U.T. UNAP SARAVENA



DISEÑOS SIETMA AIRE ODONTOLOGICO

PROYECTO

Construcción de la Unidad de atención primaria y consulta externa del hospital del Sarare E.S.E. municipio de Saravena, departamento de Arauca.

Julio de 2025

Contenido

Introducción 4

1. ESTUDIO AIRE ODOCNTOLOGICO 5

1.1. NORMATIVA 5

1.2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 5

1.3. CLASIFICACIÓN DE LA EDIFICACIÓN 6

1.4. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA. 7

1.4.1 GASES POR SERVICIO. 7

1.5. ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL SISTEMA. 7

1.5.2 EQUIPOS. 7

1.5.3 TUBERIA. 7

1.5.4 SOLDADURA. 7

1.5.5 SOPORTES. 8

***1.6*. METODOLOGIA DE DISEÑO Y CÁLCULO.** 9

1.6.1 CALCULO DE REDES. 10

2. CONSIDERACIONES GENERALES DEL SISTEMA. 11

3. PROTOCOLO INSTALACIÓN REDES GASES MEDICINALES HOSPITAL DE SARARE E.S.E 12

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización 6

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas .....**¡Error! Marcador no definido.**

Introducción

Los diseños de sistema de gases medicinales y gases de soporte se realizan basándose en las necesidades de cada institución hospitalaria, teniendo en cuenta las exigencias mínimas estipuladas en la normatividad vigente, para el presente proyecto se considera insísteme de gases tipo 3 (NFPA 99), el cual será instalado en cada una de la áreas de atención odontológica que el proyecto tiene estipulado.

1. ESTUDIO AIRE ODOCNTOLOGICO

1.1. NORMATIVA

- NFPA 99 CPAITULO 5.
- RESOLUCION 3100 DE 2019

1.2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto arquitectónico se encuentra ubicado en el municipio de Saravena, el tercer municipio más poblado del departamento de Arauca, el municipio hace parte de la Orinoquia Colombiana al noroccidente del departamento.

Sus coordenadas geográficas son:

Latitud: 6.95° N. - Longitud: 71.84 West - Altitud: 223 M.
Los límites se describen a continuación:

***Norte**:* República de Venezuela desde la desembocadura del río Bojabá en el río Arauca, hasta la inspección de Puerto Lleras.
Sur: Municipio de Fortul.
Este: Municipios de Arauquita y Fortul.
Oeste: Departamento de Boyacá, sobre la cuenca del río Bojabá.

El predio destinado para La nueva Sede del Unidad de Atención Primaria UNAP del Hospital de Sarare está ubicado en la zona Sur occidental municipio ubicado en el Sector (Antiguo lNCORA) con matrícula inmobiliaria N° 410-57409, ficha catastral N° 01- 02-0152-0001 - 000, el predio cuenta con las siguientes colindancias: Norte con predios del municipio de Saravena en 67,00 metros del punto 1 al punto 2, en 14,00 metros del punto 2 al punto 3, en 78,33 metros del punto 3 al punto 4; ESTE con predios del municipio de Saravena en 67,00 metros del punto 4 al punto 5; SUR con predios del municipio de Saravena en 131,42 metros del punto 5 al punto 6; OESTE con predios del municipio de Saravena en 60,00 metros del punto 6 al punto 1 y encierra en su totalidad. Cedido por la administración Municipal a título

gratuito destinado a la prestación de servicios de salud de la ESE HOSPITAL DEL SARARE.



ILUSTRACIÓN 1. LOCALIZACIÓN

1.3. CLASIFICACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

A raíz de la norma NFPA 99 – 2018 la edificación y/o se encuentra clasificada en la **CATEGORÍA 3**, debido a la falta de equipos o sistemas de gases medicinales no causa lesiones graves o muerte en los pacientes o al personal.

1.4. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.

1.4.1 GASES POR SERVICIO.

Los requerimientos en sistema de gases medicinales y/o gases de soporte para cada una de las áreas estipuladas en **HOSPITAL DE SARARE E.S.E** son basadas en la resolución 3100 de 2019.

Odontología: Aire Odontológico.

1.5. ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL SISTEMA.

Cada uno de Los componentes del sistema debe cumplir con la normatividad vigente para gases medicinales, las instalaciones deben cumplir con las exigencias del código NFPA 99 - 2018, Resolución 3100 de 2019.

A continuación, se describen cada uno de los componentes que hacen parte del sistema de gases medicinales estipulados para el proyecto **HOSPITAL DE SARARE E.S.E**

1.5.1 INFRAESTRUCTURA.

En esta zona debemos tener en cuenta los espacios necesarios para el buen funcionamiento y cumplimientos de normatividad. se requieren espacios para compresor de aire odontológico.

1.5.2 EQUIPOS.

Aire Odontologico: Compresor libre de aceite dúplex de 5 HP.

1.5.3 TUBERIA.

Las tuberías para el sistema de gases medicinales deben ser de cobre sin costura, del tipo rígido según la norma ASTM “Especificaciones estándar para tubos de cobre sin costura para sistema de gases medicinales” tipo L. **Código NFPA 99 – 2018.**

Para los sistemas de oxigeno medicinal (presiones positivas) el diámetro de mínimo de tubería es de ½”.

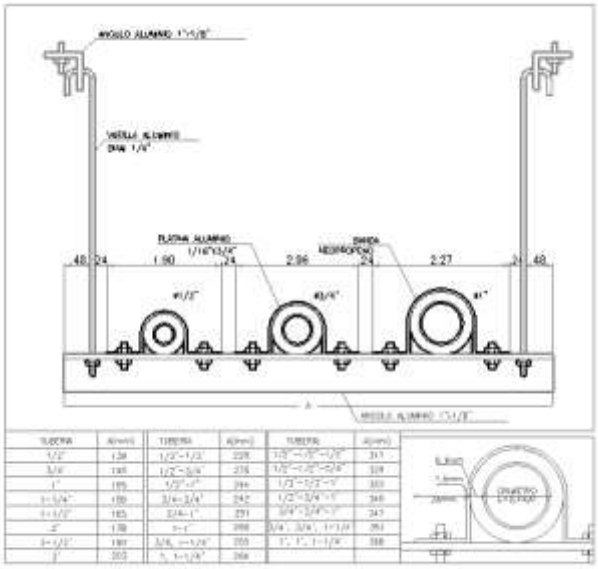
1.5.4 SOLDADURA.

Las soldaduras de cobre a cobre serán soldadas con soldadura autógena y metal de aporte de cobre – fosforo o cobre – fosforo – plata serie BCuP sin fundente. Código NFPA 99 – 2018. **PREFERIBLEMTE CON EL 5%, 15% o 30% DE PLATA.**

1.5.5 SOPORTES.

Las redes que conducen gases medicinales horizontales ó verticales estarán soportadas adecuadamente por medio de ganchos, platinas o ángulos fabricados totalmente en aluminio las cuales reúnen las propiedades de resistencia y calidad necesaria acorde con los diámetros utilizados y la longitud de las tuberías.

Para evitar la humedad potencial y el contacto metal-metal entre el tubo y el soporte este tramo de tubería se puede aislar con plástico ó neopreno. CODIGO NFPA 99.



DETALLE SOPORTES

Nota: La soportería descrita anteriormente es la más común utilizada en sistema de gases medicinales, sin embargo, se debe tener en cuenta la infraestructura de la institución hospitalaria y evaluar el tipo de soportería a instalar que sea funcional al diseño arquitectónico.

1.6. METODOLOGIA DE DISEÑO Y CÁLCULO.

Para el cálculo de la red se ha escogido utilizar la fórmula relacionada a continuación:

$$\mathbf{D = 18.8\ [Q\ /\ (V*P]^{1/2} = mm.}$$

Donde:

D: diámetro interior de la cañería en milímetros [mm].

V: velocidad del flujo en [m/seg].

Q: caudal total [m^3/h].

P: presión de trabajo a la que se somete la tubería.

La velocidad que se introdujo en la formula son las siguientes:

- Presiones Positivas: 8m/s. para red principal.
- Presiones positivas 3.5 m/s para red secundaria.

Para la presión la literatura nos recomienda lo siguiente:

- Presiones Positivas: 2 Veces la presión de Trabajo: 60PSI x 2 = 120PSI ≈ **8atm.**

Para el sistema de vacío las presiones y velocidades utilizadas son las siguientes:

Velocidad: 100 m/s
Presión: 0.65 atm.

Para determinar el diámetro de tubería seleccionada con base a los resultados arrojados por la ecuación descrita anteriormente, es necesario utilizar la tabla descrita a continuación, en la cual encontramos la equivalencia de diámetros en milímetro y pulgadas.

Diámetro Nominal		Diámetro Real			
[mm]	[pulgadas]	Diámetro exterior [mm]	Diámetro interior Tipo M [mm]	Diámetro interior Tipo L [mm]	Diámetro interior Tipo K [mm]
10	3/8	12.7	11.4	10.9	10.2
13	1/2	15.9	14.4	13.8	13.3
19	3/4	22.2	20.6	19.9	18.9
25	1	28.5	26.8	26.0	25.3
32	1 ¼	39.9	32.8	32.1	31.6
38	1 ½	41.2	38.8	38.2	37.6

Tabla 1. Diámetros nominales y comerciales tubería cobre rígida tipo M, K y L.

1.6.1 CALCULO DE REDES.

CONSUMO POR AREAS									
	TABLA DE FLUJO AIRE ODONTOLOGICO	CANT	FLUJO PERMITIDO LTS/MIN			FACTOR DE USO %	FLUJO TOTAL TEORICO	FLUJO TOTAL AREA ESPERADO	FLUJO TOTAL AREA ESPERADO M3/HORA
			TOMA	CAMA	SALA				
1	ODONTOLOGIA	C/U	10	65		70%	650	455	27,3
		TOTAL TOMAS	10			SUBTOTAL	650	455	
					FLUJO TOTAL m3/h		39		
							3,9		

TUBERIAS PRINCIPALES	DIAM. TUBERIA (MM)	DIAMETRO TUBERIA EQUIVALENTE (IN)	DIAM. TUBERIA DE DISEÑO (MM)	DIAMETRO TUBERIA EQUIVALENTE DE DISEÑO (IN)
TUBERIA PRINCIPAL	14,6757453	1/2"	19,07846889	3/4"

2. CONSIDERACIONES GENERALES DEL SISTEMA.

- Los Diámetros mínimos de tubería para el sistema de gases medicinales son: para tubería de oxigeno medicinal Ø½”.
- Para el presente proyecto se contemplan los bajantes de tomas o estancaciones de salida/entrada tubería de diámetro ½”.

3. ROTOCOLO INSTALACIÓN REDES GASES MEDICINALES HOSPITAL DE SARARE E.S.E

OBJETIVO.

Describir cada una de las actividades a ejecutar en la instalación de redes de aire odontológico proyecto **HOSPITAL DE SARARE E.S.E** del Municipio de Saravena Arauca.

ACTIVIDADES:

1. Socialización de planos con el personal a realizar el montaje de redes de gases medicinales, en la cual se deben describir y explicar cada uno de los componentes que hacen parte del sistema y rutas a utilizar por parte del sistema de gases medicinales.
2. Recorrido por las instalaciones del hospital para dar a conocer cada una de las áreas y ubicación de equipos.
3. Elaboración de regatas y Soportería, compuesta esta por perfiles y bincha en aluminio.
4. Instalación de soportes de soportes separados entre sí a una distancia no mayor a 2m, teniendo en cuenta la dimensión de tubería y requisitos de código NFPA99 -2018. Estos soportes deben ir fijados a la parte estructural del edificio con varilla roscada y chazos. (Este ítem depende del diseño arquitectónico e infraestructura a utilizar).
5. Limpieza de tubería puede realizarse en tinas en las que se calienta agua a una temperatura de 60 °C, se adiciona el limpiador S-9 Clean (o similar), se sumergen los tubos en la mezcla de agua más limpiador durante dos minutos, luego son enjuagados con agua fría para detener el trabajo del agente limpiador y se procede al secado de estos. En caso de no contar con las tinas se puede utilizar una estopa empapada de la mezcla agua más limpiador y con la ayuda de un alambre galvanizado se procede a limpiar la tubería por dentro y con la ayuda de un paño se limpia por fuera, luego son sellados en los extremos para evitar que estos se contaminen nuevamente.

1. Instalación de redes en tubería de cobre teniendo en cuenta los dimensionamientos que se encuentran en el diseño.

2. **Aislamiento de tubería**. Se debe aislar la tubería con un enchaquetamiento de pvc en cada uno del pasante en muro y en los soportes de la tubería para evitar la conductividad de corriente eléctrica.

3. Para el proceso de soldadura se realiza primeramente un proceso de lijado y corte de la tubería. El proceso de unión se realiza con soldadura de oxiacetilénica con electrodo de plata con porcentaje de pureza entre 5 y 35%.

4. Acoplar tomas de gases medicinales, cajas de cortes y sus accesorios (válvulas y manómetros), verificando el buen funcionamiento de estos elementos y la ausencia de fugas.

5. Instalación de cuerpos de tomas.

6. Realización de pruebas de gases medicinales que aseguren la ausencia de fugas del sistema y corrección de fallas si se da el caso, para esto en presencia de un testigo del cliente se presurizan zonas o áreas de la red de gases medicinales por caja de corte y se procede a realizar las pruebas correspondientes dependiendo de la cantidad de redes de gases existentes y los resultados obtenidos dejando constancia en el Formato de verificación de pruebas.

Prueba de hermeticidad: Se realizan dos pruebas de hermeticidad a cada tipo de red de gas medicinal. La prueba de presión o estanqueidad se realiza presurizando las líneas con nitrógeno a 1.5 veces la presión de trabajo, durante un tiempo de 24 horas con una caída de presión máxima de 5 PSI. En caso contrario debe repetirse después de realizarse las correcciones necesarias al sistema. La prueba de Estanqueidad para la red de Vacío no puede ser mayor de 60 PSI.

Prueba de detección de fugas: Mediante la aplicación de agua jabonosa se busca durante la prueba de presión detectar y corregir fugas de gas en el sistema. Es posible que si la prueba de presión no brinda los resultados satisfactorios deba aplicarse la prueba de detección nuevamente para localizar las fallas del sistema y corregirlas. Si mediante la aplicación de las pruebas y luego de realizar los ajustes requeridos no se obtienen resultados satisfactorios deberá hacerse el cambio de todos aquellos elementos (accesorios) que puedan presentar fallas.

Prueba de gases cruzados: La prueba de gases cruzados se realiza para verificar que en cada una de las líneas instaladas fluye únicamente un gas y que este es el indicado para dicha línea. Debe repetirse hasta que se tenga la certeza de que no se tienen problemas de dualidad de gases en alguna de las líneas.

Se realizarán las pruebas necesarias para garantizar el buen funcionamiento del sistema.
Si alguno de los elementos del sistema debe ser cambiado deberá anotarse como una observación general en el Certificado de pruebas/ Formato de verificación de pruebas y la posible causa de falla.
Al momento de realizar el acta de entrega al cliente, se debe adjuntar el Formato de verificación de pruebas debidamente diligenciado.

12. Etiquetado de tubería.

Atentamente,



FRANCISCO JAVIER LENGUA HDEZ.
Ing. Mecánico.
Generalista Gases Medicinales ASSE 6005 NFPA 99 – 2018.