



PARRADO
Construcciones Hidráulicas

30 DE JUNIO DE 2021

ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES DE GAS NATURAL

COLEGIO BOITA

CL 45 SUR No. 72Q – 20
BOGOTÁ D.C. - COLOMBIA

ELABORO: ING. CRISTIAN DANIEL PARRADO

REVISIÓN NO. 1

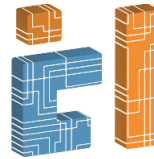
DISEÑO DE GAS NATURAL

PROYECTO: COLEGIO BOITA

PARA: MC CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIAS S.A.S.

ELABORO: ING. CRISTIAN DANIEL PARRADO

FECHA: JUNIO 30 DE 2021



PARRADO
Construcciones Hidráulicas

CONTENIDO

1.	GENERALIDADES.....	2
1.1	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
1.2	DESCRIPCION	2
1.3	DESARROLLO DEL PROYECTO.....	2
1.4	TIPO DE GAS.....	2
1.5	SISTEMA DE REGULACIÓN Y SU UBICACIÓN.....	2
1.6	TRAZADO DE LAS INSTALACIONES INTERIORES	3
1.7	TIPO Y CANTIDAD DE ARTEFACTOS A INSTALAR	4
2.	PARAMETROS DE DISEÑO	4
2.1	DISEÑO DE LAS REDES DE MEDIA PRESION	4
2.2	DISEÑO DE LAS REDES A BAJA PRESION.....	4
3.	CALCULOS	5
3.1	DISEÑO DE TUBERIAS A MEDIA PRESION	5
3.2	DISEÑO DE LAS REDES A BAJA PRESION.....	6
4.	DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE VENTILACION	7
4.1	VENTILACION DE RECINTOS DONDE SE INSTALEN APARATOS.....	7
5.	ESPECIFICACIONES GENERALES.....	7
5.1	TUBERIA Y ACCESORIOS EN COBRE	7
5.2	VALVULAS PARA LAS REDES GENERALES DE DISTRIBUCION.....	8
5.3	PRUEBAS DE HERMETICIDAD	9
5.4	RECOMENDACIONES GENERALES.....	9
6.	MEMORIAS DE CALCULO.....	11

1. GENERALIDADES

1.1 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO:	COLEGIO BOITA
LOCALIZACIÓN:	CL 45 SUR No. 72Q – 20
CIUDAD:	BOGOTÁ D.C. – COLOMBIA
TIPO DE PROYECTO:	INSTITUCIONAL DE EDUCACION (I-3)
NUMERO DE PISOS:	SEIS (6)
AREA DE CONSTRUCCION:	9492 m ²
RED DISEÑADA:	REDES DE GAS NATURAL
DISEÑADOR:	ING. CRISTIAN DANIEL PARRADO R.

1.2 DESCRIPCION

La edificación será destinada a uso institucional de educación con seis (6) pisos en altura y remata en terraza y cubiertas. Adicionalmente cuenta con un (1) sótano para áreas técnicas y estacionamientos.

1.3 DESARROLLO DEL PROYECTO

Actualmente el proyecto está en etapa de construcción.

1.4 TIPO DE GAS

El sistema trabajará para gas natural.

1.5 SISTEMA DE REGULACIÓN Y SU UBICACIÓN

El sistema se regulará en dos etapas.

DISEÑO DE GAS NATURAL

PROYECTO: COLEGIO BOITA

PARA: MC CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIAS S.A.S.

ELABORO: ING. CRISTIAN DANIEL PARRADO

FECHA: JUNIO 30 DE 2021



Se hará una regulación de primera etapa en la fachada del edificio por la KR 72Q. Luego se tendrá reguladores de segunda etapa de doble diafragma y sin venteo dentro de la cocina.

➤ **REGULACION DE PRIMERA ETAPA Y MEDICION**

Su regulación se hace de la siguiente forma:

Un nicho de regulación de primera etapa, ubicado sobre la fachada de la KR 72Q, que regulará las presiones de las redes que alimentan a las instalaciones internas del proyecto.

El nicho de regulación tiene un (1) regulador de alta a media presión (5 PSI) con un caudal de 18.80 m³/h.

Se proyecta un centro de medición en el primer piso, con un (1) medidor de gas G-6 para el proyecto.

➤ **REGULACION DE SEGUNDA ETAPA**

La regulación de segunda etapa se hará dentro de la cocina. Éstos regularán de media a baja presión, con una presión de salida de 23 mbar.

Los reguladores serán de doble diafragma y sin venteo.

Se tiene en total cinco (5) reguladores de segunda etapa. En planos se especifican el caudal, y las presiones de entrada y salida de cada regulador.

1.6 TRAZADO DE LAS INSTALACIONES INTERIORES

El proyecto contará con redes de media y baja presión.

Las redes se trazan colgantes bajo placa superior y por afinado de piso.

Se utilizarán tuberías y accesorios de cobre tipo L.

Es deber del constructor ubicar, replantear y acotar las redes en obra.

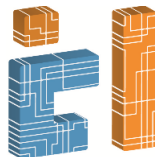
DISEÑO DE GAS NATURAL

PROYECTO: COLEGIO BOITA

PARA: MC CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIAS S.A.S.

ELABORO: ING. CRISTIAN DANIEL PARRADO

FECHA: JUNIO 30 DE 2021

**PARRADO**
Construcciones Hidráulicas**1.7 TIPO Y CANTIDAD DE ARTEFACTOS A INSTALAR**

COCINA			
APARATO	POTENCIA (BTU/h)	POTENCIA (kW)	POTENCIA (m ³ /h)
HORNO COMBI	221800	65,00	5,71
MARMITA	180000	52,75	4,64
SARTEN BASCULANTE	120000	35,17	3,09
ESTUFA ENANA 1	80000	23,44	2,06
ESTUFA ENANA 2	80000	23,44	2,06
CONSUMO TOTAL	681800	199,81	17,56

CAUDAL DE
DISEÑO:**18,80 m³/h****2. PARAMETROS DE DISEÑO****2.1 DISEÑO DE LAS REDES DE MEDIA PRESION**

Se trabaja con el caudal máximo de la instalación.

Se debe verificar que iniciando con una presión existente en la regulación de primera etapa de 345 mbar, la pérdida de carga acumulada sea inferior al 10% equivalente a 34.5 mbar, de modo que a la entrada al regulador de segunda etapa se garantice una presión mayor o igual a 310.5 mbar.

Se debe comprobar que el porcentaje de caída de presión por tramo no debe superar el 10%.

Se debe comprobar además que la velocidad máxima del gas dentro de cada tramo de tubería, no supere los 20 m/s.

2.2 DISEÑO DE LAS REDES A BAJA PRESION

La instalación individual dentro de los locales comerciales y restaurantes, posterior al regulador de segunda etapa se trabajará siempre con gas a baja presión.

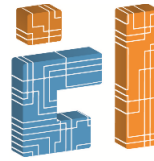
DISEÑO DE GAS NATURAL

PROYECTO: COLEGIO BOITA

PARA: MC CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIAS S.A.S.

ELABORO: ING. CRISTIAN DANIEL PARRADO

FECHA: JUNIO 30 DE 2021

**PARRADO**
Construcciones Hidráulicas

La pérdida de carga admitida a lo largo de la tubería debe ser tal que la presión de entrada a cada aparato sea siempre superior a 20.7 mbar. Es decir que, iniciando con una presión a la salida del regulador de segunda etapa de 23.0 mbar, la pérdida acumulada sea menor o igual a 2.3 mbar.

Se debe comprobar además que la velocidad máxima del gas dentro de cada tramo de tubería, no supere los 20 m/s.

3. CALCULOS**3.1 DISEÑO DE TUBERIAS A MEDIA PRESION**

Para el cálculo de la red de media presión se utiliza la fórmula de "MUELLER"

$$Q = \frac{4.61^{-5}}{G^{0.425}} \times \left[\frac{P1^2 - P2^2}{L} \right]^{0.575} \times D^{2.725}$$

Donde:

Q = Capacidad en m³/h.

D = Diámetro interno en mm

G = Gravedad específica de gas= 0.67

L = Longitud de la tubería en m.

P1 = Presión absoluta de entrada en mbar.

P2 = Presión absoluta de salida en mbar.

Presión de trabajo = 345 mbar = 5 PSI

Máxima pérdida admisible = 40%= 138 mbar.

Se debe verificar que la velocidad no exceda de 20 m/s mediante la siguiente fórmula:

$$V(m/s) = 354 \times Q \times 0.7236^{-1} \times D^{-2}$$

Donde:

V = Velocidad en m/s.

Q = Caudal en m³/h (Poder calorífico del gas 1000 BTU/pe³ = 38817 BTU/m³).

D = Diámetro de la conducción en milímetros (mm).

Ver cuadros de cálculo anexo.

DISEÑO DE GAS NATURAL

PROYECTO: COLEGIO BOITA

PARA: MC CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIAS S.A.S.

ELABORO: ING. CRISTIAN DANIEL PARRADO

FECHA: JUNIO 30 DE 2021



SE UTILIZARAN TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE **COBRE TIPO L**.

3.2 DISEÑO DE LAS REDES A BAJA PRESION

Para el cálculo de la red de media presión se utiliza la fórmula de "RENOUARD LINEAL"

$$DP(mbar) = 23,200 \times d_r \times L_E \times Q^{1.82} \times D^{-4.82}$$

Donde:

DP = Pérdidas en el tramo en mbar.

V = Velocidad en m/s.

dr = Densidad relativa del gas = 0.67

LE = Longitud equivalente en un tramo en m LE = L. REAL x 1.20.

Q = Caudal en (Poder calorífico del gas 38817 BTU/m³).

D = Diámetro de la conducción en milímetros (mm).

Presión máxima de carga en mbar = 23 mbar

Máxima Perdida= 4 mbar

Presión mínima en los aparatos = 17 mbar.

Se debe verificar que la velocidad no exceda de 20 m/s mediante la siguiente formula:

$$V(m/s) = 354 \times Q \times 0.7236^{-1} \times D^{-2}$$

Donde:

V = Velocidad en m/s.

Q = Caudal en m³/h (Poder calorífico del gas 1000 BTU/pe³ = 38817 BTU/m³).

D = Diámetro de la conducción en milímetros (mm).

DISEÑO DE GAS NATURAL

PROYECTO: COLEGIO BOITA

PARA: MC CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIAS S.A.S.

ELABORO: ING. CRISTIAN DANIEL PARRADO

FECHA: JUNIO 30 DE 2021



Ver cuadros de cálculo anexo.

SE UTILIZARAN TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE **COBRE TIPO L**.

4. DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE VENTILACION

4.1 VENTILACION DE RECINTOS DONDE SE INSTALEN APARATOS

El sistema de ventilación será mediante evacuación con rejilla inferior y superior, como lo describe la norma NTC 3631 (Ventilación de recintos interiores donde se instalan artefactos que emplean gases combustibles para uso doméstico, comercial e industrial), segunda actualización.

El área de los recintos indicados en el anexo se afecta por un porcentaje de muebles correspondiente al 30%.

Para el cálculo se toma la potencia total nominal del recinto.

VER ANEXO. CALCULO DE REJILLAS DE VENTILACIÓN

NOTA: El diseño de las aberturas de ventilaciones podrá ser en rejillas, ductos, marquesinas, celosías, etc., o cualquier otra solución arquitectónica, siempre y cuando se ajusten a las condiciones mínimas requeridas de ventilación calculada en área mínima en cm^2 .

Las ventilaciones no deben ser obstruidas y los registros no pueden estar colocados debajo de mesones.

5. ESPECIFICACIONES GENERALES

5.1 TUBERIA Y ACCESORIOS EN COBRE

Debe cumplir con una de las siguientes normas, según sea aplicable:

Tubería rígida sin costura, según la NTC 3944, tercera actualización.

Tubería flexible de cobre sin costura, según la NTC 4128, la ASTM B280, ASTM B88 de tipo K o L, o ASTM B88M de tipo A o B.

DISEÑO DE GAS NATURAL

PROYECTO: COLEGIO BOITA

PARA: MC CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIAS S.A.S.

ELABORO: ING. CRISTIAN DANIEL PARRADO

FECHA: JUNIO 30 DE 2021



Las instalaciones en este material tendrán las siguientes características:

Se utilizara tubería rígida tipo L (del que se indica en las especificaciones para las instalaciones comunes) y accesorios de cobre tipo general.

La tubería debe estar garantizada para soportar presiones de trabajo hasta 200 PSI y la red debe probarse antes de ser cubierta a una presión de 175 PSI piso por piso.

Se usará soldadura capilar fuerte (de alto punto de fusión) la cual requiere herramientas exclusivamente de corte y calefateado siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

La soldadura se aplica en un solo punto hasta que corra sin ayuda y hasta que forme un anillo alrededor de la conexión.

Si al hacer la prueba se presentan fugas deberá ser reemplazado el accesorio por uno nuevo y repetir la prueba.

Todas las tuberías y accesorios deben protegerse contra la corrosión. Las tuberías no se deben incrustar en concretos que contengan acelerantes o agregados o bloques de escoria.

En general para su instalación se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes.

5.2 VALVULAS PARA LAS REDES GENERALES DE DISTRIBUCION

Las válvulas deben ser de cierre rápido, cierran a $\frac{1}{4}$ de vuelta. Deben cumplir las normas NTC 3740 para presiones de operación menores a un PSI y la NTC 3538 desde un 1 PSI a 125 PSI.

Se deben ubicar válvulas en cada medidor y en cada aparato

Las válvulas que quedan incrustadas en los muros llevarán al frente una tapa metálica de 20 x 20 cm, cromadas del tipo levitable.

Las válvulas de bola deben estar especificadas para una presión de trabajo de 161 PSI y mínima de 80 PSI. Aprobadas para gas.

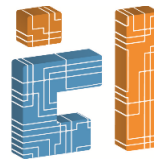
DISEÑO DE GAS NATURAL

PROYECTO: COLEGIO BOITA

PARA: MC CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIAS S.A.S.

ELABORO: ING. CRISTIAN DANIEL PARRADO

FECHA: JUNIO 30 DE 2021

**PARRADO**
Construcciones Hidráulicas

En general para la instalación de tuberías, accesorios y válvulas se debe cumplir lo indicado en la norma técnica colombiana NTC 2505, cuarta actualización.

5.3 PRUEBAS DE HERMETICIDAD

Antes de ponerse al servicio, las redes deben ser probadas y revisadas. Los ensayos se deben hacer de acuerdo a la tabla 2 de la norma NTC 2505, cuarta actualización.

Tabla 2. Presiones para el ensayo de hermeticidad

Presión de operación en la tubería	Presión mínima de ensayo	Tiempo mínimo de ensayo
$P \leq 13,8 \text{ kPa}$ ($P \leq 2 \text{ psig}$)	34,5 kPa (5 psig)	15 min
$13,8 \text{ kPa} < P \leq 34,5 \text{ kPa}$ ($2 \text{ psig} < P \leq 5 \text{ psig}$)	207 kPa (30 psi)	1 h
$34,5 \text{ kPa} < P \leq 138 \text{ kPa}$ ($5 \text{ psi} < P \leq 20 \text{ psi}$)	414 kPa (60 psi)	1 h

Las pruebas serán manométricas aplicando aire a presión mínima de 30 psi ó 1.5 veces la presión máxima de operación, el tiempo de ensayo para las redes de baja presión será de 15 minutos, tomando lecturas de cada 5 minutos. No deberá tener caída presión.

Para las redes de media presión, las pruebas de ensayo manométricas serán mínimo de 1 hora. No debe existir caída de presión.

5.4 RECOMENDACIONES GENERALES

Para que las instalaciones sean aceptadas por las empresas distribuidoras de gas combustible, estas deben cumplir con lo estipulado en las siguientes normas:

- ✓ **NTC 2505 (Cuarta actualización).** INSTALACIONES PARA SUMINISTRO DE GAS DESTINADAS A USOS RESIDENCIALES Y COMERCIALES.
- ✓ **NTC 3631 (Segunda actualización).** VENTILACIÓN DE RECINTOS INTERIORES DONDE SE INSTALAN ARTEFACTOS QUE EMPLEAN GASES COMBUSTIBLES PARA USO DOMÉSTICO, COMERCIAL E INDUSTRIAL.

DISEÑO DE GAS NATURAL

PROYECTO: COLEGIO BOITA

PARA: MC CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIAS S.A.S.

ELABORO: ING. CRISTIAN DANIEL PARRADO

FECHA: JUNIO 30 DE 2021



- ✓ **NTC 3833 (Primera actualización).** DIMENSIONAMIENTO, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS PARA LA EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN GENERADOS POR LOS ARTEFACTOS QUE FUNCIONAN A GAS.
- ✓ **NTC 3838 (Tercera actualización).** GASODUCTOS. PRESIONES DE OPERACIÓN PERMISIBLES PARA EL TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN Y SUMINISTRO DE GASES COMBUSTIBLES.
- ✓ **RESOLUCIÓN 90902 DE 2013 DEL MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA.**

Las ventilaciones no deben ser obstruidas y los registros no pueden estar colocados debajo de mesones.

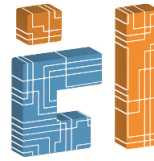
DISEÑO DE GAS NATURAL

PROYECTO: COLEGIO BOITA

PARA: MC CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIAS S.A.S.

ELABORO: ING. CRISTIAN DANIEL PARRADO

FECHA: JUNIO 30 DE 2021

**PARRADO**
Construcciones Hidráulicas**6. MEMORIAS DE CALCULO**

[illegible]

PROYECTO: **COLEGIO BOITA**
 PARA: **MC CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIAS S.A.S.**
 FECHA: **JUNIO 30 DE 2021**



CÁLCULO DE REJILLAS DE VENTILACIÓN

RECINTO: COCINA

1.	VOLUMEN REQUERIDO PARA QUE SEA ESPACIO NO CONFINADO					
	POTENCIA INSTALADA					730.000 BTU/h
						213,95 kW
	VR	=	213,95	x	3,4	= 727,43 m ³
	AREA DE RECINTO					= 76,74 m ²
	ALTURA RECINTO					= 3,00 m
	VOLUMEN RECINTO (VC)					= 230,22 m ³
	VOLUMEN LIBRE (VL)					= 161,15 m ³
	YA QUE VR > VL					
						ES UN RECINTO CONFINADO
						REQUIERE REJILLAS DE VENTILACIÓN

2.	REJILLA SUPERIOR			VENTILACIÓN POR:		INDIRECTA
	AREA LIBRE DE REJILLAS					
	A	=	213,95	x	22	= 4.706,9 cm ²

LA REJILLA DISPUESTA PARA LA VENTILACIÓN DEL RECINTO DEBERÁ CUMPLIR CON EL ÁREA LIBRE INDICADA Y SUS DIMENSIONES (GEOMÉTRICAS) SERÁN DEFINIDAS EN OBRA. SERÁ DISPUESTA A UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 1,80 m MEDIDA DESDE LA SUPERFICIE DEL PISO. (VER DETALLE EN PLANOS)

3.	REJILLA INFERIOR			VENTILACIÓN POR:		INDIRECTA
	AREA LIBRE DE REJILLAS					
	A	=	213,95	x	22	= 4.706,9 cm ²

LA REJILLA DISPUESTA PARA LA VENTILACIÓN DEL RECINTO DEBERÁ CUMPLIR CON EL ÁREA LIBRE INDICADA Y SUS DIMENSIONES (GEOMÉTRICAS) SERÁN DEFINIDAS EN OBRA. SERÁ DISPUESTA A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 0,30 m MEDIDA DESDE LA SUPERFICIE DEL PISO. (VER DETALLE EN PLANOS)

PROYECTO: **COLEGIO BOITA**
 PARA: **MC CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIAS S.A.S.**
 FECHA: **JUNIO 30 DE 2021**



CÁLCULO DE REJILLAS DE VENTILACIÓN

RECINTO: COMEDOR

1.	VOLUMEN REQUERIDO PARA QUE SEA ESPACIO NO CONFINADO			
	POTENCIA INSTALADA			730.000 BTU/h
				213,95 kW
	VR	=	213,95 x 3,4	= 727,43 m ³
	AREA DE RECINTO			= 391,06 m ²
	ALTURA RECINTO			= 3,60 m
	VOLUMEN RECINTO (VC)			= 1407,82 m ³
	VOLUMEN LIBRE (VL)			= 985,47 m ³
	YA QUE VR < VL			ES UN RECINTO NO CONFINADO
	NO REQUIERE REJILLAS DE VENTILACIÓN			

2.	REJILLA SUPERIOR	VENTILACIÓN POR:	DIRECTA
	AREA LIBRE DE REJILLAS		
	A	=	213,95 x 0 = 0,0 cm ²

3.	REJILLA INFERIOR	VENTILACIÓN POR:	DIRECTA
	AREA LIBRE DE REJILLAS		
	A	=	213,95 x 0 = 0,0 cm ²