINA 2Q CON BASE3	REG5-TN	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	22.04
	TN-TN2	35.97	A	0.05	3.26	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	2.89	0.108	
	TN2-COC2Q3	11.99	A	2.74	1.09	3	0	0	1	3.05	5.79	19.950	3/4" Cu	0.96	0.050	
					0.00					0.00	0.00	19.950	3/4" Cu	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.460	APROBADO
CM2-COCINA 2Q CON BASE4	REG5-TN	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	21.98
	TN-TN2	35.97	A	0.05	3.26	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	2.89	0.108	
	TN2-TN3	23.98	A	0.11	2.17	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	1.92	0.053	
	TN3-COC2Q4	11.99	A	3.48	1.09	3	0	0	1	3.05	6.53	19.950	3/4" Cu	0.96	0.056	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.520	APROBADO
CM2-COCINA 2Q CON BASE5	REG6-TN	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	22.00
	TN-TN2	35.97	A	0.05	3.26	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	2.89	0.108	
	TN2-TN3	23.98	A	0.11	2.17	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	1.92	0.053	
	TN3-COC2Q5	11.99	A	1.41	1.09	3	0	0	1	3.05	4.46	19.950	3/4" Cu	0.96	0.038	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.502	APROBADO



ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL(m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM2-PARRILLA	REG7-TM	73.57	A	0.05	6.66	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	5.90	0.439	21.89
	TM-TM1	34.97	A	0.05	3.16	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	2.81	0.102	
	TM1-PARRILLA	6.99	A	16.39	0.63	8	0	1	1	6.53	22.92	19.950	3/4" Cu	0.56	0.074	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.615	APROBADO
CM2-FREIDORA	REG7-TM	73.57	A	0.05	6.66	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	5.90	0.439	21.05
	TM-TM1	34.97	A	0.05	3.16	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	2.81	0.102	
	TM1-FREIDORA	27.98	A	16.75	2.53	7	0	1	1	5.92	22.67	19.950	3/4" Cu	2.25	0.911	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															1.452	APROBADO
CM2-SALAMANDRA	REG7-TM	73.57	A	0.05	6.66	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	5.90	0.439	21.80
	TM-TM2	38.60	A	0.06	3.49	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	3.10	0.123	
	TM2-SALAMANDRA	10.26	A	15.78	0.93	7	0	1	1	5.92	21.70	19.950	3/4" Cu	0.82	0.140	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.703	APROBADO
CM2-PLANCHA	REG7-TM	73.57	A	0.05	6.66	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	5.90	0.439	21.63
	TM-TM2	38.60	A	0.06	3.49	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	3.10	0.123	
	TM2-TM3	28.34	A	0.11	2.56	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	2.27	0.072	
	TM2-PLANCHA	13.99	A	14.88	1.27	7	0	1	1	5.92	20.80	19.950	3/4" Cu	1.12	0.237	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.871	APROBADO
CM2-HORNO COMBINADO	REG7-TM	73.57	A	0.05	6.66	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	5.90	0.439	21.63
	TM-TM2	38.60	A	0.06	3.49	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	3.10	0.123	
	TM2-TM3	28.34	A	0.11	2.56	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	2.27	0.072	
	TM2-HORNO COMBINADO	14.36	A	13.16	1.30	8	0	1	1	6.53	19.69	19.950	3/4" Cu	1.15	0.235	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.869	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL(m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM1 - HORNO 6 BANDEJAS	REG8-TW	90.80	A	0.05	8.22	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	7.29	0.643	21.65
	TW-TW1	42.34	A	0.06	3.83	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	3.40	0.146	
	TW1-HORNO 6B	14.36	A	0.95	1.30	4	0	1	1	4.09	5.04	19.950	3/4" Cu	1.15	0.060	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.850	APROBADO
CM1 - FREIDORA	REG8-TW	90.80	A	0.05	8.22	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	7.29	0.643	21.04
	TW-TW1	42.34	A	0.06	3.83	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	3.40	0.146	
	TW1-FREIDORA	27.98	A	11.27	2.53	6	0	1	1	5.31	16.58	19.950	3/4" Cu	2.25	0.666	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															1.456	APROBADO
CM1 - COCINA 4Q + HORNO	REG8-TW	90.80	A	0.05	8.22	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	7.29	0.643	19.95
	TW-COC4Q	48.46	A	12.16	4.39	6	0	1	1	5.31	17.47	19.950	3/4" Cu	3.90	1.907	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.550	APROBADO
CM1 - COCINA 4Q /HORNO/COUNTER TOP	REG9-TP	35.24	A	0.05	3.19	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	2.83	0.115	22.25
	TP-COC4Q	10.99	A	12.55	0.99	6	0	1	1	5.31	17.86	19.950	3/4" Cu	0.88	0.131	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.246	APROBADO
CM1 - SALAMANDRA	REG9-TP	35.24	A	0.05	3.19	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	2.83	0.115	22.21
	TP-TP1	24.25	A	0.06	2.19	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	1.95	0.053	
	TP1-SALAMANDRA	10.26	A	13.04	0.93	6	0	1	1	5.31	18.35	19.950	3/4" Cu	0.82	0.119	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.287	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL(m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM1 -PLANCHA MIXTA	REG9-TP	128.77	A	0.05	11.65	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	10.34	1.215	21.02
	TP-TP1	24.25	A	0.06	2.19	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	1.95	0.053	
	TP1-PLANCHA MIXTA	13.99	A	12.80	1.27	7	0	1	1	5.92	18.72	19.950	3/4" Cu	1.12	0.213	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															1.481	APROBADO
CM1 -HORNO 6 BANDEJAS	REG10-TÑ	65.55	A	0.05	5.93	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	5.26	0.356	20.55
	TÑ-HORNO6B	38.57	A	15.63	3.49	8	0	1	1	6.53	22.16	19.950	3/4" Cu	3.10	1.597	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															1.952	APROBADO
CM1 -MARMITA	REG10-TÑ	65.55	A	0.05	5.93	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	5.26	0.356	21.87
	TÑ-TÑ1	26.98	A	0.06	2.44	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	2.17	0.064	
	TÑ1-MARMITA	13.99	A	12.80	1.27	7	0	1	1	5.92	18.72	19.950	3/4" Cu	1.12	0.213	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.633	APROBADO
CM1 -PLANCHA FRANCESA	REG10-TÑ	65.55	A	0.05	5.93	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	5.26	0.356	21.91
	TÑ-TÑ1	26.98	A	0.06	2.44	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	2.17	0.064	
	TÑ1-PLANCHA FRANCESA	12.99	A	12.01	1.18	6	0	1	1	5.31	17.32	19.950	3/4" Cu	1.04	0.172	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.592	APROBADO
CM1 -COCINA 2Q COUNTER TOP1	REG11-TF	35.97	A	0.05	3.26	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	2.89	0.119	22.28
	TF-COC2Q1	11.99	A	8.03	1.09	4	0	1	1	4.09	12.12	19.950	3/4" Cu	0.96	0.104	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.223	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL(m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM1 - COCINA 2Q COUNTER TOP2	REG11-TF	35.97	A	0.05	3.26	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	2.89	0.119	22.23
	TF-TF1	23.98	A	0.06	2.17	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	1.92	0.052	
	TF1-COC2Q2	11.99	A	7.57	1.09	4	0	1	1	4.09	11.66	19.950	3/4" Cu	0.96	0.100	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.271	APROBADO
CM1 - COCINA 2Q COUNTER TOP3	REG11-TF	35.97	A	0.05	3.26	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	2.89	0.119	22.23
	TF-TF1	23.98	A	0.06	2.17	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	1.92	0.052	
	TF1-COC2Q3	11.99	A	7.18	1.09	4	0	1	1	4.09	11.27	19.950	3/4" Cu	0.96	0.097	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.268	APROBADO
CM1 - COCINA 2Q COUNTER TOP4	REG12-TK	35.97	A	0.05	3.26	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	2.89	0.119	22.29
	TK-COC2Q4	11.99	A	6.48	1.09	4	0	1	1	4.09	10.57	19.950	3/4" Cu	0.96	0.091	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.210	APROBADO
CM1 - COCINA 2Q COUNTER TOP5	REG12-TK	35.97	A	0.05	3.26	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	2.89	0.119	22.25
	TK-TK1	23.98	A	0.06	2.17	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	1.92	0.052	
	TK1-COC2Q2	11.99	A	4.61	1.09	4	0	1	1	4.09	8.70	19.950	3/4" Cu	0.96	0.075	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.246	APROBADO
CM1 - COCINA 2Q COUNTER TOP6	REG12-TK	35.97	A	0.05	3.26	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	2.89	0.119	22.25
	TK-TK1	23.98	A	0.06	2.17	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	1.92	0.052	
	TK1-COC2Q3	11.99	A	5.62	1.09	4	0	1	1	4.09	9.71	19.950	3/4" Cu	0.96	0.083	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
						0.00				0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.255	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL(m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM1 - HORNO COMBINADO 10 BANDEJAS 1	REG13-TT	72.10	A	0.05	6.52	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	5.79	0.423	21.81
	TT-HORNO10B1	24.03	A	4.64	2.17	4	0	1	1	4.09	8.73	19.950	3/4" Cu	1.93	0.266	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.689	APROBADO
CM1 - HORNO COMBINADO 10 BANDEJAS 2	REG13-TT	72.10	A	0.05	6.52	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	5.79	0.423	21.65
	TT-TT1	48.06	A	0.06	4.35	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	3.86	0.184	
	TT1-HORNO10B2	24.03	A	3.88	2.17	4	0	1	1	4.09	7.97	19.950	3/4" Cu	1.93	0.243	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.850	APROBADO
CM1 - HORNO COMBINADO 10 BANDEJAS 3	REG13-TT	72.10	A	0.05	6.52	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	5.79	0.423	21.67
	TT-TT1	48.06	A	0.06	4.35	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	3.86	0.184	
	TT1-HORNO10B3	24.03	A	3.08	2.17	4	0	1	1	4.09	7.17	19.950	3/4" Cu	1.93	0.218	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.825	APROBADO
CM1 - HORNO DE PISO	REG14-HORNOPISO	5.86	A	1.75	0.53	3	0	0	1	3.05	4.80	19.950	3/4" Cu	0.47	0.011	22.49
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.011	APROBADO
CM1 - HORNO MINI COMBO	REG14-HORNOMINICOMBO	5.86	A	2.26	0.53	3	0	0	1	3.05	5.31	19.950	3/4" Cu	0.47	0.012	22.49
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.012	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL(m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM1-HOP TOP	REG15-TV	38.04	A	0.60	3.44	0	0	0	1	1.22	1.82	19.950	3/4" Cu	3.05	0.128	22.29
	TV-HOP TOP	13.04	A	5.50	1.18	3	0	0	1	3.05	8.55	19.950	3/4" Cu	1.05	0.086	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.213	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL(m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM1-COCINA 2Q	REG15-TV	38.04	A	0.60	3.44	0	0	0	1	1.22	1.82	19.950	3/4" Cu	3.05	0.128	22.28
	TV-TV1	25.00	A	0.05	2.26	0	0	0	1	1.22	1.27	19.950	3/4" Cu	2.01	0.042	
	TV1-COC2Q	10.99	A	3.41	0.99	3	0	0	1	3.05	6.46	19.950	3/4" Cu	0.88	0.047	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.217	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL(m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM1-PLANCHA MIXTA	REG15-TV	38.04	A	0.60	3.44	0	0	0	1	1.22	1.82	19.950	3/4" Cu	3.05	0.128	22.26
	TV-TV1	25.00	A	0.05	2.26	0	0	0	1	1.22	1.27	19.950	3/4" Cu	2.01	0.042	
	TV1-PLANCHA MIXTA	14.01	A	2.73	1.27	3	0	0	1	3.05	5.78	19.950	3/4" Cu	1.12	0.066	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.235	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL(m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM1-COCINA 4Q	REG16-TI	45.99	A	0.60	4.16	0	0	0	1	1.22	1.82	19.950	3/4" Cu	3.69	0.181	21.92
	TI-COCINA4Q	27.99	A	6.39	2.53	4	0	0	1	3.66	10.05	19.950	3/4" Cu	2.25	0.404	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.585	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL(m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM1-HORNO COMBINADO 10 BANDEJAS	REG16-TI	45.99	A	0.60	4.16	0	0	0	1	1.22	1.82	19.950	3/4" Cu	3.69	0.181	21.92
	TI-HORNO10B	18.00	A	14.87	1.63	10	0	0	1	7.32	22.19	19.950	3/4" Cu	1.44	0.399	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.580	APROBADO

Fuente: Elaborado en base a los datos obtenidos del centro de capacitación en la hoja de cálculo de Microsoft Excel

c. Renouard Cuadrática – Montante 2

RED INTERNA

CU - PE

Presion Regulador: **340** mbar

Caida del Medidor: **1.5** mbar

Presión Inicial: **338.5** mbar

P atm : **1013** mbar

P relativa del gas : **0.6**

DIRECCION : **SAN MIGUEL - LIMA**

**TABLA 4. 5 CÁLCULO DE VELOCIDADES Y CAIDAS DE PRESIÓN - MONTANTE 2**

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS	CODOS	TEE	TEE	L(Equi)	L TOTAL	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
						90	45	180°	90°	(m)	(m)					
CM3-5 COCINA 2Q CON BASE	CR-T1	1527.05	A	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	305.30
	T1-TRANSA	547.83	E	1.50	49.58	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	5.30	0.506	
	TRANSA-TRANSB	547.83	E	49.38	49.58	1	0	0	1	5.58	54.96	63 mm	60.400	3.69	1.885	
	TRANSB-CM3	547.83	E	0.76	49.58	1	0	0	1	4.65	5.41	2" Cu	50.370	5.30	0.446	
	CM3-RED2	547.83	A	0.10	49.58	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	9.21	0.277	
	RED2-TA'	547.83	A	19.80	49.58	6	0	0	1	8.56	28.36	1 1/4" Cu	32.130	13.24	20.560	
	TA'-TB'	209.83	A	14.51	18.99	2	0	1	1	3.56	18.07	1" Cu	26.040	7.76	6.354	
	TB'-CR2ETAPA1'	59.95	A	0.35	5.43	1	0	0	1	1.83	2.18	3/4" Cu	19.950	3.78	0.284	
Caída de presión acumulada															33.201	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS	CODOS	TEE	TEE	L(Equi)	L TOTAL	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3-5 COCINA 2Q/HORNO/HOP TOP	CR-T1	1527.05	E	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	303.88
	T1-TRANSA	547.83	E	1.50	49.58	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	5.30	0.506	
	TRANSA-TRANSB	547.83	E	49.38	49.58	4	0	0	1	11.16	60.54	63 mm	60.400	3.69	2.076	
	TRANSB-CM3	547.83	E	0.76	49.58	1	0	0	1	4.65	5.41	2" Cu	50.370	5.31	0.446	
	CM3-RED2	547.83	A	0.10	49.58	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	9.21	0.277	
	RED2-TA'	547.83	A	19.80	49.58	6	0	0	1	8.56	28.36	1 1/4" Cu	32.130	13.24	20.563	
	TA'-TB'	209.83	A	14.51	18.99	2	0	1	1	3.56	18.07	1" Cu	26.040	7.76	6.355	
	TB'-CR2ETAPA2'	149.88	A	0.35	13.56	1	0	0	1	1.83	2.18	3/4" Cu	19.950	9.45	1.505	
Caída de presión acumulada															34.618	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3-COC WOK- COC2Q/HOITOP -HORNO COMBINADO	CR-T1	1527.05	E	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	300.40
	T1-TRANSA	547.83	E	1.50	49.58	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	5.30	0.506	
	TRANSA-TRANSB	547.83	E	49.38	49.58	4	0	0	1	11.16	60.54	63 mm	60.400	3.69	2.076	
	TRANSB-CM3	547.83	E	0.76	49.58	1	0	0	1	4.65	5.41	2" Cu	50.370	5.31	0.446	
	CM3-RED2	547.83	A	0.10	49.58	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	9.21	0.277	
	RED2-TA'	547.83	A	19.80	49.58	6	0	0	1	8.56	28.36	1 1/4" Cu	32.130	13.24	20.563	
	TA'-TX'	338.00	A	6.31	30.59	3	0	0	1	3.80	10.11	1" Cu	26.040	12.52	8.474	
	TX'-TXA'	205.18	A	0.30	18.57	1	0	0	1	1.83	2.13	3/4" Cu	19.950	12.98	2.610	
	TXA'-CR2ETAPA3'	55.30	A	0.50	5.00	1	0	0	1	1.83	2.33	3/4" Cu	19.950	3.50	0.263	
Caída de presión acumulada															38.104	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3-5 COCINA 2Q/HORNO/HOP TOP	CR-T1	1527.05	E	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	299.30
	T1-TRANSA	547.83	E	1.50	49.58	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	5.30	0.506	
	TRANSA-TRANSB	547.83	E	49.38	49.58	4	0	0	1	11.16	60.54	63 mm	60.400	3.69	2.076	
	TRANSB-CM3	547.83	E	0.76	49.58	1	0	0	1	4.65	5.41	2" Cu	50.370	5.31	0.446	
	CM3-RED2	547.83	A	0.10	49.58	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	8.92	0.277	
	RED2-TA'	547.83	A	19.80	49.58	6	0	0	1	8.56	28.36	1 1/4" Cu	32.130	13.24	20.563	
	TA'-TX'	338.00	A	6.31	30.59	3	0	0	1	3.80	10.11	1" Cu	26.040	12.52	8.474	
	TX'-TXA'	204.48	A	0.30	18.50	1	0	0	1	1.83	2.13	3/4" Cu	19.950	12.93	2.594	
	TXA'-CR2ETAPA4'	149.88	A	0.15	13.56	1	0	0	1	1.83	1.98	3/4" Cu	19.950	9.49	1.372	
Caída de presión acumulada															39.197	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3-5 COCINA 2Q CON BASE	CR-T1	1527.05	E	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	301.81
	T1-TRANSA	547.83	E	1.50	49.58	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	5.30	0.506	
	TRANSA-TRANSB	547.83	E	49.38	49.58	4	0	0	1	11.16	60.54	63 mm	60.400	3.69	2.076	
	TRANSB-CM3	547.83	E	0.76	49.58	1	0	0	1	4.65	5.41	2" Cu	50.370	5.31	0.446	
	CM3-RED2	547.83	A	0.10	49.58	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	8.92	0.277	
	RED2-TA'	547.83	A	19.80	49.58	6	0	0	1	8.56	28.36	1 1/4" Cu	32.130	13.24	20.563	
	TA'-TX'	338.00	A	6.31	30.59	3	0	0	1	3.80	10.11	1" Cu	26.040	12.52	8.474	
	TX'-TXB'	133.52	A	0.32	12.08	1	0	0	1	1.83	2.15	3/4" Cu	19.950	8.43	1.205	
	TXB'-CR2ETAPA5'	59.95	A	0.15	5.43	1	0	0	1	1.83	1.98	3/4" Cu	19.950	3.79	0.258	
Caída de presión acumulada															36.695	APROBADO



ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS	CODOS	TEE	TEE	L(Equi)	L TOTAL	D(plg)	D(mm)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
						90	45	180°	90°	(m)	(m)					
CM3-PARRILLA -FREIDORA- SALAMANDRA-PLANCHIA Y HORNO COMBINA	CR-T1	1527.05	E	0.80	138.19	1	0	0	1	4.65	5.45	2" Cu	50.370	14.76	2.891	301.62
	T1-TRANSA	547.83	E	1.50	49.58	1	0	0	1	4.65	6.15	2" Cu	50.370	5.30	0.506	
	TRANSA-TRANSB	547.83	E	49.38	49.58	4	0	0	1	11.16	60.54	63 mm	60.400	3.69	2.076	
	TRANSB-CM3	547.83	E	0.76	49.58	1	0	0	1	4.65	5.41	2" Cu	50.370	5.31	0.446	
	CM3-RED2	547.83	A	0.10	49.58	0	0	1	0	0.79	0.89	1 1/2" Cu	38.240	9.21	0.277	
	RED2-TA'	547.83	A	19.80	49.58	6	0	0	1	8.56	28.36	1 1/4" Cu	32.130	13.24	20.563	
	TA'-TX'	338.00	A	6.31	30.59	3	0	0	1	3.80	10.11	1" Cu	26.040	12.52	8.474	
	TX'-TXB'	133.52	A	0.32	12.08	1	0	0	1	1.83	2.15	3/4" Cu	19.950	8.43	1.205	
	TXB'-CR2ETAPA6'	73.57	A	0.50	6.66	1	0	0	1	1.83	2.33	3/4" Cu	19.950	4.65	0.442	
	Caída de presión acumulada															

**Fuente:** Elaborado en base a los datos obtenidos del centro de capacitación en la hoja de cálculo de Microsoft Excel

### d. Renouard Lineal - Montante 2

**RED INTERNA CONSTRUIDA CON MATERIAL : ✔ COBRE**

Presión Regulador: 

23.0	mbar
------	------

 Patmosferica : 

1013	mbar
------	------

  
 Caída Medidor: 

0.5	mbar
-----	------

 P. relativa : 

0.6	mbar
-----	------

  
 Presión Inicial: 

22.5	mbar
------	------

DIRECCION : 

SAN MIGUEL - LIMA
-------------------

**TABLA 4. 6 CÁLCULO DE VELOCIDADES Y CAIDAS DE PRESIÓN EN LA RED INTERNA - MONTANTE 2**

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS	CODOS	TEE	TEE	L(Equi)	L TOTAL	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)	
						90	45	180°	90°	(m)	(m)						
CM3-COCINA 2Q CON BASE1	REG1'-TY'	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	22.11	
	TY'-TY1'	23.98	A	0.05	2.17	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	1.92	0.052		
	TY1'-COC2Q1'	11.99	A	0.83	1.09	4	0	0	1	3.66	4.49	19.950	3/4" Cu	0.93	0.039		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
Caída de presión acumulada															0.393	✔	APROBADO
CM3-COCINA 2Q CON BASE2	REG1'-TY'	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	22.10	
	TY'-TY1'	23.98	A	0.05	2.17	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	1.92	0.052		
	TY1'-COC2Q2'	11.99	A	2.02	1.09	3	0	0	1	3.05	5.07	19.950	3/4" Cu	0.96	0.044		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
Caída de presión acumulada															0.397	✔	APROBADO
CM3-COCINA 2Q CON BASE3	REG1'-TY'	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	22.04	
	TY'-TY2'	35.97	A	0.06	3.26	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	2.89	0.109		
	TY2'-COC2Q3'	11.99	A	2.64	1.09	3	0	0	1	3.05	5.69	19.950	3/4" Cu	0.96	0.049		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000		
Caída de presión acumulada															0.460	✔	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3-COCINA 2Q CON BASE4	REG1'-TY'	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	21.98
	TY'-TY2'	35.97	A	0.06	3.26	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	2.89	0.109	
	TY2'-TY3'	23.98	A	0.11	2.17	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	1.92	0.053	
	TY3'-COC2Q4'	11.99	A	3.64	1.09	3	0	0	1	3.05	6.69	19.950	3/4" Cu	0.93	0.059	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.523	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3-COCINA 2Q CON BASE5	REG1'-TY'	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	21.97
	TY'-TY2'	35.97	A	0.06	3.26	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	2.89	0.109	
	TY2'-TY3'	23.98	A	0.11	2.17	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	1.92	0.053	
	TY3'-COC2Q5'	11.99	A	4.59	1.09	3	0	0	1	3.05	7.64	19.950	3/4" Cu	0.93	0.067	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.531	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3- COCINA2Q/HORNO/ HOP TOP1	REG2'-TZ'	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	20.42
	TZ'-TZ1'	59.96	A	0.05	5.43	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	4.82	0.273	
	TZ1'-COC2Q1'	29.98	A	0.83	2.71	4	0	0	1	3.66	4.49	19.950	3/4" Cu	2.41	0.205	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.080	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3- COCINA2Q/HORNO/ HOP TOP2	REG2'-TZ'	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	20.39
	TZ'-TZ1'	59.96	A	0.05	5.43	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	4.82	0.273	
	TZ1'-COC2Q2'	29.98	A	2.02	2.71	3	0	0	1	3.05	5.07	19.950	3/4" Cu	2.41	0.231	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.106	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3- COCINAZA/HORNO/ HOP TOP3	REG2'-TZ'	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	20.06
	TZ'-TZ2'	89.94	A	0.06	8.14	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	7.23	0.575	
	TY2'-COC2Q3'	29.98	A	2.64	2.71	3	0	0	1	3.05	5.69	19.950	3/4" Cu	2.41	0.259	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.436	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3- COCINAZA/HORNO/ HOP TOP4	REG2'-TZ'	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	19.73
	TZ'-TZ2'	89.94	A	0.06	8.14	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	7.23	0.575	
	TZ2'-TZ3'	59.96	A	0.11	5.43	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	4.82	0.283	
	TZ3'-COC2Q4'	29.98	A	3.64	2.71	3	0	0	1	3.05	6.69	19.950	3/4" Cu	2.34	0.311	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.771	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3- COCINAZA/HORNO/ HOP TOP5	REG2'-TZ'	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	19.68
	TZ'-TZ2'	89.94	A	0.06	8.14	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	7.23	0.575	
	TZ2'-TZ3'	59.96	A	0.11	5.43	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	4.82	0.283	
	TZ3'-COC2Q5'	29.98	A	4.59	2.71	3	0	0	1	3.05	7.64	19.950	3/4" Cu	2.34	0.355	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.815	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3-COC WOK	REG3'-TR'	54.60	A	0.05	4.94	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.38	0.255	21.94
	TR'-TR1'	44.34	A	0.06	4.01	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	3.56	0.159	
	TR1'-COCWOK'	10.26	A	16.08	0.93	9	0	1	1	7.14	23.22	19.950	3/4" Cu	0.82	0.150	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.564	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3-COCINA 2 HORNILLAS / HORNO / HOP TOP	REG3'-TR'	54.60	A	0.05	4.94	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.38	0.255	21.10
	TR'-TR1'	44.34	A	0.06	4.01	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	3.56	0.159	
	TR1'-COC2Q'	29.98	A	14.58	2.71	9	0	1	1	7.14	21.72	19.950	3/4" Cu	2.41	0.989	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															1.403	APROBADO
CM3-HORNO COMBINADO	REG3'-TR'	54.60	A	0.05	4.94	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.38	0.255	22.05
	TR'-HORNO COMB'	14.36	A	9.15	1.30	9	0	1	1	7.14	16.29	19.950	3/4" Cu	1.15	0.194	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.449	APROBADO
CM3-COCINA 2Q/HORNO/HOP TOP1	REG4'-TP'	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	21.69
	TP'-TP1'	59.96	A	0.06	5.43	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	4.81	0.275	
	TP1'-COC2Q1'	29.98	A	1.41	2.71	4	0	0	1	3.66	5.07	19.950	3/4" Cu	2.41	0.231	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.808	APROBADO
CM3-COCINA 2Q/HORNO/HOP TOP2	REG4'-TP'	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	20.39
	TP'-TP1'	59.96	A	0.06	5.43	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	4.82	0.275	
	TP1'-COC2Q2'	29.98	A	2.02	2.71	3	0	0	1	3.05	5.07	19.950	3/4" Cu	2.41	0.231	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.108	APROBADO
CM3-COCINA 2Q/HORNO/HOP TOP3	REG4'-TP'	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	20.06
	TP'-TP2'	89.94	A	0.05	8.14	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	7.23	0.572	
	TP2'-COC2Q3'	29.98	A	2.74	2.71	3	0	0	1	3.05	5.79	19.950	3/4" Cu	2.41	0.264	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
					0.00					0.00	0.00	0	0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.438	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3-COCINA 2Q/HORNO/HOP TOP4	REG4'-TP'	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	19.75
	TP'-TP2'	89.94	A	0.05	8.14	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	7.23	0.572	
	TP2'-TP3'	59.96	A	0.11	5.43	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	4.82	0.283	
	TP3'-COC2Q4'	29.98	A	3.48	2.71	3	0	0	1	3.05	6.53	19.950	3/4" Cu	2.41	0.297	
										0.00	0.00			0.00	0.000	
										0.00	0.00			0.00	0.000	
										0.00	0.00			0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.754	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3-COCINA 2Q/HORNO/HOP TOP5	REG4'-TP'	149.88	A	0.05	13.56	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	12.04	1.602	19.71
	TP'-TP2'	89.94	A	0.05	8.14	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	7.23	0.572	
	TP2'-TP3'	59.96	A	0.11	5.43	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	4.82	0.283	
	TP3'-COC2Q5	29.98	A	4.34	2.71	3	0	0	1	3.05	7.39	19.950	3/4" Cu	2.41	0.337	
										0.00	0.00			0.00	0.000	
										0.00	0.00			0.00	0.000	
										0.00	0.00			0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															2.794	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3-COCINA 2Q CON BASE1	REG5'-TN'	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	22.08
	TN'-TN1'	23.98	A	0.06	2.17	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	1.92	0.052	
	TN1'-COC2Q1	11.99	A	4.34	1.09	4	0	0	1	3.66	8.00	19.950	3/4" Cu	0.96	0.069	
										0.00	0.00			0.00	0.000	
										0.00	0.00			0.00	0.000	
										0.00	0.00			0.00	0.000	
										0.00	0.00			0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.423	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3-COCINA 2Q CON BASE2	REG5'-TN'	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	22.09
	TN'-TN1'	23.98	A	0.06	2.17	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	1.92	0.052	
	TN1'-COC2Q2	11.99	A	3.48	1.09	3	0	0	1	3.05	6.53	19.950	3/4" Cu	0.96	0.056	
										0.00	0.00			0.00	0.000	
										0.00	0.00			0.00	0.000	
										0.00	0.00			0.00	0.000	
										0.00	0.00			0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.410	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3-COCINA 2Q CON BASE3	REG5'-TN	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	22.04
	TN'-TN2'	35.97	A	0.05	3.26	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	2.89	0.108	
	TN2'-COC2Q3'	11.99	A	2.74	1.09	3	0	0	1	3.05	5.79	19.950	3/4" Cu	0.96	0.050	
										0.00	0.00			0.00	0.000	
										0.00	0.00			0.00	0.000	
										0.00	0.00			0.00	0.000	
										0.00	0.00			0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.460	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3-COCINA 2Q CON BASE4	REG6'-TN'	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	21.98
	TN'-TN2'	35.97	A	0.05	3.26	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	2.89	0.108	
	TN2'-TN3'	23.98	A	0.11	2.17	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	1.92	0.053	
	TN3'-COC2Q4'	11.99	A	3.48	1.09	3	0	0	1	3.05	6.53	19.950	3/4" Cu	0.96	0.056	
										0.00	0.00			0	0.000	
										0.00	0.00			0	0.000	
										0.00	0.00			0	0.000	
Caída de presión acumulada															0.520	APROBADO
CM3-COCINA 2Q CON BASE5	REG6'-TN'	59.95	A	0.05	5.43	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	4.81	0.302	22.00
	TN'-TN2'	35.97	A	0.05	3.26	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	2.89	0.108	
	TN2'-TN3'	23.98	A	0.11	2.17	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	1.92	0.053	
	TN3'-COC2Q5'	11.99	A	1.41	1.09	3	0	0	1	3.05	4.46	19.950	3/4" Cu	0.96	0.038	
										0.00	0.00			0	0.000	
										0.00	0.00			0	0.000	
										0.00	0.00			0	0.000	
Caída de presión acumulada															0.502	APROBADO
CM3-PARRILLA	REG7'-TM'	73.57	A	0.05	6.66	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	5.90	0.439	21.89
	TM'-TM1'	34.97	A	0.05	3.16	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	2.81	0.102	
	TM1'-PARRILLA'	6.99	A	16.39	0.63	8	0	1	1	6.53	22.92	19.950	3/4" Cu	0.56	0.074	
										0.00	0.00			0	0.000	
										0.00	0.00			0	0.000	
										0.00	0.00			0	0.000	
										0.00	0.00			0	0.000	
Caída de presión acumulada															0.615	APROBADO
CM3-FREIDORA	REG7'-TM'	73.57	A	0.05	6.66	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	5.90	0.439	21.05
	TM'-TM1'	34.97	A	0.05	3.16	0	0	1	1	1.65	1.70	19.950	3/4" Cu	2.81	0.102	
	TM1'-FREIDORA'	27.98	A	16.75	2.53	7	0	1	1	5.92	22.67	19.950	3/4" Cu	2.25	0.911	
										0.00	0.00			0	0.000	
										0.00	0.00			0	0.000	
										0.00	0.00			0	0.000	
										0.00	0.00			0	0.000	
Caída de presión acumulada															1.452	APROBADO
CM3-SALAMANDRA	REG7'-TM'	73.57	A	0.05	6.66	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	5.90	0.439	21.80
	TM'-TM2'	38.60	A	0.06	3.49	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	3.10	0.123	
	TM2'-SALAMANDRA'	10.26	A	15.78	0.93	7	0	1	1	5.92	21.70	19.950	3/4" Cu	0.82	0.140	
										0.00	0.00			0	0.000	
										0.00	0.00			0	0.000	
										0.00	0.00			0	0.000	
										0.00	0.00			0	0.000	
Caída de presión acumulada															0.703	APROBADO

ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3-PLANCHA	REG7'-TM'	73.57	A	0.05	6.66	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	5.90	0.439	21.63
	TM'-TM2'	38.60	A	0.06	3.49	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	3.10	0.123	
	TM2'-TM3'	28.34	A	0.11	2.56	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	2.27	0.072	
	TM3'-PLANCHA'	13.99	A	14.88	1.27	7	0	1	1	5.92	20.80	19.950	3/4" Cu	1.12	0.237	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.871	APROBADO
ARTEFACTO	TRAMO	P (Kw)	TIPO	LR(m)	Q(M3/h)	CODOS 90	CODOS 45	TEE 180°	TEE 90°	L(Equi) (m)	L TOTAL (m)	D(mm)	D(plg)	VELOCIDAD (m/s)	ΔP (mbar)	PRESIÓN FINAL (mbar)
CM3-HORNO COMBINADO	REG7'-TM'	73.57	A	0.05	6.66	1	0	0	1	1.83	1.88	19.950	3/4" Cu	5.90	0.439	21.63
	TM'-TM2'	38.60	A	0.06	3.49	0	0	1	1	1.65	1.71	19.950	3/4" Cu	3.10	0.123	
	TM2'-TM3'	28.34	A	0.11	2.56	0	0	1	1	1.65	1.76	19.950	3/4" Cu	2.27	0.072	
	TM3'-HORNO COMBINADO'	14.36	A	13.16	1.30	8	0	1	1	6.53	19.69	19.950	3/4" Cu	1.15	0.235	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
										0.00	0.00		0	0.00	0.000	
Caída de presión acumulada															0.869	APROBADO

**Fuente:** Elaborado en base a los datos obtenidos del centro de capacitación en la hoja de cálculo de Microsoft Excel



#### 4.6.7 Análisis Económico

El caudal total para todas las acometidas del sistema alternativo de tuberías es 138.20 m<sup>3</sup>/h.

- Caudal 1: 431.39/11.05=39.04 m<sup>3</sup>/h (Cocina Especializada P3, Sala P1 y Sala P2)
- Caudal 2: 547.83/11.05=49.58 m<sup>3</sup>/h (Sala A P3)
- Caudal 3: 547.83/11.05=49.58 m<sup>3</sup>/h (Sala B P3)

Consumo de Gas Natural en el Centro de Capacitación trabajando 6 horas al día de lunes a viernes:

$$138.20 \frac{m^3}{hr} \times \frac{6 hr}{1 dia} \times \frac{20 dias}{1 mes} = 16,584 \frac{m^3}{mes}$$

Según la Tarifa única de distribución de Osinergmin, para la categoría tarifaria tipo B el precio del Gas Natural es s/. 0.87/ m<sup>3</sup>

Facturación por mes de Gas Natural:

$$16,584 \frac{m^3}{mes} \times \frac{s/.0.87}{m^3} = \frac{s/.14,428.08}{mes}$$

Consumo de GLP en el Centro de Capacitación trabajando 6 horas al día de lunes a viernes:

$$49.36 \frac{gal}{hr} \times \frac{6 hr}{1 dia} \times \frac{20 dias}{1 mes} = 5,923.2 \frac{gal}{mes}$$

Según la revista internacional “GlobalPetrolPrices” el precio del GLP en Perú es s/. 6.117/ gal.

Facturación por mes de GLP:

$$5,923.2 \frac{gal}{mes} \times \frac{s/.6.117}{gal} = \frac{s/.36,232.21}{mes}$$

**a. Ahorro del Gas Natural:**

s/. 36,232.21/mes – s/. 14,428.08/mes = s/. 21,804.13/mes

Entonces, el ahorro en la facturación mensual por Gas Natural es:

s/. 21,804.13 / mes

**b. Rentabilidad del proyecto:**

Para ver la rentabilidad del proyecto se calculó la inversión, el VAN, el TIR y el periodo de recuperación de ambos sistemas de tuberías.

**TABLA 4. 7 INVERSIÓN DEL SISTEMA CONVENCIONAL**

ITEM	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	UND	CANT	P.U. (s/.)	P.T. (s/.)
1	Centro de Medición y Regulación		glb	1.00	2,127.00	2,127.00
2	Red Interna de Gas Natural	Tuberías de Cobre	glb	1.00	155,547.85	155,547.62
3	Habilitación del Servicio	Habilitación de gasodomésticos	und	81.00	290.08	23,496.48
<b>TOTAL:</b>						181,171.10

**Fuente:** Elaborado en base a las cotizaciones del Anexo A4

**TABLA 4. 8 INVERSIÓN DEL SISTEMA ALTERNATIVO**

ITEM	MATERIAL/ACCESORIOS	CARACTERÍSTICAS	UND	CANT	P.U. (s/.)	P.T. (s/.)
1	Centro de Medición y Regulación		glb	1.00	1,877.00	1,877.00
2	Red Interna de Gas Natural	Tuberías de Cobre + Polietileno	glb	1.00	122,440.93	122,240.93
3	Habilitación del Servicio	Habilitación de gasodomésticos	und	81.00	290.08	23,496.48
<b>TOTAL:</b>						147,614.41

**Fuente:** Elaborado en base a las cotizaciones del Anexo A4

**1. Sistema Convencional**

**Ingresos:** s/. 21,804.13/mes = s/. 261,649.56/anual

**Inversión:** s/. 181,171.10/anual

**Flujo económico:** Ingresos–Gastos

**Tasa de descuento:** r=8% (Arce, 2017)

Utilizando la fórmula del VAN del capítulo 2.3.2:

$$VAN = -181,171.10 + \frac{FC}{(1+r)^n}$$

Considerando  $r=8\%$  y evaluando  $n=1$  tenemos:

$$VAN = -181,171.10 + \frac{261,649.56}{(1 + 0.08)^1}$$

$$VAN = S/. 61,097.01 > 0$$

### Tasa Interna de Retorno (TIR)

El TIR se calcula cuando el VAN es cero:

$$VAN = -181,171.10 + \frac{FC}{(1 + r)^n}$$

$$VAN = -181,171.10 + \frac{261,649.56}{(1 + r)^1}$$

$$0 = -181,171.10 + \frac{261,649.56}{(1 + r)^1}$$

Obteniendo que  $r=44.42\%$  y es mayor que la tasa de descuento que fue del  $8\%$ .

### Periodo de Recuperación de Inversión (PRI)

Con un ingreso mensual de s/. 21,804.13 y una inversión inicial de s/. 181,171.10 según la Tabla 4.9 se aprecia que el tiempo de recuperación de la inversión se encuentra entre los 8 y 9 meses.

**TABLA 4. 9 FLUJOS EFECTIVOS SISTEMA CONVENCIONAL**

Mes	Flujo Efectivo a Valor Presente	Flujos de Efectivo Acumulativos
0	181,171.33	
1	21,804.13	21,804.13
2	21,804.13	43,608.26
3	21,804.13	65,412.39
4	21,804.13	87,216.52
5	21,804.13	109,020.65
6	21,804.13	130,824.78
7	21,804.13	152,628.91
8	21,804.13	174,433.04
9	21,804.13	196,237.17

**Fuente:** Elaborado en base a los datos económicos del Sistema Convencional

Utilizando la fórmula del capítulo 2.3.4:

$$PRI = a + \frac{(b - c)}{d}$$

$$PRI = 7 + \frac{(181,171.10 - 152,628.91)}{21,804.13}$$

$$PRI = 8.309026776 \text{ meses}$$

Para expresar el número de días restamos el número entero y lo multiplicamos por 30 que es el número de días:

$$0.309026776 \times 30 = 9.2708 \text{ días}$$

Entonces tenemos que el tiempo de recuperación de la inversión es de 8 meses y 9 días.

## 2. Sistema Alternativo

**Ingresos:** s/. 21,804.13/mes = s/. 261,649.56/anual

**Inversión:** s/. 147,614.41/anual

**Flujo económico:** Ingresos–Gastos

**Tasa de descuento:** r=8% (Arce, 2017)

Utilizando la fórmula del VAN del capítulo 2.3.2:

$$VAN = -147,614.41 + \frac{FC}{(1 + r)^n}$$

Considerando r=8% y evaluando n=1 tenemos:

$$VAN = -147,614.41 + \frac{261,649.56}{(1 + 0.08)^1}$$

$$VAN = S/.94,653.70 > 0$$

## Tasa Interna de Retorno (TIR)

El TIR se calcula cuando el VAN es cero:

$$VAN = -147,614.41 + \frac{FC}{(1 + r)^n}$$

$$VAN = -147,614.41 + \frac{261,649.56}{(1 + r)^1}$$

$$0 = -147,614.41 + \frac{261,649.56}{(1+r)^1}$$

Obteniendo que  $r=77.25\%$  y es mayor que la tasa de descuento que fue del  $8\%$ , por lo tanto, es rentable el proyecto.

### Periodo de Recuperación de Inversión (PRI)

Con un ingreso mensual de s/. 21,804.13 y una inversión inicial de s/. 147,614.41 según la Tabla 4.10 se aprecia que el tiempo de recuperación de la inversión se encuentra entre los 6 y 7 meses.

**TABLA 4. 10 FLUJOS EFECTIVOS SISTEMA ALTERNATIVO**

Mes	Flujo Efectivo a Valor Presente	Flujos de Efectivo Acumulativos
0	147,814.41	
1	21,804.13	21,804.13
2	21,804.13	43,608.26
3	21,804.13	65,412.39
4	21,804.13	87,216.52
5	21,804.13	109,020.65
6	21,804.13	130,824.78
7	21,804.13	152,628.91

**Fuente:** Elaborado en base a los datos económico del Sistema Alternativo

Utilizando la fórmula del capítulo 2.3.4:

$$PRI = a + \frac{(b - c)}{d}$$

$$PRI = 5 + \frac{(147,614.41 - 109,020.65)}{21,804.13}$$

$$PRI = 6.770020634 \text{ meses}$$

Para expresar el número de días restamos el número entero y lo multiplicamos por 30 que es el número de días:

$$0.770020634 \times 30 = 23.1006 \text{ días}$$

Entonces tenemos que el tiempo de recuperación de la inversión es de 6 meses y 23 días.

## V RESULTADOS

A continuación, se presenta los resultados de la investigación.

### 5.1 Resultados descriptivos

Realizando los cálculos de manera correcta y utilizando la normativa técnica vigente para el diseño del sistema alternativo de tuberías en la conducción de gas natural de 340 mbar hemos obtenido los siguientes datos relacionados con los objetivos del proyecto, con dichos datos se procedió a elaborar los planos isométricos y de detalles de todo el sistema de tuberías (Véase Anexo A6)

#### **Centro de Regulación 1ra etapa:**

- 01 Regulador Pietro Fiorentini DIVAL 500-273m<sup>3</sup>/hr.

#### **Centro de Medición:**

- 03 Medidores Pietro Fiorentini G25 – 53.
- Material de las tuberías: Cobre y Polietileno.
- Diámetro de las tuberías: 2" y 63mm.

#### **Red Interna:**

- **Material de la tubería:** Cobre
- **Diámetros de las tuberías:** ¾", 1", 1-1/4", 1-1/2"

#### **Centro de Regulación 2da etapa:**

- 16 Regulador RCAP10 Humcar-10m<sup>3</sup>/hr.
- 08 Regulador RCAP30 Humcar-30m<sup>3</sup>/hr.

#### **Presión de ingreso a los gasodomésticos:**

- En el centro de medición 1 (CM1) tenemos 25 artefactos.
- En el centro de medición 2 (CM2) tenemos 28 artefactos.
- En el centro de medición 3 (CM3) tenemos 28 artefactos.

**TABLA 5. 1 PRESIÓN DE INGRESO A GASODOMÉSTICOS - CM1**

MEDIDOR	TALLER	UND	DESCRIPCIÓN DE EQUIPO	PRESIÓN INGRESO A GASODOMÉSTICOS (mbar)
MEDIDOR 1 - G25	SALA PISO 1	1	COCINA DE 2 HORNILLAS	22.28
		1	COCINA DE 4 HORNILLAS CON GAS	21.92
		1	HOP TOP A GAS CON BASE	22.29
		1	HORNO COMBINADO DE 10 BANDEJAS GN1/1 A GAS	21.92
	SALA PISO 2	1	PLANCHA MIXTA DE GAS	22.26
		6	COCINA DE 2 HORNILLAS COUNTER TOP	22.23 - 22.29
		3	HORNO COMBINADO A GAS DE 10 BANDEJAS	21.81
		1	HORNO DE PISO	22.49
		1	HORNO MINICOMBO - HORNO FERMENTADOR	22.49
		1	HORNO COMBINADO DE 6 BANDEJAS A GAS	21.65
	COCINA ESPECIALIZADA PISO 3	1	HORNO COMBINADO DE 6 Y 10 BANDEJAS A GAS	20.55
		1	COCINA DE 4 HORNILLAS CON HORNO	19.95
		1	COCINA DE 4 HORNILLAS COUNTER TOP	22.25
		1	FREIDORA DE PAPAS	21.04
		1	PLACA FRANCESA	21.91
		1	PLANCHA MIXTA CROMADA A GAS	21.02
		1	SALAMANDRA A GAS	22.21
TOTAL	25	ARTEFACTOS	21.87	

**Fuente:** Elaborado en base a los resultados obtenidos de la hoja de cálculo de Microsoft Excel

**TABLA 5. 2 PRESIÓN DE INGRESO A GASODOMÉSTICOS - CM2**

MEDIDOR	TALLER	UND	DESCRIPCIÓN DE EQUIPO	PRESIÓN INGRESO A GASODOMÉSTICOS (mbar)
MEDIDOR 2 - G25	SALA A PISO 3	1	COCINA 2 HORNILLAS / HORNO / HOP TOP	21.10
		10	COCINA 2 HORNILLAS / HORNO / HOP TOP	19.69 - 21.69
		10	COCINA 2 HORNILLAS CON BASE	21.90 - 22.10
		1	FREIDORA DE PAPAS	21.05
		2	HORNO COMBINADO A GAS DE 6 BANDEJAS GN	21.63
		1	PARRILLAS A GAS	21.89
		1	PLANCHA CROMADA A GAS	21.63
		1	SALAMANDRA A GAS	21.80
		1	WOK	21.94
		TOTAL	28	ARTEFACTOS

**Fuente:** Elaborado en base a los resultados obtenidos de la hoja de cálculo de Microsoft Excel

**TABLA 5. 3 PRESIÓN DE INGRESO A GASODOMÉSTICOS – CM3**

MEDIDOR	TALLER	UND	DESCRIPCIÓN DE EQUIPO	PRESIÓN INGRESO A GASODOMÉSTICOS (mbar)
MEDIDOR 3 -G25		1	COCINA 2 HORNILLAS / HORNO / HOP TOP	21.10
		10	COCINA 2 HORNILLAS / HORNO / HOP TOP	19.69 - 21.69
		10	COCINA 2 HORNILLAS CON BASE	21.90 - 22.10
	SALA B PISO 3	1	FREIDORA DE PAPAS	21.05
		2	HORNO COMBINADO A GAS DE 6 BANDEJAS GN	21.63
		1	PARRILLAS A GAS	21.89
		1	PLANCHA CROMADA A GAS	21.63
		1	SALAMANDRA A GAS	21.80
		1	WOK	21.94
	TOTAL	28	ARTEFACTOS	

**Fuente:** Elaborado en base a los resultados obtenidos de la hoja de cálculo de Microsoft Excel

## 5.2 Resultados Inferenciales

Realizando un análisis económico de manera correcta y utilizando los APU del sistema de tuberías construido hemos obtenido los siguientes datos relacionados con los objetivos del proyecto.

**Beneficios económicos del Sistema alternativo de tuberías comparado con el Sistema convencional:**

- **Precio de suministro y montaje de tuberías (Véase Tabla 5.4):**
  - a. **Sistema Convencional:** s/. 86,726.34
  - b. **Sistema Alternativo:** s/. 64,610.59 (25.50% menos)
- **Precio total del proyecto (Véase Anexo A4):**
  - a. **Sistema Convencional:** s/. 181,171.10
  - b. **Sistema Alternativo:** s/. 147,614.41 (18.52% menos)



**TABLA 5. 4 PRECIO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS**

MATERIAL	SISTEMA CONVENCIONAL			SISTEMA ALTERNATIVO		
	CANT.	P.U. (s/.)	P.T. (s/.)	CANT.	P.U. (s/.)	P.T. (s/.)
POLIETILENO 63mm				96.11	100.00	9,611.00
COBRE 2"	130.06	221.48	28,805.69	7.77	221.48	1,720.90
COBRE 1"				88.77	85.00	7,545.45
COBRE 1-1/2"				0.30	142.91	42.87
COBRE 1-1/4"	164.26	100.24	16,465.42	42.25	100.24	4,235.14
COBRE 3/4"	531.75	77.96	41,455.23	531.75	77.96	41,455.23
<b>TOTAL:</b>			<b>86,726.34</b>			<b>64,610.59</b>

**Fuente:** Tomado de las cotizaciones del Anexo A4.

**Rentabilidad del Sistema alternativo de tuberías comparado con el Sistema convencional:**

- **VAN:**
  - a. **Sistema Convencional:** s/. 61,097.01
  - b. **Sistema Alternativo:** s/. 94,653.70
- **TIR:**
  - a. **Sistema Convencional:** 44.42%
  - b. **Sistema Alternativo:** 77.25%
- **PRI:**
  - a. **Sistema Convencional:** 8 meses y 9 días.
  - b. **Sistema Alternativo:** 6 meses y 23 días.

Dado que la magnitud del sistema alternativo no es grande y el tiempo de recuperación de la inversión es de 6 meses y 23 días, no se analizó el costo operacional del sistema ya que para este tipo de proyectos se realiza el mantenimiento cada 5 años.

## VI DISCUSIÓN DE RESULTADOS

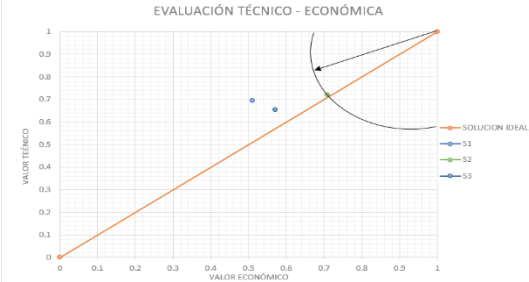
### 6.1 Contratación y demostración de la hipótesis con los resultados

TABLA 6. 1 HIPÓTESIS GENERAL - RESULTADOS

HIPÓTESIS	RESULTADOS
<p><b>HG:</b> Si se diseña un sistema alternativo de tuberías en la conducción de Gas Natural de 340 mbar se logrará reducir los costos de inversión en un centro de capacitación en San Miguel, Lima.</p>	<p>Diseñando el sistema alternativo de tuberías para la conducción de Gas Natural en un centro de capacitación en San Miguel se redujeron los siguientes costos:</p> <p><b>1.- Suministro y Montaje de Tuberías:</b> El precio total de suministro y del sistema alternativo es s/. 64,610.59 mientras que el Sistema de Tuberías Convencional el costo de la inversión es de S/. 86,726.34 , por lo cual se estaría reduciendo el costo de inversión en S/. 22,115.75.</p> <p><b>2.- Inversión total del sistema de tuberías:</b> El precio total de la implementación sistema alternativo de tuberías es de S/. 147,614.41, mientras que el Sistema de Tuberías Convencional el costo de la inversión es de S/. 181,171.33, por lo cual se estaría reduciendo el costo de inversión en S/. 33,556.92.</p> <p>Por lo tanto, con todo lo anterior se logró reducir los costos de inversión.</p>

**Fuente:** Elaboración propia

**TABLA 6. 2 HIPÓTESIS ESPECIFICA 1 - RESULTADOS**

HIPÓTESIS	RESULTADOS
<p><b>H1:</b> Si se analiza y evalúa los sistemas de tuberías en la conducción de gas natural mediante la norma VDI2221 se garantizará el diseño más eficaz en un centro de capacitación en San Miguel.</p>	<p>Analizando y evaluando los sistemas de tuberías para la conducción de gas natural mediante el método VDI221 se obtuvieron los siguientes resultados:</p> <p>Donde:</p> <p><b>Concepto de Solución 01</b>, es el sistema de tuberías de cobre.</p> <p><b>Concepto de Solución 02</b>, es el sistema de tuberías de cobre y polietileno.</p> <p><b>Concepto de Solución 03</b>, es el sistema de tuberías de acero al carbono.</p> <p><b>1.- Valor Técnico:</b>  <b>Concepto de Solución 01:</b> 0.70  <b>Concepto de Solución 02:</b> 0.72  <b>Concepto de Solución 03:</b> 0.66</p> <p><b>2.- Valor Económico:</b>  <b>Concepto de Solución 01:</b> 0.51  <b>Concepto de Solución 02:</b> 0.71  <b>Concepto de Solución 03:</b> 0.57</p>  <p>Con estos resultados se garantiza que el sistema alternativo de tuberías es el diseño más eficaz para la conducción de gas natural en un centro de capacitación en San Miguel.</p>

**Fuente:** Elaboración propia

**TABLA 6. 3 HIPÓTESIS ESPECIFICA 2 - RESULTADOS**

<b>HIPÓTESIS</b>	<b>RESULTADOS</b>
<p><b>H2:</b> Si se define los parámetros de diseño mediante la normativa técnica vigente se logrará proyectar el sistema alternativo de tuberías en la conducción de gas natural en un centro de capacitación en San Miguel.</p>	<p>Realizando los cálculos mediante la normativa técnica vigente se obtuvieron los siguientes parámetros de diseño:</p> <p><b>1.- Centro de Regulación de 1ra etapa:</b>            - 01 Regulador Pietro Fiorentini DIVAL 500 - 273 m3/hr.</p> <p><b>2.- Centro de Medición:</b>            - 03 Medidores Pietro Fiorentini G25 - 53.            - Tubería de Cobre 2".            - Tubería de Polietileno 63 mm.</p> <p><b>3.- Red Interna:</b>            - Tubería de Cobre 3/4", 1", 1-1/4", 1-1/2".</p> <p><b>4.- Centro de Regulación 2da etapa:</b>            - 16 Reguladores RCAP10 Humcar 10m3/h.            - 08 Reguladores RCAP10 Humcar 30m3/h.</p> <p>Con todos estos resultados obtenidos utilizando la normativa NTP 111.010 y NTP 111.011 podemos decir que la presión de ingreso en cada gasodoméstico cumple con lo indicado en el punto "<b>4.22 Presión de uso del artefacto a gas</b>" de la norma NTP 111.011 donde se indica que la presión de entrada al gasodoméstico debe estar entre 18-23mbar, por lo tanto, se lograra proyectar el sistema alternativo de tuberías.</p>

**Fuente:** Elaboración propia

**TABLA 6. 4 HIPÓTESIS ESPECIFICA 3 - RESULTADOS**

<b>HIPÓTESIS</b>	<b>RESULTADOS</b>
<p><b>H3:</b> Si se realiza de manera correcta un análisis económico de los sistemas de tuberías en la conducción de gas natural se garantizará el sistema más rentable.</p>	<p>Realizando un análisis económico de los sistemas de tuberías en la conducción de gas natural obtenemos los siguientes resultados:</p> <p><b>1.- Sistema Convencional:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inversión: 181,171.33</li> <li>- VAN: s/. 61,096.78</li> <li>- TIR: 44.42%</li> <li>- PRI: 8 meses y 9 días.</li> </ul> <p><b>2.- Sistema Alternativo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inversión: 147,614.41</li> <li>- VAN: s/. 94,653.70</li> <li>- TIR: 77.25%</li> <li>- PRI: 6 meses y 23 días.</li> </ul> <p>Con estos resultados se garantiza que el sistema alternativo de tuberías es el sistema más rentable, ya que es el que genera una mayor ganancia al tener un valor actual neto en un periodo de 1 año de S/. 94,653.70 con un TIR de 77.25%, adicional a esto se tiene que el PRI es de 6 meses y 23 días, lo que implica que se recuperara la inversión en un tiempo menor.</p>

**Fuente:** Elaboración propia

## **6.2 Contrastación de los resultados con otros estudios similares**

(Herrera Zeballos, y otros, 2016) desarrollaron una tesis en la Facultad de Ciencias, Ingenierías, Físicas y Formales de la Universidad Católica de Santa María, identificada “Proyecto de Instalación de Gas Natural a baja presión en la Urb. Piedra Santa en la ciudad de Arequipa – Perú”. Obteniendo que la red de distribución principal la cual pasa por la avenida metropolitana tendrá una presión mayor igual a 5 bares. Se concluyó que el costo por familia para el proyecto será 96 cuotas mensuales (8años) de 29.96 nuevos soles.

(Carhuaricra Orellano, 2017) desarrollo una tesis en la Facultad de Ingeniería y Negocios de la Universidad privada Norbert Wiener, identificada “Propuesta de una red de Gas Natural para reducir los costos de instalación en empresas con categoría B, 2017”. Obteniendo como resultado que los diámetros de las tuberías de cobre son  $\frac{3}{4}$ ”, 1” y 2” para abastecer a 2 artefactos, con un costo de inversión de s/. 79,789.19. Del análisis económico realizado se obtuvo un VAN de s/. 125,764.32, TIR=74.31% y un tiempo de recuperación de 8 meses.

(Pascual Peña, 2018) desarrolló una tesis en la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía de la Universidad Nacional del Callao, identificada “Diseño de un sistema de alimentación de 504mch de gas natural para el ahorro energético de los equipos térmicos en la Industria Textil ECATEX S.A.C. – Comas”. Obteniendo como resultados que los diámetros de las tuberías de acero al carbono SCH40 son de 2”, 2-1/2” y 3” con un caudal 504 m<sup>3</sup>/h. Del análisis económico realizado se obtuvo un ahorro mensual \$1,308.168, un VAN de \$9,461.29, un TIR=58% y un tiempo de retorno de 1 año y 22 días.

(Ramirez Espejel, 2013) desarrollo una tesis en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional, identificada “Diseño y análisis de la red interna de conducción y distribución de gas natural hacia los centros de consumo de la planta metal-mecánica, bajo normas de uso y manejo de gas natural”. Obteniendo como resultado que los diámetros de las tuberías de acero al carbono SCH40 son de  $\frac{3}{4}$ ”, 1” y 2”, obteniendo un beneficio económico por el uso de Gas Natural ante el GLP de \$94,797.78 pesos.

### **6.3 Responsabilidad de ética de acuerdo a los reglamentos vigentes**

La ética se encuentra presente en todas las ciencias para la solución de conflictos ya que aporta soluciones. Por tal motivo los autores de la investigación nos responsabilizamos por la información emitida en el informe final de la Tesis titulada “DISEÑO DE UN SISTEMA ALTERNATIVO DE TUBERÍAS EN LA CONDUCCIÓN DE GAS NATURAL DE 340 MBAR PARA

REDUCIR COSTOS DE INVERSIÓN EN UN CENTRO DE CAPACITACIÓN EN SAN MIGUEL-LIMA” de acuerdo a las normas y reglamentos vigentes de la Universidad Nacional del Callao.

Lo que se quiere generar con este trabajo de investigación es generar beneficios sociales y económicos, lo cual cumple con la ética de un profesional ya que se preocupa por el bienestar de la sociedad

## CONCLUSIONES

1. Al realizar el diseño del Sistema Alternativo de Tuberías en la conducción de Gas Natural de 340 mbar se tiene que el costo de la inversión es de S/. 147,614.41, mientras que el Sistema de Tuberías Convencional el costo de la inversión es de S/. 181,171.33, por lo cual se redujo el costo de inversión en S/. 33,556.92 (18.52% menos).
2. Al analizar y evaluar los sistemas de tuberías utilizando el método VDI2221 se obtuvo que el sistema alternativo de tuberías es el diseño más óptimo para la conducción de gas natural.
3. Se obtuvieron los parámetros de diseño utilizando las normas NTP 111.010 y NTP 111.011, lo cual nos garantiza que se lograra proyectar el sistema alternativo de tuberías.
4. Se seleccionaron adecuadamente los materiales y equipos a utilizar en el sistema alternativo de tuberías según las normativas NTP 111.010 y NTP 111.011, lo cual garantiza su funcionalidad.
5. Realizando un análisis económico comparando el sistema convencional de tuberías con el sistema alternativo de tuberías se obtuvo como resultado que el Valor Actual Neto de nuestro sistema alternativo de tuberías evaluado en el periodo de 1 año es de S/. 94,653.70 con un TIR del 77.25% y un periodo de recuperación de la inversión de 6 meses y 23 días; mientras que Valor Actual Neto del sistema convencional de tuberías evaluado en el periodo de 1 año es de S/. 61,097.01 con un TIR del 44.42% y un periodo de recuperación de la inversión de 8 meses y 9 días por lo cual concluimos que es el sistema más rentable económicamente.



## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda evaluar el precio de los materiales a suministrar cotizando en el mercado local y en el mercado internacional.
2. Se deberá interpretar correctamente las normas NTP 111.010 y 111.011, de tal manera que los resultados estén en los rangos indicados en la norma lo que permitirá sustentar que nuestro diseño funcionara correctamente.
3. Se deberá tener cuidado a la hora de elegir los materiales ya que la normas NTP 111.010 y NTP 111.011 tienen restricciones para seleccionar y utilizar los materiales.
4. Al momento de realizar el análisis económico se debe tener en cuenta los precios de suministro actualizados del mercado, la tasa de descuento actualizada y el precio de la mano de obra actualizada.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

**Arce, Álvaro. 2017.** El Comercio. *El Comercio*. [En línea] 26 de Abril de 2017. <https://elcomercio.pe/economia/mef-publica-normas-facilitar-formulacion-proyectos-422810-noticia/>.

**Cabrera Beltrán, Melissa y Martínez Hernández, Angie Viviana. 2017.** *DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL EN EL CENTRO POBLADO SAN ANTONIO DE ANAPOIMA*. Bogota D.C. : s.n., 2017.

**CALIDDA. 2020.** ¿Qué es el gas natural? [En línea] CALIDDA, 2020. <https://www.calidda.com.pe/gas-natural>.

**Carhuaricra Orellano, Milagros. 2017.** *PROPUESTA DE UNA RED DE GAS NATURAL PARA REDUCIR LOS COSTOS DE INSTALACIÓN EN EMPRESAS CON CATEGORÍA B, 2017*. Lima : s.n., 2017.

**EM040. 2018.** *NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN EM 040 INSTALACIONES DE GAS*. 2018.

**Espinoza Montes, Ciro. 2010.** *Metodología de investigación tecnológica*. Huancayo : s.n., 2010.

**Herrera Zeballos, Percy Alberto y León Luna, Nicolás Ignacio. 2016.** *PROYECTO DE INSTALACIÓN DE GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN EN LA URB. PIEDRA SANTA EN LA CIUDAD DE AREQUIPA - PERÚ*. Arequipa : s.n., 2016.

**NTP111.010. 2014.** *GAS NATURAL SECO. Sistema de tuberías para instalaciones internas industriales*. Lima : s.n., 2014.

**NTP111.011. 2014.** *GAS NATURAL SECO. Sistema de tuberías para instalaciones internas residenciales y comerciales*. Lima : s.n., 2014.

**Pascual Peña, Angel Jonás. 2018.** *DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE 504 MCH DE GAS NATURAL PARA EL AHORRO ENERGÉTICO DE LOS EQUIPOS TÉRMICOS EN LA INDUSTRIA TEXTIL ECATEX S.A.C. – COMAS*. Lima : s.n., 2018.

**Ramirez Espejel, Erick Fernando. 2013.** *DISEÑO Y ANÁLISIS DE LA RED INTERNA DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL HACIA LOS CENTROS DE CONSUMO DE LA PLANTA METAL-MECÁNICA, BAJO NORMAS DE USO Y MANEJO DE GAS NATURAL.* Mexico D.F. : s.n., 2013.

**Rivera, Raul. 2002.** El Precio Unitario. *El Precio Unitario.* [En línea] 2002.

**Rudas Ramirez, Carlos Alberto. 2015.** *DISEÑO DE UN SISTEMA MECATRÓNICO PARA LA SELECCIÓN DE ARÁNDANOS.* Lima : s.n., 2015.

**Santa Cruz, Enrique. 2017.** CONEXION ESAN. *Aplicación de la Evaluación Financiera: Período de Recuperación de la Inversión (PRI).* [En línea] Biblioteca virtual del Instituto de Sonora de México, 24 de Enero de 2017. <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/01/el-pri-uno-de-los-indicadores-que-mas-llama-la-atencion-de-los-inversionistas/#:~:text=El%20per%C3%ADodo%20de%20recuperaci%C3%B3n%20de,la%20inversi%C3%B3n%20a%20valor%20presente.&text=c%20%3D%20Flujo%2>

**Sevilla Arias, Andrés. 2017.** Economipedia. *TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).* [En línea] 2017.

**Velayos Morales, Victor. 2017.** Economipedia. *VALOR ACTUAL NETO (VAN).* [En línea] 2017.

## ANEXOS:

### A1. Matriz de consistencia

TÍTULO: "DISEÑO DE UN SISTEMA ALTERNATIVO DE TUBERIAS EN LA CONDUCCIÓN DE GAS NATURAL DE 340 MBAR PARA REDUCIR COSTOS DE INVERSIÓN EN UN CENTRO DE CAPACITACION EN SAN MIGUEL-LIMA"								
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	OPERACIONALIZACIÓN			METODOLOGÍA		
GENERAL			VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICE	METODO	TECNICA
¿Cómo diseñar un sistema alternativo de tuberías en la conducción de gas natural de 340 mbar para reducir costos de inversión en un centro de capacitación en San Miguel, Lima?	Diseñar un sistema alternativo de tuberías en la conducción de gas natural de 340 mbar que permita reducir los costos de inversión en un centro de capacitación en San Miguel, Lima.	Si se diseña un sistema alternativo de tuberías en la conducción de gas natural de 340 mbar se logrará reducir los costos de inversión en el centro de capacitación en San Miguel, Lima.	Sistema alternativo de tuberías	Diseño preliminar	Layout de planta general	Ubicación de gasodomésticos	<b>TIPO:</b> INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA.  <b>DISEÑO:</b> DESCRIPTIVO COMPARATIVO.  Diagrama: $M_1 \rightarrow O_1$ $M_2 \rightarrow O_2$ $M_3 \rightarrow O_3$ $M_n \rightarrow O_n$ $O_1 = O_2 = O_3 = O_n$	<b>DOCUMENTAL:</b> - FICHAS BIBLIOGRÁFICAS  <b>EMPIRICA:</b> - CHECK LIST - CÁMARA FOTOGRÁFICA  <b>TECNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS:</b> - HOJAS DE CALCULO DE EXCEL
					Planos isométricos de tuberías	Tramos (m)		
					Matriz Morfológica	- Valores Técnicos - Valores Económicos		
¿Cómo analizar y evaluar los sistemas de tuberías en la conducción de gas natural mediante la norma VDI-2221 para garantizar el diseño más eficaz en un centro de capacitación en San Miguel?	Analizar y evaluar los sistemas de tuberías en la conducción de gas natural mediante la norma VDI-2221 para garantizar el diseño más eficaz en un centro de capacitación en San Miguel.	Si se analiza y evalúa los sistemas de tuberías en la conducción de gas natural mediante el método VDI2221 se garantizará el diseño más eficaz en un centro de capacitación en San Miguel.	Sistema alternativo de tuberías	Parametro de diseño	Presión de ingreso del suministro	Presión (mbar)	<b>METODO:</b> ANALITICO LOGICO DEDUCTIVO CON ENFOQUE SISTEMICO  <b>POBLACION:</b> SISTEMA DE TUBERIAS  <b>MUESTRA:</b> SISTEMA DE TUBERIAS	
					Potencia calorífica de los gasodomesticos	Energía (kw)		
					Gasto volumetrico de los gasodomesticos	Caudal (m3/h)		
¿Cómo definir los parámetros de diseño utilizando la normativa técnica vigente para proyectar el sistema alternativo de tuberías en la conducción de gas natural en un centro de capacitación en San Miguel?	Definir los parámetros de diseño utilizando la normativa técnica vigente para proyectar el sistema alternativo de tuberías en la conducción de gas natural en un centro de capacitación en San Miguel.	Si se define los parámetros de diseño mediante la normativa técnica vigente se logrará proyectar el sistema alternativo de tuberías para la conducción de gas natural en un centro de capacitación en San Miguel.	Diseño final del sistema de tuberías	Selección de tuberías	- Acero al carbono - Cobre - Polietileno	<b>TECNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS:</b> - HOJAS DE CALCULO DE EXCEL		
				Díámetro nominal por tramos	mm / inch			
				Velocidad media del flujo	m/s			
				Caída de presión en la conducción	mbar			
				Planos isométricos finales	Longitud (m)			
¿Cómo realizar de manera correcta un análisis económico de los sistemas de tuberías en la conducción de gas natural para garantizar el sistema más rentable?	Realizar de manera correcta un análisis económico de los sistemas de tuberías en la conducción de gas natural para garantizar el sistema más rentable.	Si se realiza de manera correcta un análisis económico de los sistemas de tuberías en la conducción de gas natural se garantizará el sistema más rentable.	Reducción del costo de inversión	Evaluación económica	Inversión de dinero	- Analisis de precios unitarios (s/.)		
					Rentabilidad	- Valor Actual Neto (VAN) - Tasa Interna de Retorno (TIR) - Período de recuperación de inversión (PRI)		

## A2. Instrumentos de recolección de Datos

### a. Check List



## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA



<b>PROYECTO:</b>	<b>“DISEÑO DE UN SISTEMA ALTERNATIVO DE TUBERÍAS EN LA CONDUCCIÓN DE GAS NATURAL DE 340 MBAR PARA REDUCIR COSTOS DE INVERSIÓN EN UN CENTRO DE CAPACITACIÓN EN SAN MIGUEL-LIMA”</b>		
<b>RESPONSABLES:</b>	ROMERO ROMERO JORGE LUIS		
<b>RESPONSABLES:</b>	VALVERDE GIORDANO CHRISTIAM RAUL		
<b>PERIODO DE LEVANTAMIENTO:</b>		<b>AÑO DEL ESTUDIO:</b>	2020

LISTA DE CHEQUEO					
DOCUMENTOS DE INGENIERIA PRELIMINAR					
ITEMS	DESCRIPCIÓN	SI	NO	N° DOCUMENTO	OBSERVACIONES
1.00	PLANO DE PLANTA GENERAL	X		DW-GN-01	
2.00	LISTADO DE GASODOMESTICOS	X		LT-GN-01	
3.00	FICHAS TÉCNICAS DE GASODOMESTICOS	X		ET-GN-01	
4.00	TABLA PARA SELECCIÓN DE MEDIDORES	X		LT-GN-02	
5.00	ALCANCE DE TRABAJO	X		SOW-GN-01	
6.00	ISOMETRICO DE MONTANTES EXISTENTES	X		IS-GN-01	
7.00	ISOMETRICO DE PLANTA PRIMER PISO EXISTENTE	X		IS-GN-02	
8.00	ISOMETRICO DE PLANTA SEGUNDO PISO EXISTENTE	X		IS-GN-03	



## LISTADO: LT-GN-01



### MEMORIA DESCRIPTIVA PROYECTO DE GAS NATURAL CENTRO DE CAPACITACIÓN EN SAN MIGUEL-LIMA

#### 5. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

- La principal justificación del proyecto es económica, llegando a tener un ahorro del 60% si consumiera Gas Natural respecto a una supuesta facturación con GLP.

- Con el uso de Gas Natural en un centro de capacitación en San Miguel, se tendrá un abastecimiento de combustible continuo, más limpio y seguro, dado que; de todos los combustibles fósiles el que menos emite a la atmósfera después de ser combustionado es el CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), considerando que el CO<sub>2</sub> es el principal componente del efecto invernadero y cambio climático.

#### 6. CARGA TÉRMICA Y CONSUMO DE EQUIPOS

El diseño abastecerá de gas natural (GN) a todos los equipos del proyecto y considera un margen proyectado para puntos futuros a conectarse a dicha red dentro de las instalaciones de la facultad.

Se contempla para el diseño que los equipos a instalar con las siguientes cargas térmicas y consumos estimados de gas natural:

N°	UND	DESCRIPCION	EQUIPOS-FACULTAD DE GASTRONOMIA Y COMEDOR CENTRAL				CONSUMO MENSUAL APROX. DE GN
			BTU HR UNIT.	KW.UNIT	KW.HR TOT	M3HR TOT	
1	1	COCINA DE 2 HORNILLAS	37500	10.99	10.99125	0.99	1804.00 m <sup>3</sup> /mes
2	1	COCINA DE 4 HORNILLAS CON GAS	95500	27.99	27.99105	2.53	
3	1	HOP TOP A GAS CON BASE	44500	13.04	13.04295	1.18	
4	1	HORNO COMBINADO DE 10 BANDEJAS GN1/1 A GAS	61412.49	18.00	18	1.63	
5	1	PLANCHA MIXTA DE GAS	47800	14.01	14.01018	1.27	
6	6	COCINA DE 2 HORNILLAS COUNTER TOP	40908	11.99	71.94	6.51	
7	3	HORNO COMBINADO A GAS DE 10 BANDEJAS	82000	24.03	72.10	6.53	
8	1	HORNO DE PISO	20000	5.86	5.86	0.53	
9	1	HORNO MINICOMBO - HORNO FERMENTADOR	20000	5.86	5.86	0.53	
10	1	COCINA 2 HORNILLAS / HORNO / HOP TOP	102270	29.98	29.98	2.71	
11	10	COCINA 2 HORNILLAS / HORNO / HOP TOP	102270	29.98	299.75	27.13	
12	10	COCINA 2 HORNILLAS CON BASE	40908	11.99	119.90	10.85	
13	1	FREIDORA DE PAPAS	95452	27.98	27.98	2.53	

Jr. Gaspar Hernández 984, Cercado de Lima, Lima,  
Perú Teléfono: 938934478  
<http://www.profesionalesasociados.pe>

**MEMORIA DESCRIPTIVA PROYECTO DE GAS NATURAL  
CENTRO DE CAPACITACIÓN EN SAN MIGUEL-LIMA**

14	2	HORNO COMBINADO A GAS DE 6 BANDEJAS GN	49000	14.36	28.72	2.60
15	1	PARRILLAS A GAS	23863	6.99	6.99	0.63
16	1	PLANCHA CROMADA A GAS	47726	13.99	13.99	1.27
17	1	SALAMANDRA A GAS	35000	10.26	10.26	0.93
18	1	WOK	35000	10.26	10.26	0.93
19	1	COCINA 2 HORNILLAS / HORNO / HOP TOP	102270	29.98	29.98	2.71
20	10	COCINA 2 HORNILLAS / HORNO / HOP TOP	102270	29.98	299.75	27.13
21	10	COCINA 2 HORNILLAS CON BASE	40908	11.99	119.90	10.85
22	1	FREIDORA DE PAPAS	95452	27.98	27.98	2.53
23	2	HORNO COMBINADO A GAS DE 6 BANDEJAS GN	49000	14.36	28.72	2.60
24	1	PARRILLAS A GAS	23863	6.99	6.99	0.63
25	1	PLANCHA CROMADA A GAS	47726	13.99	13.99	1.27
26	1	SALAMANDRA A GAS	35000	10.26	10.26	0.93
27	1	WOK	35000	10.26	10.26	0.93
28	1	HORNO COMBINADO DE 6 BANDEJAS A GAS	49000	14.36	14.36	1.30
29	1	HORNO COMBINADO DE 6 Y 10 BANDEJAS A GAS	131600	38.57	38.57	3.49
30	1	COCINA DE 4 HORNILLAS CON HORNO	165337	48.46	48.46	4.39
31	1	COCINA DE 4 HORNILLAS COUNTER TOP	37499	10.99	10.99	0.99
32	1	FREIDORA DE PAPAS	95452	27.98	27.98	2.53
33	1	PLACA FRANCESA	44317	12.99	12.99	1.18
34	1	PLANCHA MIXTA CROMADA A GAS	47726	13.99	13.99	1.27
35	1	SALAMANDRA A GAS	35000	10.26	10.26	0.93
36	1	MARMITA MODULAR A GAS DE 60 LTS.	47726	13.99	13.99	1.27

CAUDAL TOTAL (M3/HR)	<b>138.19</b>
----------------------	---------------

TOTAL DE EQUIPOS	<b>81</b>
------------------	-----------

Jr. Gaspar Hernández 984, Cercado de Lima, Lima,  
Perú Teléfono: 938934478  
<http://www.profesionalesasociados.pe>

8

**Fuente: P.A. PERÚ S.A.C.**



## TABLA: LT-GN-02



### MEMORIA DESCRIPTIVA PROYECTO DE GAS NATURAL CENTRO DE CAPACITACIÓN EN SAN MIGUEL-LIMA

Tabla para selección de medidores del proyecto:

Rango de caudal máximo (m <sup>3</sup> /hora)	Acometida
De 0 hasta 8.0 inclusive	AcCCG4
Mayor a 8.0 hasta 13.4 inclusive	AcCG6
Mayor a 13.4 hasta 21.4 inclusive	AcCCGRM 10
Mayor a 21.4 hasta 33.5 inclusive	AcCCGRM 16
Mayor a 33.5 hasta 53.60 inclusive	AcCCGRM 25
Mayor a 53.60	ERM (*)

**Fuente:** P.A. PERÚ S.A.C.

## ALCANCE DE TRABAJO: SOW-GN-01



### MEMORIA DESCRIPTIVA PROYECTO DE GAS NATURAL CENTRO DE CAPACITACIÓN EN SAN MIGUEL-LIMA

PA PERU SAC junto con directivos de la Concesionaria-Cálida, ha tenido reuniones con los interesados y visitas in situ para levantamiento de información técnica, producto de dichas reuniones y a solicitud del cliente, PA PERU SAC. ha elaborado el siguiente anteproyecto de instalación para dicho cliente Comercial, cumpliendo con los estándares de ingeniería y calidad; así como con todas las normativas técnicas y reglamentos aplicables para dicho proyecto.

### 3. OBJETIVO GENERAL

El objetivo principal del presente proyecto es:

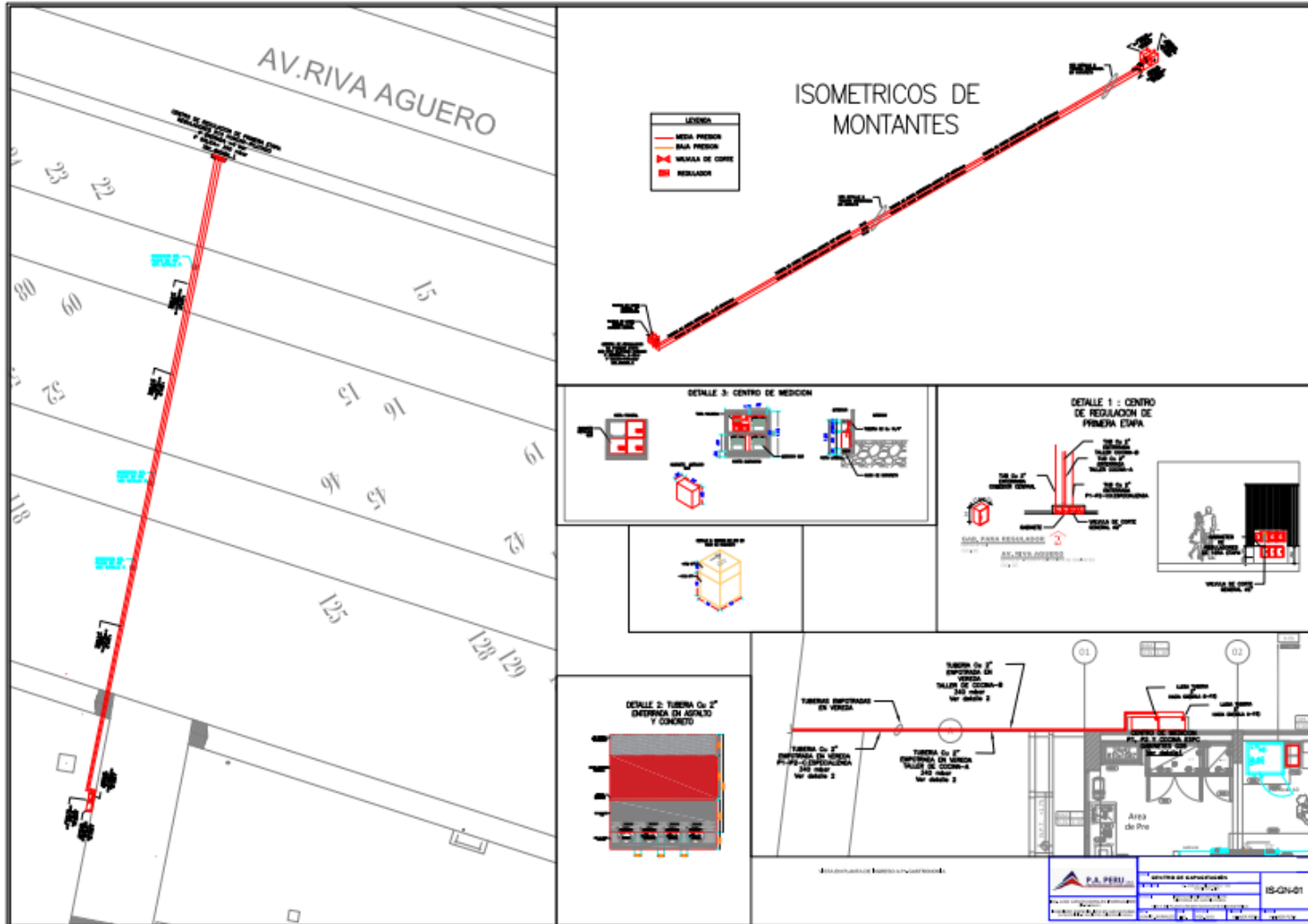
Diseño e instalación del sistema de tuberías, accesorios y equipos para abastecer con gas natural equipos de combustión dentro de las instalaciones del nuevo centro de capacitación.

### 4. ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto comprende realizar el abastecimiento a los artefactos a gas natural del centro de capacitación.

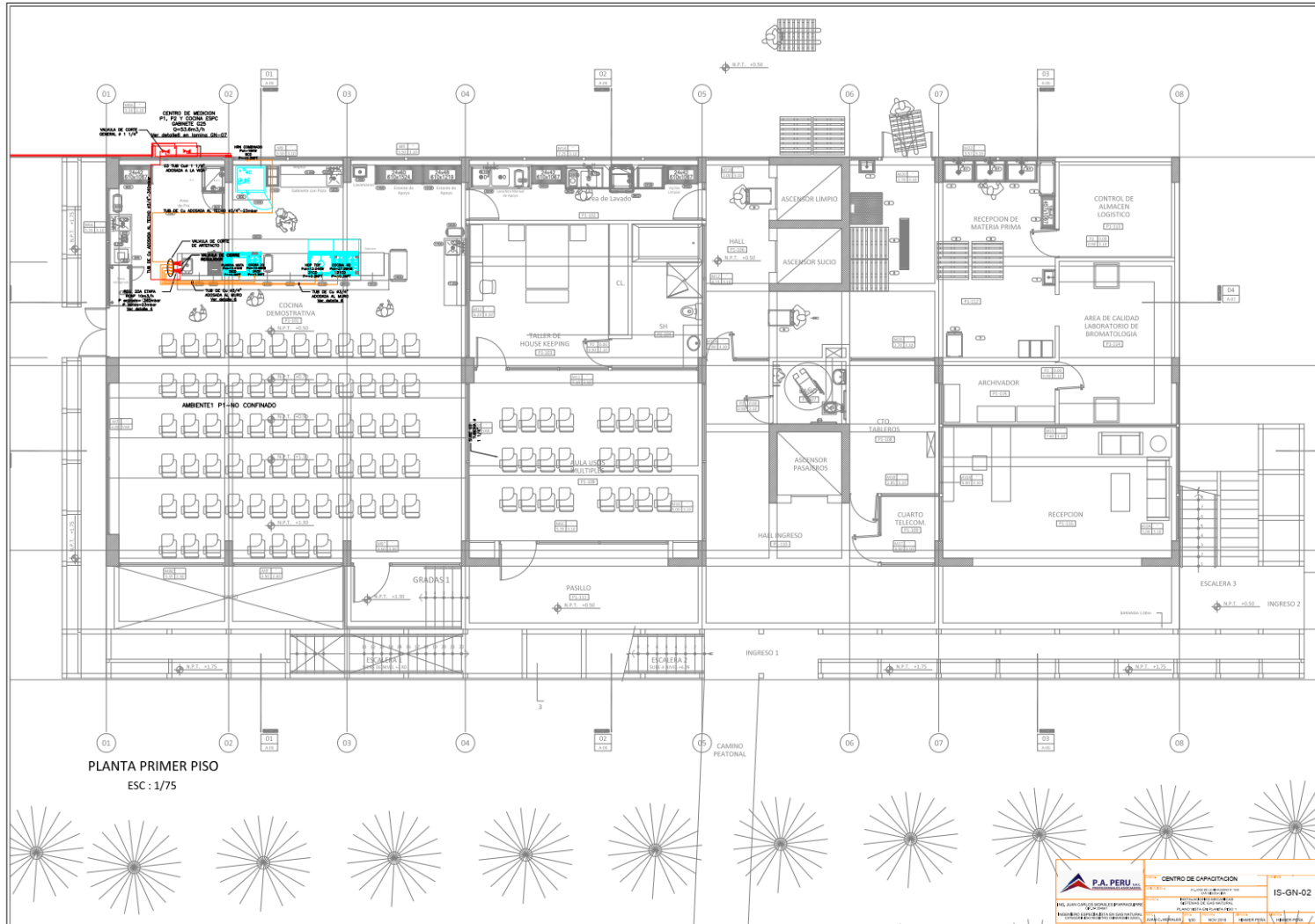
Se colocará centros de regulación de primera etapa de 4 bar-340mbar (presión de operación para clientes comerciales de acuerdo a la NTP 111.011-2014), desde donde iniciarán 3 redes montantes a presiones de 340 mbar en tuberías de Cu 2" de diámetro, tipo L, pintadas de amarillo ocre a una profundidad de 46cm para zonas de estacionamientos esto de acuerdo a la "Norma Técnica Colombiana NTC 2505 – 5.1.1.1 Tuberías enterradas"(1), éstas estarán enterradas , protegidas por tubos de PVC de 2 ½ " y por un revestimiento de cinta adhesiva de polietileno que servirán de aislantes para evitar el ataque de los disolventes amoniacales, escorias y escombros de residuos orgánicos "Especificaciones técnicas CONAIF-SEDIGAS-22.8. La corrosión en las tuberías de cobre y su protección" (2).

# ISOMETRICO DE MONTANTES EXISTENTES IS-GN-02



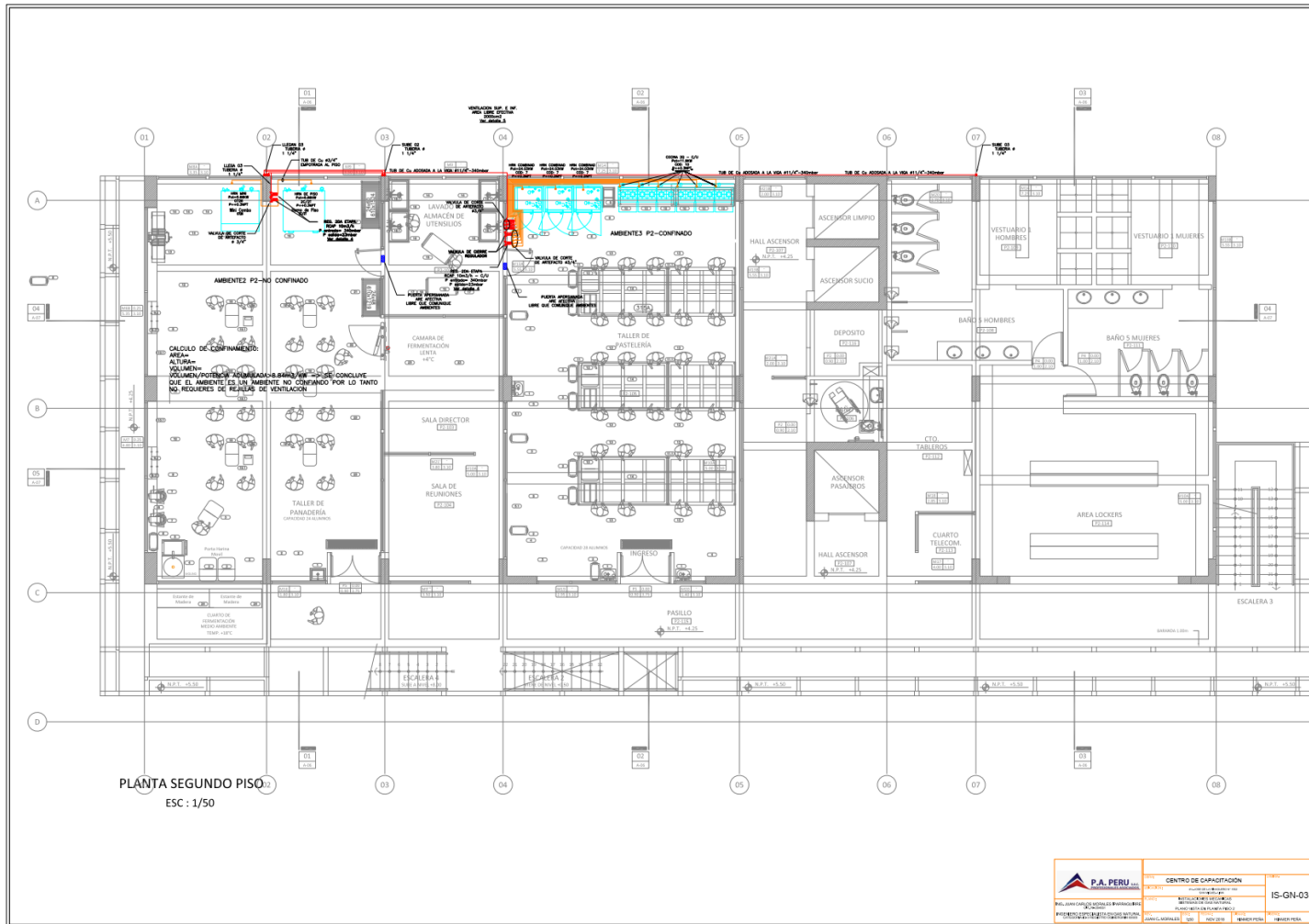
Fuente: P.A. PERÚ S.A.C.

## ISOMETRICO DE MONTANTES EXISTENTES IS-GN-02




**Fuente: P.A. PERÚ S.A.C.**

## ISOMETRICO DE MONTANTES EXISTENTES IS-GN-03




Fuente: P.A. PERÚ S.A.C.

## b. Registro Fotográfico


Código	PR-RID-PR-12	PROCEDIMIENTO	 <p><b>P.A. PERU</b> S.A.C. PROFESIONALES ASOCIADOS ESPECIALISTAS EN GAS NATURAL - GNV - GLP</p>
Versión	0	<b>CORTE DE PISO, SOLDADURA Y TENDIDO DE TUBERIAS MONTANTES DE COBRE</b>	
Fecha Emisión	06/02/18		
Nº de Hojas	23		

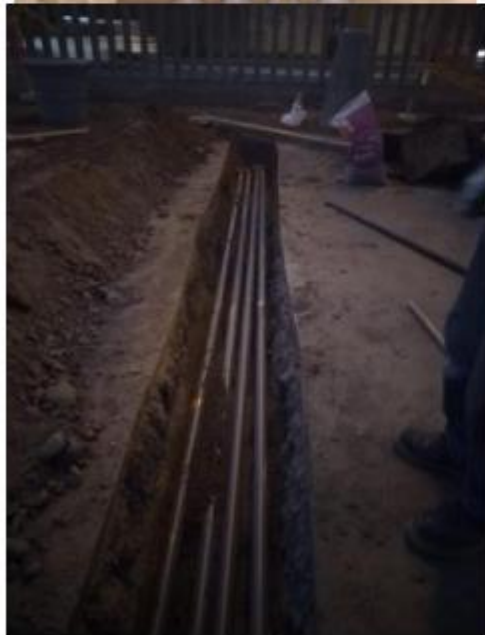




Código	PR-RID-PR-12	PROCEDIMIENTO	
Versión	0	<b>CORTE DE PISO, SOLDADURA Y TENDIDO DE TUBERIAS MONTANTES DE COBRE</b>	
Fecha Emisión	06/02/18		
Nº de Hojas	23		



Código	PR-RID-PR-12	PROCEDIMIENTO	
Versión	0	<b>CORTE DE PISO, SOLDADURA Y TENDIDO DE TUBERIAS MONTANTES DE COBRE</b>	
Fecha Emisión	06/02/18		
Nº de Hojas	23		





## c. Fichas Bibliográficas

<b>Autor(a):</b>	MARENO LE GRANDI CUCINE DAL 1922
<b>Título:</b>	FRY-TOP DE GAS CON PLANCHA INCLINADA LISA CROMADA NFT78GTLC
<b>Edición:</b>	
<b>Lugar de Edición:</b>	Mareno di Piave - Italy
<b>Editorial:</b>	MARENO ALI S.P.A.
<b>Año de Edición:</b>	
<b>Número de paginas:</b>	1

1º PISO ÍTEM : 25CD  
3º PISO ÍTEM : 18A - 15B



A20/A30

**Capitulo**  
**Seccion**

**Modelo**  
NFT78GTLC  
**Código**  
CR0598540

### **FRY-TOP DE GAS CON PLANCHA INCLINADA LISA CROMADA**

Fry-top de gas modelo top dos zonas de cocción con plancha inclinada lisa cromada, realizado en acero inoxidable AISI 304. Encimera de espesor 15/10. Plancha de cocción rebajada 40 mm respecto al nivel de la encimera y soldada herméticamente para facilitar la limpieza. Superficie de cocción revestida en cromo duro pulido espejo, con zona fría de 65 mm delante de la plancha. Orificio de descarga de grasas circular diám. 40 mm. Cajón recoge grasas de 2,5 l de capacidad. Calentamiento mediante quemador de acero con llama estabilizada, de dos ramas y cuatro filas de llama en cada zona, con llama piloto y termopar de seguridad. Salida del gas controlada por válvula termostática de seguridad con termopar. Temperatura de cocción controlada por termostato con regulación de 110 a 280 °C. Termostato de seguridad que actúa si se avería el termostato de trabajo. Encendido automático mediante dispositivo piezoeléctrico con capuchón de protección del agua. Superficie de cocción 735x530 mm. Rasqueta para plancha lisa de serie.



#### **Datos Técnicos**

-Dimensiones: 800-730-250  
-Peso Kg: 88.00  
-Volumen m³: 0.40  
-Potencia: 13.99kW

MARENO ALI S.P.A. - Via Conti Agosti, 231 - 31010 Mareno di Piave (TV) - Capitale Sociale 51'000'000,00 L.v.

<b>Autor(a):</b>
LAINOX
<b>Título:</b>
NAGV101
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Vittorio Veneto - Italy
<b>Editorial:</b>
LAINOX - ALI SpA
<b>Año de Edición:</b>
2016
<b>Número de paginas:</b>
4

1° PISO ITEM : 09CD 2° PISO ITEM : 7

# Naboo®

DEVICE GASTRONOMÍA / RESTAURACIÓN

# LAINOX®

DEVICE FOR COOKING

## NAGV101

10 x 1/1 GN

Posición

**One Touch**  
Automáticamente y con un sólo toque, se accede a la cocción ideal y más eficaz del plato, gracias a modalidades, tiempos, sistemas exclusivos pre configurados y ampliamente comprobados. Una amplia gama de modalidades de cocción han sido ya probados en el campo por un grupo de trabajo muy cualificado.



LCD 10" Touch Screen



1/1 GN

- MULTINIVEL
- JUST IN TIME
- AUTOCLIMA
- FAST-DRY
- AHUMADO
- AROMATIZACIÓN
- ECOVAPOR
- TURBOVAPOR (\*)
- VIDEO RECETAS

- ECOSPEED
- GFT (sólo molinos a gas)
- LAVADO LCS COMBI CLEAN CAUFREE (\*)
- LAVADO SCS SOLO CLEAN SOLO OIL (\*)
- CLOUD EVOLUTION
- PORTAL CHEF
- SINCRONIZACIÓN
- ASISTENCIA REMOTA

(\*) sólo molinos con cables

**MODALIDAD DE COCCIÓN**

- ICS (Interactive Cooking System) sistema automático de cocción para recetas Italianas, Francesas, Internacionales, Españolas, Rusas, Asiáticas, Alemanas completos de historia, ingredientes, procedimiento, programa de cocción automático y presentación del plato
- Cocción manual con tres modalidades de cocción: Convección de 30°C a 300°C, Vapor de 30°C a 130°C, Combinado Convección + Vapor de 30°C a 300°C
- Modalidad programable - Posibilidad de programar y memorizar procedimientos de cocción en secuencia automática (hasta 15 ciclos) atribuyendo a cada programa un nombre propio una foto e informaciones sobre la receta

**FUNCIONAMIENTO**

- Pantalla configurable de acuerdo a las exigencias del usuario poniendo en primer plano los programas más usados por el usuario
- LAINOX Cloud sistema Wi-Fi/Ethernet de conexión para guardar configuraciones personales, actualización software, archivo de datos HACCP, y down load nuevas recetas
- Inicio de una cocción automática (ICS) "one touch"
- Organización de las recetas en carpetas con pre-view atribuyendo a cada carpeta un nombre propio
- Reconocimiento inteligente de las recetas en las carpetas multinivel
- Pantalla a color de 10 pulgadas (LCD - TFT), de alta definición, capacitiva, con elección de funciones "Pantalla Táctil"
- Manopla SCROLLER PLUS con función de Scroll y de Push para confirmar las elecciones
- Abertura automática de la puerta mediante la presión del tacto "Open" (opcional)

## NAGV101

- Visualización instantánea en la cocción ICS del gráfico HACCP

### LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

- Auto diagnóstico de control funcional antes de iniciar el uso del equipo, con señal descriptiva y acústica de eventuales anomalías
- Sistema de lavado automático LCS (Liquid Clean System) con detergente líquido COMBICLEAN, en envases reciclables al 100%
- Alternativamente: Sistema de lavado automático SCS (Solid Clean System) con tanque integrado y dosificación del detergente automática - Detergente SOLID CLEAN en confección de 930 g. usado para la generación del detergente
- Sistema de lavado manual con ducha enrollable

### DOTACIONES DE CONTROL

- Autoreverse (inversión automática del sentido de rotación del rotor) para una perfecta uniformidad de cocción
- Control paralelo de temperatura en cámara y en el corazón, sistema DELTA T
- Condensación de vapores regulada automáticamente
- Inicio cocciones diferido en el tiempo programable
- Posibilidad de elegir hasta 6 velocidades de ventilación; las 3 primeras velocidades activan automáticamente la reducción de potencia de calentamiento
- Para cocciones particulares se puede poner la velocidad a intermitencia
- Control de la temperatura en el corazón del producto con sonda de 4 puntos de detección
- Sonda para 2 corazones, exclusiva LAINOX
- Conexión sonda en el corazón mediante conector externo a la cámara de cocción, con posibilidad de conexión rápida de sonda con aguja para cocción el vacío y pequeños tamaños
- Conexión USB para descargar los datos HACCP, actualizar el software y cargar/descargar programas de cocción
- Programa de SERVICE para: Prueba de las funciones ficha electrónica y visualización de sondas de temperatura - Contadores de horas de funcionamiento del equipo para todas las funciones principales para el mantenimiento programado
- ECOSPEED - En base a la cantidad y al tipo de Producto, Naboo optimiza y controla la erogación de energía, mantiene siempre la justa temperatura de cocción evitando las oscilaciones (-10% de energía / -30% de agua / -5% de disminución de peso \*)
- ECOVAPOR - Con el sistema ECOVAPOR se obtiene una clara reducción de consumos de agua y de energía gracias al control automático de la saturación de vapor en la cámara de cocción (-10% de energía / -30% de agua / -10% de vapor \*)
- GREEN FINE TUNING - Nuevo sistema de modulación del quemador e intercambiador de alta eficiencia para evitar desperdicios de potencia y reducir emisiones nocivas (-10% de energía / -10% de CO2 \*)

### FABRICACIÓN

- Protección contra los chorros de agua IPX5
- Cámara perfectamente uniforme y hermética
- Puerta de cierre con vidrio doble temperado, con crujía de aire y vidrio interno termorefectante para una menor irradiación de calor hacia el operador y una mayor eficiencia
- Vidrio interno con abertura en forma de libro para una fácil operación de limpieza
- Manija con abertura derecha e izquierda
- Cierres puerta regulables para una capacidad óptima
- Deflector que se puede abrir para una fácil operación de limpieza del espacio ventilador

### CALENTAMIENTO A GAS

- Calentamiento de la cámara de cocción de gas de tipo indirecto a través de quemadores modulantes de aire impulsado
- Encendido automático de quemadores con generador eléctrico de descarga de alta frecuencia
- Control electrónico de la llama y dispositivo de autodiagnóstico con restablecimiento automático del encendido
- Intercambiador de calor de alto rendimiento con cámara de expansión en acero refractario AISI 310 S

### EQUIPO DE SEGURIDAD

- Termostato de seguridad de la cámara de cocción
- Seguridad contra sobrepresión y vacío en la cámara de cocción
- Térmico de seguridad del motor
- Dispositivo de detección de llama que interrumpe el flujo de gas en caso de que se apague accidentalmente la llama de los quemadores
- Presostato de seguridad con indicación de falta de gas
- Micro puerta magnética
- Indicación de bajo nivel de agua
- Indicación de averías y autodiagnóstico
- Sistema de enfriamiento de los componentes con visualización y control de temperatura elevada
- Válvulas de gas de dos etapas

### EQUIPAMIENTO DE SERIE

- Sistema de lavado automático LCS, Liquid Clean System (en dotación. 2 envases de detergente COMBICLEAN - 4,5 kg. c/u.)
- Alternativamente: Sistema de lavado automático SCS, Solid Clean System (en dotación. 2 envases de detergente SOLID CLEAN - 930 g. c/u.)
- Conexión en red Wi-Fi
- Sonda al corazón multipunto (Ø 3 mm)
- Ducha integrada con enrollador automático
- 2 parrillas 1/1 GN en acero inoxidable

\* Respecto a nuestro modelo anterior

## NAGV101

### OPCIONAL - PARA SOLICITAR POR PEDIDO

- Abertura automática de la puerta - excluye la presencia de la manija (no disponible con puerta contraria)
- Puerta contraria
- Predisposición para conexión de la campana de aspiración
- Chimenea antiviento (obligatorio para todas las instalaciones sin equipo de aspiración)
- Suplemento para estructura extraíble + bastidor de introducción
- Suplemento para estructura extraíble versión pastelería 600 x 400 + bastidor de introducción
- Suplemento para mampara portabandejas versión pastelería 600 x 400
- SMOKEGRILL - 3 en 1 - Sistema Barbacoa / Ahumado / Aromatización
- Suplemento para conexión a red Ethernet
- Sonda al corazón multipunto para grandes dimensiones. Largo aguja 180 mm. Ø 3 mm

### ACCESORIOS EXTRA

- Sonda al corazón con aguja - Ø 1 mm.
- Sistema multisonda - 2 sondas al corazón multipunto - Ø 3 mm.
- Filtro grasas
- Dispositivo USB para actualizar el software y cargar/descargar programas de cocción y datos HACCP
- Kit pies, con arandela (h - 150 mm)
- Protección articular de acero inox, para pared lateral derecha (indispensable cuando el horno esté colocado cerca de otras fuentes de calor)
- Soporte base en acero inox
- Soporte base en acero inox por inclusión abatidor
- Portabandejas
- Plano de apoyo de acero inox
- Armario neutro con puertas y portabandejas
- Armario neutro con puerta
- Armario de mantenimiento estético y lento cocción
- Kit pies con arandelas para soportes, para instalaciones navales
- Kit ruedas para soportes, de las cuales 2 con freno
- Cama para extracción estructura con bandeja de recogida
- Estructura portabandejas extraíble (se debe usar con bastidor de introducción)
- Bastidor para introducción estructuras extraíbles portabandejas y escureplatos
- Versión pastelería - Estructura portabandejas extraíble 600 x 400 (para usar con bastidor de introducción)
- Versión pastelería - Par mamparas 600 x 400
- Estructura portaplatos extraíble (Para usar con bastidor de introducción)
- Cobertura térmica para estructura extraíble
- Campana de aspiración, con condensador de aire (se puede usar sólo en hornos ya predispuestos)

### DATOS TÉCNICOS

Capacidad de la cámara	GN	10 x 1/1	Potencia Eléctrica	kW	1
Distancia entre guías	mm	70	<b>Potencia Térmica Nominal Gas</b>	kW / kcal	<b>18 / 15480</b>
Número de plazas		80 / 150	Potencia calentamiento de la cámara	kW / kcal	18 / 15480
Dimensiones externas	mm	930 x 825 x 1040 h	Potencia calentamiento vapor	kW / kcal	- / -
Dimensiones con embalaje	mm	1040 x 980 x 1250 h	Potencia del ventilador	kW	1
Peso - Neto / Bruto	kg	180 / 205	Tensión de Alimentación	V - 50 Hz	AC 230

*Volajes y frecuencias especiales bajo pedido*



<b>Autor(a):</b>
MARENO LE GRANDI CUCINE DAL 1922
<b>Título:</b>
PLANCHA RADIANTE GAS CON HORNO GAS NT7FG8G
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Mareno di Piave - Italy
<b>Editorial:</b>
MARENO ALI S.P.A.
<b>Año de Edición:</b>
<b>Número de paginas:</b>
1

1° PISO ÍTEM : 21CD  
3° PISO ÍTEM : 40



A06

**Capítulo**

**Modelo**

**Sección**

NT7FG8G

**Código**

CR0598300

#### **PLANCHA RADIANTE GAS CON HORNO GAS**

Plancha radiante monobloc, top de gas, realizada en acero inoxidable AISI 304. Encimera de espesor 15/10, apta para unión lateral y montaje de columna de agua. Plancha radiante en hierro fundido de gran espesor con nervaduras para mejor difusión del calor, dotada de orificio central. Quemador de doble corona en acero cromado, de elevada potencia para alcanzar una temperatura de 500 °C en el centro de la plancha y de 200 °C en los bordes, con quemador piloto y termopar de seguridad. Salida de gas con válvula termostática de seguridad. Encendido piezoeléctrico automático. Medidas de la plancha 780x580 mm. Horno de gas GN 2/1 con válvula termostática para regular la temperatura de 50 °C a 300 °C. Quemador de llama estabilizada con llama piloto, termopar de seguridad y encendido piezoeléctrico. Cámara de cocción de 575x654x300h mm en acero inoxidable. Potencia del horno 6 kW. Suelo del horno en acero esmaltado de gran espesor. Contrapuerta del horno en acero inoxidable con junta de laberinto. Equipo con pies de acero inoxidable regulables en altura.



#### **Datos Técnicos**

- Dimensiones: 800-730-870
- Peso Kg: 141.00
- Volumen m³: 0.80
- Potencia: 12.99 kw

MARENO ALI S.P.A.: Via Conti Agosti , 231 - 31010 Mareno di Piave (TV) - Capitale Sociale 51'000'000,00 I.v.

<b>Autor(a):</b>
San-Son®
<b>Título:</b>
Planchas Comerciales 24/36/48
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Naucalpan de Juarez - Mexico
<b>Editorial:</b>
San-Son®
<b>Año de Edición:</b>
<b>Número de paginas:</b>
1

## Planchas Comerciales 24/36/48

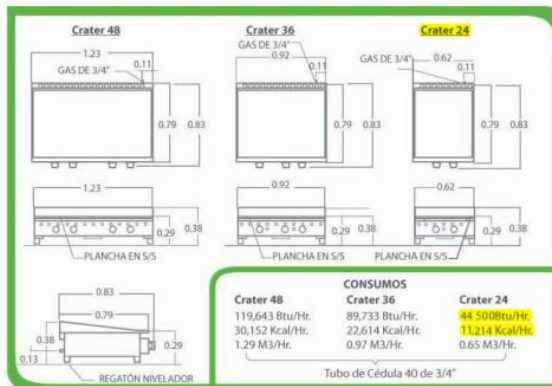
### CARACTERÍSTICAS

- ✓ Mueble exterior construido totalmente en acero inoxidable.
- ✓ Estructura de ángulo y solera con patas de ángulo de 2" X 3/16" con regatón regulable.
- ✓ Equipada con quemadores tipo "H" a gas de fierro fundido.
- ✓ Plancha freidora de cold rolled de 5/8" de espesor totalmente soldada a la percha perimetral de acero inoxidable para evitar derrames de grasa a la zona de quemadores.
- ✓ Tubo de alimentación tipo cédula 40 de 3/4" de diámetro.
- ✓ Válvulas de gas marca **San-Son®** modelo Jr.
- ✓ Pilotos atmosféricos de flama continua.
- ✓ Charola de derrames de acero inoxidable para una fácil limpieza.
- ✓ Perillas en termoformado resistentes al calor e irrompibles.
- ✓ Presión de trabajo: 9 a 11 Oz/pulg2.
- ✓ Garantía de un año, servicio y refacciones **San-Son®**.



### CONFIGURACION TECNICA

[www.san-son.com](http://www.san-son.com)



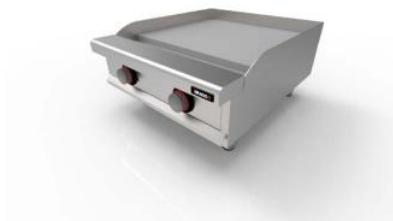
Fabrica: Protón #11, Parque Industrial Naucalpan, Edo. de Méx. C.P. 53489 Lada sin costo: 01800 215 07 99/ tel: 21 66 33 77 al 81 Fax: 53 01 1103

<b>Autor(a):</b>
INOX FACTORY
<b>Título:</b>
Plancha PG-2
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Tonalá - Mexico
<b>Editorial:</b>
INOX FACTORY
<b>Año de Edición:</b>
<b>Número de paginas:</b>
2

# PLANCHA PG-2



Alfaroes No.183-C, Col. Centro Tonalá, Jal.  
Tel. (33) 3792-6074  
www.inoxfactory.com.mx

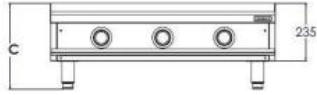


CUERPO	ZONA DE EMPLATADO	CERCHAS	QUEMADORES	PATAS	PERILLAS	VÁLVULAS
Cuerpo del equipo fabricado en acero inoxidable	Panel superior de 10 cm de ancho para zona de emplastado	Guardas de Plancha en Acero Inoxidable Calore 14	Quemadores de tubo alumínizado con capacidad de 20,000 btu/hr	Patas Niveladoras de Acero Inoxidable con certificación NSF	Nuevo diseño en perillas de quemadores	Válvulas de Gas certificadas por CSA
						

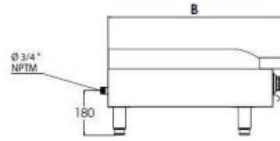


## DIMENSIONES GENERALES

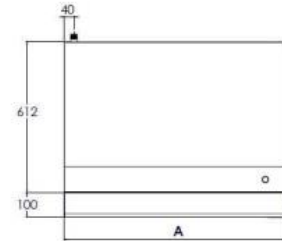
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR



MEDIDAS EN mm

MODELO	A (ANCHO)	B (ANCHO)	C (ALTURA)	PERILLAS	QUEMADORES	BTU <sub>H</sub>
PG-2	610	714	350	2	2	47,800

### Instalación de conexión al gas:

- Equipos a baja presión
- Presión requerida gas lp 1.1" Columna de Agua
- Presión requerida gas natural 5" Columna de Agua
- Entrada principal de gas 3/4" NPT Macho.



Altareos No.163-C, Col. Centro Tonala, Jal.  
Tel. [33] 3792-6074  
www.inoxfactory.com.mx

<b>Autor(a):</b>
MARENO LE GRANDI CUCINE DAL 1922
<b>Título:</b>
COCINA GAS 4 FUEGOS CON HORNO GAS NC7FG8G32
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Mareno di Piave - Italy
<b>Editorial:</b>
MARENO ALI S.P.A.
<b>Año de Edición:</b>
<b>Número de paginas:</b>
1

1° PISO ÍTEM : 20CD



A05

**Capitulo**

**Modelo**

**Seccion**

NC7FG8G32

**Código**

CR0598090

#### **COCINA GAS 4 FUEGOS CON HORNO GAS**

Cocina monobloc, encimera de cocción de gas realizada en acero inoxidable AISI 304. Encimera estampada de espesor 15/10, apta para unión lateral y montaje de columna de agua. Cuatro quemadores principales con potencia máxima de 6 kW cada uno fijados herméticamente a la encimera. Regulación continua de la potencia de 1,6 a 6 kW mediante válvula de seguridad con termopar. Encendido del quemador principal mediante quemador piloto permanente de bajo consumo (170 W). Quemador piloto y termopar situados bajo el cuerpo del quemador principal, protegidos de golpes y derrames. Encimera con ángulos redondeados para mayor limpieza, parrillas en hierro fundido esmaltadas RAAF (resistentes a ácidos, álcalis y llama). Horno de gas GN 2/1 con válvula termostática para regular la temperatura de 50 °C a 300 °C. Quemador de llama estabilizada con llama piloto, termopar de seguridad y encendido piezoeléctrico. Cámara de cocción de 575x654x300h mm en acero inoxidable. Potencia del horno 8 kW. Suelo del horno en acero esmaltado de gran espesor. Contrapuerta del horno en acero inoxidable con junta de laberinto. Equipo con pies de acero inoxidable regulables en altura.



#### **Datos Técnicos**

- Dimensiones: 800-730-870
- Peso Kg: 116.00
- Volumen m³: 0.80
- Potencia: 27.99 kw

MARENO ALI S.P.A.: Via Conti Agosti, 231 - 31010 Mareno di Piave (TV) - Capitale Sociale 51'000'000,00 L.v.

<b>Autor(a):</b>
MARENO LE GRANDI CUCINE DAL 1922
<b>Título:</b>
ENCIMERA DE COCCIÓN TOP 2 FUEGOS GAS NC74G12
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Mareno di Piave - Italy
<b>Editorial:</b>
MARENO ALI S.P.A.
<b>Año de Edición:</b>
<b>Número de paginas:</b>
1

1° PISO: ÍTEM N° 24CD



A07

**Capítulo**

**Modelo**

NC74G12

**Sección**

**Código**

CR0598000

#### ENCIMERA DE COCCIÓN TOP 2 FUEGOS GAS

Encimera de cocción de gas realizada en acero inoxidable AISI 304. Encimera estampada de espesor 15/10 sin orificios para chimenea, apta para unión lateral y montaje del accesorio columna de agua. Dos quemadores principales con potencia máxima de 10.99kw fijados herméticamente a la encimera. Regulación continua de la potencia de 1,6 a 6 kW mediante válvula de seguridad con termopar. Encendido del quemador principal mediante quemador piloto permanente de bajo consumo (170 W). Quemador piloto y termopar situados bajo el cuerpo del quemador principal, protegidos de golpes y derrames. Encimera con ángulos redondeados para mayor limpieza, parrillas en hierro fundido esmaltadas RAAF (resistentes a ácidos, álcalis y llama).



#### Datos Técnicos

-Dimensiones: 400-730-250

-Peso Kg: 32.00

-Volumen m³: 0.20

-Potencia: 10.99kw

<b>Autor(a):</b>
Grupo Alpha
<b>Título:</b>
HORNOS COMBO - A GAS C/C 0726
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Juárez - México
<b>Editorial:</b>
Grupo Alpha
<b>Año de Edición:</b>
<b>Número de paginas:</b>
1



2° PISO ITEM 15

## HORNOS COMBO- A GAS C/C

Código: 0726



**ZUCHELLI**  
**FORNI**



**1.07x 1.20x 2.04 m**

- Horno de convección rotativo
  - Diseñado para 45x65 10 charolas
  - Disponible sólo en combustión a gas

Horno completo con:

- " Capa motorizada
- " Acero inoxidable de succión de vapor Caracol
- ' Base de acero inoxidable
- » Puerta con doble cristal
- " Cámara de horno, frente y puerta de acero inoxidable
- » Nueva cámara de combustión de alto rendimiento, totalmente desmontable.
- » Nuevo humidificador ; mejorado de fácil acceso y totalmente extraíble.
- " Válvula manual para descargar el exceso de vapor.
- » Levadura en la parte inferior del horno

- Altura mínima del techo: 2.54m
- Peso: 470 Kg
- Alimentación eléctrica: 220V/60Hz/3F
- Medidas y numero de charolas: 10 charolas de 45x65 cm
- Entada nominal de calor gas(BTU/h-kw):131600-5.86

<b>Autor(a):</b>
Grupo Alpha
<b>Título:</b>
HORNOS 2C/2T 0742
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Juárez - México
<b>Editorial:</b>
Grupo Alpha
<b>Año de Edición:</b>
<b>Número de paginas:</b>
1



## HORNOS 2C/2T

Código: 0742 2° PISO ITEM 16



ZUCHELLI  
FORNI

### HORNO MODULAR ESTÁTICO DE PISOS FIJOS

- Para bandejas de 45x65 cm
- Alimentación ELÉCTRICA
- Alimentación GN

-Capacidad: 2 bandejas colocadas en el piso transversalmente

### MODULAR

La característica principal de los hornos modulares es la posibilidad de reconfigurar su estructura en función de las necesidades.

Para ello se puede elegir:

- Cantidad de pisos (de 1 a 4)
- Altura útil interna de los pisos (18 ó 23 cm)
- Altura de los soporte inferior (66 o 75 cm)
- Tipo de pie de apoyo (pie h.18, pie h.10, rueda o placa)



1.32x 1.28x 1.73 m

Altura mínima del techo: 2.23m

Peso: 467 Kg

Alimentación eléctrica: 220V/60Hz/3F

Fermentación de 10 charolas

Entrada nominal de calor gas(BTU/h-kW):6141200 - 5.86

<b>Autor(a):</b>
Electrolux
<b>Título:</b>
Convección 6 y 10 GN 1/1-gas
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
<b>Editorial:</b>
Electrolux
<b>Año de Edición:</b>
2020
<b>Número de paginas:</b>
2

## Electrolux air-o-convect

### Convección 6 y 10 GN 1/1-gas

Los hornos de Electrolux air-o-convect combinan la tradición con la última tecnología de investigación para satisfacer las necesidades de trabajo y la creatividad de los profesionales de la cocina de hoy. La gama air-o-convect ofrece modelos con diferentes niveles de operación, suministrando un alto grado de automatización y una extensa gama de accesorios. Los hornos a convección con vapor directo air-o-convect han sido diseñados para ser perfectamente compatibles para realizar el sistema cook&chill con los abatidores y abatidores/congeladores, air-o-chill. Los hornos air-o-convect detallados en esta ficha técnica son modelos a gas de 20 GN 1/1.



200704

#### FUNCIONAMIENTO

- Ciclo convección (máx. 300 °C) con humidificador (11 niveles): 0 sin humedad adicional (dorar y gratinar con tiro abierto); 1-2 humedad baja (gratinar vegetales, asar carnes y pescados); 3-4 humedad media-baja (pequeñas raciones de carne y pescado); 5-6 humedad media (grandes piezas de carne roja); 7-8 humedad media-alta (grandes piezas de carne blanca, regenerar alimentos precocinados); 9-10 humedad alta (cocer vegetales).
- Los hornos air-o-convect pueden cocinar controlando los tiempos de cocción o la temperatura del corazón del producto a través de la sonda con sensor único.

- Velocidades del ventilador: velocidad completa y HOLD (ventilación por impulsos para cocciones a baja temperatura). La función "hold" también es perfecta para mantener la comida caliente al final del ciclo de cocción y para cocinar grandes piezas de carne a baja temperatura.
- Válvula de escape controlada electrónicamente para eliminar el exceso de humedad.
- **Sistema de limpieza automático:** 4 ciclos predefinidos diferentes permiten limpiar la cámara de cocción, de acuerdo a las necesidades. El sistema de limpieza está integrado. Disponible también, un ciclo de limpieza semi-automático.

- Enfriamiento rápido de la cámara: útil para pasar de un tipo de cocción a otro que necesita temperatura más baja. Funciona automáticamente y manualmente.
- Inyección manual de agua en la cámara.

#### RENDIMIENTO

- air-o-flow: pasa aire fresco desde el exterior a través del ventilador y por los elementos de calentamiento, consiguiendo que éste entre en la cámara de cocción ya precalentado, por lo tanto mantiene la uniformidad en el proceso de cocción.
- Sonda de un sensor único.



Electrolux air-o-convect  
Convección LW 20 GH 1/1-gas

- Quemadores de la cámara de cocción NXT: certificados por GASTEC por la alta eficiencia y baja emisión. Intercambiador de calor de alta eficiencia.

**CONSTRUCCIÓN**

- Perfecta Uniformidad: permite que entre aire fresco desde el exterior a través del ventilador, succionando el aire al interior desde la parte trasera, después de ser precalentado y por tanto mantiene la uniformidad del proceso de cocción.
- Sonda de alimento de un sensor único.
- Quemadores de la cámara de cocción NXT: certificados por GASTEC por la alta eficiencia y baja emisión. Intercambiador de calor de alta eficiencia.

**CONSTRUCCIÓN**

- Completamente en acero inoxidable AISI 304, sin soldaduras en la cámara de cocción.
- Patas con altura regulable.
- Puerta de doble apertura cristal templado, con doble apertura dejando el vapor fuera para máxima seguridad y cuatro posiciones de mantenimiento que permite maniobras más sencillas de carga y descarga.

- Iluminación halógena cámara de cocción.
- Acceso a los principales componentes desde el panel frontal.
- Protección al agua IPX5.
- Los hornos air-o-convect cumplen con las normativas de seguridad GASTEC.

EBB0040

CARACTERÍSTICAS	AOS201GC G2 209704	AOS201GC D2 209714
Alimentación	Gas	Gas
Gas	Gas Natural G20 (20mbar)	LPG
Nº de rejillas	20	20
Gula paso	63	63
Ciclos de cocción - °C		
air-o-convención	300	300
Convección	●	●
Sonda carne	●	●
Sistema de limpieza Automático	●	●
Dimensiones externas - mm		
anchura	993	993
profundidad	957	957
altura	1795	1795
Dimensiones internas - mm		
anchura	460	460
Dimensiones interiores - mm		
profundidad	715	715
Dimensiones internas - mm		
altura	1450	1450
Potencia - kW		
auxiliar	0,5	0,5
Potencia - kW		
cámara cocción	37	40
Potencia - kW		
gas	37	40
auxiliar	0,5	0,5
Peso neto - kg	297	297
suministro voltaje	230 V, 1N, 50/60	230 V, 1N, 50/60

2010-04-20

La Empresa se reserva el derecho a modificar las especificaciones técnicas sin preaviso.

Internet: <http://www.electrolux.com/foodservice>

<b>Autor(a):</b>
RATIONAL®
<b>Título:</b>
SelfCookingCenter® 5 Senses 101 G (10 x 1/1 GN)
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Heerbrugg - Suiza
<b>Editorial:</b>
RATIONAL®
<b>Año de Edición:</b>
2015
<b>Número de paginas:</b>
3



## Especificaciones

SelfCookingCenter® 5 Senses 101 G (10 x 1/1 GN)

1º PISO ITEM : 9CD  
2º PISO ITEM : 7

### Referencia:



### iCookingControl® - 7 modos de cocción



**Función: Modo automático**  
iCookingControl con 7 modos: carne, ave, pescado, guarniciones, ovoproducto, pastelería, Finishing® para indicar fácilmente el resultado deseado con adaptación automática del proceso ideal de cocción.

### Modo Vaporizador Combinado

- Vapor entre 30° C y 130° C
- Aire caliente de 30° C a 300° C
- Combinación de vapor y aire caliente de 30° C-300° C

### HIDensityControl®

Sistema patentado de distribución de energía en la cámara de cocción.

### iLevelControl LLC

Cargas mixtas con control individual de los diferentes niveles, del tipo y cantidad de la carga y del tiempo de apertura de la puerta.

### Efficient CareControl

Efficient CareControl detecta la suciedad y la cal y la elimina automáticamente.

### Designación

- Equipo de cocción para la cocción automática (modo automático) de carne, aves, pescado, guarniciones/verduras/ovoproductos/postres y panadería así como para el "Finishing" automático de los alimentos. Con sistemas inteligentes para la optimización de cargas mixtas en la producción y en la carta, así como sistemas automáticos de limpieza y conservación.
- Vaporizador combinado con funcionamiento por aire caliente (Modo Vaporizador Combinado) en adherencia a DIN 18866. Para la mayoría de los métodos de cocción empleados en la cocina industrial, para uso opcional con los medios de cocción aire caliente o vapor, de manera individual, sucesiva o combinada.

### Seguridad laboral

- Pastillas de limpieza y mantenimiento (detergente sólido) para óptima seguridad en el trabajo
- Salida de datos APCC y actualización de software mediante interface USB integrado
- Limitador térmico de seguridad para el generador de vapor y para aire caliente
- Equipo homologado para operación sin vigilancia conforme a las especificaciones VDE
- Máxima altura de inserción de las bandejas: 5 1/4 ft. / 1.60 m, empleando una mesa de soporte original
- Motor de turbina con rotor de frenado automático integrado
- Tirador de la puerta izquierda/derecha con función de cierre por impulso

### Operación

- iCC-Cockpit – Resumen con gráficos del clima actual de la cámara de cocción, el proceso de cocción previsto, vista previa y retrospectiva así como opciones al final de la cocción
- iCC Messenger – Informa sobre los ajustes actuales, automáticos del proceso de cocción
- iCC Monitor – Resumen de todos los ajustes automáticos del proceso de cocción
- Modo de registro – Cálculo del proceso de cocción ideal, adecuado a la temperatura del núcleo para productos calibrados y para su posterior uso sin sonda térmica, se considera automáticamente el volumen de carga
- Manejo autoestructivo, se adapta automáticamente a la rutina de utilización
- MyDisplay - autoconfigurable, personalizable (imágenes, texto, etc.)
- Monitor color TFT, 8.5" pulgadas. Pantalla táctil con símbolos intuitivos para fácil operación
- Función de ayuda online, manual de instrucciones de servicio y libro de cocina integrados en el interfaz de usuario

### Limpieza, mantenimiento y seguridad operacional

- Sistema de limpieza y conservación para la cámara de cocción y el generador de vapor.
- Funcionamiento automático independiente de la presión de la red
- 7 niveles de limpieza para la ejecución sin vigilancia de los procesos de limpieza y mantenimiento también en servicio nocturno
- Limpieza automática y descalcificación del generador de vapor
- Activación automática del proceso de limpieza con indicación del nivel de limpieza y cantidad de detergente necesario en función del grado de suciedad
- Visualización del estado de suciedad y mantenimiento
- Sistema de servicio de diagnóstico con visualización automática de mensajes de servicio
- Función de autocomprobación para un control activo del funcionamiento del equipo

### Equipamiento

- Sonda térmica con 6 puntos de medición en el alimento, corrección automática en caso de inexactitud al pinchar y posicionador para sonda térmica
- Gestión de clima - medición, ajuste y regulación de la humedad con exactitud porcentual. Regulación y consulta de la humedad efectiva dentro de la cámara de cocción en el panel de mando
- Memoria para almacenar hasta 1200 programas de cocción con un máximo de 12 pasos por programa
- Humidificación variable de 3 niveles desde 86°F-500°F (30°C-260°C) con calor seco o combinado con calor húmedo
- Interface USB
- Generador de vapor fresco de alto rendimiento con descalcificación automática
- 5 velocidades programables, de circulación del aire en cabina
- Sistema de separación de grasa integrado sin filtro de grasa adicional
- Descalcificación automática – permite prescindir de filtrado de agua
- Válvulas electromagnéticas separadas para agua normal y agua blanda
- Función Cook-Down para el enfriamiento rápido de la cámara de cocción mediante ventilador
- Adaptación automática a las características del lugar de instalación (altitud, clima, etc.)
- Puerta del aparato dotada de doble cristal con retro-ventilación y cristal interior orientable
- Bastidores colgantes extraíbles, orientables (distancia entre guías: 2 5/8" / 68 mm)
- Material interior y exterior: acero inoxidable 304 (DIN 1.4301)
- Ducha con manguera retráctil
- Admite conexión fija a la tubería de desagüe conforme a SVGW
- Abastecimiento de energía en función de la necesidad mediante sistema de quemador modulador de alto rendimiento con ventilador de funcionamiento silencioso
- Bandeja longitudinal para accesorios GN 1/1, 1/2, 2/3, 1/3, 2/8 (12"x20")
- 5 niveles programables de fermentación
- Preselección automática de la hora de arranque con programación variable de fecha y hora

### Homologaciones/Labels



### Proyectista:





## Especificaciones/Hojas de datos

Thu Nov 26 13:36:22 CET 2015

### SelfCookingCenter® 5 Senses 101 G (10 x 1/1 GN)

#### Información Técnica

<b>Bandeja longitudinal para:</b>	1/1, 1/2, 2/3, 1/3, 2/8 GN
<b>Capacidad:</b>	10 x 1/1 GN
<b>Número de comidas por día:</b>	80-150
<b>Ancho:</b>	847 mm
<b>Profundidad:</b>	771 mm
<b>Altura:</b>	1.042 mm
<b>Peso (neto):</b>	149,5 kg
<b>Peso (bruto):</b>	168 kg
<b>Toma de agua (para tubo flexible a presión):</b>	3/4" / d 1/2"
<b>Presión del agua</b>	150-600 kPa /
<b>(Presión en flujo):</b>	0,15-0,6 Mpa / 1,5 - 6 bar

<b>Desagüe:</b>	DN 50 mm
<b>Alimentación de gas / toma de gas:</b>	3/4"NPT
<b>Carga térmica nominal – gas líquido LPG total:</b>	82,000 BTU
<b>Carga térmica nominal – gas líquido LPG "Vapor":</b>	20 kW
<b>Carga térmica nominal – gas líquido LPG "Aire caliente":</b>	22 kW
<b>Carga térmica nominal – gas natural total:</b>	82,000 BTU

<b>Carga térmica nominal – gas natural "Vapor":</b>	20 kW
<b>Carga térmica nominal – gas natural "Aire caliente":</b>	22 kW
<b>Potencia conectada - electricidad:</b>	0,5 kW

<b>Alimentación de la red</b>	<b>Fusible automático</b>	<b>Diámetro del cab</b>
1 NAC 230V 50/60Hz	1 x 16 A	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>
Tensión especial a petición		

#### Instalación

- Recomienda dejar una distancia a mano izquierda para el servicio y mantenimiento 20" / 500 mm. Mantener una distancia de 14" / 350 mm entre el lado izquierdo del aparato y fuentes de calor
- En los demás países se observarán las normas específicas vigentes a escala nacional y/o regional.

#### Opciones

- Versión alta seguridad / versión para cárceles
- Tope izquierdo para la puerta del aparato
- Drenaje de grasas integrado
- Cont. sin pote. para display operacional
- Interface Ethernet
- Cierre de seguridad para la puerta
- Sonda térmica sous vide (temperatura núcleo)
- Sonda térmica conectable exteriormente al equipo
- 3 sondas térmicas con conexión externa para funciones de iLevelControl
- Paquete de racks móviles
- Bloqueo de control
- Posibilidad de conexión + Contacto libre de potencial para display operacional
- Voltaje especial
- Protección del Panel de Control

#### Accesorios

- Contenedores bandejas y parrillas en GN
- Mesas y Soportes
- Mesa I / Soport IV
- Manta térmica Thermocover
- Carro de transporte
- Campana extractora
- UltraVent® condensation hood
- KitchenManagement System
- Blindaje térmico para panel lateral izquierdo
- Superspike (parrilla para aves), CombiGrill® (parrilla)
- Bastidores colgantes para bandejas de panadería y de carne
- Racks móviles en medidas para panadería
- Rack móvil especial para carne y para medidas de panadería
- Pastillas de limpieza y mantenimiento
- Seguro de flujo
- Contenedor de grasa
- Rack móvil para platos
- Catering kit

**RATIONAL International AG**  
Heinrich-Wild-Straße 202  
CH-9435 Heerbrugg  
Tel.: +41 71 727 9090, Fax: +41 71 727 9080

Visítenos en Internet: [www.rational-online.com](http://www.rational-online.com)

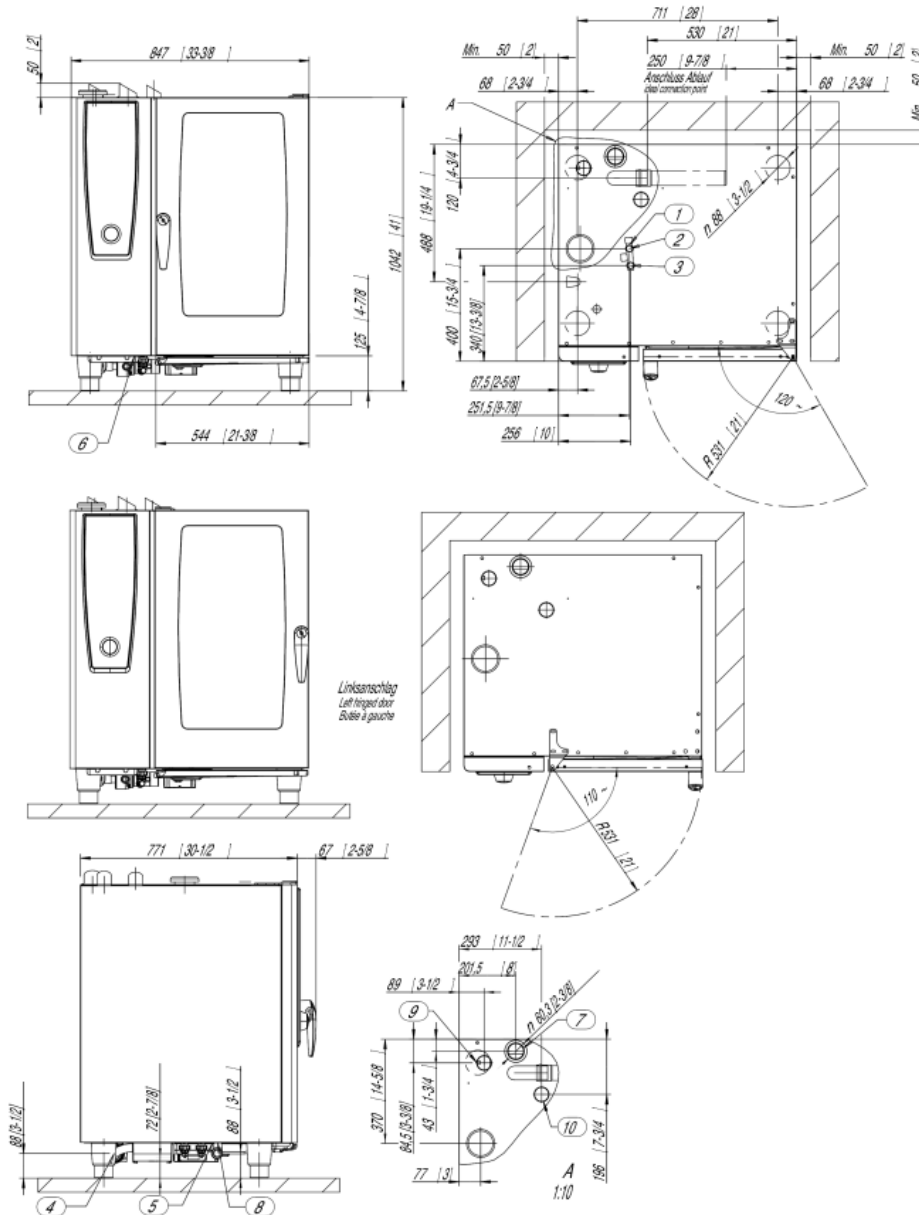
Sujeto a modificaciones técnicas que constituyan un progreso técnico



## Especificaciones/Hojas de datos

Thu Nov 26 13:36:22 CET 2015

### SelfCookingCenter® 5 Senses 101 G (10 x 1/1 GN)



1. Alimentación común (agua fría) 2. Alimentación de agua fría 3. Alimentación agua blanda o agua caliente 4. Desagüe 5. Conexión eléctrica 6. Conexión equipotencial 7. Tubo de purga de aire DN 2 3/8" / 60 mm 8. Acometida de gas 3/4" 9. Tubo de escape – gas (vapor) 10. Tubo de escape – gas (aire caliente) 11. Distancia mínima: 2" / 50 mm 12. Medidas en mm (pulgadas)

**RATIONAL International AG**  
 Heinrich-Wild-Straße 202  
 CH-9435 Heerbrugg  
 Tel.: +41 71 727 9090, Fax: +41 71 727 9080

Visítenos en Internet: [www.rational-online.com](http://www.rational-online.com)

Sujeto a modificaciones técnicas que constituyan un progreso técnico

<b>Autor(a):</b>	MARENO LE GRANDI CUCINE DAL 1922
<b>Título:</b>	ENCIMERA DE COCCIÓN TOP 4 FUEGOS GAS NC78G24
<b>Edición:</b>	
<b>Lugar de Edición:</b>	Mareno di Piave - Italy
<b>Editorial:</b>	MARENO ALI S.P.A.
<b>Año de Edición:</b>	
<b>Número de paginas:</b>	1

2° PISO ÍTEM : 10



A12

**Capitulo**

**Modelo**

**Seccion**

NC78G24

**Código**

CR0598010

#### **ENCIMERA DE COCCIÓN TOP 4 FUEGOS GAS**

Encimera de cocción de gas realizada en acero inoxidable AISI 304. Encimera estampada de espesor 15/10 sin orificios para chimenea, apta para unión lateral y montaje del accesorio columna de agua. Cuatro quemadores principales con potencia máxima de 10 kW fijados herméticamente a la encimera. Regulación continua de la potencia de 1,6 a 6 kW mediante válvula de seguridad con termopar. Encendido del quemador principal mediante quemador piloto permanente de bajo consumo (170 W). Quemador piloto y termopar situados bajo el cuerpo del quemador principal, protegidos de golpes y derrames. Encimera con ángulos redondeados para mayor limpieza, parrillas en hierro fundido esmaltadas RAAF (resistentes a ácidos, álcalis y llama).



#### **Datos Técnicos**

-Dimensiones: 800-730-250

-Peso Kg: 58,00

Volumen m³: 0,40

-Potencia: 10,99kW

<b>Autor(a):</b>	Servinox ®
<b>Título:</b>	SALAMANDRA SGG3
<b>Edición:</b>	
<b>Lugar de Edición:</b>	Guadalajara - Mexico
<b>Editorial:</b>	Servinox ®
<b>Año de Edición:</b>	
<b>Número de paginas:</b>	2

## SALAMANDRA SGG3



**servinox**®  
Todo para tu negocio



¡Checa tu Catálogo en Línea!  
[www.servinox.com.mx](http://www.servinox.com.mx)

### CARACTERÍSTICAS

- Costados, frente y techo en acero inoxidable.
- Interiores en el gratinador en acero inoxidable.
- Quemador tipo infrarojo de tabique refractario importado y malla de acero inoxidable.
- Válvula certificada por CSA.
- Parrilla de alambón cromada con cinco niveles de posición accionados por gatillo.
- Encendido por medio de piloto.



Gatillo con cinco niveles de posición



Parrilla de alambón cromada deslizable.



Encendido por medio de piloto  
Quemador tipo infrarojo de tabique refractario importado y malla de acero inoxidable.



Charola Antiescurrimientos.

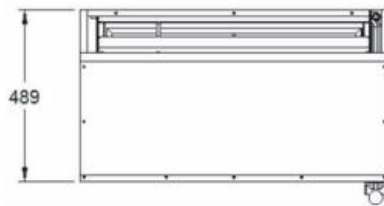
El mejoramiento de nuestros productos es fundamental, por tal motivo nos reservamos el derecho de introducir modificaciones sin previo aviso

Av. La Paz No. 913, Col. Centro, Guadalajara, Jal. C.P. 44100  
Tels. (33) 3345-0650  
ventas@servinox.com.mx  
[www.servinox.com.mx](http://www.servinox.com.mx)

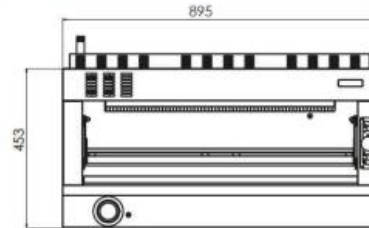


**servinox**®  
Todo para tu negocio

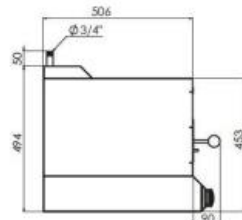
## DIMENSIONES



Vista Superior



Vista Frontal



Vista Lateral

\*Acotaciones en mm

### Dimensiones:

- Frente: 0.89 m
- Fondo: 0.50m
- Alto: 0.49 m

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

MODELO	B.T.U./h	KCAL/h
SGG3	35,000	8.82

### Instalación de conexión al gas:

- Equipos de baja presión.
- Presión requerida gas LP 11" Columna de agua.
- Presión requerida gas Natural 5" Columna de agua.
- Entrada principal de gas 3/4" NPT macho.
- Consumo total del equip 35,000 BTU/Hr o 10.26kW

Av. La Paz No. 913, Col. Centro, Guadalajara, Jal. C.P. 44100  
 (33) 3345-0650  
 ventas@servinox.com.mx  
[www.servinox.com.mx](http://www.servinox.com.mx)



**servinox**<sup>®</sup>  
 Todo para tu negocio

<b>Autor(a):</b>
MARENO LE GRANDI CUCINE DAL 1922
<b>Título:</b>
GAS FRY-TOP WITH SMOOTH CHROME SLOPING HOTPLATE NFT912GTLC
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Mareno di Piave - Italy
<b>Editorial:</b>
MARENO ALI S.P.A.
<b>Año de Edición:</b>
2016
<b>Número de paginas:</b>
1



3° PISO ÍTEM : 32

Family  
COOKING EQUIPMENT STAR 90  
Section  
GAS FRY - TOPS

Model  
NFT912GTLC  
Code  
CR0957660

**GAS FRY-TOP WITH SMOOTH CHROME SLOPING HOTPLATE**

Gas fry-top with three cooking zones with smooth sloping hotplate, constructed in AISI 304 stainless steel. 20/10 thick stainless steel top. Hotplate recessed 40 mm compared to worktop, fully welded construction for guaranteed ease of cleaning. Satin finish cooking surface with 65 mm cold zone at front of hotplate. Appliance with 2 holes for fat run-off and 2 collection drawers with capacity up to 3 l. each. Heating by means of steel burner with stabilized flame having 2 branâhes and 4 rows of flames for each zone, complete with pilot flame and safety thermocouple. Gas supply controlled by thermostatic safety valve with thermocouple. Cooking temperature thermostatically controlled, with adjustment from 110 to 280 C°. Safety thermostat trips in the event of working thermostat malfunction. Automatic ignition by means of piezoelectric device with waterproof cap. Cooking surface 113.5x70 mm. Scraper for smooth hotplate supplied. IPX5 protection rating.



**Technical data**

Width mm:	1200	Internal dim. oven mm:	
Depth mm:	900	Oven capacity:	
Height mm:	250	Oven power kW:	
Weight kg :	149.00	Qty heating zones:	3 x 10, 15 kW
Volume m³:	0.70	Plate dim. mm:	1135x700
Power supply:		Dim. heating zone mm:	
Gas power kW:	30,50	Qty tank:	
Electric power kW:		Tank dim. mm:	
		Tank capacity l:	

01/04/2016

MARENO ALI S.P.A. - Via Corri Agost., 231 - 31010 Mareno di Piave (TV) - Capitale Sociale €17000000,00 i.v.

COMPANY WITH  
MANAGEMENT SYSTEM  
CERTIFIED BY UNI CEI  
EN ISO 9001  
EN ISO 14001

<b>Autor(a):</b>
MARENO LE GRANDI CUCINE DAL 1922
<b>Título:</b>
PARRILLA A GAS 800 NG78G
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Mareno di Piave - Italy
<b>Editorial:</b>
MARENO ALI S.P.A.
<b>Año de Edición:</b>
<b>Número de paginas:</b>
1

3° PISO ÍTEM : 17A  
3° PISO ÍTEM : 14B



A19/A29

**Capitulo**

**Modelo**

**Seccion**

NG78G

**Código**

CR0598700

#### **PARRILLA A GAS 800**

Grill de gas realizado en acero inoxidable AISI 304. Plancha de cocción reversible de hierro fundido. Inclineda para carnes grasas con elementos de 4 mm en contacto y grasera de descarga. Horizontal para pescado y verduras con elementos de perfil circular diám. 10 mm. Peto antisalpicaduras en tres lados de 135 mm de altura, en acero inoxidable AISI 304. Canaleta recoge grasas frontal, fácilmente extraíble para la limpieza. Cajón extraíble para grasas de cocción y agua, debajo de los elementos calentadores. El agua sirve para enfriar las grasas de cocción. La evaporación del agua suaviza los alimentos. Mandos situados en el panel frontal fijo. Calentamiento mediante quemador de acero inox AISI 304 situado bajo la plancha de cocción, protegido por un difusor de acero inox AISI 316 fácilmente extraíble para la limpieza. Regulación del calentamiento mediante válvula de seguridad con termopar y quemador piloto. Encendedor piezoeléctrico Rasqueta para plancha incluida de serie. Equipo con pies de acero inoxidable regulables en altura.



#### **Datos Técnicos**

-Dimensiones: 800-730-870

-Peso Kg: 79.00

-Volumen m³: 0,80

-Potencia gas: 6.99 kW



<b>Autor(a):</b>
Electrolux
<b>Título:</b>
Modular Cooking Range Line 700XP Freestanding Gas Boiling Pan 60lt indirect heat with auto refill (60HZ)
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
<b>Editorial:</b>
Electrolux
<b>Año de Edición:</b>
2018
<b>Número de paginas:</b>
2

3° PISO ITEM N° 4



**Modular Cooking Range Line  
700XP Freestanding Gas Boiling Pan  
60lt indirect heat with auto refill (60HZ)**

ITEM #	_____
MODEL #	_____
NAME #	_____
SIS #	_____
AIA #	_____



571275 (E7B5GHIN4x) 60-l indirect gas boiling pan with automatic double-jacket refilling

**Short Form Specification**

**Item No.** \_\_\_\_\_  
To be installed on height adjustable feet in stainless steel. Suitable for natural gas or LPG. Robust burners in stainless steel with flame failure device and protected pilot light. Temperature is controlled by a power regulator, heating elements with temperature limiter. Automatic refilling of well. Exterior panels in stainless steel with Scotch Brite finish. One piece pressed work top in 1.5 mm thick stainless steel. Right-angled side edges to allow flush-fitting junction between units.

APPROVAL: \_\_\_\_\_

**Main Features**

- Lid and cooking vessel in stainless steel. Sides of vessel with satin finishing for easy cleaning.

**Optional Accessories**

- Junction sealing kit PNC 206086
- Draught diverter, 150 mm diameter PNC 206132
- Matching ring for flue condenser, 150 mm diameter PNC 206133
- Kit 4 wheels - 2 swivelling with brake - it is mandatory to install base support and wheels PNC 206135
- Flanged feet kit PNC 206136
- Frontal kicking strip for concrete installation, 400mm PNC 206147
- Frontal kicking strip for concrete installation, 800mm PNC 206148
- Frontal kicking strip for concrete installation, 1000mm PNC 206150
- Frontal kicking strip for concrete installation, 1200mm PNC 206151
- Frontal kicking strip for concrete installation, 1600mm PNC 206152
- Frontal kicking strip, 800mm (not for refr-freezer base) PNC 206176
- Frontal kicking strip, 1000mm (not for refr-freezer base) PNC 206177
- Frontal kicking strip, 1200mm (not for refr-freezer base) PNC 206178
- Frontal kicking strip, 1600mm (not for refr-freezer base) PNC 206179
- Kit 4 feet for concrete installation (not for 900 line free standing grill) PNC 206210
- Flue condenser for 1 module, 150 mm diameter PNC 206246
- Pair of side kicking strips PNC 206249
- Pair of side kicking strips for concrete installation PNC 206265
- Right and left side handrails PNC 206307
- Back handrail 800mm, Marine PNC 206308
- Base support for feet or wheels - 400mm (700/900) PNC 206366
- Base support for feet or wheels - 800mm (700/900) PNC 206367
- Base support for feet or wheels - 1200mm (700/900) PNC 206368
- Base support for feet or wheels - 1600mm (700/900) PNC 206369
- Base support for feet or wheels - 2000mm (700/900) PNC 206370
- Rear paneling - 800mm (700/900) PNC 206374
- Rear paneling - 1000mm (700/900) PNC 206375



**Electrolux**

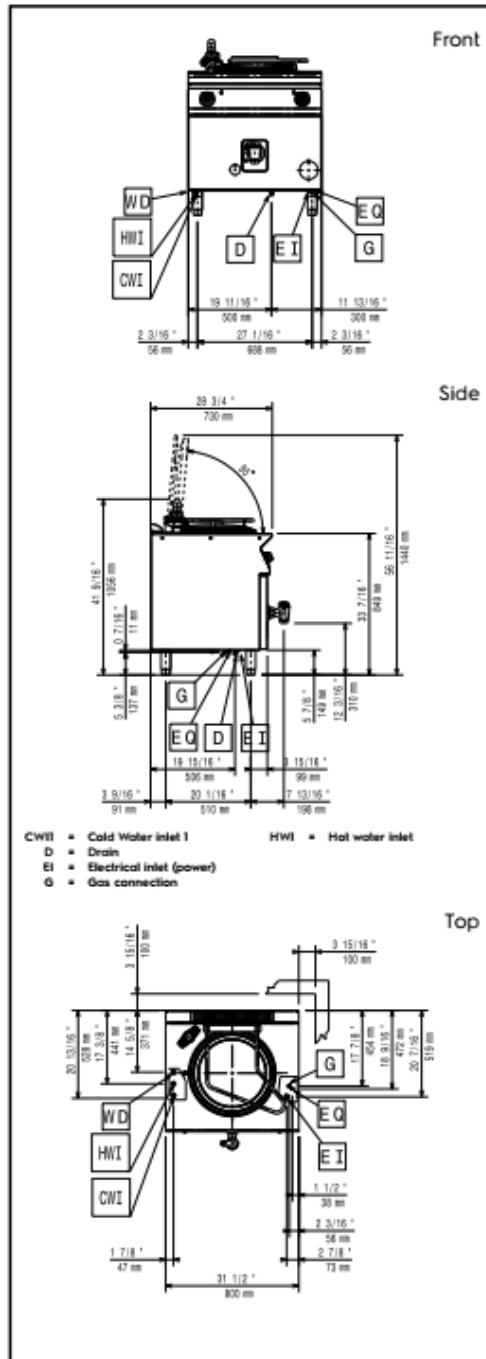
700XP Freestanding Gas Boiling Pan 60lt indirect heat with auto refill (60HZ) Modular Cooking Range Line

Electrolux Professional  
www.professional.electrolux.com  
professional@electrolux.com





Modular Cooking Range Line  
700XP Freestanding Gas Boiling Pan  
60lt indirect heat with auto refill (60HZ)



**Electric**

Supply voltage: 371275 (E7BSGHIN4x) 230 V/1N ph/60 Hz  
Total Watts: 0.1 kW

**Gas**

Gas Power: 47726 Btu/hr (14 kW)  
Standard gas delivery: Natural Gas G20 (20mbar)  
Gas Type Option: LPG  
Gas Inlet: 1/2"

**Key Information:**

Pan useful capacity: 60 lt  
Vessel (round) diameter: 420 mm  
Shipping weight: 115 kg  
Shipping height: 1140 mm  
Shipping width: 900 mm  
Shipping depth: 920 mm  
Shipping volume: 0.94 m<sup>3</sup>

No clearance needed on rear sides of unit if wall is of non combustible type. If wall is combustible, minimum 50 mm wall clearance should be maintained.

Modular Cooking Range Line  
700XP Freestanding Gas Boiling Pan 60lt indirect heat with auto refill (60HZ)  
The company reserves the right to make modifications to the products without prior notice. All information correct at time of printing.

2018.04.06

<b>Autor(a):</b>
RATIONAL®
<b>Título:</b>
SelfCookingCenter® 5 Senses 61 G (6 x 1/1 GN)
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Heerbrugg - Suiza
<b>Editorial:</b>
RATIONAL®
<b>Año de Edición:</b>
2015
<b>Número de paginas:</b>
2



## Especificaciones

Thu Nov 26 12:04:03 CET 2015

3° PISO ITEM N° 6 - 16 - 10A - 9B

### SelfCookingCenter® 5 Senses 61 G (6 x 1/1 GN)

#### Referencia:



#### iCookingControl® - 7 modos de cocción



#### Función: Modo automático

iCookingControl con 7 modos: carne, ave, pescado, guarniciones, ovoproducto, pastelería, Finishing® para indicar fácilmente el resultado deseado con adaptación automática del proceso ideal de cocción.

#### Modo Vaporizador Combinado

Vapor entre 30° C y 130° C



Aire caliente de 30° C a 300° C



Combinación de vapor y aire caliente de 30° C-300° C

#### HiDensityControl®

Sistema patentado de distribución de energía en la cámara de cocción.

#### iLevelControl ILC



Cargas mixtas con control individual de los diferentes niveles, del tipo y cantidad de la carga y del tiempo de apertura de la puerta.

#### Efficient CareControl

Efficient CareControl detecta la suciedad y la cal y la elimina automáticamente.

#### Homologaciones/Labels



#### Proyectista:

#### Designación

Equipo de cocción para la cocción automática (modo automático) de carne, aves, pescado, guarniciones/verduras/ ovoproductos/postres y panadería así como para el "Finishing" automático de los alimentos. Con sistemas inteligentes para la optimización de cargas mixtas en la producción y en la carta, así como sistemas automáticos de limpieza y conservación.

#### Seguridad laboral

- Pastillas de limpieza y mantenimiento (detergente sólido) para óptima seguridad en el trabajo
- Salida de datos APPCC y actualización de software mediante interface USB integrado
- Limitador térmico de seguridad para el generador de vapor y para aire caliente
- Equipo homologado para operación sin vigilancia conforme a las especificaciones VDE
- Máxima altura de inserción de las bandejas: 5 ¼ ft. / 1.60 m, empleando una mesa de soporte original
- Motor de turbina con rotor de frenado automático integrado
- Tirador de la puerta izquierda/derecha con función de cierre por impulso

#### Operación

- ICC-Cockpit – Resumen con gráficos del clima actual de la cámara de cocción, el proceso de cocción previsto, vista previa y retrospectiva así como opciones al final de la cocción
- ICC Messenger – Informa sobre los ajustes actuales, automáticos del proceso de cocción
- ICC Monitor – Resumen de todos los ajustes automáticos del proceso de cocción
- Modo de registro – Cálculo del proceso de cocción ideal, adecuado a la temperatura del núcleo para productos calibrados y para su posterior uso sin sonda térmica, se considera automáticamente el volumen de carga.
- Manejo autoinstrutivo, se adapta automáticamente a la rutina de utilización
- MyDisplay - autoconfigurable, personalizable (imágenes, texto, etc.)
- Monitor color TFT, 8.5" pulgadas. Pantalla táctil con símbolos intuitivos para fácil operación
- Función de ayuda online, manual de instrucciones de servicio y libro de cocina integrados en el interfaz de usuario

#### Limpieza, mantenimiento y seguridad operacional

- Sistema de limpieza y conservación para la cámara de cocción y el generador de vapor. Funcionamiento automático independiente de la presión de la red
- 7 niveles de limpieza para la ejecución sin vigilancia de los procesos de limpieza y mantenimiento también en servicio nocturno
- Limpieza automática y descalcificación del generador de vapor
- Activación automática del proceso de limpieza con indicación del nivel de limpieza y cantidad de detergente necesario en función del grado de suciedad
- Visualización del estado de suciedad y mantenimiento
- Sistema de servicio de diagnóstico con visualización automática de mensajes de servicio
- Función de autocomprobación para un control activo del funcionamiento del equipo

#### Equipamiento

- Sonda térmica con 6 puntos de medición en el alimento, corrección automática en caso de inexactitud al pinchar y posicionador para sonda térmica
- Gestión de clima – medición, ajuste y regulación de la humedad con exactitud porcentual. Regulación y consulta de la humedad efectiva dentro de la cámara de cocción en el panel de mando
- Memoria para almacenar hasta 1200 programas de cocción con un máximo de 12 pasos por programa
- Humidificación variable de 3 niveles desde 86°F-500°F (30°C-260°C) con calor seco o combinado con calor húmedo
- Interface USB
- Generador de vapor fresco de alto rendimiento con descalcificación automática
- 5 velocidades programables, de circulación del aire en cabina
- Sistema de separación de grasa integrado sin filtro de grasa adicional
- Descalcificación automática – permite prescindir de filtrado de agua
- Válvulas electromagnéticas separadas para agua normal y agua blanda
- Función Cool-Down para el enfriamiento rápido de la cámara de cocción mediante ventilador
- Adaptación automática a las características del lugar de instalación (altitud, clima, etc.)
- Puerta del aparato dotada de doble cristal con retro-ventilación y cristal interior orientable
- Bastidores colgantes extraíbles, orientables (distancia entre guías: 2 5/8" / 68 mm)
- Material interior y exterior: acero inoxidable 304 (DIN 1.4301)
- Ducha con manguera retráctil
- Admite conexión fija a la tubería de desagüe conforme a SVGW
- Abastecimiento de energía en función de la necesidad mediante sistema de quemador modulador de alto rendimiento con ventilador de funcionamiento silencioso
- Bandeja longitudinal para accesorios GN 1/1, 1/2, 2/3, 1/3, 2/8 (12"x20")
- 5 niveles programables de fermentación
- Preselección automática de la hora de arranque con programación variable de fecha y hora



## Especificaciones/Hojas de datos

Thu Nov 26 12:04:13 CET 2015

### SelfCookingCenter® 5 Senses 61 G (6 x 1/1 GN)

#### Información Técnica

<b>Bandeja longitudinal para:</b>	1/1, 1/2, 2/3, 1/3, 2/8 GN	<b>Desagüe:</b>	DN 50 mm	<b>Carga térmica nominal – gas natural "Vapor":</b>	12 kW	
<b>Capacidad:</b>	6 x 1/1 GN	<b>Alimentación de gas / toma de gas:</b>	3/4"NPT	<b>Carga térmica nominal – gas natural "Aire caliente":</b>	13 kW	
<b>Número de comidas por día:</b>	30-80	<b>Carga térmica nominal – gas líquido LPG total:</b>	49,000 BTU (13 kW)	<b>Potencia conectada - electricidad:</b>	0,4 kW	
<b>Ancho:</b>	847 mm	<b>Carga térmica nominal – gas líquido LPG "Vapor":</b>	12 kW	<b>Alimentación de la red</b>	<b>Fusible automático</b>	<b>Diámetro del cab</b>
<b>Profundidad:</b>	771 mm	<b>Carga térmica nominal – gas líquido LPG "Aire caliente":</b>	13 kW	1 NAC 230V	1 x 16 A	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>
<b>Altura:</b>	782 mm	<b>Carga térmica nominal – gas natural total:</b>	49,000 BTU (14,3kW)	50/60Hz		
<b>Peso (neto):</b>	127 kg			Tensión especial a petición		
<b>Peso (bruto):</b>	142 kg					
<b>Toma de agua (para tubo flexible a presión):</b>	3/4" / d 1/2"					
<b>Presión del agua</b>	150-600 kPa /					
<b>(Presión en flujo):</b>	0,15-0,6 Mpa / 1,5 - 6 bar					

#### Instalación

- Recomendamos dejar una distancia a mano izquierda para el servicio y mantenimiento 20" / 500 mm. Mantener una distancia de 14" / 350 mm entre el lado izquierdo del aparato y fuentes de calor
- En los demás países se observarán las normas específicas vigentes a escala nacional y/o regional.

#### Opciones

- Versión alta seguridad / versión para cárceles
- Tope izquierdo para la puerta del aparato
- Drenaje de grasas integrado
- Cont. sin pote. para display operacional
- Interface Ethernet
- Cierre de seguridad para la puerta
- Sonda térmica sous vide (temperatura núcleo)
- Sonda térmica conectable exteriormente al equipo
- 3 sondas térmicas con conexión externa para funciones de iLevelControl
- Paquete de racks móviles
- Bloqueo de control
- Posibilidad de conexión + Contacto libre de potencial para display operacional
- Voltaje especial
- Protección del Panel de Control

#### Accesorios

- Contenedores bandejas y parrillas en GN
- Mesas y Soportes
- Mesa I / Soport IV
- Manta térmica Thermocover
- Carro de transporte
- Campana extractora
- UltraVent® condensation hood
- KitchenManagement System
- Blindaje térmico para panel lateral izquierdo
- Superspike (parrilla para aves), CombiGrill® (parrilla)
- Bastidores colgantes para bandejas de panadería y de carne
- Racks móviles en medidas para panadería
- Rack móvil especial para carne y para medidas de panadería
- Pastillas de limpieza y mantenimiento
- Seguro de flujo
- Contenedor de grasa
- Rack móvil para platos
- Consola de pared para montaje
- Catering kit

#### RATIONAL International AG

Heinrich-Wild-Straße 202  
CH-9435 Heerbrugg  
Tel.: +41 71 727 9090, Fax: +41 71 727 9080

Visitenos en Internet: [www.rational-online.com](http://www.rational-online.com)

Sujeto a modificaciones técnicas que constituyan un progreso técnico

<b>Autor(a):</b>
MARENO LE GRANDI CUCINE DAL 1922
<b>Título:</b>
FREIDORA DE GAS DOS CUBAS 15+15 L NF78G15
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Mareno di Piave - Italy
<b>Editorial:</b>
MARENO ALI S.P.A.
<b>Año de Edición:</b>
<b>Número de paginas:</b>
1

3° PISO ÍTEM : 36 - 16A - 13B



A18/A28

**Capitulo**

**Modelo**

**Seccion**

NF78G15  
**Código**  
CR0599140

#### **FREIDORA DE GAS DOS CUBAS 15+15 L**

Freidora de gas de dos cubas realizada en acero inoxidable AISI 304. Encimera para unión lateral espesor 15/10. Cubas de cocción estampadas en acero inoxidable AISI 304 con perfil interior redondeado. Capacidad cubas 15+15 l. Cubas con amplia cavidad frontal para la expansión del aceite y la espuma, y amplia zona fría para recoger los residuos de cocción. Calentamiento con quemadores de acero inoxidable de llama optimizada, montados fuera de las cubas. Regulación del calor mediante válvula termostática de seguridad con termopar. Encendido del quemador principal mediante quemador piloto. Encendedor piezoeléctrico con capuchón de protección del agua situado en el panel de mandos. Temperatura del aceite en la cuba controlada por termostato mecánico con regulación de 100 a 185 °C. Termostato de seguridad de rearme manual. Filtro extraíble, cesta, tapadera y colector para el grifo de vaciado incluidos. Pies de acero inoxidable regulables en altura.



#### **Datos Técnicos**

- Dimensiones: 800-730-870
- Peso Kg: 88,00
- Volumen m³: 0.80
- Potencia: 27.98kW

MARENO ALI S.P.A.: Via Conti Agosti, 231 - 31010 Mareno di Piave (TV) - Capitale Sociale 51'000'000,00 i.v.

<b>Autor(a):</b>
MARENO LE GRANDI CUCINE DAL 1922
<b>Titolo:</b>
4-BURNER GAS RANGE WITH GAS OVEN NC9FG8G48
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Mareno di Piave - Italy
<b>Editorial:</b>
MARENO ALI S.P.A.
<b>Año de Edición:</b>
<b>Número de paginas:</b>
1



3° PISO ÍTEM : 34

**Family**  
COOKING EQUIPMENT STAR 90  
**Section**  
GAS COOKERS

**Model**  
NC9FG8G48  
**Code**  
CR0590120

#### 4-BURNER GAS RANGE WITH GAS OVEN

Range cooker with gas hob constructed from AISI 304 stainless steel. 20/10 pressed top, designed for flush alignment and to accommodate the water column accessory. Appliance comprises 4 sealed burners with maximum output of 10 kW. Safety tap with thermocouple for continuous output control from 2.5 to 10 kW. Main burner ignition by means of permanent, low-energy pilot burner (170 W). Pilot burner and thermocouple are located underneath the main burner body, protected from accidental impact and any spills. Hob features radiused corners for ease of cleaning and pan supports in RAAF enamelled cast-iron (acid, alkali and flame resistant). GN 2/1 gas oven with thermostatic control valve providing temperature adjustment from 50°C to 300°C. Burner with stabilized flame complete with pilot flame, safety thermocouple and piezoelectric ignition. Cooking chamber in stainless steel, dimensions 575x700x300h mm. Oven power 8 kW. Oven bottom in cast iron. Oven inner door in stainless steel with labyrinth seal. Appliance equipped with height adjustable feet in stainless steel. IPX5 protection rating.



#### Technical data

Width mm:	800	Internal dim. oven mm:	575x700x300h
Depth mm:	900	Oven capacity:	2 x GN 2/1
Height mm:	870	Oven power kW:	8 kW
Weight kg.:	145,00	Qty heating zones:	4 x 10 kW
Volume m³:	1,00	Plate dim. mm:	
Power supply:		Dim. heating zone mm:	
<b>Gas power kW:</b>	<b>48,00</b>	Qty tank:	
Electric power kW:		Tank dim. mm:	
		Tank capacity l:	

01042016

MARENO ALI S.P.A.: Via Confè Agost, 231 - 31010 Mareno di Piave (TV) - Capitale Sociale 51'000'000,00 Ev.

COMPANY WITH  
MANAGEMENT SYSTEM  
CERTIFIED BY DNV GL  
= ISO 9001 =  
= ISO 14001 =

<b>Autor(a):</b>
MARENO LE GRANDI CUCINE DAL 1922
<b>Título:</b>
PLACA RADIANTE PLANCHA MAS 2 FUEGOS Y HORNO NS9FG8GD
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Mareno di Piave - Italy
<b>Editorial:</b>
MARENO ALI S.P.A.
<b>Año de Edición:</b>
<b>Número de paginas:</b>
1



3° PISO ÍTEM : 23A - 10B - 19B

**Capitulo**

**Modelo**

**Seccion**

NS9FG8GD

**Código**

CR0953510

#### **PLACA RADIANTE PLANCHA MAS 2 FUEGOS Y HORNO.**

Simple service formado por encimera de cocción de gas con plancha radiante derecha realizado en acero inoxidable AISI 304. Encimera de espesor 20/10, apta para unión lateral y montaje del accesorio columna de agua. Plancha radiante en hierro fundido de gran espesor con nervaduras para mejor difusión del calor, dotada de orificio central. Calentamiento mediante quemador de 7 kW de doble corona en fundición para una temperatura de 450°C en el centro de la plancha, con quemador piloto y termopar de seguridad. Salida de gas con válvula termostática de seguridad. Encendido piezoeléctrico automático. Medidas de la plancha 385x700 mm. Dos quemadores, uno con potencia máxima de 6 kW y uno de 10 kW, fijados herméticamente a la encimera. Regulación continua de la potencia de 1,6 a 6 kW y de 2,5 a 10 kW respectivamente, mediante válvula de seguridad con termopar. Encendido del quemador principal mediante quemador piloto permanente de bajo consumo (170 W). Quemador piloto y termopar situados bajo el cuerpo del quemador principal, protegidos de golpes y derrames. Encimera con ángulos redondeados para mayor limpieza, parrillas en hierro fundido esmaltadas RAAF (resistentes a ácidos, álcalis y llama).



#### **Datos Técnicos**

- Dimensiones: 600-900-870
- Peso Kg: 160.00
- Volumen m³: 1.00
- Alimentación eléctrica: 60 Hz
- **Potencia gas kW: 29.98**

MARENO ALI S.P.A.: Via Conti Agosti, 231 - 31010 Mareno di Piave (TV) - Capitale Sociale 51'000'000,00 i.v.

<b>Autor(a):</b>
MARENO LE GRANDI CUCINE DAL 1922
<b>Título:</b>
ENCIMERA DE COCCIÓN COUNTER TOP 2 CON BASE GAS NC94G21
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Mareno di Piave - Italy
<b>Editorial:</b>
MARENO ALI S.P.A.
<b>Año de Edición:</b>
<b>Número de paginas:</b>
1

3° PISO ÍTEM : 24A - 20B



A24/A34

**Capitulo**

**Modelo**

**Seccion**

NC94G21

**Código**

CR0590032

#### ENCIMERA DE COCCIÓN COUNTER TOP 2 CON BASE GAS

Encimera de cocción de gas realizada en acero inoxidable AISI 304. Encimera estampada de espesor 20/10 sin orificios para chimenea, apta para unión lateral y montaje del accesorio columna de agua. Dos quemadores principales con potencia máxima de 10 kW fijados herméticamente a la encimera. Regulación continua de la potencia de 2,5 a 10 kW mediante válvula de seguridad con termopar. Encendido del quemador principal mediante quemador piloto permanente de bajo consumo (170 W). Quemador piloto y termopar situados bajo el cuerpo del quemador principal, protegidos de golpes y derrames. Encimera con ángulos redondeados para mayor limpieza, parrillas en hierro fundido esmaltadas RAAF (resistentes a ácidos, álcalis y llama). Grado de protección IPX5.



#### Datos Técnicos

-Dimensiones: 400-900-250

-Peso Kg: 35.00

-Volumen m³: 0.25

- Potencia gas: 11.99 kW



<b>Autor(a):</b>
groen TM
<b>Título:</b>
MODELS BPM-15/30/40G(S) & BPP-30/40G
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Misisipi - Estados Unidos
<b>Editorial:</b>
groen TM
<b>Año de Edición:</b>
<b>Número de páginas:</b>
8

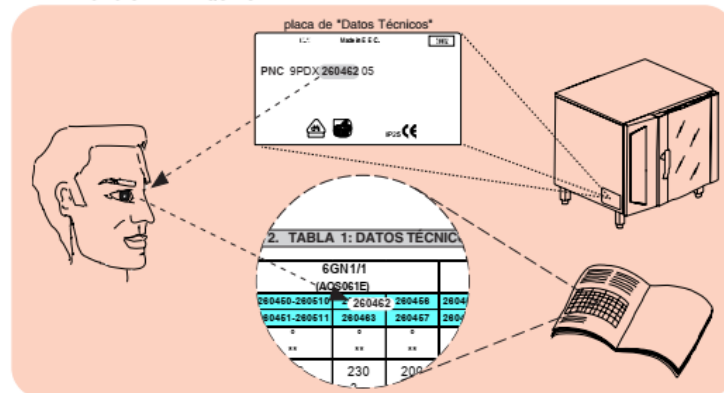
ES

## HORNOS DE CONVECCIÓN/VAPOR Y CONVECCIÓN DE GAS

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN Y USO (válidas para España)

<b>ÍNDICE</b>	<b>Página</b>	
- Esquemas de instalación .....	4	8. Dispositivo de seguridad .....
- Identificación del equipo .....	99	9. Comprobación del funcionamiento .....
<b>I. CARACTERÍSTICAS GENERALES</b> .....	104	10. Mantenimiento .....
1. Descripción del equipo .....	104	11. Problemas y soluciones .....
2. Tabla 1: Datos técnicos .....	105	12. Ubicación de los componentes principales .....
3. Advertencias generales .....	106	<b>III. INSTRUCCIONES PARA EL USO</b> .....
4. Ecología y medio ambiente .....	106	1. Apertura de la puerta .....
4.1 Embalaje .....	106	1.1 Modelos de 6 y 10 rejillas .....
4.2 Manejo .....	106	1.2 Modelos de 20 rejillas .....
4.3 Limpieza .....	106	2. Cierre de la puerta .....
4.4 Eliminación .....	106	2.1 Modelos de 6 y 10 rejillas .....
<b>II. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN</b> .....	107	2.2 Modelos de 20 rejillas .....
1. Lugar de instalación .....	107	3. Descripción del panel de mandos .....
1.1 Normas de referencia .....	107	3.1 Generalidades .....
2. Emplazamiento .....	107	3.2 Mandos base .....
3. Expulsión de gases quemados .....	107	3.3 Principales modos de cocción .....
3.1 Introducción .....	107	3.4 Modos de cocción especiales .....
3.2 Montaje de los accesorios .....	107	3.5 Funciones suplementarias .....
3.3 Advertencias sobre la instalación de expulsión .....	107	<b>USO DEL HORNO</b> .....
4. Conexión eléctrica .....	108	4. Niveles funcionales A, B y C .....
4.1 Instalación del cable de alimentación .....	108	4.1 Cómo encender el horno .....
5. Conexión a la red de agua .....	108	4.2 Manejo de los mandos manuales y automáticos .....
5.1 Características del agua .....	109	4.3 Mandos manuales .....
5.2 Instalación de desagüe .....	109	4.4 Mandos automáticos .....
6. Conexión del gas .....	110	5. Códigos de información y de error .....
7. Adaptación a otro tipo de gas .....	110	6. Cómo desactivar el equipo ante un desperfecto .....
7.1 Acceso a los componentes .....	110	7. Limpieza y mantenimiento .....
7.2 INTRODUCCIÓN DEL REDUCTOR (PLACA) EN EL VENTILADOR DEL QUEMADOR .....	110	7.1 Mantenimiento periódico del generador de vapor .....
7.3 Sustitución del diafragma (boquilla) de la válvula del gas .....	110	7.2 Sustitución de los consumibles .....
7.4 Regulación de la válvula del gas .....	110	7.3 Otras operaciones de limpieza .....
7.5 Tabla 2: Regulación de las boquillas / Tipos de gas .....	111	- FIGURAS DEL PANEL DE MANDOS .....
7.6 Placa del tipo de gas .....	112	

### - IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO



5038103400



## 2. TABLA 1: DATOS TÉCNICOS

REJILLAS	6 GN 1/1		10 GN 1/1		10 GN 2/1		20 GN 1/1		20 GN 2/1				
PNC *	267500	267520			267502	267522	267503	267523	267504	267524	267505	267525	
	267510**				267512**		267513**		267514**		267515**		
	237500				237502		237503		237504		237505		
	237510**				237512**		237513**		237514**		237515**		
	647500				647502		647503		647504		647505		
	647510**				647512**		647513**		647514**		647515**		
	247502				247503		247504		247505		247506		
	247512**				247513**		247514**		247515**		247516**		
	268500	268520			268502	268522	268503	268523	268504	268524	268505	268525	
	268510**	268530			268512**	268532	268513**	268533	268514**	268534	268515**	268535	
	238700	238720			238702	238722	238703	238723	238704	238724	238705	238725	
	238710**				238712**		238713**		238714**		238715**		
	238720				238722		238723		238724		238725		
	238730				238732		238733		238734		238735		
	238740				238742		238743		238744		238745		
	238750				238752		238753		238754		238755		
	648500				648502		648503		648504		648505		
	648510**				648512**		648513**		648514**		648515**		
	648520				648522		648523		648524		648525		
	648530				648532		648533		648534		648535		
	CONVECTOR *	*	*			*	*			*	*		
	GENERADOR DE VAPOR **	x	*			x	*			x	*		
	TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN (VOLTIOS)	230	230			230	230			230	230		
		1~	1~			1~	1~			1~	1~		
FRECUENCIA (Hz)	50 / 60	50 / 60			50 / 60	50 / 60			50 / 60	50 / 60			
Consumo de potencia eléctrica (Kw)	0,25	0,25			0,3	0,3			0,5	0,5			
Sección del cable de alimentación (mm <sup>2</sup> )	3x1,5	3x1,5			3x1,5	3x1,5			3x1,5	3x1,5			
Conexión del gas ISO 711 Diámetro	1/2" M	1/2" M			1/2" M	1/2" M			1" M	1" M			
Potencia térmica nominal (kW)	17	10			35	20			58	40			
Potencia térmica del grupo de vapor (kW)	10				20				25				
Potencia térmica del grupo convector (kW)	10	10			20	20			40	40			
Categoría de gas	I2H3P	I2H3P			I2H3P	I2H3P			I2H3P	I2H3P			
Tipo de construcción	A3 B13				A3 B13				A3 B13				
Instalación de expulsión de humos	1a-1b-1c				1a-1b-1c				1a-1b-1c				
Presión de conexión metano G20 - (mbar)	20	20			20	20			20	20			
Presión de conexión metano G25 - (mbar)													
Presión de conexión G.L.P. G31 (mbar)	37	37			37	37			37	37			
Consumo (kg/h) G30 **													
Consumo (kg/h) G.L.P. G31 **	1,32**	1,32**			2,72**	2,72			3,5**	3,5			
Consumo (m3/h) Gas metano G20 **	1,8	1,8			3,7	3,7			4,76	4,76			
Consumo (m3/h) Gas metano G25 **													
Carga máx. de alimentos (kg)	30	30			50	50			100	100			

Información sobre las emisiones acústicas: Los componentes funcionales del equipo emiten una ruidosidad inferior a 70 dB (A).

El modelo del horno se indica en el campo PNC de la placa de datos técnicos que se encuentra en el borde inferior del lateral izquierdo.

\*\* El consumo de gas se calcula considerando:

- Temperatura 15°C;
- Presión atmosférica 1013,25 mbar;
- Poder calorífico inferior:  
G30(HI=45,65 MJ/kg)  
GLP G31(HI=46,34 MJ/kg)  
Metano G20(HI=34,02 MJ/m3)  
Metano G25 (HI=29,25 MJ/m3)

^ NIVEL FUNCIONAL (C=Convect, Convection)

# OPERATOR MANUAL

IMPORTANT INFORMATION, KEEP FOR OPERATOR

This manual provides information for:

## **MODELS BPM-15/30/40G(S) & BPP-30/40G Domestic ECLIPSE™ ERGONOMIC TILTING BRAISING PAN**

- Stainless Steel
- Manual or Power Tilt
- Gas Heated



THIS MANUAL MUST BE RETAINED FOR FUTURE REFERENCE. READ, UNDERSTAND AND FOLLOW THE INSTRUCTIONS AND WARNINGS CONTAINED IN THIS MANUAL.

### FOR YOUR SAFETY

Do not store or use gasoline or other flammable vapors and liquids in the vicinity of this or any other appliance.

### POST IN A PROMINENT LOCATION

Instructions to be followed in the event user smells gas. This information shall be obtained by consulting your local gas supplier. As a minimum, turn off the gas and call your gas company and your authorized service agent. Evacuate all personnel from the area.

### WARNING

Improper installation, adjustment, alteration, service or maintenance can cause property damage, injury or death. Read the installation, operating and maintenance instructions thoroughly before installing or servicing this equipment.

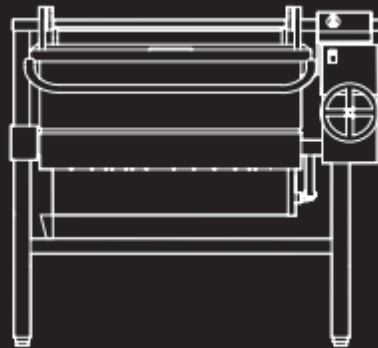
### NOTIFY CARRIER OF DAMAGE AT ONCE

It is the responsibility of the consignee to inspect the container upon receipt of same and to determine the possibility of any damage, including concealed damage. Unified Brands suggests that if you are suspicious of damage to make a notation on the delivery receipt. It will be the responsibility of the consignee to file a claim with the carrier. We recommend that you do so at once.

Manufacture Service/Questions 888-994-7636.

Information contained in this document is known to be current and accurate at the time of printing/creation. Unified Brands recommends refering our product line websites, [unifiedbrands.net](http://unifiedbrands.net), for the most updated product information and specifications.

PART NUMBER 145339, REV. N (04/13)



A BEVEA COMPANY

1055 Mendell Davis Drive  
Jackson, MS 39272  
888-994-7636, fax 888-864-7636  
[unifiedbrands.net](http://unifiedbrands.net)

## Inspection & Unpacking

**CAUTION**  
SHIPPING STRAPS ARE UNDER TENSION  
AND CAN SNAP BACK WHEN CUT.

**CAUTION**  
UNIT WEIGHS 420 TO 560 LB (190 TO 255  
KG). FOR SAFE HANDLING, INSTALLER  
SHOULD OBTAIN HELP AS NEEDED, OR  
EMPLOY APPROPRIATE MATERIALS  
HANDLING EQUIPMENT (SUCH AS A  
FORKLIFT, DOLLY, OR PALLET JACK) TO  
REMOVE THE UNIT FROM THE SKID AND  
MOVE IT TO THE PLACE OF INSTALLATION.

The unit will arrive completely assembled, wrapped in protective plastic on a heavy skid, in a heavy cardboard carton. Immediately upon receipt, inspect the carton for damage. Report any apparent shipping damage or an incorrect shipment to the delivery agent.

When installation is to begin, get someone to assist in removing the carton. Lift it straight up and away from the unit. Do not simply raise it and push backwards - it will break the cover assembly vent handle. Write down the model number, serial number, and installation date of your unit, and keep this information for future reference. Space for these entries is provided at the top of the Service Log in this manual.

Cut the straps holding the unit on the skid, and lift the unit straight up off the skid.

The unit is strapped to a skid, and shipped in a heavy cardboard carton. (Shown is a model BPM-40G with optional right side mounted, double pantry faucet assembly.)



## Equipment Description



Optional Tangent Draw-off

Optional equipment available with these models are:

1. Fill faucet with swing spout. (Left or right mounted) - specify single or double pantry
2. Fill faucet with 48" or 60" spray hose assembly (left or right mounted) - specify single or double pantry
3. Caster mounting kit
4. Flanged Feet
5. 2" Tangent draw-off (Factory-installed must be indicated on initial order)
6. Steamer Insert set
7. Steamer Pan Carrier
8. Quick gas disconnect with restraining cable
9. Pouring Lip Strainer
10. Strainer for 2" TDO valve

### PERFORMANCE DATA

Model	Firing Rate
BPM-15G	65,000 BTU/hr
BPM-15GS	
BPM-30G	104,000 BTU/hr
BPM-30GS	
BPP-30G	
<b>BPM-40G</b>	<b>144,000 BTU/hr</b>
BPM-40GS	
BPP-40G	

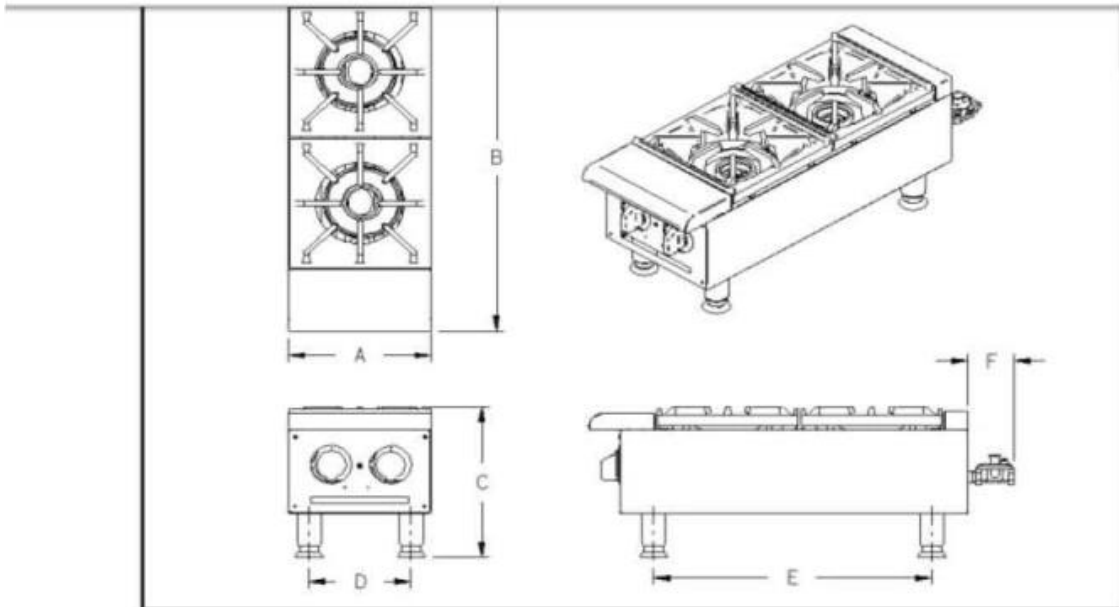


Click Photo to Enlarge

## Workline Series Flat Gas Hot Plates

Heavy-Duty Stainless Steel welded construction with new cast iron grates. Cast Iron burners generate 30,000 BTU/hr each. Stainless Steel drip pan. Available in 2, 4, and 6 burner versions, plus a 2 burner and 3 burner wide version. Field convertible gas regulators. Additional charge may apply for high altitude versions or some types of manufactured gases (i.e. town gas, etc.). Contact factory. Note: Cookline stands not available for 2H models.

**Models: GHP-2i, GHP-4i, GHP-6i**



BTI

MODEL	# of BURNERS	BTU/hr PER BURNER NAT GAS	BTU/hr TOTAL NAT GAS	BTU/hr PER BURNER PROPANE	BTU/hr TOTAL PROPANE	In W.C. NAT GAS	In W.C. PROPANE
GHP-2i	2	30,000	60,000	25,000	50,000	5	10
GHP-4i	4	30,000	120,000	25,000	100,000	5	10
GHP-6i	6	30,000	180,000	25,000	150,000	5	10
GHP-2i	2	30,000	60,000	25,000	50,000	5	10
GHP-4i	4	30,000	120,000	25,000	100,000	5	10
GHP-6i	6	30,000	180,000	25,000	150,000	5	10
GHPW-2i	2	30,000	60,000	25,000	50,000	5	10
GHPW-3i	3	30,000	90,000	25,000	75,000	5	10



**MAGNIFICO**  
MULTI FUNCTION OVENS

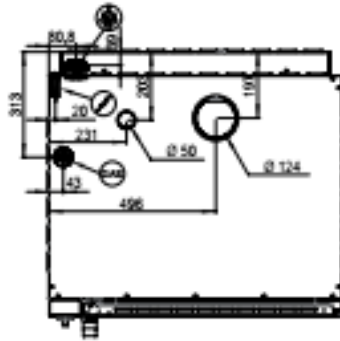
---

# USE AND MAINTENANCE MANUAL

ME523 - ME5232 - MME523  
ME5 - ME52 - MME52  
ME7 - ME72 - MME72  
ME10 - ME102 - MME102  
MG5 - MG52 - MMG52  
MG7 - MG72 - MMG72  
MG10 - MG102 - **MMG102**



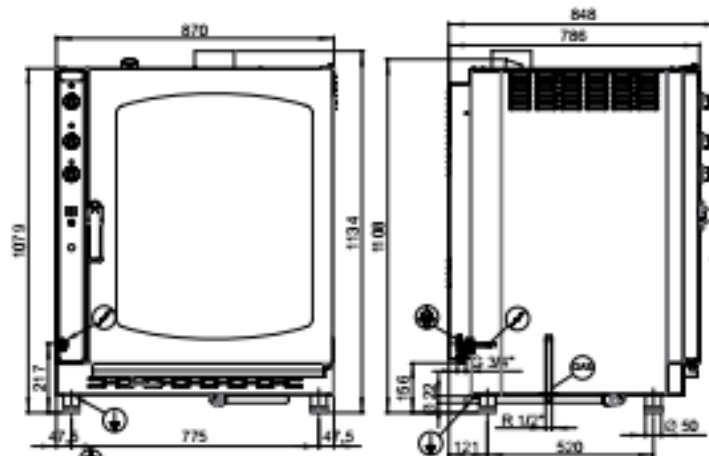
## 5. Data sheet



### TECHNICAL DATA

Dimensions: 870x786x879 mm  
 Volume: 0,60 m<sup>3</sup>  
 Weight: 148 Kg  
 Chamber capacity: 7x(GN 1/1) - 7x(60x40)  
 Distance between layers: 74 mm  
 Net dimension of oven cavity: 645x600x450 mm (LxHxP)  
 Oven cavity power: 16,5 kW 14187 Cal/h  
 Total electric power: 0,8 kW  
 Power supply voltage: 1N 230V AC-50Hz

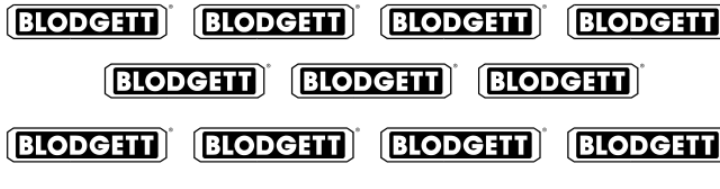
## 5.7 MG10 - MG102 - **MMG102**



### TECHNICAL DATA

Dimensions: 870x786x1079 mm  
 Volume: 0,74 m<sup>3</sup>  
 Weight: 160 Kg  
 Chamber capacity: 10x(GN 1/1) - 10x(60x40)  
 Distance between layers: 75 mm  
 Net dimension of oven cavity: 645x800x450 mm (LxHxP)  
**Oven cavity power: 19 kW - 16337Cal/h**  
 Total electric power: 0,8 kW  
 Power supply voltage: 1N 230V AC-50Hz

<b>Autor(a):</b>	BLODGETT
<b>Título:</b>	KLS-20G, KLS-40G and KLS-60G
<b>Edición:</b>	
<b>Lugar de Edición:</b>	Vermont - Estados Unidos
<b>Editorial:</b>	BLODGETT
<b>Año de Edición:</b>	
<b>Número de paginas:</b>	3



**KLS-20G, KLS-40G and KLS-60G**  
**GAS FIRED TRI-LEG STATIONARY KETTLE**  
**INSTALLATION – OPERATION – MAINTENANCE**



**BLODGETT OVEN COMPANY**

www.blodgett.com  
 44 Lakeside Avenue, Burlington, Vermont 05401 USA Telephone: (802) 658-6600 Fax: (802) 864-0183

S00064 Rev A (5/04)

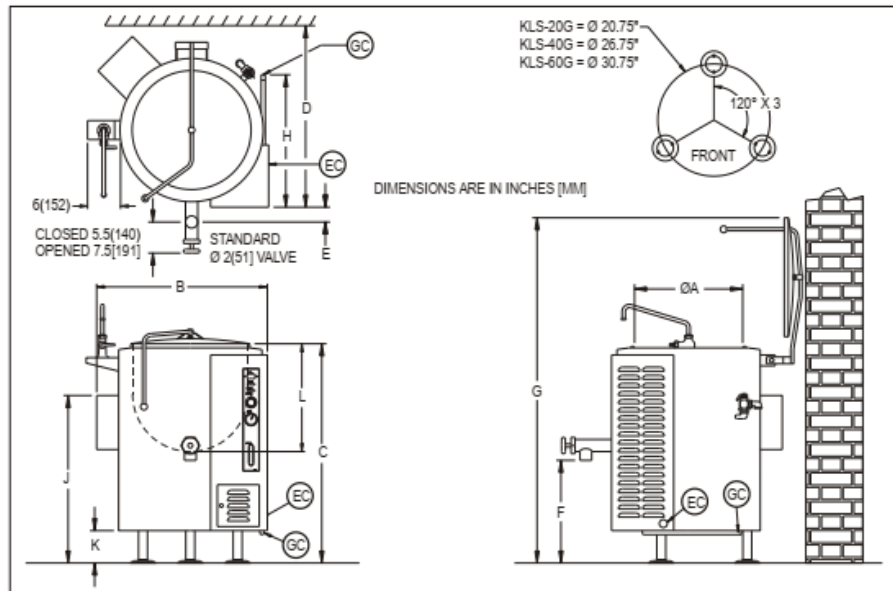


## 1.0 SERVICE CONNECTIONS

GAS:		UTILITY INFORMATION:	
<p><b>KLS-20G</b> - Total 100,000 BTU. One 1" male connection (for location, see drawing below.) ♂ Natural ♂ Propane Required operating pressure: Natural Gas 4" W.C.; Propane Gas 10" W.C.</p>		<p><b>ELECTRIC:</b> ♢ STANDARD: 115/60/1 - furnished with 6 ft. cord w/3-prong plug. Total maximum amps 2.0. ♢ OPTIONAL: 208/60/1 or for use on 3 (190 to 219 volts) - supply must be wired to unit - see drawing below. Total maximum amps 1.0. ♢ OPTIONAL: 240/60/1 or for use on 3 (220 to 240 volts) - supply must be wired to unit - see drawing below. Total maximum amps 1.0.</p>	
<p><b>KLS-40G</b> - Total 100,000 BTU. One 1" male connection. (for location, see drawing below.) ♂ Natural ♂ Propane Required operating pressure: Natural Gas 4" W.C.; Propane Gas 10" W.C.</p>			
<p><b>GL-80E</b> - Total 130,000 BTU. One 1" male connection (for location, see drawing below.) ♂ Natural ♂ Propane. Required operating pressure: Natural Gas 4" W.C.; Propane Gas 10" W.C.</p>			

### DIMENSIONS

MODEL	CAPACITY	UNITS	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
KLS-20G	20 gallons	inches	20	31.25	40	32	3	19	64	24	30.5	6.0	18.25
	76 litres	mm	508	794	1016	813	76	483	1626	610	775	152	464
KLS-40G	40 gallons	inches	26	35.5	44	38.5	2	19	72	29	35	6.0	22
	152 litres	mm	660	902	1118	978	51	483	1829	737	889	152	559
<b>KLS-60G</b>	60 gallons	inches	30	40	49.5	42	2.5	21.5	85	35	39	8.0	24.62
	227 litres	mm	762	1016	1257	1016	63	546	2159	889	991	203	625



## 6.0 SERVICE



**WARNING: Disconnect unit from power supply before cleaning or servicing appliance.**

### GENERAL

When any difficulty arises always check that the unit has been connected to the gas supply type and voltage for which it was supplied. This can be done by examining the serial plate on the lower right side of the unit. It will list the gas type and voltage for which the unit was manufactured.

Wiring diagrams for the unit are located in a small envelope affixed to the rear side of the front control panel.

Unit	Total Input	Orifice Size	
		Natural	Propane
KLS-20G	100,000 BTU/Hour	29	44
KLS-40G	100,000 BTU/Hour	29	44
<b>KLS-60G</b>	<b>130,000 BTU/Hour</b>	23	39

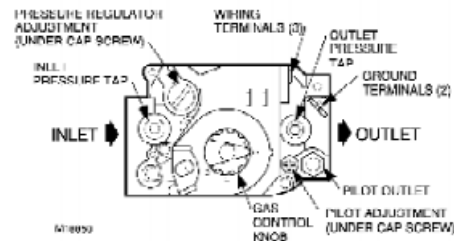
### MANIFOLD PRESSURE

Natural Gas - 4 inches W.C.

LP Gas - 10 inches W.C.

### PILOTS

The pilot adjustment is part of the combination control valve located just behind the lower front access door. It is located on the centre left side of the control just below the large slotted screw head. (See Figure 1). Remove the large slotted screw; below this is a second slotted screw used for adjustment of the pilot burner flame.



**Figure 1**  
Top view of gas control

<b>Autor(a):</b>
ZANUSSI
<b>Título:</b>
COCINA GAS 6/8 QUEMADORES
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Pordenone, Italia
<b>Editorial:</b>
ZANUSSI PROFESSIONAL
<b>Año de Edición:</b>
2013
<b>Número de paginas:</b>
2

### COMPOSICIÓN DE LA GAMA

La gama EVO900 está diseñada para garantizar el más alto nivel de rendimiento, fiabilidad, ahorro energético y operaciones seguras y ergonómicas. Estos conceptos están reflejados en la modularidad total de la gama que proporciona numerosas configuraciones: elementos top, monobloques, sobre zócalos de obra o de acero inoxidable, a puente o en sbalzo. La EVO900 demuestra cómo la tecnología más avanzada puede satisfacer las necesidades tanto del profesional del catering como del restaurante más pequeño con limitaciones de espacio. Los modelos detallados en esta ficha técnica son cocinas a gas de 6 y 8 quemadores sobre horno a gas.



**EVO900**


### COCINAS GAS 6/8 QUEMADORES ZANUSSI PROFESSIONAL

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y FUNCIONALES

- ◆ Quemadores con combustión optimizada intercambiable in situ, dispositivo de llama y protección de piloto, disponibles en dos tamaños diferentes para adaptarse a las sartenes:
  - 6 kW (con regulador de llama de 1,5kW a 6kW)
  - 10 kW (con regulador de llama de 2,2 a 10kW)
- ◆ Las cocinas monobloque son ideales para cocinas que necesitan flexibilidad, potencia y eficiencia en la cocción sobre un horno estático.
- ◆ Los quemadores de alta eficiencia permiten regular la llama de forma precisa y proporcionan la cantidad apropiada de calor a las sartenes y cazorolas de diferentes tamaños (desde un mínimo de 10cm de diámetro hasta 40 cm).
- ◆ Quemador único central con combustión optimizada y encendido piezo eléctrico para el horno.
- ◆ El horno a gas con quemadores atmosféricos en acero inoxidable tubular, de alta eficiencia están posicionados en la base y tiene un termostato regulable de 120° a 280°C.
- ◆ Puerta del horno embutida de doble pared y aislada.
- ◆ Rejillas soporte en acero dulce.
- ◆ Como accesorio opcional rejillas soporte en acero inoxidable redondeadas

DATOS TÉCNICOS CARACTERÍSTICAS	MODEL OS		
	Z90CGLS1M 392013	Z90CGLS1M 392014	Z90CGLS20 392017
Alimentación	Gas	Gas	Gas
Dimensiones externas - mm			
anchura	1200	1200	1600
profundidad	900	900	900
altura	850	850	850
altura regulable	50	50	50
Dimensiones internas horno-mm			
anchura	575	575	575
Dimensiones internas horno - mm			
profundidad	700	700	700
altura	300	300	300
Horno			
potencia quemadores - kW	6,5	6,5	17
temperatura mín-max - °C	120, 280	120, 280	120, 280
Dimensiones vitro - mm			
anchura	335	335	
profundidad	740	740	
altura	350	350	
Dimensiones quemadores posteriores - mm	Ø 100, Ø 60, Ø 100	Ø 100, Ø 100, Ø 100	Ø 100, Ø 60, Ø 60, Ø 100
Potencia quemadores posteriores - kW	10, 6, 10	10, 10, 10	10, 6, 6, 10
Dimensiones quemadores frontales-mm	Ø 60, Ø 60, Ø 60	Ø 100, Ø 100, Ø 100	Ø 60, Ø 60, Ø 60, Ø 60
Potencia quemadores frontales-kW	6, 6, 6	10, 10, 10	6, 6, 6, 6
Potencia - kW	59,24	65,5	73
Peso neto - kg	203	203	300
ACCESORIOS EN DOTACIÓN			
PUERTA PARA BASE PRIMARIO ABIERTA-ZANUSSI	1	1	
REJILLA CROMADA 31GN	1	1	2

<b>Autor(a):</b>
FRITECSA
<b>Título:</b>
FICHA TÉCNICA COCINA MURAL A GAS DE 3 HORNILLAS
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Perú
<b>Editorial:</b>
FRITECSA
<b>Año de Edición:</b>
<b>Número de paginas:</b>
1

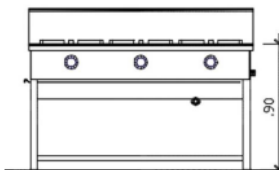


FRIO TECNOCOMERCIAL S.A.

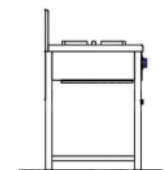
<p style="text-align: center;"><i>Compromiso de Calidad</i> ®</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sólida estructura con tablero superior inoxidable mural de 1/16".</li> <li>Tres quemadores de potencia de 52.74 kw y forjados en hierro fundido para alta presión.</li> <li>Hornillas industriales pesadas matizadas 38 x 38 cms. de hierro fundido.</li> <li>Válvulas reguladoras con perillas metálicas.</li> <li>Repisa inferior para ollas.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>FICHA TÉCNICA</b> COCINA MURAL A GAS DE 3 HORNILLAS</p> <p>MARCA : FRITECSA  MODELO : MASTERCHEF  CODIGO : CL3H</p>
---	---

\* Medidas referenciales

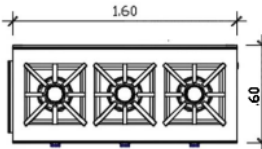
\* Propiedad intelectual, prohibida su reproducción.




VISTA FRONTAL




VISTA LATERAL



VISTA DE PLANTA



VISTA ISOMÉTRICA

<p><b>TELFs: 224 8544</b></p> <p>E-mail: <a href="mailto:fritecsa@terra.com.pe">fritecsa@terra.com.pe</a>  <a href="mailto:ventas@fritecsa.com">ventas@fritecsa.com</a>  <a href="http://www.fritecsa.com">www.fritecsa.com</a></p>	
Equipamiento Profesional de Grandes Cocinas, Hoteles, Restaurantes y Supermercados	

<b>Autor(a):</b>
MARENO LE GRANDI CUCINE DAL 1922
<b>Título:</b>
COCINA WOK DE GAS 1 FUEGO NW76G14
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Mareno di Piave - Italy
<b>Editorial:</b>
MARENO ALI S.P.A.
<b>Año de Edición:</b>
2016
<b>Número de paginas:</b>
1



Capítulo  
COCCIÓN STAR 70  
Sección  
COCINAS WOK DE GAS

Modelo  
NW76G14  
Código  
CR0991460

#### COCINA WOK DE GAS 1 FUEGO

Cocina Wok de gas monobloc con quemador de llama vertical de alto rendimiento que asegura un calentamiento uniforme del recipiente y una cocción perfecta de los alimentos. Quemador de hierro fundido esmaltado de **10,36 kW** de Ø 190 mm con sistema Venturi de acero inoxidable, desmontable para facilitar la limpieza y el mantenimiento. Encimera de cocción de acero inoxidable AISI 304 reforzado con espesor 20/10. Regulación de la potencia mediante grifo de seguridad con termopar. Encendido del quemador principal mediante quemador piloto permanente. Parrilla de apoyo para wok Ø 215 mm realizada en hierro fundido esmaltado con base Ø 410 mm. Encimera con reborde de contención de 550x530 mm y descarga trasera derecha Ø 22 mm preparada para la conexión a tierra. Sistema opcional de carga de agua para refrigerar y limpiar la encimera. Bandeja de goteo extraíble debajo de los quemadores. Pies de acero inoxidable regulables en altura.



#### Datos técnicos

Ancho mm.:	600	Med. interior horno mm.:	
Profundidad mm.:	730	Capacidad horno:	
Altura mm.:	870	Potencia del horno kW:	
Peso kg.:	54,00	Número zonas cocción:	1 x 14 kW
Volumen m³:	0,40	Med. placa coc. mm.:	
Alimentación:		Medidas placa mm.:	
<b>Potencia kW gas:</b>	<b>10,36</b>	Número de cuves:	
Potencia kW el.:		Medidas cuba mm.:	
		Capacidad cuba lt.:	

01/04/2016

MARENO ALI S.P.A. - Via Corri Agosti, 231 - 31010 Mareno di Piave (TV) - Capitale Sociale €1000000,00 I.v.

COMPANY WITH  
MANAGEMENT SYSTEM  
CERTIFIED BY DNV GL  
# 100 1460 #  
# 300 1460 #

<b>Autor(a):</b>
Elaboradora de Productos de Cobre S.A.
<b>Título:</b>
Ficha técnica cobre tipo L
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Santiago de Chile, Chile
<b>Editorial:</b>
EPC S.A.
<b>Año de Edición:</b>
2014
<b>Número de paginas:</b>
5

**EPC** Elaboradora de Productos de Cobre S.A.

Home Empresa **Productos** Ubicación Procesos Contacto

sound | 9:48:17 17/8/2014

Productos/ Cañería Desnuda

Cañería Desnuda Termocañería Cañería Revestida

CAÑERÍA DE COBRE SIN COSTURA ALEACION DHP (C-12200) NORMAS DE FABRICACION ASTM B-88/NCH951.  
TEMPLE DRAWN (DURO).  
LARGO STANDARD 6 MTRS

Tipo K Tipo L Tipo M

**Definición:** Utilización en la conducción de agua y gas.

**Ficha técnica tipo L:**

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior Real	Tolerancia Diámetro Exterior (mm)	Espesor de Pared (mm)	Tolerancia Espesor (mm)	Peso Kg/Mtr	Presión Max de Trabajo	
						Kg/cm2	Lb/Pulg2
3/8"	1/2"	0,03	0,89	0,100	0,294	62	882
1/2"	5/8"	0,03	1,02	0,100	0,424	57	811
3/4"	7/8"	0,03	1,14	0,100	0,673	45	640
1"	1.1/8"	0,04	1,27	0,130	0,971	39	555
1.1/4"	1.3/8"	0,04	1,4	0,150	1,314	35	498
1.1/2"	1.5/8"	0,05	1,52	0,150	1,692	32	455
2"	2.1/8"	0,05	1,78	0,180	2,601	28	398

Ruta 5 Norte Nº 22.650 Km 23, Lampa - Santiago de Chile - Tel. (56 2) 733 1006 Fax (56 2) 733 1165 - E-Mail: contacto@epc.cl

**Solder-Joint: Pressure Fittings**  
**Wrot Copper Coupling with Stop**

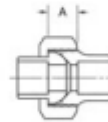
100  
Coupling with Stop  
CXC



Part Number	Nominal Size In Inches	O.D. Size In Inches	Box Quantity	Master Pack	Approx. Net Wt.	Dim. A
30896	1/4	3/8	50	1000	0.008	3/32
30898	3/8	1/2	50	1000	0.015	3/32
30900	1/2	5/8	100	1000	0.024	3/32
30902	5/8	3/4	25	500	0.041	3/32
30904	3/4	7/8	50	500	0.056	3/32
30906	7/8	1	10	200	0.084	3/32
30908	1	1 1/8	25	250	0.122	3/32
30910	1 1/4	1 3/8	20	200	0.144	3/32
30914	1 1/2	1 5/8	10	100	0.216	3/32
30916	2	2 1/8	5	50	0.391	3/32
30918	2 1/2	2 5/8	5	50	0.624	3/32
30920	3	3 1/8	5	40	0.909	3/32
30922	3 1/2	3 5/8	1	16	1.369	3/32
30924	4	4 1/8	2	16	1.966	3/32
30926	5	5 1/8	1	6	3.365	3/16
30928	6	6 1/8	1	6	5.262	3/16
30930	8	8 1/8	1	1	12.941	1/8

**Solder-Joint: Pressure Fittings: Wrot Copper Union**

102  
Union  
CXC



Part Number	Nominal Size In Inches	O.D. Size In Inches	Box Quantity	Master Pack	Approx. Net Wt.	Dim. A
33576	1/4	3/8	25	500	0.113	13/32
33578	3/8	1/2	25	250	0.131	27/64
33580	1/2	5/8	25	250	0.114	1/2
33582	3/4	7/8	20	200	0.257	21/32
33584	1	1 1/8	10	100	0.557	7/16
33585	1 1/4	1 3/8	5	50	0.698	7/16
33586	1 1/2	1 5/8	5	50	0.878	29/64
33587	2	2 1/8	2	20	1.499	15/32



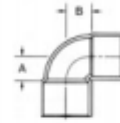
**DINCORSA**

Jr. Mariscal Luzuriaga N° 544 – Jesús María  
Telefax: 511-3305363 / 511-4244446  
E-mail: [ventas@dincorsa.com](mailto:ventas@dincorsa.com)



**Solder-Joint: Pressure Fittings**  
**Wrot Copper 90 Deg. Elbow - Close Ruff**

107C  
 90 Deg. Elbow - Close Ruff  
 CXC



Part Number	Nominal Size in Inches	O.D. Size in Inches	Box Quantity	Master Pack	Approx. Net Wt.	Dim. A	Dim. B
31260	1/8	1/4	50	1000	0.008	3/8	3/8
31262	1/4	3/8	50	1000	0.012	3/8	3/8
31266	3/8	1/2	50	1000	0.026	13/32	13/32
31272	1/2	5/8	100	1000	0.044	25/64	25/64
31280	5/8	3/4	25	250	0.069	17/32	17/32
31288	3/4	7/8	50	500	0.096	9/16	9/16
31296	1	1 1/8	20	200	0.208	47/64	47/64
31306	1 1/4	1 3/8	25	200	0.259	15/16	15/16
31314	1 1/2	1 5/8	20	120	0.371	1 11/64	1 11/64
31322	2	2 1/8	10	80	0.805	1 29/64	1 29/64
31330	2 1/2	2 5/8	5	40	1.180	1 21/32	1 21/32
31338	3	3 1/8	3	24	1.920	1 61/64	1 61/64
31346	3 1/2	3 5/8	1	8	2.728	2 7/32	2 7/32
31352	4	4 1/8	1	8	4.557	2 17/32	2 17/32
31360	5	5 1/8	1	1	8.586	3 1/8	3 1/8
31368	6	6 1/8	1	1	15.200	3 3/16	3 3/16
31371	8	8 1/8	1	1	37.000	5 1/8	5 1/8



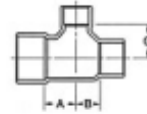
**DINCORSA**

Jr. Mariscal Luzuriaga N° 544 - Jesús María  
 Telefax: 511-3305363 / 511-4244446  
 E-mail: [ventas@dincorsa.com](mailto:ventas@dincorsa.com)



Solder-Joint: Pressure Fittings: Wrot Copper Tee

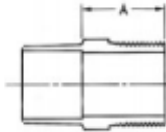
111  
Tee  
CXCXC



Part Number	Nominal Size In Inches	O.D. Size In Inches	Box Quantity	Master Pack	Approx. Net Wt.	Dim. A	Dim. B	Dim. C
32606	1/8	1/4	50	1000	0.016	13/64	13/64	7/32
32602		3/16	50	1000	0.009	3/16	3/16	3/16
32622		5/16	50	1000	0.020	7/32	7/32	9/32
32640	1/4	3/8	50	1000	0.028	17/64	17/64	1/4
32688	3/8	1/2	50	5000	0.045	5/16	5/16	3/8
32700	1/2	5/8	50	5000	0.059	21/64	21/64	11/32
32732	5/8	3/4	25	250	0.110	7/16	7/16	1/2
32768	3/4	7/8	25	250	0.131	1/2	1/2	7/16
32818	1	1 1/8	10	100	0.263	21/32	21/32	21/32
32866	1 1/4	1 3/8	5	50	.400	53/64	53/64	51/64
32910	1 1/2	1 5/8	50	50	0.544	55/64	55/64	15/16
32970	2	2 1/8	5	40	1.062	1 1/16	1 1/16	1 15/64
33030	2 1/2	2 5/8	1	10	1.961	1 21/32	1 21/32	1 11/16
33124	3	3 1/8	1	10	2.632	1 7/8	1 7/8	1 11/16
33250	3 1/2	3 5/8	1	8	4.167	2 5/32	2 5/32	2 1/4
33258	4	4 1/8	1	8	5.210	2 13/32	2 13/32	2 9/16
33460	5	5 1/8	1	1	7.998	2 37/64	2 37/64	2 29/32
33420	6	6 1/8	1	1	12.613	3 1/8	3 1/8	3 11/16
33454	8	8 1/8	1	1	32.086	4 1/16	4 1/16	4 3/4
32762	1/2 x 1/2 x 1	5/8 x 5/8 x 1 1/8	10	100	0.290	15/16	15/16	3/4
32764	1/2 x 1/2 x 3/4	5/8 x 5/8 x 7/8	25	250	0.118	33/64	33/64	15/32
32766	1/2 x 1/2 x 5/8	5/8 x 5/8 x 3/4	50	500	0.110	21/32	21/32	1/2
32768	1/2 x 1/2 x 3/8	5/8 x 5/8 x 1/2	50	500	0.064	5/16	5/16	13/32
32710	1/2 x 1/2 x 1/4	5/8 x 5/8 x 3/8	50	500	0.064	9/32	9/32	13/32
32712	1/2 x 1/2 x 1/8	5/8 x 5/8 x 1/4	50	500	0.064	9/32	9/32	1/2
32716	1/2 x 3/8 x 1/2	5/8 x 1/2 x 5/8	50	500	0.063	3/8	17/32	11/32
32718	1/2 x 3/8 x 3/8	5/8 x 1/2 x 1/2	50	500	0.064	5/16	1/2	13/32
32724	1/2 x 1/4 x 1/2	5/8 x 3/8 x 5/8	50	500	0.063	3/8	21/32	11/32
32728	1/2 x 1/4 x 1/4	5/8 x 3/8 x 3/8	50	500	0.064	9/32	5/8	13/32
32770	3/4 x 3/4 x 1	7/8 x 7/8 x 1 1/8	10	100	0.202	3/4	3/4	17/32
32772	3/4 x 3/4 x 5/8	7/8 x 7/8 x 3/4	25	250	0.153	1/2	1/2	3/4
32774	3/4 x 3/4 x 1/2	7/8 x 7/8 x 5/8	25	250	0.112	25/64	25/64	19/32
32776	3/4 x 3/4 x 3/8	7/8 x 7/8 x 1/2	25	250	0.131	25/64	25/64	11/16
32778	3/4 x 3/4 x 1/4	7/8 x 7/8 x 3/8	25	250	0.135	25/64	25/64	3/4
32786	3/4 x 5/8 x 5/8	7/8 x 3/4 x 3/4	25	250	0.150	1/2	11/16	3/4
32790	3/4 x 1/2 x 3/4	7/8 x 5/8 x 7/8	25	250	0.144	1/2	25/32	17/32
32794	3/4 x 1/2 x 1/2	7/8 x 5/8 x 5/8	25	250	0.109	25/64	5/8	19/32
32796	3/4 x 1/2 x 3/8	7/8 x 5/8 x 1/2	25	250	0.137	25/64	5/8	11/16
32798	3/4 x 1/2 x 1/4	7/8 x 5/8 x 3/8	25	250	0.140	25/64	5/8	3/4
32802	3/4 x 3/8 x 3/4	7/8 x 1/2 x 7/8	25	250	0.159	1/2	29/32	17/32
32806	3/4 x 3/8 x 3/8	7/8 x 1/2 x 1/2	25	250	0.132	25/64	23/32	11/16
32820	1 x 1 x 1 1/2	1 1/8 x 1 1/8 x 1 5/8	5	50	0.680	1 1/4	1 1/4	1 5/32
32822	1 x 1 x 1 1/4	1 1/8 x 1 1/8 x 1 3/8	5	50	0.405	1 5/32	1 5/32	31/32
32824	1 x 1 x 3/4	1 1/8 x 1 1/8 x 7/8	10	100	0.220	1/2	1/2	5/8
32826	1 x 1 x 5/8	1 1/8 x 1 1/8 x 3/4	10	100	0.319	1/2	1/2	5/16
32828	1 x 1 x 1/2	1 1/8 x 1 1/8 x 5/8	10	100	0.183	23/64	23/64	11/16
32830	1 x 1 x 3/8	1 1/8 x 1 1/8 x 1/2	10	100	0.183	23/64	23/64	13/16
32836	1 x 3/4 x 1	1 1/8 x 7/8 x 1 1/8	10	100	0.290	21/32	53/64	21/32
32838	1 x 3/4 x 3/4	1 1/8 x 7/8 x 7/8	10	100	0.220	1/2	11/16	5/8
32842	1 x 3/4 x 1/2	1 1/8 x 7/8 x 5/8	10	100	0.183	23/64	9/16	11/16
32844	1 x 3/4 x 3/8	1 1/8 x 7/8 x 1/2	10	100	0.270	23/64	9/16	13/16
32856	1 x 1/2 x 1	1 1/8 x 5/8 x 1 1/8	10	100	0.290	21/32	5/8	21/32
32858	1 x 1/2 x 3/4	1 1/8 x 5/8 x 7/8	10	100	0.220	1/2	15/16	5/8
32860	1 x 1/2 x 1/2	1 1/8 x 5/8 x 5/8	10	100	0.183	23/64	13/64	11/16
32868	1 1/4 x 1 1/4 x 2	1 3/8 x 1 3/8 x 2 1/8	5	40	1.352	1 3/4	1 3/4	1 3/8
32870	1 1/4 x 1 1/4 x 1 1/2	1 3/8 x 1 3/8 x 1 5/8	5	50	0.680	1 3/16	1 3/16	1 5/32
32872	1 1/4 x 1 1/4 x 1	1 3/8 x 1 3/8 x 1 1/8	5	50	0.348	17/32	17/32	25/32

## Solder-Joint: Pressure Fittings Wrot Copper Male Adapter

104  
Male Adapter  
CXM



Part Number	Nominal Size in Inches	O.D. Size in Inches	Box Quantity	Master Pack	Approx. Net Wt.	Dim. A
30280	1/8	1/4 x 1/8	50	1000	0.019	13/32
30290	1/4	3/8 x 1/4	50	1000	0.027	15/32
30300	3/8	1/2 x 3/8	50	500	0.041	7/8
30310	1/2	5/8 x 1/2	50	500	0.064	19/32
30330	3/4	7/8 x 3/4	25	250	0.118	13/16
30342	1	1 1/8 x 1	20	200	0.170	27/32
30354	1 1/4	1 3/8 x 1 1/4	10	100	0.317	15/16
30368	1 1/2	1 5/8 x 1 1/2	10	100	0.462	7/8
30378	2	2 1/8 x 2	5	50	0.675	31/32
30388	2 1/2	2 5/8 x 2 1/2	4	40	1.267	1 21/32
30400	3	3 1/8 x 3	2	20	1.520	1 7/32
30410	4	4 1/8 x 4	1	16	2.262	1 9/32
30358	1 1/4 x 1 1/2	1 3/8 x 1 1/2	10	100	0.523	1 45/64



**DINCORSA**

Jr. Mariscal Luzuriaga Nº 544 – Jesús María  
Telefax: 511-3305363 / 511-4244446  
E-mail: [ventas@dincorsa.com](mailto:ventas@dincorsa.com)

<b>Autor(a):</b>
Extrucol S.A.
<b>Título:</b>
Tubería y Accesorios de Polietileno
<b>Edición:</b>
<b>Lugar de Edición:</b>
Colombia
<b>Editorial:</b>
Extrucol S.A.
<b>Año de Edición:</b>
<b>Número de paginas:</b>
28



## INDICE

### NUESTRA EMPRESA

Presentación .....	1
Nuestro Mercado .....	2
Propiedades del Polietileno .....	3
Tuberías de Polietileno .....	6
Características de la Tubería .....	8
Las Tuberías de Polietileno y el GLP .....	12
Accesorios para Unión de Tubería de Polietileno .....	13

### PRODUCTOS

Nuestros Productos .....	15
Descripción de los Accesorios .....	17
Accesorios de Polietileno .....	19
El Polietileno en Redes Internas .....	23
Herramientas y Equipos .....	28

### CALIDAD

La Calidad como un Estilo de Gestión .....	31
Control de Calidad .....	33
Metrología .....	37
Normas Técnicas .....	38

## PRESENTACIÓN

EXTRUCOL, industria colombiana líder en la extrusión de polietileno, pone a disposición de sus clientes la nueva versión de este catálogo de productos para el sector de gas.

El polietileno, material base en la fabricación de tuberías y accesorios, día a día aumenta su penetración a nivel mundial dadas sus ventajas en cuanto a especificaciones de diseño, durabilidad, resistencia, flexibilidad y eficiencia en la construcción de redes en los sectores industrial y de infraestructura frente a los materiales hasta ahora disponibles en el mercado. Así mismo, se ha demostrado que el polietileno como tal es un material libre de sustancias adversas a la salud.

Publicaciones como "Plastics Pipes XI" afirman que en Europa el crecimiento del polietileno está alrededor del 6% anual con un consumo promedio anual de 750.000 toneladas de tubería. En Asia por su parte el crecimiento es del orden del 12% anual con consumos cercanos a las 600.000 toneladas de tubería. En los países del NAFTA el consumo anual es de 900.000 toneladas con un crecimiento del 6%.

EXTRUCOL, el más grande productor de tuberías y accesorios de polietileno del país le propone ser su mejor aliado, apoyándolo con el conocimiento y la experiencia de 20 años en esta especialización, y avalado con

la certificación del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001, la certificación de Gestión Ambiental ISO 14001, sellos de calidad para los diferentes productos y su laboratorio de ensayos acreditado por la superintendencia de industria y comercio.

Sus opiniones y comentarios son fundamentales para nuestro direccionamiento estratégico, escriba a [presidencia@extrucol.com](mailto:presidencia@extrucol.com) y con gusto atenderé personalmente sus inquietudes.

Gracias por su confianza,



FABIOLA BAEZ F.  
Presidencia



## NUESTRO MERCADO

El objetivo principal de EXTRUCOL es fortalecer día tras día la comunicación y relación entre los clientes y la compañía. Nuestro excelente servicio ha marcado la diferencia y la preferencia frente a los demás, por tal motivo EXTRUCOL en lo posible no utiliza intermediarios para sus ventas. Su relación es directa con el cliente, situación que permite una eficiente comunicación entre el Cliente y la Organización.

Adicionalmente, comercializamos equipos de termofusión y prestamos el servicio de capacitación en temas de interés, tales como, las ventajas del PE, sus nuevas tendencias y aplicaciones, unión de tuberías y accesorios, almacenamiento y manipulación del producto.

El comportamiento de las ventas ha sido por demás satisfactorio, situación que obedece a la confianza del cliente en un producto que cumple ampliamente con las exigencias de calidad, objetivo que se ha logrado gracias al esfuerzo conjunto de un equipo de colaboradores que entienden la responsabilidad de su trabajo y que cada día se esmera en lograr mayores y mejores resultados.

Actualmente EXTRUCOL ha incursionado satisfactoriamente en los mercados de Panama, Ecuador y Perú.



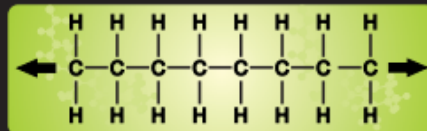
***El 85%  
de la tubería  
de PE para gas  
instalada en  
Colombia es  
marca EXTRUCOL***





## PROPIEDADES DEL POLIETILENO

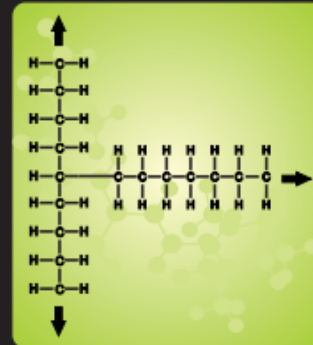
El Polietileno (PE) es un material termoplástico obtenido de la polimerización del Etileno. Una molécula de Polietileno es una cadena larga de átomos de carbono con 2 átomos de hidrógeno unidos a cada átomo de carbono.



A veces, alguno de los carbonos, en lugar de tener hidrógenos unidos, tienen asociados a ellos cadenas cortas del mismo Polietileno, esto se llama polietileno ramificado o de baja densidad.

Cuando no hay ramificación se llama polietileno lineal y éste es mucho más fuerte que el polietileno ramificado.

Los polietilenos para gas de media y alta densidad PE80 y PE100, son comonomeros basados en hexeno-C6 y producidos en reactores de tecnología de doble reactor (double loop).



En los años 70 se desarrollan los PE63 llamados de primera generación, después en 1980 con la aparición del PE 80 se mejoró la resistencia hidrostática y la resistencia al crecimiento lento de grietas y por último en 1990 se desarrolló el PE100 o PE de tercera generación en donde se mejoraron entre otras la resistencia hidrostática, la resistencia al crecimiento lento y rápido de grietas permitiendo hacer tuberías más livianas y que resisten fisuras o rayones que se pueden generar en el almacenamiento o la instalación.

DENSIDAD DE MATERIALES UTILIZADOS EN LA FABRICACIÓN DE TUBERÍA

MATERIALES CONVENCIONALES	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	MATERIALES POLIMÉRICOS	DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )
ALUMINIO	2,7	PE	0,92 - 0,96
ACERO	7,8	PP	0,9
COBRE	8,5	PVC	1,35 - 1,38

## PROPIEDADES DEL POLIETILENO

Los polietilenos PE100 exhiben una gran resistencia al crecimiento lento y rápido de grietas, lo cual los hace apropiados para la instalación por la técnica sin apertura de zanja (trenchless).

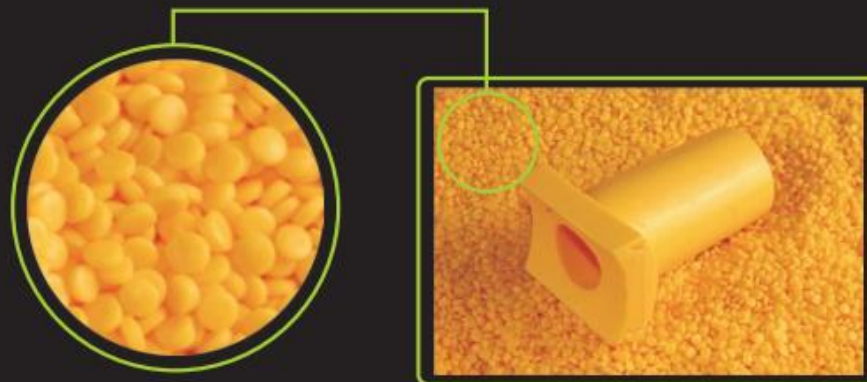
Para la fabricación de sus tuberías Extrucol usa polietilenos de media y alta densidad denominados PE80 y PE100 según normas ISO o PE2406 y PE4710 según normas ASTM.

Teniendo en cuenta las características del material, y que no se produce en el país, el PE es importado en su totalidad y en correspondencia con la filosofía de trabajo de Extrucol, los proveedores deben ser

empresas certificadas en el Sistema de Gestión de Calidad según la norma ISO 9001 pretendiendo así la mayor garantía del producto desde la primera etapa de fabricación.

### ADITIVOS

Tienen como propósito facilitar la procesabilidad del polímero y proteger al tubo contra la acción degradante de la temperatura a la que se ve sometido en las diferentes fases de fabricación y utilización, así como la acción degradante de los rayos ultravioleta de la luz solar o del oxígeno.





## PROPIEDADES DEL POLIETILENO

En la siguiente tabla se pueden observar las características básicas de las resinas utilizadas en EXTRUCOL S.A. para la fabricación de tuberías y accesorios para el transporte de gas.

PROPIEDADES TÍPICAS DEL PE 80 Y PE 100 (COMPUESTOS)

PROPIEDADES	MÉTODOS DE ENSAYO	VALORES		UNIDADES
		PE80	PE100	
DENSIDAD (PIGMENTADO)	ISO 1183	0,928	0,959	g/m <sup>3</sup>
TASA DE FLUJO (5Kg/190°C)	ISO 1133	0,85	0,29	g/10min
RESISTENCIA A LA TENSIÓN EN EL PUNTO DE CEDENCIA	ISO 6259	19	25	MPa
RESISTENCIA A LA TENSIÓN EN EL PUNTO DE ROTURA	ISO 6259	-----	38	MPa
ELONGACIÓN (ROTURA)	ISO 6259	>350	>600	%
MÓDULO DE ELASTICIDAD	ISO 527	750	1400	MPa
PUNTO DE ABLANDAMIENTO VICAT	ISO 306	121	128	°C
PUNTO DE ABLANDAMIENTO VICAT (5Kg)	ISO 306	-----	78	°C
ESTABILIDAD TÉRMICA (OIT, 210°C)	ISO 10837	>20	>20	min
COLOR	ISO 9080	AMARILLO	NARANJA	---
RESISTENCIA MÍNIMA REQUERIDA (MRS)	ISO 12162	8	10	MPa

La tabla da los valores típicos medidos en el producto. Estos valores no se deben considerar como especificaciones.



## TUBERÍAS DE POLIETILENO

### DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

La tubería se obtiene por extrusión del polietileno. Este proceso consiste en transformar el gránulo sólido (materia prima) en una masa fundida, mediante el suministro de energía térmica y mecánica para finalmente, darle presentación en forma tubular.

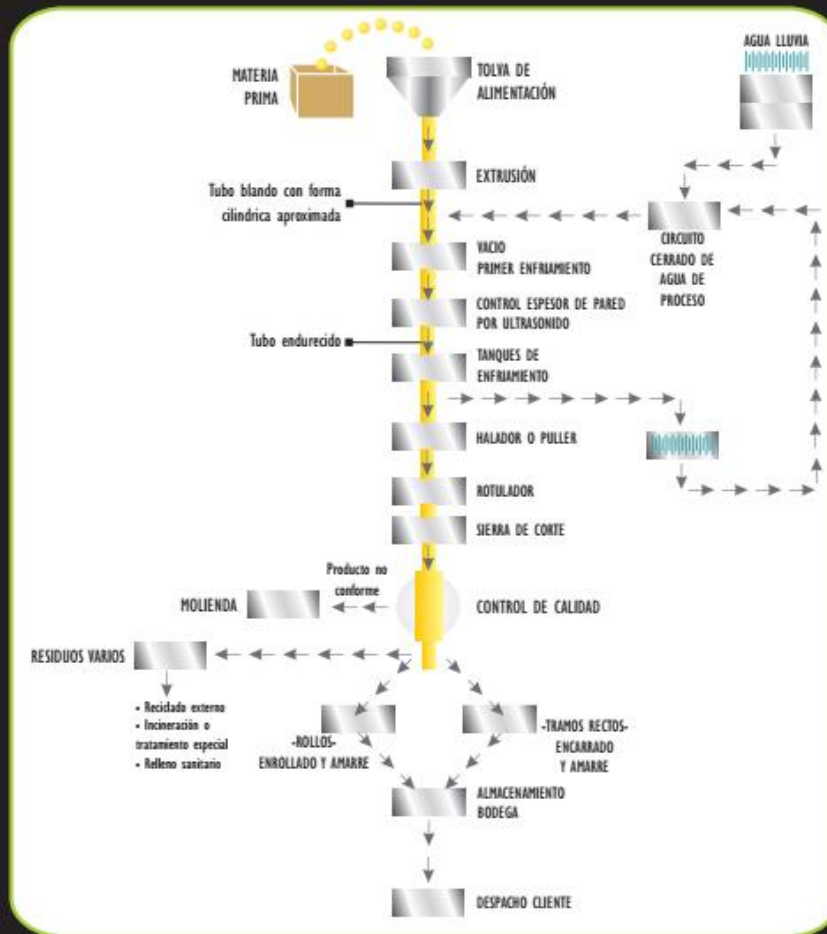
La extrusión se caracteriza por ser un proceso de producción en línea sin interrupciones en su desarrollo.

- **Proceso de Extrusión**



# TUBERÍAS DE POLIETILENO

## DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN



## CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA

### RESISTENCIA A AGENTES AGRESIVOS EXTERNOS

Las tuberías de PE poseen una alta resistencia química frente a sustancias puras o diluidas, debido al amplio rango de pH que pueden soportar: entre 1,25 y 14. Por lo tanto no tienen ningún efecto adverso sobre ellas la presencia de agentes orgánicos odorizantes, condensados del gas, lixiviados de rellenos sanitarios, aguas residuales u otras sustancias químicas.

### CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE CARGAS

El PE es un material viscoelástico por lo tanto las tuberías pueden absorber los esfuerzos a que son sometidas (impactos o golpes fuertes) y sufren menos daños en almacenamiento o en obra que los materiales frágiles como PVC, concreto y gres.

### IMPERMEABILIDAD

Las tuberías de PE tienen una tasa de permeabilidad de  $113 \text{ cm}^3/\text{día} * 100 \text{ pulg}^2 * \text{mm}$  de espesor a presión atmosférica diferencial, lo cual se considera insignificante y por lo tanto son impermeables al gas natural.

### ALTA CAPACIDAD DE ELONGACIÓN

Otra de las grandes ventajas del PE es cuando se somete a esfuerzos de tensión,

una vez superado el punto de cadencia, él se elonga hasta un 500% de su estado inicial. Esta propiedad se manifiesta en terreno cuando se presentan sismo, terremotos o deslizamiento de terrenos.





## CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA

### FLEXIBILIDAD

Es la habilidad para ser doblado a un radio determinado y después enderezado repetidas veces sin sufrir daño significativo en las propiedades físicas. También es un factor que ayuda a definir las características de aplastamiento del material plástico de la tubería.

El poder para ser aplastado hasta impedir el flujo sin sufrir ningún daño es importante para las operaciones de aplastamiento común en instalaciones de gas natural, o en emergencias y trabajos de mantenimiento.

La flexibilidad del material le permite adaptarse a cualquier terreno sin necesidad de accesorios, permitiendo una gran facilidad y rapidez de instalación, lo cual se traduce en un ahorro de costo de instalación hasta del 20 %.

La flexibilidad de las tuberías de Polietileno permiten la fabricación y transporte de tuberías en rollos de gran longitud, reduciendo de manera importante el número de uniones en el montaje, aumentando la velocidad de instalación y facilitando la manipulación.

Para mayor información solicite al área de mercadeo y ventas o área técnica el informe técnico sobre "El comportamiento de las tuberías en el terremoto del Eje Cafetero".

#### ● Prueba de Aplastamiento



Comportamiento de la tubería antes del desarrollo de la prueba



Comportamiento de la tubería durante el desarrollo de la prueba



Comportamiento de la tubería finalizada la prueba



## CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA

### HOMOGENEIDAD EN LA RED

El polietileno permite fabricar los accesorios con el mismo material empleado para fabricar el tubo; garantizando de esta forma un sistema monolítico y sin fugas, ya que para su unión solo se usa calor (ningún tipo de pegante).

### DURABILIDAD DE LOS TUBOS

EXTRUCOL garantiza sus productos por 50 años, teniendo en cuenta que esta vida útil depende de cuatro factores:

1. La resina utilizada: Resinas garantizadas por nuestros proveedores con todos los ensayos de Laboratorio, y las curvas de regresión esfuerzo Vs. Tiempo extrapolado hasta 50 años.
2. La tecnología y experiencia utilizada en su fabricación: Extrucol sólo procesa PE y toda su experiencia desde su nacimiento en el año 1988, está concentrada en la producción y termofusión de las tuberías de PE.
3. La instalación: Siguiendo las prácticas recomendadas por las normas internacionales de instalación ASTM ó ISO, se garantiza el buen desempeño de la red.
4. La operación del sistema: Las tuberías están diseñadas para una presión máxima de operación, y si ésta se respeta durante la operación de la red, la vida útil será de 50 años o más.



Tubo Termofundido

## CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA

### CARACTERÍSTICAS DE LOS TUBOS FABRICADOS CON PEMD (PE 80) Y PEAD (PE 100)

Rotulado estable durante toda la vida útil del tubo.

Ligeros, económicos y cómodos de transportar e instalar.

Fácil manipulación.

Flexibles, se adaptan al terreno.

Excelente resistencia química.

Elevada resistencia mecánica.

Gran capacidad de elongación.

Baja pérdida de carga.



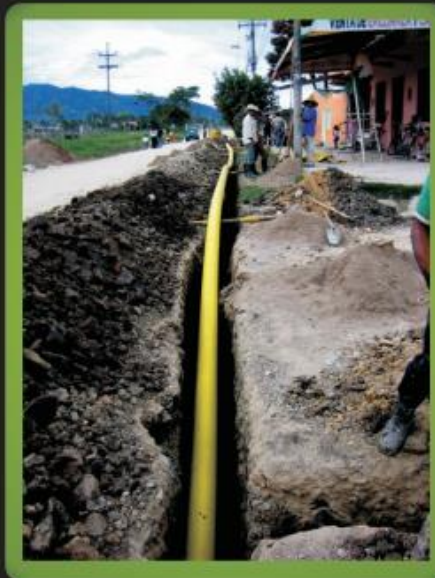
## LAS TUBERÍAS DE POLIETILENO Y EL GLP

Los propanoductos son una excelente alternativa para evitar el manejo de cilindros, ofrecen más seguridad a los usuarios, economía y la comodidad de no estar cambiando su cilindro cada vez que se agote.

Las tuberías de polietileno también se pueden usar para transportar Gas Licuado del Petróleo (GLP). En estos casos el desempeño del tubo es igual al demostrado con gas natural permitiendo el intercambio de gases sin ningún inconveniente, por lo tanto un propanoducto se puede pasar a gas natural y de igual manera un sistema con gas natural se puede usar después con GLP.

Para aplicaciones con GLP se recomienda una presión de operación menor a la presión del punto de rocío del componente más pesado de la mezcla de GLP o como máximo 11 psi. Esta presión máxima se recomienda para evitar que el tubo plástico se exponga excesivamente a los condensados del GLP, ya que éste tiene una temperatura de condensación más alta que el gas natural.

Para información detallada solicite nuestro artículo técnico al área de mercadeo y ventas o área técnica: "Evaluación de la integridad mecánica de la tubería de polietileno expuestas a GLP"





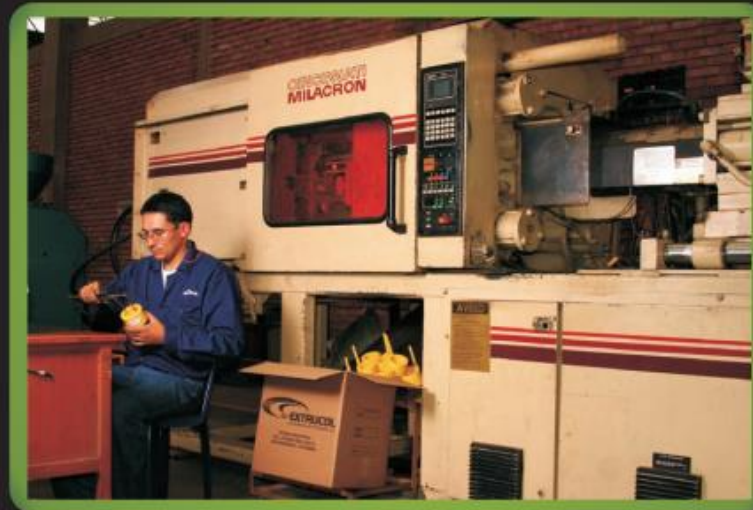
## ACCESORIOS PARA UNIÓN DE TUBERÍAS DE POLIETILENO

### DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

Los accesorios se obtienen por inyección del polietileno. Este proceso consiste en transformar el gránulo sólido en una masa fundida, mediante el suministro de energía térmica y mecánica para posteriormente, alimentar un molde y darle la forma requerida.

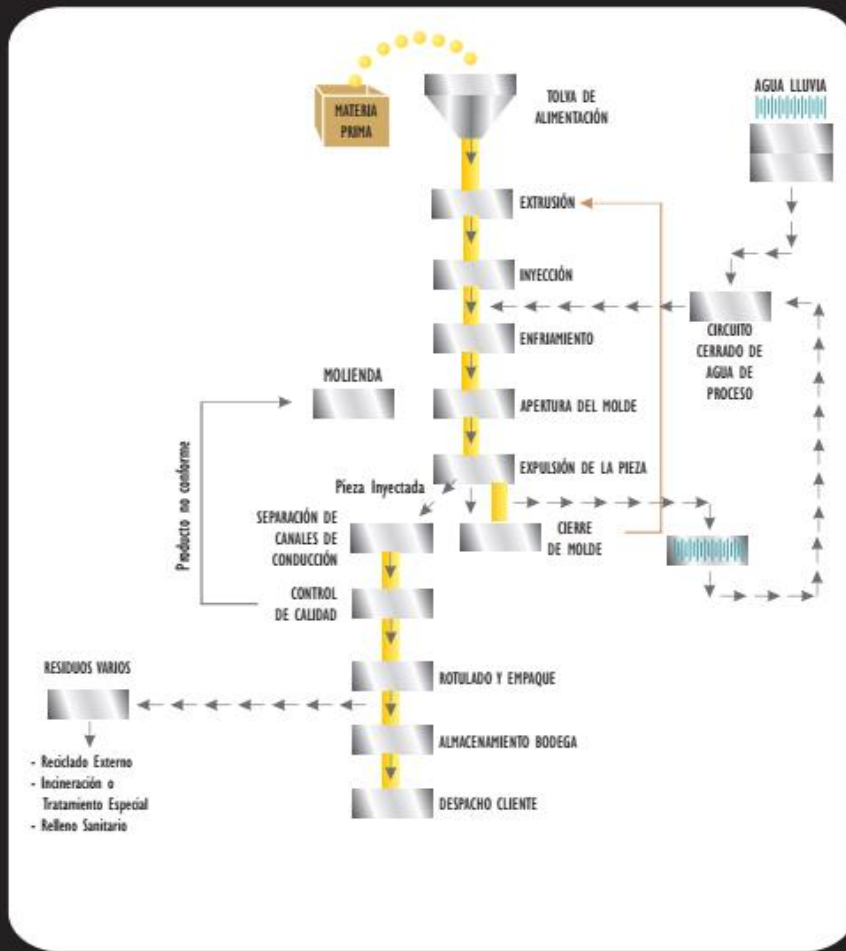
La inyección se caracteriza por ser un proceso de fabricación cíclica.

- **Proceso de Inyección**



# ACCESORIOS PARA UNIÓN DE TUBERÍAS DE POLIETILENO

## DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN



## NUESTROS PRODUCTOS

Las tuberías y accesorios para conducción de combustibles gaseosos fabricados por EXTRUCOL, son obtenidos a partir de polietileno de media densidad (PEMD) grado PE 2406 ó PE 80 y polietileno de alta densidad (PEAD) grado PE 4710 ó PE 100 para una presión de trabajo hasta 145 psi.

Abastecemos el mercado nacional de tubería en los sistemas milimétrico y pulgadas, ofreciendo una amplia gama de

referencias de acuerdo con las necesidades de nuestros clientes, así mismo, un alto porcentaje de los accesorios utilizados son fabricados por nuestra compañía, ó en su defecto, son importados.

Las siguientes tablas son tomadas de la norma NTC1746 / Homologación ASTM D 2513.

TUBERIA SERIE IPS - CTS PE 80 (PEMD) NTC 1746

DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR		ESPESOR DE PARED (mm)								LONGITUD		
	Pulg.	mm	RDE 17		RDE 11		RDE 9		RDE 7		METROS		
			MÍNIMO	TOL.*	MÍNIMO	TOL.*	MÍNIMO	TOL.*	MÍNIMO	TOL.*	ROLLOS	TRAMOS	
1/2 CTS	15,9	± 0,10	----	----	----	----	----	----	----	2,27	+ 0,23	200	----
1/2 IPS	21,3	± 0,102	----	----	----	----	2,29	0,279	----	----	----	150	----
3/4 IPS	26,7	± 0,102	----	----	2,41	+ 0,279	----	----	----	----	----	150	----
1 IPS	33,4	± 0,127	----	----	3,02	+ 0,356	----	----	----	----	----	150	----
2 IPS	60,3	± 0,152	----	----	5,49	+ 0,660	----	----	----	----	----	100	----
3 IPS	88,9	± 0,203	5,23	+ 0,635	8,08	+ 0,965	----	----	----	----	----	50 - 100	10 - 12
4 IPS	114,3	± 0,229	6,71	+ 0,813	10,39	+ 1,246	----	----	----	----	----	50	10 - 12
6 IPS	168,3	± 0,279	9,91	+ 1,194	15,29	+ 1,829	----	----	----	----	----	----	10 - 12
8 IPS	219,1	± 0,33	12,90	+ 1,549	19,94	+ 2,388	----	----	----	----	----	----	10 - 12
10 IPS	273,0	± 0,381	16,08	+ 1,930	24,84	+ 2,972	----	----	----	----	----	----	10 - 12
12 IPS	323,8	± 0,432	19,05	+ 2,286	29,46	+ 3,531	----	----	----	----	----	----	10 - 12
14 IPS	355,6	± 1,6	20,93	+ 2,510	32,33	+ 3,89	----	----	----	----	----	----	10 - 12
16 IPS	406,4	± 1,83	23,90	+ 2,870	36,96	+ 4,44	----	----	----	----	----	----	10 - 12

\* Tolerancia

## NUESTROS PRODUCTOS

### TUBERÍA SERIE MILIMÉTRICA PE 80 (PEMD) NTC 1746

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	DIÁMETRO EXTERIOR		ESPESOR DE PARED (mm)						LONGITUD METROS	
	PROMEDIO	TOL.*	RDE 17		RDE 11		RDE 9		ROLLOS	TRAMOS
			MÍNIMO	TOL.*	MÍNIMO	TOL.*	MÍNIMO	TOL.*		
20	20,15	± 0,15	-----	-----	-----	-----	2,3	+ 0,5	150	-----
25	25,15	± 0,15	-----	-----	2,3	+ 0,5	-----	-----	150	-----
32	32,15	± 0,15	-----	-----	2,9	+ 0,5	-----	-----	150	-----
63	63,20	± 0,20	-----	-----	5,8	+ 0,8	-----	-----	100	-----
90	90,30	± 0,30	5,4	+ 0,8	8,2	+ 1,1	-----	-----	50 - 100	10 - 12
110	110,30	± 0,30	6,6	+ 0,9	10,0	+ 1,2	-----	-----	50	10 - 12
160	160,50	± 0,50	9,5	+ 1,2	14,6	+ 1,7	-----	-----	-----	10 - 12
200	200,65	± 0,65	11,9	+ 1,4	18,2	+ 2,1	-----	-----	-----	10 - 12
250	250,75	± 0,75	14,8	+ 1,7	22,7	+ 2,5	-----	-----	-----	10 - 12
315	315,95	± 0,95	18,7	+ 2,1	28,6	+ 3,1	-----	-----	-----	10 - 12
355	356,1	± 1,1	21,1	+ 2,4	32,3	+ 3,5	-----	-----	-----	10 - 12
400	401,2	± 1,2	23,7	+ 3,8	36,4	+ 5,7	-----	-----	-----	10 - 12

\* Tolerancia

### TUBERÍA SERIE MILIMÉTRICA PE100 (PEAD) NTC 1746

DIÁMETRO NOMINAL mm	ESPESOR DE PARED (mm)				LONGITUD METROS	
	RDE 11		RDE 17		ROLLOS	TRAMOS
	MÍNIMO	TOLERANCIA	MÍNIMO	TOLERANCIA		
50	4,6	+ 0,7	3,0	+ 0,5	150	-
63	5,8	+ 0,8	3,8	+ 0,6	100	-
75	6,8	+ 0,9	4,5	+ 0,7	100	-
90	8,2	+ 1,1	5,4	+ 0,8	50 - 100	10 - 12
110	10,0	+ 1,2	6,6	+ 0,9	50	10 - 12
160	14,6	+ 1,7	9,5	+ 1,2	-	10 - 12
200	18,2	+ 2,1	11,9	+ 1,4	-	10 - 12
250	22,7	+ 2,5	14,8	+ 1,7	-	10 - 12
315	28,6	+ 3,1	18,7	+ 2,1	-	10 - 12
355	32,3	+ 3,5	21,1	+ 2,4	-	10 - 12
400	36,4	+ 5,7	23,7	+ 3,8	-	10 - 12



## DESCRIPCIÓN DE LOS ACCESORIOS

EXTRUCOL suministra los accesorios de polietileno requeridos para la conexión de las tuberías tales como: uniones, tees, tapones, reducciones, silletas, transiciones, etc. Por ser fabricados a partir de las mismas resinas y porque su diseño les confiere mayor resistencia a la presión interna, estos productos poseen iguales o superiores características físico-mecánicas y químicas que las tuberías.



ACCESORIOS SERIE PULGADAS TIPO SOCKET

DIÁMETRO NOMINAL (pulg)	DIÁMETRO INTERIOR (mm)						LONGITUD DE CAMPANA MÍNIMA (mm)	ESPESOR DE PARED MÍNIMO (mm)
	ENTRADA DE LA CAMPANA			FONDO DE LA CAMPANA				
	PROMEDIO	TOLERANCIA	OVALAMIENTO MÁXIMO	PROMEDIO	TOLERANCIA	OVALAMIENTO MÁXIMO		
½ CTS	14,86	+ 0,25 - 0,18	0,5	14,61	+ 0,25 - 0,18	0,5	15,88	2,837
½ IPS	20,57	+ 0,127 - 0,254	0,406	20,42	+ 0,127 - 0,660	0,406	15,88	2,862
¾ IPS	25,91	± 0,203	0,508	25,70	+ 0,203 - 0,305	0,508	15,88	3,012
1 IPS	32,38	± 0,203	0,508	32,18	+ 0,203 - 0,305	0,508	17,40	3,775
2 IPS	59,31	± 0,254	0,61	59,03	+ 0,254 - 0,508	0,61	22,22	6,862
3 IPS	87,76	± 0,381	0,762	87,35	+ 0,381 - 0,635	0,762	25,40	10,1
4 IPS	113,03	± 0,381	0,762	112,62	+ 0,381 - 0,889	0,762	28,58	12,987

NTC 3410

## DESCRIPCIÓN DE LOS ACCESORIOS

### ACCESORIOS SERIE MÉTRICA TIPO SOCKET

DIÁMETRO NOMINAL	ENTRADA DE LA CAMPANA			FONDO DE LA CAMPANA			DIÁMETRO INTERNO	LONGITUD DE CAMPANA MÍNIMA	ESPESOR DE PARED MÍNIMO
	MÍNIMO	MÁXIMO	OVALAMIENTO MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO	OVALAMIENTO MÁXIMO			
20	19,2	19,5	0,4	19	19,3	0,4	13	14,5	
25	24,1	24,5	0,4	23,9	24,3	0,4	18	16	2,8
32	31,1	31,5	0,5	30,9	31,3	0,5	25	18,1	3,4
63	62	62,4	0,6	61,6	62,1	0,6	49	27,4	6,6
90	89,3	89,9	1	87,9	88,5	1	71	33	9,3
110	109,4	110	1	107,7	108,3	1	87	37	11,2

ISO 8085 - Unidades mm

### ACCESORIOS SERIE PULGADAS TIPO TOPE

DIÁMETRO NOMINAL Pulg	DIÁMETRO EXTERIOR			ESPESOR DE PARED RDE 11	LONGITUD ESPIGO
	PROMEDIO	TOLERANCIA	OVALAMIENTO MÁXIMO		
2	60,32	±0,152	0,62	5,49	63
3	88,9	±0,203	0,76	8,08	79
4	114,3	±0,229	0,76	10,39	82
6	168,3	±0,279	1,78	15,32	98

NTC 3409 - Unidades mm

### ACCESORIOS SERIE MÉTRICA TIPO TOPE

DIÁMETRO NOMINAL mm	DIÁMETRO EXTERIOR			ESPESOR DE PARED RDE 11	LONGITUD ESPIGO
	PROMEDIO	TOLERANCIA	OVALAMIENTO MÁXIMO		
63	63,20	±0,20	0,9	6,8	63
90	90,3	±0,30	1,4	8,2	79
110	110,3	±0,30	1,7	10,0	82
160	160,5	±0,50	3,2	14,6	98

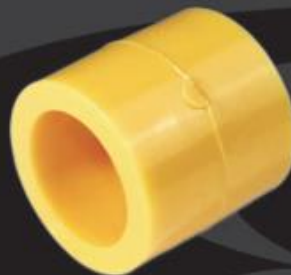
ISO 8085 - Unidades mm

Nota: Si desea obtener información acerca de Accesorios de diámetro superior a 160 mm por favor comunicarse con nosotros al Área Comercial.

## ACCESORIOS DE POLIETILENO

### UNIONES

DIÁMETRO NOMINAL		TIPO
SERIE PULGADA	SERIE MÉTRICA	
½" CTS	-	SOCKET
½" IPS	20 mm	SOCKET
¾" IPS	25 mm	SOCKET
1" IPS	32 mm	SOCKET
2" IPS	63 mm	SOCKET
3" IPS	90 mm	SOCKET
4" IPS	110 mm	SOCKET



### UNIONES DE TRANSICIÓN

DIÁMETRO NOMINAL		TIPO
SERIE PULGADA IPS A MÉTRICA		
1" IPS x 32 mm		SOCKET
¾" IPS x 32 mm		SOCKET
¾" IPS x 25 mm		SOCKET
½" IPS x 25 mm		SOCKET
½" IPS x 20 mm		SOCKET
2" IPS x 63 mm		SOCKET
4" IPS x 110 mm		TOPE
6" IPS x 160 mm		TOPE



### UNIONES REDUCIDAS

DIÁMETRO NOMINAL		
SERIE PULGADA	SERIE MÉTRICA	TIPO
½" IPS x ½" CTS	---	SOCKET
½" IPS x ½" CTS	---	SOCKET
½" IPS x ½" IPS	25 x 20 mm	SOCKET
1" IPS x ½" IPS	32 x 20 mm	SOCKET
1" IPS x ½" IPS	32 x 25 mm	SOCKET
2" IPS x 1" IPS	63 x 32 mm	SOCKET
3" IPS x 2" IPS	90 x 63 mm	TOPE
4" IPS x 2" IPS	110 x 63 mm	TOPE
4" IPS x 3" IPS	110 x 90 mm	TOPE
6" IPS x 4" IPS	160 x 110 mm	TOPE



## ACCESORIOS DE POLIETILENO

### TAPONES

DIÁMETRO NOMINAL		TIPO
SERIE PULGADA	SERIE MÉTRICA	
½" CTS		SOCKET
½" IPS	20 mm	SOCKET
¾" IPS	25 mm	SOCKET
1" IPS	32 mm	SOCKET
2" IPS	63 mm	SOCKET
3" IPS	90 mm	TOPE
4" IPS	110 mm	TOPE
6" IPS	160 mm	TOPE



### CODOS 90°

DIÁMETRO NOMINAL		TIPO
SERIE PULGADA IPS	SERIE MÉTRICA	
½"	20 mm	SOCKET
¾"	25 mm	SOCKET
1"	32 mm	SOCKET
2"	63 mm	TOPE - SOCKET
3"	90 mm	TOPE
4"	110 mm	TOPE
6"	160 mm	TOPE



### TEES

DIÁMETRO NOMINAL		TIPO
SERIE PULGADA IPS	SERIE MÉTRICA	
½"	20 mm	SOCKET
¾"	25 mm	SOCKET
1"	32 mm	SOCKET
2"	63 mm	TOPE - SOCKET
3"	90 mm	TOPE
4"	110 mm	TOPE
6"	160 mm	TOPE



## ACCESORIOS DE POLIETILENO

### TEES REDUCIDAS

DIÁMETRO NOMINAL		TIPO
SERIE PULGADA	SERIE MÉTRICA	
½" IPS * ½" IPS * ½" CTS	-	SOCKET
¾" IPS * ¾" IPS * ½" CTS	-	SOCKET
¾" IPS * ¾" IPS * ½" IPS	25 x 25 x 20 mm	SOCKET
1" IPS * 1" IPS * ¾" IPS	32 x 32 x 25 mm	SOCKET
1" IPS * 1" IPS * ½" IPS	32 x 32 x 20 mm	SOCKET



### TRANSITOMAS FLANCHADOS TOPE TRANSICIÓN DE ACERO A POLIETILENO

SERIE PULG ACERO x PE
2" IPS
3" IPS
4" IPS
6" IPS

### SILLETAS DE DERIVACIÓN POR TERMOFUSIÓN



DIÁMETRO NOMINAL		TIPO
SERIE PULGADA IPS	SERIE MÉTRICA	
* R = 2,3,4,6	* R = 63,90,110,160	
DERIVACIÓN		
½"	20 mm	SOCKET
¾"	25 mm	SOCKET
1"	32 mm	SOCKET
2"	63 mm	TOPE
3"	90 mm	TOPE
4"	110 mm	TOPE

\* R = Radio de curvatura de la silleta para la derivación.

## ACCESORIOS DE POLIETILENO

### POLIVALVULAS

DIÁMETRO NOMINAL		TIPO
SERIE PULGADA IPS	SERIE MÉTRICA	
½"	20 mm	SOCKET
¾"	25 mm	SOCKET
1"	32 mm	SOCKET
2"	63 mm	TOPE
3"	90 mm	TOPE
4"	110 mm	TOPE
6"	160 mm	TOPE



### UNIONES DE ELECTROFUSIÓN

DIÁMETRO NOMINAL	
SERIE PULGADA IPS	SERIE MÉTRICA
2"	63 mm
3"	90 mm
4"	110 mm
6"	160 mm

### SILLETAS DE ELECTROFUSIÓN Y TERMOFUSIÓN AUTOOPERANTES

DIÁMETRO NOMINAL	
PULGADA	MÉTRICA
R = 2,3,4,6	R = 63,90,110,160
DERIVACIÓN	
½"	20 mm
¾"	25 mm
1"	32 mm

R = Radio de curvatura de la silleta para derivación.

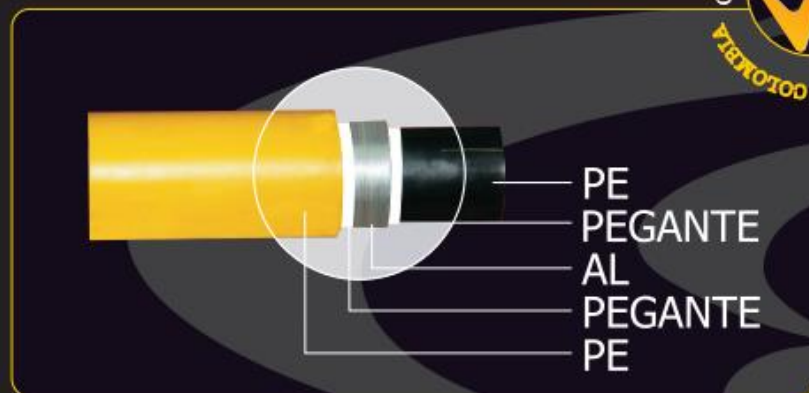


## EL POLIETILENO EN REDES INTERNAS

Actualmente contamos con tuberías multicapas de PE-AL-PE (Poliétileno – Aluminio – Poliétileno), las cuales son la mejor opción para las acometidas internas de gas. Estas tuberías proporcionan las ventajas de una tubería metálica y plástica a la vez, ya que combinan la resistencia del metal con la longevidad y durabilidad de los plásticos. Su alta flexibilidad proporciona gran facilidad en su instalación y por estar recubierta de polietileno tienen una alta resistencia a la corrosión.

### ESTRUCTURA BÁSICA

La Tubería está compuesta de 5 capas. Las capas internas y externas son de polietileno liso de alta densidad o polietileno de media densidad, las cuales están unidas con un pegante especial a la capa de aluminio. Su capa intermedia de aluminio es 100% hermética al gas/oxígeno y está fuertemente soldada en forma de traslape (sobrepuesto). Todas las capas son extruidas en un solo paso.



## EL POLIETILENO EN REDES INTERNAS

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

A continuación se describen las principales características de la tubería PEALPE:

- Conductividad Térmica:**  
 0,45W/m k, aproximadamente 1/100 de la conductividad térmica de la tubería de acero, pero sólo algunas veces más alta que la de los materiales aislantes.
- Resistencia a la Corrosión:**  
 Las capas de polietileno por ser material plástico son totalmente resistentes a la corrosión.
- Vida útil:**  
 De acuerdo con los resultados obtenidos en diferentes ensayos se ha podido estimar una vida útil aproximada de 50 años.
- Resistencia Térmica y Presión:**

ESPECIFICACIÓN (mm)	PRESIÓN MÍNIMA DE ROTURA (psi)	RESISTENCIA HIDROSTÁTICA A LARGO PLAZO (psi)	TEMPERATURA DE TRABAJO (°C)	PRESIÓN DE TRABAJO (psi)
1216	870	391,5	-20 a 40	60
1418	870	391,5	-20 a 40	60
1620	725	391,5	-20 a 40	60
2025	580	333,5	-20 a 40	60
2632	580	304,5	-20 a 40	60





## EL POLIETILENO EN REDES INTERNAS

### NUESTROS PRODUCTOS

● TUBERÍAS PE - AL - PE

REFERENCIA	DIAMETRO NOMINAL	DIAMETRO EXTERNO PROMEDIO		ESPESOR DE PARED	DIAMETRO INTERNO PROMEDIO
		MINIMO	MAXIMO		
1216	16	16,0	16,4	1,6	12,0
1418	18	18,0	18,4	1,6	14,0
1620	20	20,5	21,0	2,0	16,0
2025	25	25,0	25,5	2,2	20,0

Unidad: milímetros



## EL POLIETILENO EN REDES INTERNAS

### ACCESORIOS

Comercializamos accesorios de bronce latón para todas las referencias de tubería descritas en la tabla anterior.

- **UNIÓN**



- **VÁLVULA DE CIERRE**



- **UNIÓN SALIDA MACHO**



- **UNIÓN SALIDA HEMBRA**



- **TEE**



- **CODO**



### A3. Análisis de Precios Unitarios (APU)

CO-01-PIP-946 Pipe - 63 mm Polietileno		95.99	m	100.00	9,599.00
^Código	^Descripción	Cantidad	^Unid	^P. Unit.	^Total
D26731158	Pipe - 63 mm Polietileno	1	M		
<b>Materiales y Suministros</b>					
410502002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8 , Ø 4 mm	0.00349	KG	51.99	0.18
410502005	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 14, Ø 2mm	0.00349	KG	51.99	0.18
411101003	CUARTON DE PINO 4"X4"X3,2 M	0.000349	UN	519.85	0.18
420103001	PLANCHA GRUESA E=8 MM, A 42-27 ES	0.01615	KG	12.47	0.20
420601105	PLANCHA ACERO INOXIDABLE AISI 316, 5 MM ESPESOR	0.01009	KG	21.95	0.22
421101002	ELECTRODO CORRIENTE E 7018 Ø 1/8"	0.09044	KG	4.77	0.43
421101010	ELECTRODO CORRIENTE E 6010 Ø 3/32"	0.08695	KG	5.54	0.48
421501001	OXIGENO	0.06782	M3	4.89	0.33
421501002	ACETILENO	0.02849	KG	15.49	0.44
422401102	ANCLAJE QUIMICO TIPO HVA 1/2"X4.1/4" ESTANDAR DE HILTI O SIMILAR	0.04	UN	8.04	0.32
422402143	TACO TIPO HDI 1/2 DE HILTI O SIMILAR	0.04	UN	6.79	0.27
423214256	CAÑERÍA A.C. 6", A-53B, SCHSTD, BISELADA	0.01	M	47.14	0.47
423602108	VALVULA 1/2", SS, 150#, SW	0.00627	UN	78.38	0.49
423660020	MANOMETRO CONEXION 1/2", 0-200 KG/CM2	0.0029	UN	176.35	0.51
423815112	EMPAQUETADURA FLANGE B16.5 FF #150, Ø 6", E=1/16" TIPO GARLOCK 3400	0.00143	UN	147.85	0.21
423815211	EMPAQUETADURA LIBRE DE ASBESTO, 1/16" ESP. P/FLANGE ANSI 150, RF, Ø 6"	0.01	UN	36.14	0.36
440000000	SUMINISTRO DE TERRENO GENERAL	6.764868	HH	1.23	8.29
450639313	TUBERÍA HDPE, SDR 11, TAMAÑO: 2"	1	M	9.18	9.18
<b>Subcontratos</b>					
609409004	S/C ENSAYO ULTRASONICO UNION HDPE D = 63 mm	0.06	S/C	86.02	5.16
609419004	S/C ENSAYO DE TRACCIÓN Y DOBLADO UNIÓN HDPE D = 63 mm	0.003	UN	183.81	0.55
<b>Fletes</b>					
700000001	FLETE MATERIALES A OBRA	0.00698	KG	25.99	0.18
<b>Equipos, Herramientas y Combustibles</b>					
809150000	MOTOBOMBA ELECT. 3" < 15 HP	0.00019	MES	1,060.15	0.20
809330000	BBA.PRUEBA 1500 LBS. electrica	0.00019	MES	1,218.05	0.23
853020721	CAMION ALJIBE 15 M3	0.063022	HORA	24.30	1.53
853021905	GRUA 50 TON	0.000016	MES	23,214.29	0.37
853022300	GRUA 90 TON	0.001396	HORA	230.25	0.32
853030611	CAMION CON RAMPLA DE 30 TON	0.001091	HORA	193.79	0.21
853034414	CAMION GRUA ARTICULADA DE 16 TON	0.000874	HORA	264.79	0.23
853050103	COMPRES. PORT 185 PCM	0.000001	MES	181,428.57	0.18
853064709	MAQUINA DE TERMOFUSION MCELROY MODELO 28 (2" A 8")	0.001667	MES	6,707.52	11.18
853070205	MANLIFT DE 80 PIES	0.00022	HORA	870.13	0.19
853093304	BOMBRA PARA PRUEBA HIDROSTATICA	0.000675	MES	950.26	0.64
854050000	EHI DIRECTOS	6.764868	HH	0.28	1.88
854060000	ANDAMIOS	0.117054	HH	4.54	0.53
854070000	ACREDITACION E INDUCCION	6.764868	HH	0.46	3.08
854200000	PETROLEO	2.098513	LTS	0.85	1.78
854210000	PETROLEO EQ ESTACIONARIO	0.016752	LTS	11.43	0.19
854300000	LUBRICANTES		%		
<b>Mano de Obra</b>					
905112150	OPERADOR CAMION ALJIBE y Contratumo	0.001585	MES	3,010.37	4.77
905112850	OPERADOR PLATAFORMA ELEVADORA bajo 100 pies y Contratumo	0.000001	MES	181,428.57	0.18
925011000	CUADRILLA CAÑERÍA ACERO CARBONO	0.853417	HH	6.93	5.91
925014000	CUADRILLA CAÑERÍA PVC SOLDADA	5.794397	HH	6.36	36.86
929551000	CUADRILLA ANDAMIOS	0.117054	HH	7.27	0.85

CO-01-PIP-945 Pipe - 3/4" Cobre		667.44	m	77.96	52,033.62
^Código	^Descripción	Cantidad	^Unid	^P. Unit.	^Total
<b>D26111133</b>	<b>Pipe - 3/4" Cobre</b>	<b>1</b>	<b>M</b>		
<b>Materiales y Suministros</b>					
420103001	PLANCHA GRUESA E=8 MM, A 42-27 ES	0.01615	KG	11.42	0.18
420601105	PLANCHA ACERO INOXIDABLE AISI 316, 5 MM ESPESOR	0.01009	KG	20.26	0.20
421101002	ELECTRODO CORRIENTE E 7018 Ø 1/8"	0.08695	KG	4.65	0.40
421101010	ELECTRODO CORRIENTE E 6010 Ø 3/32"	0.08695	KG	5.34	0.46
421501001	OXGENO	0.06782	M3	4.64	0.31
421501002	ACETILENO	0.02849	KG	14.90	0.42
422401102	ANCLAJE QUIMICO TIPO HVA 1/2"X4.1/4" ESTANDAR DE HILTI O SIMILAR	0.04	UN	7.61	0.30
422402143	TACO TIPO HDI 1/2 DE HILTI O SIMILAR	0.04	UN	6.36	0.25
423214256	CAÑERIA A.C. 6", A-53B, SCHSTD, BISELADA	0.01	M	45.44	0.45
423602108	VALVULA 1/2", SS, 150#, SW	0.00627	UN	75.66	0.47
423660020	MANOMETRO CONEXION 1/2", 0-200 KG/CM2	0.0029	UN	170.48	0.49
423815112	EMPAQUETADURA FLANGE B16.5 FF #150, Ø 6", E=1/16" TIPO GARLOCK 3400	0.00143	UN	135.94	0.19
423815211	EMPAQUETADURA LIBRE DE ASBESTO, 1/16" ESP. P/FLANGE ANSI 150, RF, Ø 6"	0.01	UN	34.44	0.34
425504215	PASTA SELLANTE P. UNION ROSCADA	0.0219	KG	18.01	0.39
440000000	SUMINISTRO DE TERRENO GENERAL	6.411317	HH	1.23	7.85
<b>Fletes</b>					
707210024	FLETE MECANICO	0.0219	KG	7.51	0.16
<b>Equipos, Herramientas y Combustibles</b>					
805000098	TABLERO DISTRIBUCION 220V TRIFASICA ONRAN AE1076500 N/S 11113450	0.000629	MES	468.03	0.29
806000003	ALIMENTADOR DE ALAMBRE MILLER SUITCASE XTREME 12 VS	0.002515	MES	232.36	0.58
806000018	HORNO INDURA H300 ST-033167	0.000629	MES	324.94	0.20
806000058	MAQUINA DE SOLDAR INVERSORA MULTIPROCESO MILLER	0.001934	MES	343.53	0.66
809150000	MOTOBOMBA ELECT. 3" < 15 HP	0.00019	MES	970.47	0.18
809330000	BBA.PRUEBA 1500 LBS. electrica	0.00019	MES	1,128.37	0.21
853020721	CAMION ALJIBE 15 M3	0.063022	HORA	24.03	1.51
853021905	GRUA 50 TON	0.00001	MES	28,439.02	0.28
853022300	GRUA 90 TON	0.000876	HORA	290.40	0.25
853030611	CAMION CON RAMPLA DE 30 TON	0.000876	HORA	210.49	0.18
853034414	CAMION GRUA ARTICULADA DE 16 TON	0.001314	HORA	178.38	0.23
853050103	COMPRES. PORT 185 PCM	0.000006	MES	29,065.04	0.17
853060106	EQUIPO OXCORTE	0.000134	MES	51,226.79	6.86
853070205	MANLIFT DE 80 PIES	0.001095	HORA	195.79	0.21
853093304	BOMBRA PARA PRUEBA HIDROSTATICA	0.000675	MES	925.02	0.62
854050000	EHI DIRECTOS	6.411317	HH	0.28	1.77
854060000	ANDAMIOS	0.452667	HH	3.37	1.52
854070000	ACREDITACION E INDUCCION	6.411317	HH	0.45	2.90
854200000	PETROLEO	0.581662	LTS	1.04	0.60
854210000	PETROLEO EQ ESTACIONARIO	0.010512	LTS	16.59	0.17
854300000	LUBRICANTES		%		
<b>Mano de Obra</b>					
905112150	OPERADOR CAMION ALJIBE y Contraturno	0.001585	MES	2,999.62	4.75
905112850	OPERADOR PLATAFORMA ELEVADORA bajo 100 pies y Contraturno	0.000006	MES	30,731.71	0.18
925011000	CUADRILLA CAÑERIA ACERO CARBONO	0.633741	HH	6.98	4.42
925013000	CUADRILLA CAÑERIA SOLDADA	5.324909	HH	6.28	33.44
929551000	CUADRILLA ANDAMIOS	0.452667	HH	6.06	2.74





CO-01-PIP-603 Pipe - 1" Cobre		24	m	85.00	2,040.00
^Código	^Descripción	Cantidad	^Unid	^P. Unit.	^Total
<b>D2611134</b>	<b>Pipe - 1" Cobre</b>	<b>1</b>	<b>M</b>		
<b>Materiales y Suministros</b>					
420103001	PLANCHA GRUESA E=8 MM, A 42-27 ES	0.01615	KG	2.16	0.03
420601105	PLANCHA ACERO INOXIDABLE AISI 316, 5 MM ESPESOR	0.01009	KG	5.44	0.05
421101002	ELECTRODO CORRIENTE E 7018 Ø 1/8"	0.08695	KG	2.93	0.25
421101010	ELECTRODO CORRIENTE E 6010 Ø 3/32"	0.08695	KG	3.62	0.31
421501001	OXGENO	0.06782	M3	2.43	0.16
421501002	ACETILENO	0.02849	KG	9.65	0.27
422401102	ANCLAJE QUIMICO TIPO HVA 1/2"X4.1/4" ESTANDAR DE HILTI O SIMILAR	0.04	UN	3.87	0.15
422402143	TACO TIPO HDI 1/2 DE HILTI O SIMILAR	0.04	UN	2.62	0.10
423214256	CAÑERIA A.C. 6", A-53B, SCHSTD, BISELADA	0.01	M	30.49	0.30
423602108	VALVULA 1/2", SS, 150#, SW	0.00627	UN	51.81	0.32
423660020	MANOMETRO CONEXION 1/2", 0-200 KG/CM2	0.0029	UN	118.92	0.34
423815112	EMPAQUETADURA FLANGE B16.5 FF #150, Ø 6", E=1/16" TIPO GARLOCK 3400	0.00143	UN	31.38	0.04
423815211	EMPAQUETADURA LIBRE DE ASBESTO, 1/16" ESP. P/FLANGE ANSI 150, RF, Ø 6"	0.01	UN	19.49	0.19
425504215	PASTA SELLANTE P. UNION ROSCADA	0.03646	KG	10.83	0.39
440000000	SUMINISTRO DE TERRENO GENERAL	7.997021	HH	1.20	9.60
<b>Fletes</b>					
707210024	FLETE MECANICO	0.03646	KG	0.41	0.01
<b>Equipos, Herramientas y Combustibles</b>					
805000098	TABLERO DISTRIBUCION 220V TRIFASICA ONRAN AE1076500 N/S 11113450	0.000745	MES	221.31	0.16
806000003	ALIMENTADOR DE ALAMBRE MILLER SUITCASE XTREME 12 VS	0.00298	MES	172.78	0.51
806000018	HORNO INDURA H300 ST-033167	0.000745	MES	73.66	0.05
806000058	MAQUINA DE SOLDAR INVERSORA MULTIPROCESO MILLER	0.002292	MES	263.91	0.60
809150000	MOTOBOMBA ELECT. 3" < 15 HP	0.00019	MES	183.57	0.03
809330000	BBA.PRUEBA 1500 LBS. electrica	0.00019	MES	341.46	0.06
853020721	CAMION ALJIBE 15 M3	0.063022	HORA	21.66	1.36
853021905	GRUA 50 TON	0.000016	MES	12,804.88	0.20
853022300	GRUA 90 TON	0.001458	HORA	106.23	0.15
853030611	CAMION CON RAMPLA DE 30 TON	0.001458	HORA	37.64	0.05
853034414	CAMION GRUA ARTICULADA DE 16 TON	0.002188	HORA	57.07	0.12
853050103	COMPRES. PORT 185 PCM	0.00001	MES	2,487.80	0.02
853060106	EQUIPO OXCORTE	0.000157	MES	43,725.34	6.86
853070205	MANLIFT DE 80 PIES	0.001823	HORA	57.53	0.10
853093304	BOMBRA PARA PRUEBA HIDROSTATICA	0.000675	MES	703.52	0.47
854050000	EHI DIRECTOS	7.997021	HH	0.25	2.02
854060000	ANDAMIOS	0.576906	HH	3.02	1.74
854070000	ACREDITACION E INDUCCION	7.997021	HH	0.43	3.43
854200000	PETROLEO	0.612231	LTS	0.79	0.48
854210000	PETROLEO EQ ESTACIONARIO	0.017501	LTS	1.42	0.02
854300000	LUBRICANTES		%		
<b>Mano de Obra</b>					
905112150	OPERADOR CAMION ALJIBE y Contraturno	0.001585	MES	2,905.29	4.60
905112850	OPERADOR PLATAFORMA ELEVADORA bajo 100 pies y Contraturno	0.00001	MES	4,487.80	0.04
925011000	CUADRILLA CAÑERIA ACERO CARBONO	1.110512	HH	6.73	7.47
925013000	CUADRILLA CAÑERIA SOLDADA	6.309603	HH	6.09	38.45
929551000	CUADRILLA ANDAMIOS	0.576906	HH	5.73	3.30

CO-01-PIP-605 Pipe - 1/2" Cobre		1.78	m	142.91	254.38
^Código	^Descripción	Cantidad	^Unid	^P. Unit.	^Total
<b>D2611136</b>	<b>Pipe - 1/2" Cobre</b>	<b>1</b>	<b>M</b>		
<b>Materiales y Suministros</b>					
420103001	PLANCHA GRUESA E=8 MM, A 42-27 ES	0.01615	KG	91.44	1.48
420601105	PLANCHA ACERO INOXIDABLE AISI 316, 5 MM ESPESOR	0.01009	KG	148.35	1.50
421101002	ELECTRODO CORRIENTE E 7018 Ø 1/8"	0.08695	KG	19.52	1.70
421101010	ELECTRODO CORRIENTE E 6010 Ø 3/32"	0.08695	KG	20.21	1.76
421501001	OXGENO	0.06782	M3	23.69	1.61
421501002	ACETILENO	0.02849	KG	60.26	1.72
422401102	ANCLAJE QUIMICO TIPO HVA 1/2"X4.1/4" ESTANDAR DE HILTI O SIMILAR	0.04	UN	39.92	1.60
422402143	TACO TIPO HDI 1/2 DE HILTI O SIMILAR	0.04	UN	38.67	1.55
423214256	CAÑERIA A.C. 6", A-53B, SCHSTD, BISELADA	0.01	M	174.68	1.75
423602108	VALVULA 1/2", SS, 150#, SW	0.00627	UN	281.79	1.77
423660020	MANOMETRO CONEXION 1/2", 0-200 KG/CM2	0.0029	UN	616.15	1.79
423815112	EMPAQUETADURA FLANGE B16.5 FF #150, Ø 6", E=1/16" TIPO GARLOCK 3400	0.00143	UN	1,039.74	1.49
423815211	EMPAQUETADURA LIBRE DE ASBESTO, 1/16" ESP. P/FLANGE ANSI 150, RF, Ø 6"	0.01	UN	163.68	1.64
425504215	PASTA SELLANTE P. UNION ROSCADA	0.0575	KG	35.77	2.06
440000000	SUMINISTRO DE TERRENO GENERAL	7.575575	HH	1.39	10.54
<b>Fletes</b>					
707210024	FLETE MECANICO	0.0575	KG	25.34	1.46
<b>Equipos, Herramientas y Combustibles</b>					
805000098	TABLERO DISTRIBUCION 220V TRIFASICA ONRAN AE1076500 N/S 11113450	0.000722	MES	2,225.53	1.61
806000003	ALIMENTADOR DE ALAMBRE MILLER SUITCASE XTREME 12 VS	0.002887	MES	670.88	1.94
806000018	HORNO INDURA H300 ST-033167	0.000722	MES	2,073.17	1.50
806000058	MAQUINA DE SOLDAR INVERSORA MULTIPROCESO MILLER	0.002221	MES	912.58	2.03
809150000	MOTOBOMBA ELECT. 3" < 15 HP	0.00019	MES	7,772.79	1.48
809330000	BBA.PRUEBA 1500 LBS. electrica	0.00019	MES	7,930.68	1.51
853020721	CAMION ALJIBE 15 M3	0.063022	HORA	44.54	2.81
853021905	GRUA 50 TON	0.000026	MES	67,954.97	1.77
853022300	GRUA 90 TON	0.0023	HORA	733.40	1.69
853030611	CAMION CON RAMPLA DE 30 TON	0.0023	HORA	659.49	1.52
853034414	CAMION GRUA ARTICULADA DE 16 TON	0.00345	HORA	474.44	1.64
853050103	COMPRES. PORT 185 PCM	0.000016	MES	92,301.83	1.48
853060106	EQUIPO OXCORTE	0.000153	MES	59,521.76	9.11
853070205	MANLIFT DE 80 PIES	0.002875	HORA	555.42	1.60
853093304	BOMBRA PARA PRUEBA HIDROSTATICA	0.000675	MES	2,839.75	1.92
854050000	EHI DIRECTOS	7.575575	HH	0.44	3.36
854060000	ANDAMIOS	0.543886	HH	5.68	3.09
854070000	ACREDITACION E INDUCCION	7.575575	HH	0.62	4.70
854200000	PETROLEO	0.656404	LTS	2.98	1.96
854210000	PETROLEO EQ ESTACIONARIO	0.0276	LTS	53.51	1.48
854300000	LUBRICANTES		%		
<b>Mano de Obra</b>					
905112150	OPERADOR CAMION ALJIBE y Contratumo	0.001585	MES	3,815.03	6.05
905112850	OPERADOR PLATAFORMA ELEVADORA bajo 100 pies y Contratumo	0.000016	MES	94,176.83	1.51
925011000	CUADRILLA CAÑERIA ACERO CARBONO	0.917116	HH	8.31	7.62
925013000	CUADRILLA CAÑERIA SOLDADA	6.114573	HH	6.49	39.68
929551000	CUADRILLA ANDAMIOS	0.543886	HH	8.38	4.56

CO-01-PIP-634 Pipe - 1/4" Cobre		95	m	100.24	9,522.80
^Código	^Descripción	Cantidad	^Unid	^P. Unit.	^Total
<b>D2611165</b>	<b>Pipe - 1/4" Cobre</b>	<b>1</b>	<b>M</b>		
<b>Materiales y Suministros</b>					
420103001	PLANCHA GRUESA E=8 MM, A 42-27 ES	0.01615	KG	30.60	0.49
420601105	PLANCHA ACERO INOXIDABLE AISI 316, 5 MM ESPESOR	0.01009	KG	50.96	0.51
421101002	ELECTRODO CORRIENTE E 7018 Ø 1/8"	0.08695	KG	8.21	0.71
421101010	ELECTRODO CORRIENTE E 6010 Ø 3/32"	0.08695	KG	8.90	0.77
421501001	OXGENO	0.06782	M3	9.20	0.62
421501002	ACETILENO	0.02849	KG	25.77	0.73
422401102	ANCLAJE QUIMICO TIPO HVA 1/2"X4.1/4" ESTANDAR DE HILTI O SIMILAR	0.04	UN	15.35	0.61
422402143	TACO TIPO HDI 1/2 DE HILTI O SIMILAR	0.04	UN	14.10	0.56
423214256	CAÑERIA A.C. 6", A-53B, SCHSTD, BISELADA	0.01	M	76.41	0.76
423602108	VALVULA 1/2", SS, 150#, SW	0.00627	UN	125.06	0.78
423660020	MANOMETRO CONEXION 1/2", 0-200 KG/CM2	0.0029	UN	277.29	0.80
423815112	EMPAQUETADURA FLANGE B16.5 FF #150, Ø 6", E=1/16" TIPO GARLOCK 3400	0.00143	UN	352.55	0.50
423815211	EMPAQUETADURA LIBRE DE ASBESTO, 1/16" ESP. P/FLANGE ANSI 150, RF, Ø 6"	0.01	UN	65.41	0.65
425504215	PASTA SELLANTE P. UNION ROSCADA	0.0446	KG	21.17	0.94
440000000	SUMINISTRO DE TERRENO GENERAL	7.336639	HH	1.26	9.26
<b>Fletes</b>					
707210024	FLETE MECANICO	0.0446	KG	10.63	0.47
<b>Equipos, Herramientas y Combustibles</b>					
805000098	TABLERO DISTRIBUCION 220V TRIFASICA ONRAN AE1076500 N/S 11113450	0.00073	MES	854.99	0.62
806000003	ALIMENTADOR DE ALAMBRE MILLER SUITCASE XTREME 12 VS	0.002917	MES	330.53	0.96
806000018	HORNO INDURA H300 ST-033167	0.00073	MES	704.31	0.51
806000058	MAQUINA DE SOLDAR INVERSORA MULTIPROCESO MILLER	0.002244	MES	469.76	1.05
809150000	MOTOBOMBA ELECT. 3" < 15 HP	0.00019	MES	2,600.77	0.49
809330000	BBA.PRUEBA 1500 LBS. electrica	0.00019	MES	2,758.66	0.52
853020721	CAMION ALJIBE 15 M3	0.063022	HORA	28.94	1.82
853021905	GRUA 50 TON	0.00002	MES	35,707.32	0.71
853022300	GRUA 90 TON	0.001784	HORA	361.07	0.64
853030611	CAMION CON RAMPLA DE 30 TON	0.001784	HORA	293.80	0.52
853034414	CAMION GRUA ARTICULADA DE 16 TON	0.002676	HORA	229.50	0.61
853050103	COMPRES. PORT 185 PCM	0.000012	MES	40,345.53	0.48
853060106	EQUIPO OXCORTE	0.000155	MES	53,059.01	8.22
853070205	MANLIFT DE 80 PIES	0.00223	HORA	261.95	0.58
853093304	BOMBRA PARA PRUEBA HIDROSTATICA	0.000675	MES	1,383.92	0.93
854050000	EHI DIRECTOS	7.336639	HH	0.32	2.31
854060000	ANDAMIOS	0.525166	HH	3.89	2.04
854070000	ACREDITACION E INDUCCION	7.336639	HH	0.49	3.61
854200000	PETROLEO	0.629321	LTS	1.52	0.95
854210000	PETROLEO EQ ESTACIONARIO	0.021408	LTS	23.08	0.49
854300000	LUBRICANTES		%		
<b>Mano de Obra</b>					
905112150	OPERADOR CAMION ALJIBE y Contratumo	0.001585	MES	3,195.05	5.06
905112850	OPERADOR PLATAFORMA ELEVADORA bajo 100 pies y Contratumo	0.000012	MES	42,845.53	0.51
925011000	CUADRILLA CAÑERIA ACERO CARBONO	0.633741	HH	7.47	4.73
925013000	CUADRILLA CAÑERIA SOLDADA	6.177732	HH	6.33	39.09
929551000	CUADRILLA ANDAMIOS	0.525166	HH	6.60	3.46

CO-01-PIP-60 Pipe - 2" Cobre		4	m	221	1,045
^Código	^Descripción	Cantidad	^Unid	^P. Unit.	^Total
<b>D2611137</b>	<b>Pipe - 2" Cobre</b>	<b>1</b>	<b>M</b>		
<b>Materiales y Suministros</b>					
420103001	PLANCHA GRUESA E=8 MM, A 42-27 ES	0.01615	KG	212.90	3.44
420601105	PLANCHA ACERO INOXIDABLE AISI 316, 5 MM ESPESOR	0.01009	KG	342.74	3.46
421101002	ELECTRODO CORRIENTE E 7018 Ø 1/8"	0.08695	KG	42.07	3.66
421101010	ELECTRODO CORRIENTE E 6010 Ø 3/32"	0.08695	KG	42.76	3.72
421501001	OXGENO	0.06782	M3	52.61	3.57
421501002	ACETILENO	0.02849	KG	129.11	3.68
422401102	ANCLAJE QUIMICO TIPO HVA 1/2"X4.1/4" ESTANDAR DE HILTI O SIMILAR	0.04	UN	88.96	3.56
422402143	TACO TIPO HDI 1/2 DE HILTI O SIMILAR	0.04	UN	87.71	3.51
423214256	CAÑERIA A.C. 6", A-53B, SCHSTD, BISELADA	0.01	M	370.83	3.71
423602108	VALVULA 1/2", SS, 150#, SW	0.00627	UN	594.62	3.73
423660020	MANOMETRO CONEXION 1/2", 0-200 KG/CM2	0.0029	UN	1,292.51	3.75
423815112	EMPAQUETADURA FLANGE B16.5 FF #150, Ø 6", E=1/16" TIPO GARLOCK 3400	0.00143	UN	2,411.39	3.45
423815211	EMPAQUETADURA LIBRE DE ASBESTO, 1/16" ESP. P/FLANGE ANSI 150, RF, Ø 6"	0.01	UN	359.83	3.60
425504215	PASTA SELLANTE P. UNION ROSCADA	0.07525	KG	55.92	4.21
440000000	SUMINISTRO DE TERRENO GENERAL	7.305012	HH	1.67	12.18
<b>Fletes</b>					
707210024	FLETE MECANICO	0.07525	KG	45.56	3.43
<b>Equipos, Herramientas y Combustibles</b>					
805000098	TABLERO DISTRIBUCION 220V TRIFASICA ONRAN AE1076500 N/S 11113450	0.000723	MES	4,935.40	3.57
806000003	ALIMENTADOR DE ALAMBRE MILLER SUITCASE XTREME 12 VS	0.002892	MES	1,347.96	3.90
806000018	HORNO INDURA H300 ST-033167	0.000723	MES	4,783.25	3.46
806000058	MAQUINA DE SOLDAR INVERSORA MULTIPROCESO MILLER	0.002225	MES	1,792.49	3.99
809150000	MOTOBOMBA ELECT. 3" < 15 HP	0.00019	MES	18,096.28	3.44
809330000	BBA.PRUEBA 1500 LBS. electrica	0.00019	MES	18,254.17	3.47
853020721	CAMION ALJIBE 15 M3	0.063022	HORA	75.66	4.77
853021905	GRUA 50 TON	0.000033	MES	115,402.81	3.81
853022300	GRUA 90 TON	0.00301	HORA	1,231.99	3.71
853030611	CAMION CON RAMPLA DE 30 TON	0.00301	HORA	1,162.22	3.50
853034414	CAMION GRUA ARTICULADA DE 16 TON	0.004515	HORA	808.04	3.65
853050103	COMPRES. PORT 185 PCM	0.000021	MES	164,204.41	3.45
853060106	EQUIPO OXCORTE	0.000153	MES	72,341.78	11.07
853070205	MANLIFT DE 80 PIES	0.003763	HORA	956.23	3.60
853093304	BOMBRA PARA PRUEBA HIDROSTATICA	0.000675	MES	5,745.62	3.88
854050000	EHI DIRECTOS	7.305012	HH	0.72	5.25
854060000	ANDAMIOS	0.522687	HH	9.54	4.99
854070000	ACREDITACION E INDUCCION	7.305012	HH	0.90	6.55
854200000	PETROLEO	0.693671	LTS	5.69	3.95
854210000	PETROLEO EQ ESTACIONARIO	0.03612	LTS	95.47	3.45
854300000	LUBRICANTES		%		
<b>Mano de Obra</b>					
905112150	OPERADOR CAMION ALJIBE y Contraturno	0.001585	MES	5,052.55	8.01
905112850	OPERADOR PLATAFORMA ELEVADORA bajo 100 pies y Contraturno	0.000021	MES	165,632.98	3.48
925011000	CUADRILLA CAÑERIA ACERO CARBONO	0.657331	HH	11.91	7.83
925013000	CUADRILLA CAÑERIA SOLDADA	6.124994	HH	6.81	41.71
929551000	CUADRILLA ANDAMIOS	0.522687	HH	12.24	6.40

## A4. Cotizaciones

	<b>PROPUESTA ECONOMICA</b>		AV. JOSE DE LA RIVAGUERO N° 1502 SAN MIGUEL																																																																		
	DETALLE DE COTIZACION-RED INTERNA DE GAS NATURAL - CENTRO DE CAPACITACION																																																																				
<b>ARTEFACTOS:</b> DE BAJA <input checked="" type="checkbox"/> DE ALTA <input checked="" type="checkbox"/>		<b>ARTEFACTOS:</b> <input checked="" type="checkbox"/> 81 ARTEFACTOS		<b>TIPO DE RECORRIDO:</b> TUB. ENTERRADA <input checked="" type="checkbox"/> TUBERIA A LA VISTA <input checked="" type="checkbox"/>																																																																	
<b>CLIENTE:</b>	CENTRO DE CAPACITACION	<b>MATERIAL:</b>	Cobre																																																																		
ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT	COSTO UNIT.	COSTO TOT.	VALOR UNIT.																																																															
<b>INSTALACION DE CENTRO DE MEDICION Y REGULACION</b>																																																																					
S22M	Instalación de gabinete G4 con murete	und	3	S/. 250.00	S/. 750.00																																																																
G25M	Instalación de gabinete G25 con murete	und	3	S/. 459.00	S/. 1,377.00																																																																
<b>RED INTERNA</b>																																																																					
CU-2-E	Instalación de tubería de Cu de 2" por metro lineal enterrado	m	130.08	S/. 221.48	S/. 28,895.04	S/. 86,726.48																																																															
CU-114-V	Instalación de tubería de Cu de 1 1/4" por metro lineal a la vista	m	164.28	S/. 100.24	S/. 16,468.21																																																																
	Instalación de tubería de Cu de 3/4" por metro lineal a la vista	m	531.75	S/. 77.98	S/. 41,456.23																																																																
<b>REGULACION</b>																																																																					
REG	Regulador de primera etapa pilotado R-10	und	3	S/. 4,590.00	S/. 13,770.00	S/. 19,936.58																																																															
RHB10	Instalación regulador de segunda etapa OPSO B10, ESTABILIZADOR GN 3/4 23 MBAR N/A	und	16	S/. 209.28	S/. 3,348.53																																																																
RHB20	Instalación regulador de segunda etapa OPSO R30, OPSO GN RC SE30 1" NPTH X 1" NPTH 30MT	und	8	S/. 352.26	S/. 2,818.08																																																																
<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS</b>																																																																					
VCG-2	suministro e instalación de válvula de corte general de 2"	und	6	S/. 189.57	S/. 1,137.42																																																																
VAR114-112	suministro e instalación de válvula de corte de 1 1/4"	und	3	S/. 116.02	S/. 348.06																																																																
	suministro e instalación de válvula de corte para artefacto 3/4"	und	102	S/. 79.00	S/. 8,058.00																																																																
<b>HABILITACION DEL SERVICIO</b>																																																																					
HFREID	Habilitación de freidora, cocina semiindustrial, secadora, olla arrocera (incluye PH, inst. de elastómero, conexión y conversión)	und	81	S/. 290.08	S/. 23,496.50	S/. 23,496.50																																																															
<b>TRABAJOS ADICIONALES</b>																																																																					
CALTURALP	Trabajos en altura con alpinismo por proyecto	Glb	3	S/. 1,500.00	S/. 4,500.00	S/. 7,805.00																																																															
REP ASF	Reposicion de asfalto	m	50	S/. 62.10	S/. 3,105.00																																																																
<b>ELABORACION DE EXPEDIENTES E INGENIERIA</b>																																																																					
PIG	Elaboracion de expediente tecnico o PIG	Glb	1	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00																																																															
RED INTERNA					<b>SUB TOTAL</b>	S/. 153,535.04																																																															
					<b>IGV 18%</b>	S/. 27,636.31																																																															
					<b>TOTAL PROYECTO</b>	S/. 181,171.35																																																															
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="7"><b>Observaciones</b></td> </tr> <tr> <td colspan="7"><b>NOTA:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="7">Esta cotización es válida por 15 días calendario: 26/10/2019</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><b>NO INCLUYE:</b></td> </tr> <tr> <td colspan="7">Suministro e instalación de ductos de evacuación para thermas</td> </tr> <tr> <td colspan="7">Acabados especiales que desee el cliente en los puntos de gas o válvulas</td> </tr> <tr> <td colspan="7">Reposicion de ceramicos, porcelanatos o mayolicas</td> </tr> <tr> <td colspan="7">Suministro e instalacion de tuberías para agua caliente</td> </tr> <tr> <td colspan="7">Plan de contingencia para el sistema HVAC en caso se tome la decision para que quede como sistema de ventilacion para el funcionamiento del gas natural de acuerdo a la NTP-111.011 y EM-040</td> </tr> </table>							<b>Observaciones</b>							<b>NOTA:</b>							Esta cotización es válida por 15 días calendario: 26/10/2019							<b>NO INCLUYE:</b>							Suministro e instalación de ductos de evacuación para thermas							Acabados especiales que desee el cliente en los puntos de gas o válvulas							Reposicion de ceramicos, porcelanatos o mayolicas							Suministro e instalacion de tuberías para agua caliente							Plan de contingencia para el sistema HVAC en caso se tome la decision para que quede como sistema de ventilacion para el funcionamiento del gas natural de acuerdo a la NTP-111.011 y EM-040						
<b>Observaciones</b>																																																																					
<b>NOTA:</b>																																																																					
Esta cotización es válida por 15 días calendario: 26/10/2019																																																																					
<b>NO INCLUYE:</b>																																																																					
Suministro e instalación de ductos de evacuación para thermas																																																																					
Acabados especiales que desee el cliente en los puntos de gas o válvulas																																																																					
Reposicion de ceramicos, porcelanatos o mayolicas																																																																					
Suministro e instalacion de tuberías para agua caliente																																																																					
Plan de contingencia para el sistema HVAC en caso se tome la decision para que quede como sistema de ventilacion para el funcionamiento del gas natural de acuerdo a la NTP-111.011 y EM-040																																																																					
					 Ing. Segundo Juan Tafur Tacalla Ug1-Reg. Constitucion N° 83997 REG. CIR. N° 109529																																																																

**PROPUESTA ECONOMICA**

AV. JOSE DE LA RIVAGUERO N° 1502 SAN MIGUEL

**DETALLE DE COTIZACION-RED INTERNA DE GAS NATURAL**

ARTEFACTOS:	CANTIDAD:
DE BAJA	X 81 PUESTOS
DE ALTA	X

TIPO DE RECORRIDO:	
TUB. ENTERRADA	X
TUBERIA A LA VISTA	X

CLIENTE:	CENTRO DE CAPACITACION	MATERIAL:	PE - CU
----------	------------------------	-----------	---------

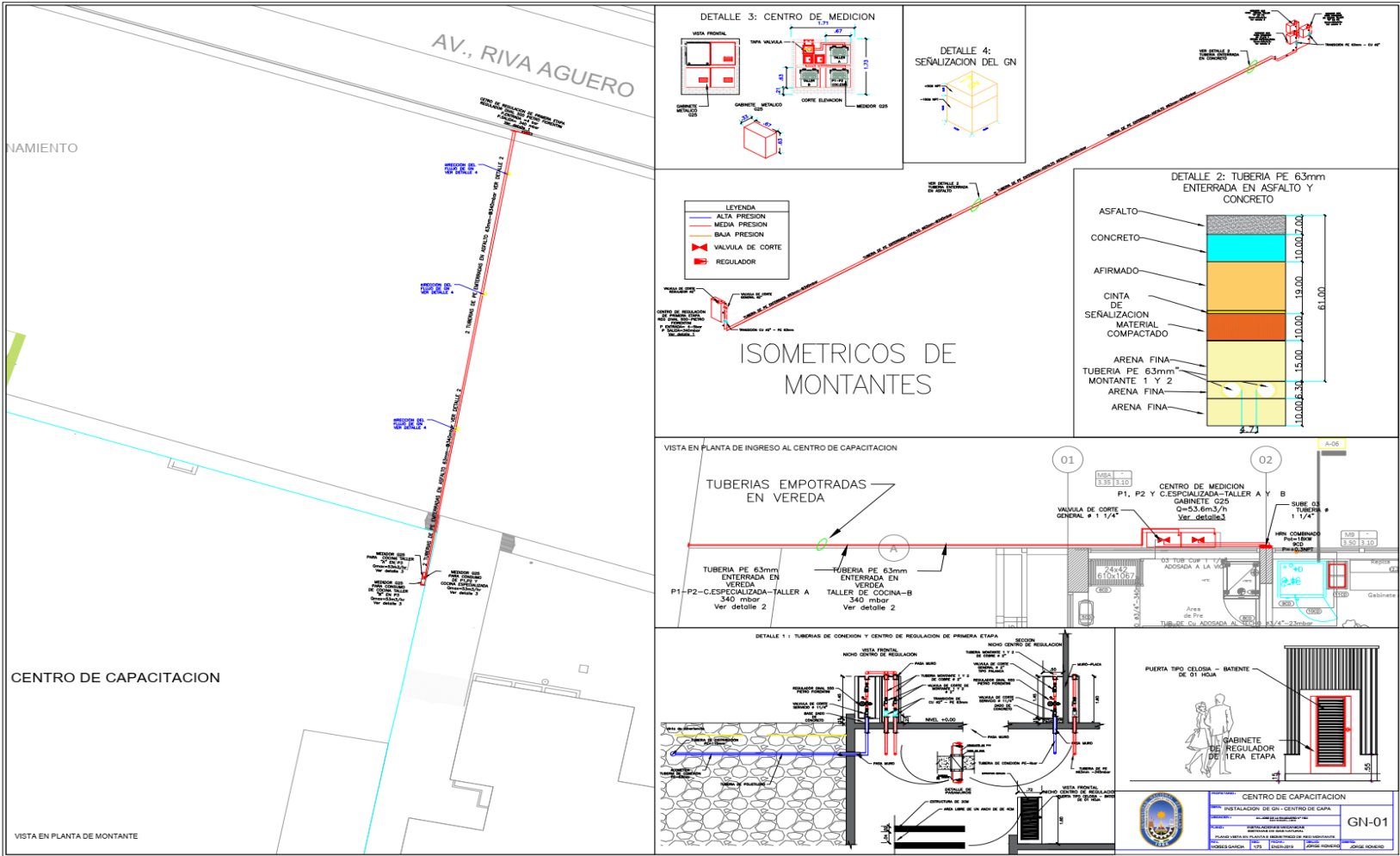
ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT	COSTO UNIT.	COSTO TOT.	VALOR UNIT.
<b>INSTALACION DE CENTRO DE MEDICION Y REGULACION</b>						
S22E	Instalacion de gabinete especial murete CR	und	1	S/. 500.00	S/. 500.00	S/.
G6-10-16-E	Instalacion de gabinete G25 Murete	und	3.00	S/. 459.00	S/. 1,377.00	
<b>RED INTERNA</b>						
PE63	Suministro e instalacion de tuberia de POLIETILENO 63mm	m	96.11	S/. 100.00	S/. 9,611.00	S/.
CU-2-E	Instalacion de tuberia de Cu de 2" por metro lineal empotrado	m	7.77	S/. 221.34	S/. 1,719.81	
CU-1-E	Instalacion de tuberia de Cu de 1" por metro lineal a la vista	m	88.77	S/. 85.00	S/. 7,546.45	
CU-112-E	Instalacion de tuberia de Cu de 1 1/2" por metro lineal a la vista	m	0.3	S/. 142.91	S/. 42.87	
CU-114-V	Instalacion de tuberia de Cu de 1 1/4" por metro lineal a la vista	m	42.25	S/. 100.24	S/. 4,235.14	
CU-34-V	Instalacion de tuberia de Cu de 3/4" por metro lineal a la vista	m	531.75	S/. 77.96	S/. 41,454.17	
TRANS	Transicion de PE-Cu	Glb	4	S/. 1,350.00	S/. 5,400.00	
<b>REGULACION</b>						
RH810	Instalacion de Regulacion de 1era Etapa DIVAL 500	und	1	S/. 5,200.00	S/. 5,200.00	S/.
RH10	Instalacion regulador de segunda etapa OPSO B10, ESTABILIZADOR GN 3/4 23 MBAR N/A	und	16	S/. 209.28	S/. 3,348.48	
RH20	Instalacion regulador de segunda etapa OPSO R30, OPSO GN RC SE30 1" NPTH X 1" NPTH 30MT	und	8	S/. 352.26	S/. 2,818.08	
<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS</b>						
VCG-2	suministro e instalacion de valvula de corte general de 2"	und	6	S/. 189.67	S/. 1,137.42	S/.
VAR12-34	suministro e instalacion de valvula de corte para artefacto 3/4"	und	102	S/. 79.00	S/. 8,058.00	
VCG-114-112	suministro e instalacion de valvula de corte general de 1 1/2"	und	3	S/. 116.02	S/. 348.06	
<b>HABILITACION DEL SERVICIO</b>						
HFREID	Habilitacion de freidora, cocina semiindustrial, secadora, olla arrocera (incluye PR, Inst. de elastomero, conexon y/o conversi6n)	und	81	S/. 290.08	S/. 23,496.48	S/.
<b>TRABAJOS ADICIONALES</b>						
CNOCTUR	Trabajos en altura con alplismo por proyecto	Glb	3	S/. 1,500.00	S/. 4,500.00	S/.
	Reposicion de asfalto	m	50	S/. 62.10	S/. 3,105.00	
<b>ELABORACION DE EXPEDIENTES E INGENIERIA</b>						
PIG	Elaboracion de expediente tecnico o PIG	Glb	1	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/.
				<b>SUB TOTAL</b>		S/.
				<b>IGV 18%</b>		S/.
				<b>TOTAL</b>		S/.

**Observaciones**  
**NOTA:**  
 Esta cotizacion es valida por 15 dias calendarios  
 Se debe dar las condiciones para el cumplimiento de las NTP vigentes,tanto para la construccion como para la habilitacion del servicio  
**NO INCLUYE:**  
 Suministro e instalacion de ductos de evacuacion para thermas  
 Acabados especiales que desee el cliente en los puntos de gas o valvulas  
 Reposicion de ceramicos, porcelanatos o mayolicas  
 Suministro e instalacion de tuberias para agua caliente  
 Plan de contingencia para el sistema HVAC en caso se tome la decision para que quede como sistema de ventilacion para el funcionamiento del gas natural de acuerdo a la NTP-111.011 y EM-040



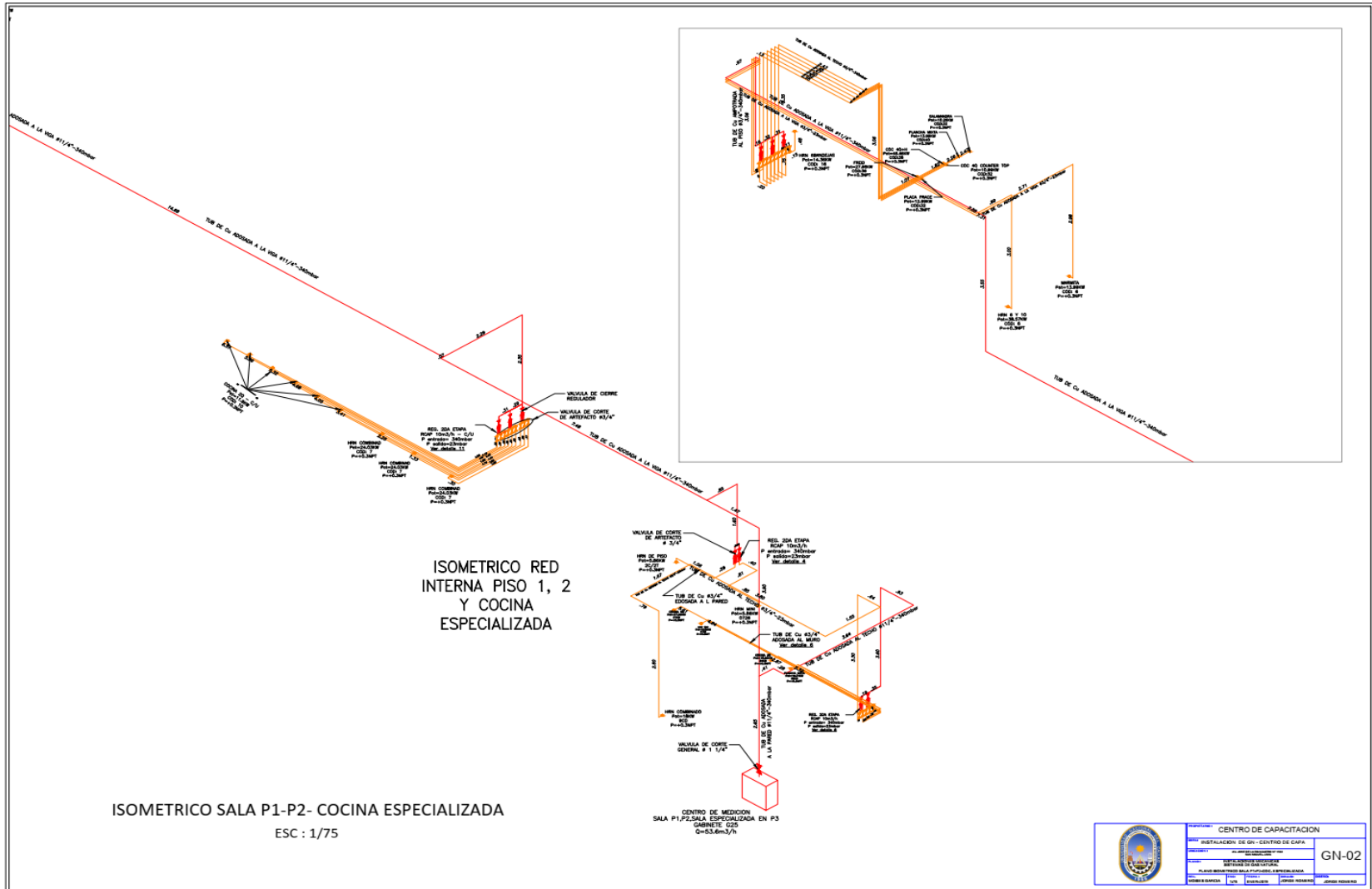
# A6. Planos isométricos

## a. Isométrico de montantes

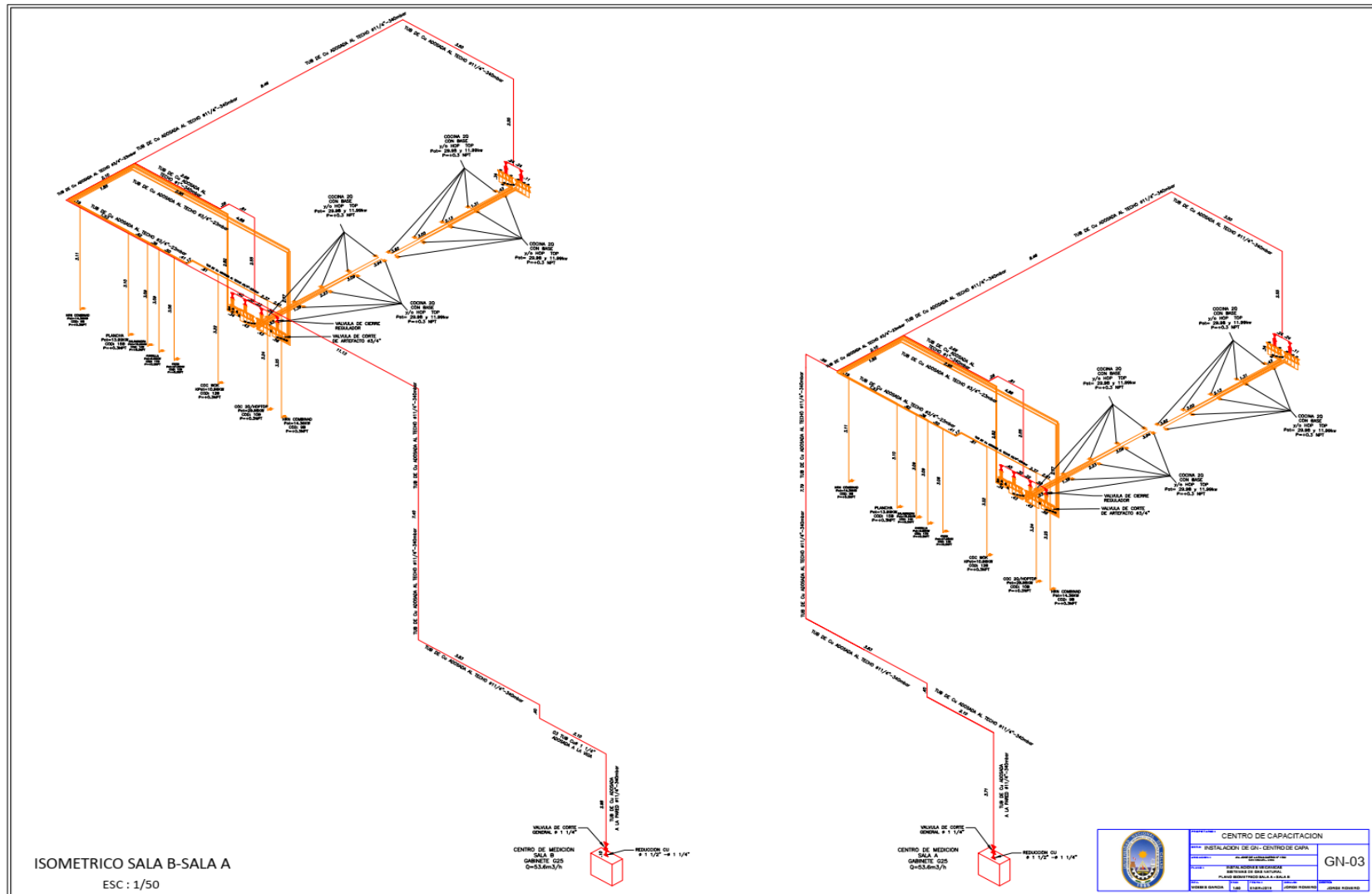




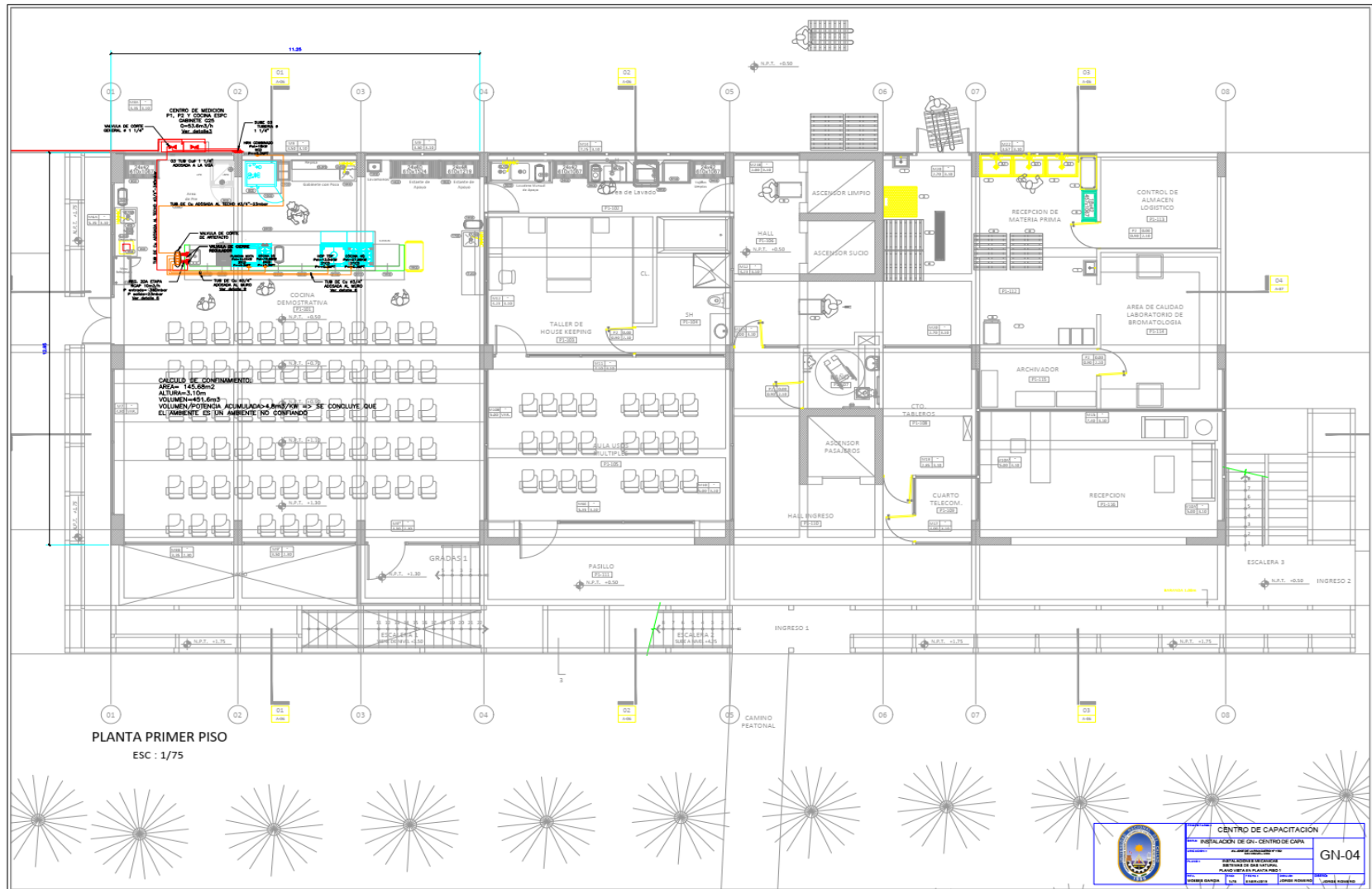
**b. Isométrico red interna piso 1, 2 y cocina especializada**



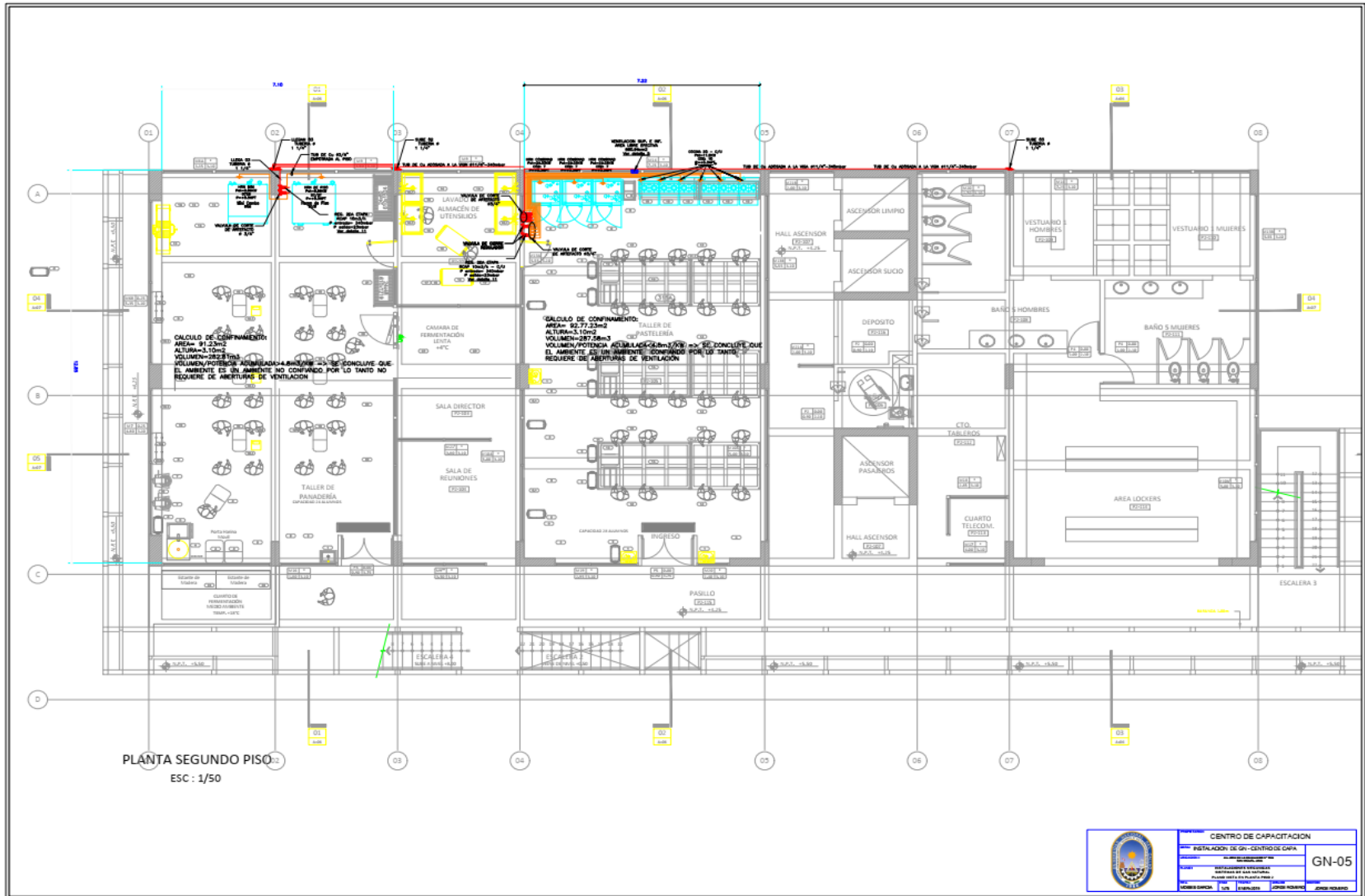
### c. Isométrico Sala A y Sala B



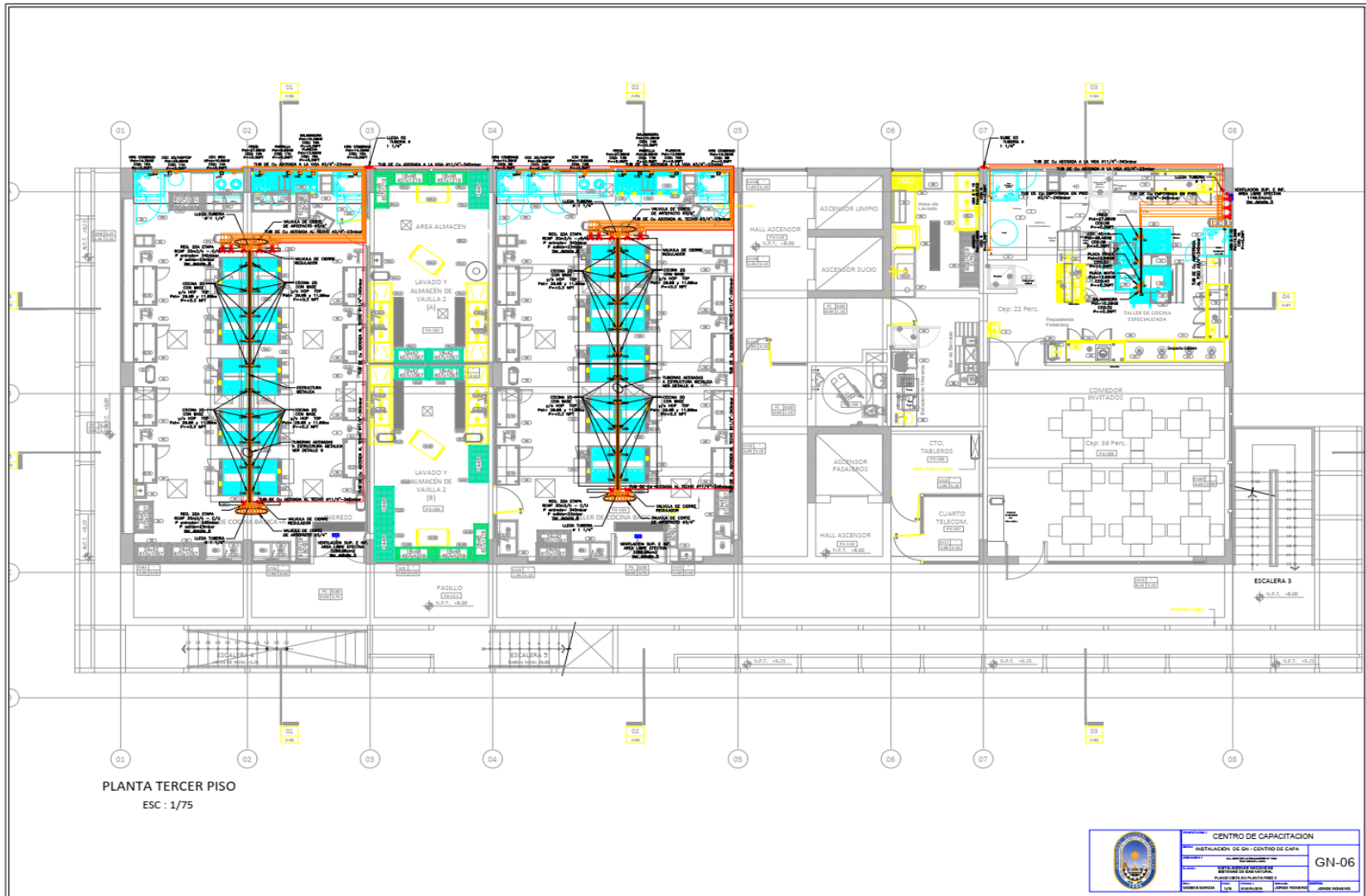
### d. Plano de planta primer piso



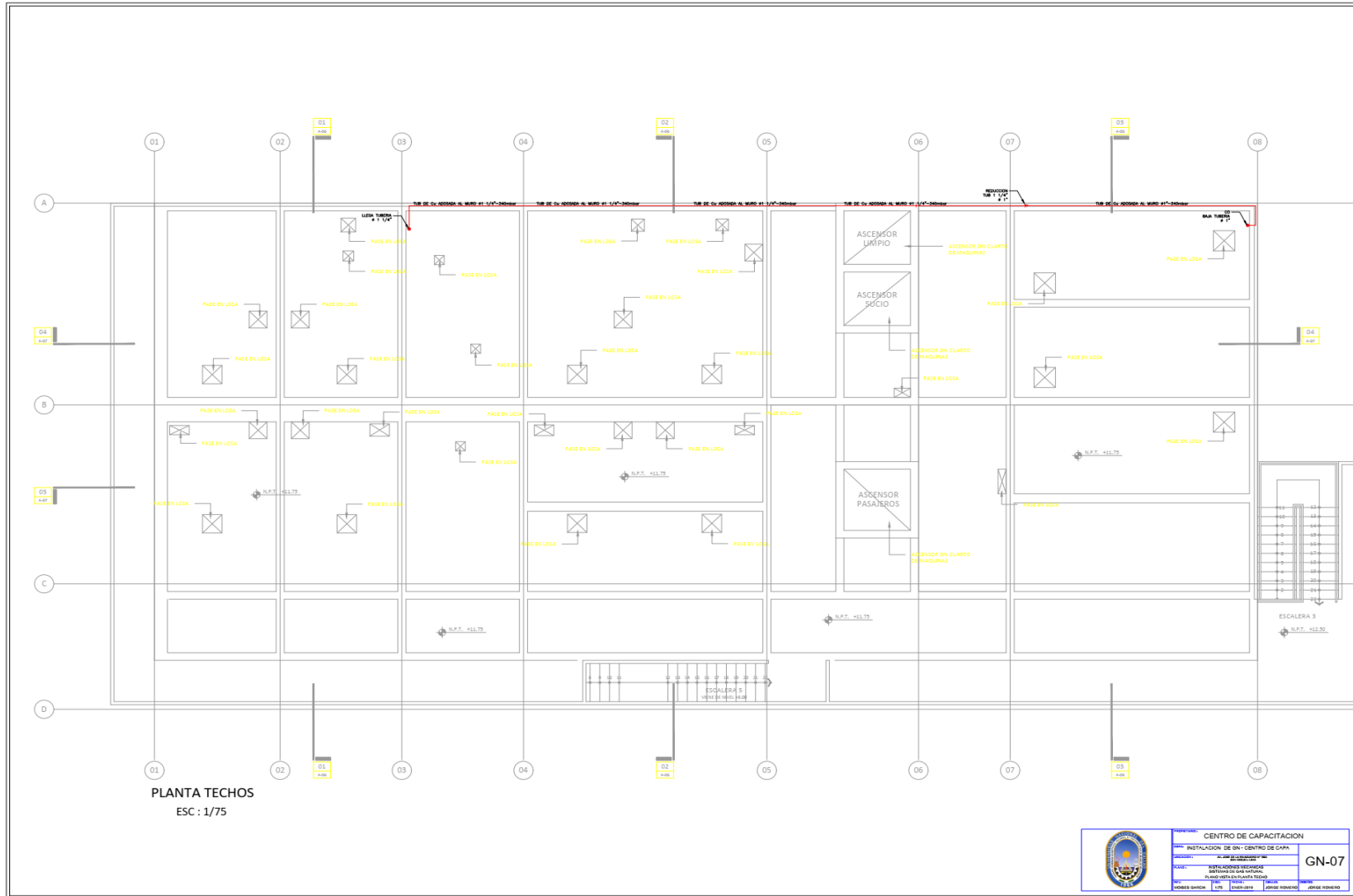
e. Plano de planta segundo piso



f. Plano de planta tercer piso



# g. Plano de planta techo



## h. Plano de detalles

