

# AMPLIACIÓN DE REDES DE GAS NATURAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

Felipe Arroyo Castillo E.U.P Sevilla

---

## MEMORIA DESCRIPTIVA

### ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS
2. BASES DEL PROYECTO
  - 2.1. DATOS BÁSICOS
    - 2.1.1. Consumos y caudales
    - 2.1.2. Presiones de trabajo
    - 2.1.3. Temperatura
    - 2.1.4. Velocidad máxima
  - 2.2. CARACTERÍSTICAS DEL GAS
3. NORMAS DE PROYECTO Y CRITERIOS DE DISEÑO
  - 3.1. NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO.
  - 3.2. CRITERIOS DE DISEÑOS APLICADOS
    - 3.2.1. Trazados y diámetros
    - 3.2.2. Válvulas de corte en Línea, Derivación y Acometida
    - 3.2.3. Preinstalación del conducto para futuras necesidades del servicio
4. CÁLCULOS Y DIMENSIONADO
  - 4.1. DIMENSIONADO DE LAS ESTACIONES DE REGULACIÓN
  - 4.2. DIMENSIONADO DE LAS REDES CON  $5 < MOP < 16$  BAR
  - 4.3. DIMENSIONADO DE LAS REDES CON  $MOP < 5$  BAR

# AMPLIACIÓN DE REDES DE GAS NATURAL

## MEMORIA DESCRIPTIVA

Felipe Arroyo Castillo E.U.P Sevilla

---

- 4.4. CÁLCULO DE ESPESORES
- 5. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO E INSTALACIONES
  - 5.1. RED DE DISTRIBUCIÓN CON  $5 < \text{MOP} < 16$  BAR
  - 5.2. ESTACIONES DE REGULACIÓN Y MEDIDA
  - 5.3. ESTACIONES DE REGULACIÓN 5.3.1.
    - Módulos de regulación
  - 5.4. RED DE DISTRIBUCIÓN CON  $0,1 < \text{MOP} < 2$  BAR
  - 5.5. RED DE DISTRIBUCIÓN CON  $2 < \text{MOP} < 5$  BAR
  - 5.6. RESUMEN POR PRESIONES DE SERVICIO
- 6. PLAZO DE EJECUCIÓN
- 7. PRESUPUESTO

### 1. **ANTECEDENTES Y OBJETIVOS**

El proyecto que nos ocupa es la distribución y suministro de gas natural mediante redes a usuarios domésticos, comerciales e industriales en la ciudad de La Rambla. Ello conlleva una expansión de la red de distribución existente al objeto de atender nuevos suministros, tanto en zonas ya gasificadas como en áreas de nueva implantación.

Dadas las características del gas natural como energía primaria que no necesita transformación para consumirse, de combustión limpia -no contaminando el ambiente-, y suministro continuo por tuberías -eliminando el transporte por superficie- dicho gas se ha manifestado como fuente de riqueza allá donde se implanta, siendo claramente de interés social y contribuyendo al desarrollo de estas zonas, aunque la construcción de la infraestructura y redes secundarias no sean siempre proyectos viables para la compañía suministradora, al no superar las rentabilidades mínimas de explotación.

Se ha elaborado el presente documento con el objeto de definir las características del gas natural, consumos y caudales, cálculos y dimensionados, así como el presupuesto correspondiente a la inversión total en nuevas redes a efectuar en el año 2009 en La Rambla, de acuerdo con lo especificado en el Reglamento Técnico de distribución y utilización de Gases Combustibles en el que se indica el Régimen Autorizaciones Administrativas que corresponde a las nuevas instalaciones o de las existentes. Dicho lo cual no impone a este documento ningún carácter oficial dado que la única finalidad es didáctica como proyecto fin de carrera, los reglamentos y legislación aplicables son reales así como los datos de dimensionamientos de tuberías y demás que son de estimación personal, variando en mayor o menor medida en función de los distintos organismos competentes y del propio desarrollo de las obras.

### BASES DEL PROYECTO.

#### 2.1. DATOS BÁSICOS

Los criterios técnicos que han servido como base para el desarrollo del proyecto son:

- \* Consumos y caudales previstos.
- \* Presiones de distribución.
- \* Rugosidad de la tubería a instalar.
- \* Temperatura de trabajo.
- \* Velocidades de diseño.

##### 2.1.1. Consumos y caudales.

Los consumos domésticos, comerciales e industriales que se producirán, se determinarán de acuerdo con el estudio de la capacidad de consumo del cliente, cuando se trate de suministrar a clientes puntuales, o bien de acuerdo con los estudios de mercado a realizar, en el caso del suministro a un área en concreto. Esta labor es llevada a cabo mediante un equipo comercial propio, cuyos resultados son de carácter interno y en función de los cuales, entre otros factores, se calcula el dimensionamiento, presión y distribución de las redes.

En base a dichos consumos, se establecerán los caudales horarios máximos para los horizontes de 2 y 10 años, que servirán de base para el dimensionado de los elementos de regulación (detallados posteriormente), en el caso de ser necesarios, y de la red primaria y secundaria. En los caudales calculados, se tendrá en cuenta la posible extensión del suministro a otras áreas cercanas, así como un cierto factor de incertidumbre.

##### 2.1.2. Presiones de trabajo.

Las presiones de trabajo que se contemplan son las indicadas a continuación, dependiendo del tipo de red en cuestión. Se instalarán las siguientes redes:

- Unos ramales con presión máxima de operación (MOP) superior a 5 bar y hasta 16 bar, de distribución de gas en los puntos de conexión con la red exis-

tente hasta los consumos puntuales que abastezca (clientes o entregas de distribución)

- Una red básica, que distribuye el gas a una MOP hasta 5 bar desde los puntos de conexión con la red de MOP de 16 bar a la ciudad, propiedad de Gas Natural S.A. hasta las Estaciones de Regulación para pasar a redes de distribución con MOP de 2 bar, las cuales a su vez alimentan la red de distribución. En casos excepcionales en los que el caudal requerido no pueda ser aportado por redes de MOP de 2 bares en los que la lejanía del punto de consumo a ésta no justifique la inversión, podrán suministrarse abonados desde la red de MOP de 5 bar. Esta red también se utilizará para la distribución en polígonos industriales.

- Una red de distribución ( $0,1 < P < 2$  bar.ef.), que reparte el gas, llevándolo hasta las redes que conectan con la instalación del cliente.

### 2.1.3. Temperatura

Se consideran las temperaturas límites siguientes:

Máxima ..... 50 °C

Mínima ..... -10 °C

La temperatura de diseño considerada en la red es de 15 °C.

La temperatura mínima de gas en la salida de las E.R.M. es de 0°C.

### 2.1.4. Velocidad máxima.

La velocidad máxima del gas se fija en 20 m/s para la demanda punta prevista.

## 2.2. CARACTERÍSTICAS DEL GAS

El gas natural a distribuir por GAS NATURAL será de las mismas características que las de gas natural entregado por E NAGAS.

El gas a distribuir, a la vista de las características indicadas en la siguiente tabla, se clasifica según la norma como gas de la SEGUNDA FAMILIA.

# AMPLIACIÓN DE REDES DE GAS NATURAL

## MEMORIA DESCRIPTIVA

Felipe Arroyo Castillo E.U.P Sevilla

COMPONENTES	RANGO DE CONCENTRACIÓN (% MOLAR)	
	Mínimo	Máximo
CH <sub>4</sub>	71	99.6
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0	16.0
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0	7.3
C <sub>4</sub> H-10	0	3.0
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0	1.0
CO <sub>2</sub>	0	9.6
N <sub>2</sub>	0	6.5

- Densidad relativa 0.554 a 0.756
- PCS 9.07 a 11 Te/NirT
- índice de Wobbe (w) 11.52 a 13.86 Te/Nm<sup>3</sup>

La intercambiabilidad del gas natural a distribuir, queda amparada por los contratos vigentes entre distribuidoras y la empresa ENAGAS, que indican que "El gas suministrado será intercambiable de acuerdo con las características y factores de intercambiabilidad aceptadas en Europa". Para ello, los índices característicos del mismo estarán comprendidos entre los anteriores.

### 3. NORMAS DE PROYECTO Y CRITERIOS DE DISEÑO.

#### 3.1 NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO

Los códigos y normas nacionales e internacionales consideradas para la realización del proyecto han sido básicamente los que se relacionan a continuación, sin carácter exhaustivo:

- Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de combustibles gaseosos, aprobado por el Real Decreto 919/2006, de 28 de Julio.
- UNE 60.302. Canalizaciones para Combustibles Gaseosos. Emplazamiento.
- UNE 60.305. Canalizaciones de acero para Combustibles Gaseosos. Zonas de seguridad y coeficientes de cálculo, según el emplazamiento.
- UNE 60.309. Canalizaciones para Combustibles Gaseosos. Espesores mínimos para tuberías de acero.
- ANSÍ B-16.8 y B-16.5. Accesorios y materiales para tuberías.
- API 6D. Válvulas
- API 1104. Especificaciones para soldaduras y homologación de procedimientos.
- UNE 14.011. Calificaciones de la soldadura para Rayos X. Defectos de las uniones soldadas.
- UNE 60.310. Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con MOP superior a 5 bar y hasta 16 bar
- UNE 60.311, Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con MOP hasta 5 bar.
- EHE.98. Instrucción de Hormigón Estructural.
- SIS. 055900. Preparación de superficies para revestir o pintar.



- Reglamento Electrónico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias correspondientes.
- Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento de La Rambla.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la construcción.
- Ley de Prevención de Riesgos laborales.
- Otras normas específicas sobre seguridad e higiene particulares para trabajos a realizar o requerida por cada Organismo afectado.
- Otra normativa de aplicación.

### 3.2 CRITERIOS DE DISEÑO APLICADOS.

A continuación se describen aquellos criterios más significativos que se seguirán en la instalación de las tuberías, enfocados en dos aspectos concretos del mismo: los trazados y diámetros de la canalización y la instalación de válvulas.

#### 3.2.1. Trazados y diámetros

Los criterios aplicados a la hora de fijar los trazados y diámetros de las canalizaciones son los siguientes:

- a. Estudio de mercado o estudio de las características del cliente, ya comentados.
- b. Posibilitar el suministro al mayor número de consumidores dentro de los sectores mediante la red que se diseña, optimizando el trazado para que las longitudes sean mínimas.
- c. Poder continuar el desarrollo previsto de la red de distribución en años sucesivos según el plan global de gasificación y captaciones comerciales previsibles.
- d. Estudio sobre planimetrías del Excmo. Ayuntamiento de La Rambla y sobre el terreno, de los trazados que parecen más adecuados y sus variantes.
- e. Adecuarse en todo momento a los planes de ordenación existentes.
- f. Adecuado cumplimiento de las condiciones de protección medio ambiente.

- g. Contactos con empresas privadas y Ayuntamiento, para obtener información sobre las instalaciones de otros servicios enterrados.
- h. Reconocimiento sobre el terreno de las diferentes alternativas, con objeto de evaluar las ventajas e inconvenientes que presentaban cada una de ellas.
- i. Procurar discurrir por zonas terrizas y de acerado siempre que ello sea posible.
- j. Situar las canalizaciones de la red a lo largo de calles principales y de mayor anchura, por zonas donde sea fácil enlazar con zonas de expansión de la ciudad.

Basándose en el estudio preliminar realizado y teniendo en cuenta las condiciones anteriores, se obtiene el trazado que se describe en el presente proyecto.

### **3.2.2. Válvulas de corte en línea, derivación y acometidas.**

Con el fin de conseguir una buena operatividad y mayor seguridad de explotación, se ha subdividido la longitud de la conducción de transporte con MOP superior a 5 bar y hasta 16 bar y de distribución con MOP de hasta 5 bar por medio de válvulas de seccionamiento en línea.

Se instalará una válvula en la red de conexión de alta presión que se colocará enterrada y accesible desde la arqueta, y que será del mismo diámetro que la tubería que conecta en la derivación que se realizará mediante una toma en carga en la red en alta presión.

Dicha válvula será una válvula de bola de paso reducido y los materiales especificados de acuerdo con la normativa.

Por otro lado, con el fin de conseguir una buena operatividad de explotación, se ha subdividido la longitud de la conducción principal de distribución por medio de válvulas de seccionamiento en línea.

Para las líneas de derivación de la red de distribución se ha previsto una válvula de corte en el origen de la misma y colocada tan próxima al conducto principal como sea posible.

Para cada edificio en que haya uno o más usuarios se instalará una válvula de acometida enterrada, situada fuera de los límites de la propiedad lo más próxima posible a éste. En el caso de que dicha acometida discurra también enterrada dentro de la propiedad privada en una longitud superior a 4 m., se colocará otra válvula de acometida a pie de edificio.

Las válvulas de la red con MOP hasta 5 bar y acometidas serán del tipo esfera, con apertura y cierre a un cuarto de vuelta, de fácil maniobrabilidad, gran duración y escaso mantenimiento. En la red de distribución con MOP de hasta 2 bar se colocarán válvulas de mariposa o de bola según la disponibilidad.

En todos los casos las válvulas se colocarán enterradas, accionables fácilmente desde superficie.

### **3.2.3. Preinstalación de conductos para futuras necesidades del servicio.**

Se plantea la colocación simultánea a determinadas tuberías de gas y en la misma zanja de conducciones útiles para la instalación de cables de comunicaciones para cubrir futuras necesidades del servicio de suministro, sin tener que volver a intervenir en la vía pública.

Dentro de este marco se pueden señalar varias líneas de trabajo:

- Lectura a distancia de contadores, lo que implicará la consiguiente eliminación de molestias a los clientes por dichas lecturas así como de las lecturas estimadas por ausencias.
- Conexión de todas las instalaciones auxiliares de la red con la central de dispatching, sin necesidad de disponer de multitud de acometidas telefónicas, con lo que se tendrá conocimiento exacto e inmediato de todas ellas.
- El punto anterior posibilitará el desarrollo de modelos de actuación para el caso de emergencias, incorporando sistemas de telemando a dichas instalaciones.

Todas estas nuevas posibilidades relacionadas con la mejora de la calidad en el servicio de suministro de gas natural, implican la necesidad de disponer de una red de comunicaciones propia y conjunta con las redes secundarias de gas, por lo que, con el fin de evitar la apertura reiterada en breve plazo de la vía pública, se estima conveniente la instalación de conducciones aptas para la introducción de los cables de comunicaciones precisos para estos usos relacionados con el servicio de gas natural.

#### 4. CÁLCULOS Y DIMENSIONADO.

##### 4.1 DIMENSIONADO DE LAS ESTACIONES DE REGULACIÓN.

Las Estaciones de Regulación y Medida (E.R.M.) que reducirán la presión de la red de distribución con  $5 < \text{MOP} < 16$  bar, pasando el gas a la red de distribución con presión máxima de distribución hasta 5 bar. Dichas E.R.M. se diseñarán con las siguientes presiones de referencia:

Presión máxima de entrada	16 bar ef.
Presión mínima de entrada	5 bar ef.
Presión máxima de salida	5 bar ef.
Presión normal de salida	1,5 bar ef.
Caudal nominal	2500 m <sup>3</sup> /h.

Así mismo, las Estaciones de Regulación (E.R) que reducirán la presión de la red de distribución desde 5 bar a redes de MOP hasta 2 bar Dichas E.R. se diseñarán con las siguientes presiones de referencia:

Presión máxima de entrada	5 bar ef
Presión mínima de entrada	0,5 bar ef.
Presión máxima de salida	2 bar ef.
Presión normal de salida	0,15 bar ef.
Caudal nominal	1. 000 o 2.500 m <sup>3</sup> /h.

##### 4.2 DIMENSIONADO DE REDES CON $5 < \text{MOP} < 16$ BAR

La red de gas natural con MOP superior a 5 bar y hasta 16 bar forma parte de la infraestructura para el suministro de este combustible al conjunto de la ciudad de La Rambla y, por lo tanto, se calculará teniendo en cuenta la futura zona a alimentar y los consumos a 25 años vista. Las tuberías de este tipo de red alimentarán a las redes primarias de transporte o bien a las estaciones de regulación y medida, ERM.

El dimensionado de estas redes se hace en función del caudal máximo que puede circular por la tubería y un margen para futuras ampliaciones

Las condiciones de diseño son las siguientes.

- Presión de diseño: 16 bar
- Temperatura del gas: 15 °C
- Temperatura del gas en origen de ERM 5 °C ± 2° C
- Velocidad máxima del gas 20 m / s.
- Caudal Según el consumo de la zona

### 4.3 DIMENSIONADO DE LAS REDES CON MOP HASTA 5 BAR.

La red de gas natural con MOP de hasta 5 bar, incluso sus conexiones, forma parte de la infraestructura para el suministro de este combustible al conjunto de la ciudad de La Rambla y, por tanto, se calculará teniendo en cuenta la futura zona a alimentar y los consumos a 25 años vista. Las tuberías con  $2 < \text{MOP} < 5$  bar alimentarán a clientes puntuales o bien a las estaciones de regulación para pasar a tuberías con presión comprendida entre 0,1 y 2 bar, según el caso.

De las estaciones de regulación saldrá el gas natural a través de una red calculada para presiones de salida de 0,15 bar ef., de modo que se garantice una presión mínima de suministro de 0,1 bar ef en los puntos de conexión con los clientes. Con el fin de disponer de una mayor garantía de suministro de cara a futuras ampliaciones, se colocarán redes en las zonas de nueva penetración de diámetro mayor (160 mm) del exclusivamente necesario para atender a los consumos estimados inicialmente. Así mismo, y por el mismo motivo, se situarán en paralelo con las tuberías de la red con MOP hasta 5 bar, otra con MOP de 2 bar de 160 mm, a pesar de que los diámetros obtenidos por cálculo son inferiores, que religue la salida de las estaciones de regulación.

### 4.4 CÁLCULO DE ESPESORES.

Los espesores de las tuberías se han calculado de acuerdo con lo indicado en normativa técnica de el Reglamento Técnico de Distribución y utilización de gases combustibles, que remite a las normas UNE correspondiente en cada caso.

Para las redes con presión de operación entre 5 y 16 bar las condiciones en acero al carbono tienen un espesor que depende del diámetro de la tubería.

# AMPLIACIÓN DE REDES DE GAS NATURAL

## MEMORIA DESCRIPTIVA

Felipe Arroyo Castillo E.U.P Sevilla

En este caso, para las diferentes categorías de emplazamiento, los espesores de acuerdo con las especificaciones de gas natural.

En función de los diámetros se tienen los siguientes espesores:

DN	MATERIAL	ESPESOR (mm)
4"	API 5 L Gr. B	4
6"	API 5 L Gr. B	4
8"	API 5 L Gr. B	4
10"	API 5 L Gr. B	4
12"	API 5 L Gr. B	5,2

El espesor calculado y adoptado para tuberías de polietileno se adopta para los tramos a construir en la red, conducción de polietileno del tipo P-100 SDR 17,6 para diámetros inferiores o igual a 250 mm.

$SDR = \text{Diámetro} / \text{Espesor}$

Manteniendo así según lo establecido en la norma un coeficiente de seguridad requerido mayor o igual a 2, según la fórmula:

$$C = 20 \times MRS / MOP \times (SDR - 1)$$

C = Coeficiente de seguridad (Mínimo 2)

MRS = Mínima resistencia Requerida P-100: 10 Mpa.

MOP = Presión Máxima de operación en bar.

$SDR = \text{Relación Entre diámetro y espesor de pared (D/t)}$ .

Los espesores normalizados y utilizados en nuestras redes son;

# AMPLIACIÓN DE REDES DE GAS NATURAL

## MEMORIA DESCRIPTIVA

Felipe Arroyo Castillo E.U.P Sevilla

---

SDR 17,6	0 250	E= 14,2 mm
	0 200	E = 11,4 mm + 1,40 mm
	0160	E = 9,1 mm + 1,20 mm
	0110	E = 6,3mm + 0,9 mm
SDR 11	063	E = 5,8 mm + 0,80 mm
	032	E = 3,0 mm + 0,50 mm

Los valores obtenidos para cada diámetro en función de la presión máxima de servicio (P.M.S.), la calidad del material considerado y la categoría del emplazamiento son las siguientes, expresadas en mm.

### **DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO E INSTALACIONES.**

#### **5.1. REDES DE DISTRIBUCIÓN CON $5 < MOP < 16$ BAR**

En el año 2009 no está previsto realizar conexión con este tipo de redes. No obstante se podría realizar alguna conexión de este tipo en función de la evolución de la actividad comercial.

Se utilizará como material de canalización el acero al carbono de diámetros que oscilarán entre DN 2 "y 4".

La tubería se suministrará en largos dobles comerciales, se fábrica según las especificaciones básicas, modificada y suplementada por las Especificaciones de Gas Natural. La calidad del acero será Gr. B, cuyo límite elástico mínimo garantizado es de 241 N / mm<sup>2</sup>. La carga de rotura es de 413N/mm<sup>2</sup>.

En su fabricación se exigirán los siguientes controles entre otros:

- Ensayos no destructivos del material
- Ensayos no destructivos de la soldadura.
- Pruebas Hidráulica

Además se exigirán los controles complementarios siguientes:

- Análisis de la colada
- Análisis de comprobación del material sobre tubos
- Ensayos sobre probetas (tracción, rotura, desgarro, y plegado)
- Pruebas hidrostática
- Controles visuales (alineación, etc.)
- Controles dimensionales (diámetro, espesor, ovalidad, etc.)

Con objeto de facilitar la soldadura en obra y asegurar al máximo la calidad de las soldaduras entre tubos, se limita al carbono equivalente a 0.40.



El carbono equivalente, se calculará mediante la fórmula,

$$C.E = \frac{C + Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V + Ti}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

Admitiéndose una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

Los espesores para las diferentes categorías de emplazamiento, de acuerdo con la especificación técnica.

Los tubos se unirán entre sí y con sus accesorios por soldadura, mediante materiales y procedimientos aprobados, realizados por soldadores homologados.

Se realizará control radiográfico de las uniones soldada; éste será AL 100%.

Si existen defectos reparables éstos se corregirán mediante procedimiento aprobado y soldadores homologados controlando nuevamente las uniones o zonas reparadas.

Si el defecto se considera no reparable se rechazará la unión y se eliminará, realizando una nueva.

### 5.2 ESTACIONES DE REGULACIÓN Y MEDIDA.

En el año 2009 está prevista la instalación de una E.R.M, pudiéndose variar en función de la demanda del mercado y las captaciones previstas.

### 5.3. ESTACIONES DE REGULACIÓN.

Las estaciones de regulación (E.R.) para reducir la presión de redes con MOP de 5 bar hasta redes con MOP 2 bar se instalarán en recinto adecuado subterráneo, según la zona donde se sitúen.

La tubuladura será de acero, estando constituida siempre por una línea principal de regulación y filtraje. En el caso de que no sea viable el religue de la red secundaria de la zona se montará una segunda línea de regulación, de iguales características que la principal. En otros casos, dependiendo del número o importancia de los abonados, su consumo o la no-existencia de religue de la red, estando previsto a medio plazo, se instalará un bypass con otro regulador y válvula de seguridad por máxima.

En todo caso, la línea de regulación principal estará constituida por los siguientes elementos:

- Válvula de corte inicial.
- Filtro.
- Regulador de presión
- Válvula de seguridad por máxima.
- Válvula de corte final.

Cada E.R. dispondrá de válvulas de corte, tanto de entrada como de salida, situadas fuera del habitáculo, enterradas con arqueta y, cuando sea posible, a una distancia adecuada para poder aislar la instalación en caso de ser necesario.

En el periodo objeto del presente proyecto (año 2009) no está previsto instalar Estaciones de Regulación de este tipo, pudiendo considerarse en función de la evolución de la actividad comercial.

### 5.3.1. Módulos de regulación.

Se denominan así a los elementos de regulación y de seguridad de corte de gas con caudal nominal hasta  $1000 \text{ mm}^3/\text{h}$ , previstos para suministrar gas a las instalaciones de clientes con MOP de 2 bar bajo condiciones de presión de entrada comprendida entre 1 y 5 bar. Se emplean como alternativas a la distribución desde la red de distribución con presión hasta 2 bar aportando una solución práctica de suministro de gas directamente desde la red primaria de suministro.

Estos conjuntos de regulación están previstos con tapas para empotrar en la vía pública cuya capacidad se limita a contener reguladores de gas y su instalación, no pudiendo entrar personas en él. Tiene las dimensiones suficientes para poder realizar las operaciones de instalación y sustitución de elementos, así como las de verificación y puesta en servicio.

Los elementos del conjunto de regulación son:

- Tubo de entrada de PE DN32.
- Llave de entrada DN 25, conexión de entrada mediante enlace fijo PE DN32 que incorpora toma presión para 5 bar tipo Peterson y conexión de salida mediante rosca macho de 3/4" o de 1". En los conjuntos que alimenten directamente a instalaciones receptoras, hará las funciones de llave de acometida.
- Filtro de ejecución axial.
- Regulador de 25-50 m<sup>3</sup>(n)/h con VIS (válvula bloqueo) por máxima presión incorporada, VAS (válvula de venteo) desactivada. En casos especiales puede incorporar, además, VIS por mínima presión.
- Toma de presión para presión máxima 2 bar tipo débil calibre. Puede estar incorporada en el regulador.
- Llave de salida DN25 ó DN32, conexión de entrada mediante rosca macho de Ø 1 ¼ " o de Ø 1 " y conexión de salida mediante enlace fijo PE DN40. En casos especiales la salida puede disponer de un racord dos piezas para enlace por junta plana de 01" para conectar tubo de acero o cobre.
- Toma de presión para presión máxima 2 tipo de débil calibre incorporada en la conexión de salida.
- Tubo de salida de PE DN40. En los casos especiales en que la salida de la llave

A lo largo del año 2009 se tiene previsto ubicar nuevos armarios de este tipo.

**No obstante, se podría no instalarse ningún armario de este tipo en función de la evolución de la actividad comercial.**

#### **5.4. RED DE DISTRIBUCIÓN CON $0,1 < MOP < 2$ BAR.**

Partiendo de las EE.RR., se alimentarán con gas natural las áreas de actuación mediante la red de distribución con MOP hasta 2 bar. Esta red tendrá presión efectiva de salida de las Estaciones de Regulación de 0,15 bar ef., de modo que se garantice una presión de suministro mínima suministro de 0,1 bar ef. Los trazados se definirán en función de los puntos de suministro determinados por las captaciones que se vayan realizando.

La red estará constituida por tuberías de diámetros entre 200 y 63 mm, de los cuales, los mayores formarán parte del entramado primario de distribución (diámetros 200-110 mm). Se utilizará como material de canalización la tubería de polietileno, usándose el acero en casos excepcionales cuando las circunstancias así lo aconsejen.

### 5.5 RED DE DISTRIBUCIÓN CON 2<MOP<5 BAR.

Esta red será parte de la infraestructura necesaria para el suministro a otras nuevas zonas en sucesivos años y por tanto se diseñará de forma que su dimensionado permita atender al crecimiento de la demanda de todos los futuros usuarios de las citadas áreas.

Se utilizará preferentemente como material de canalización la tubería de polietileno para diámetros iguales o inferiores a 200 mm, usándose el acero para diámetros mayores o, en esos diámetros, en tuberías aéreas u otras circunstancias que así lo aconsejen.

Partiendo de las EE.RR., se alimentarán con gas natural las áreas de actuación mediante la red de distribución con MOP superior a 2 bar y hasta 5 bar. Esta red tendrá presión efectiva de salida de las Estaciones de Regulación de 5 bar ef., de modo que se garantice una presión de suministro mínima suministro de 2 bar ef. Los trazados se definirán en función de los puntos de suministro determinados por las captaciones que se vayan realizando.

# AMPLIACIÓN DE REDES DE GAS NATURAL

## MEMORIA DESCRIPTIVA

Felipe Arroyo Castillo E.U.P Sevilla

### 5.6. RESUMEN POR PRESIONES DE SERVICIO

PRESIÓN DE DISTRIBUCIÓN	P-100 MRS 10,0 SDR 17,6	LONGITUD (m)
0,1<MOP<2	DN 200-63 mm	Aprox. 3165
2<MOP<5	DN 200-63 mm	Aprox. 6384
TOTAL aprox.		Aprox. 9549
** Los distintos tramos por los que la canalización discurre con las Presiones de Distribución que se describen, son ilustrados en los planos adjuntos al final del documento-		

SDR = Relación entre Diámetro y espesor de pared. MRS =  
Mínima resistencia requerida.

Los diámetros a utilizar están contemplados en el rango de 63 a 200 mm.

### **6. PLAZO DE EJECUCIÓN.**

Las instalaciones objeto del presente proyecto se llevarán a término íntegramente durante el año 2009. Aunque podrá variar en función de la demanda

### 7. PRESUPUESTO.

Asciende el presente Presupuesto para el "Proyecto ampliación de redes de Gas Natural para el año 2009" a la expresada cantidad de:

SETECIENTOS QUINCE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CENTIMOS ( 715586,39 € )

Detallado más adelante.