

# instalaciones en programas de salud

Curso de Ingeniería Clínica-FING-UDELAR-octubre 2020  
arq. Germán Elzaurdia - Hospitec Consultores



# instalaciones en programas de salud

- -instalaciones gases medicinales
- -instalaciones sanitarias , abastecimiento de agua potable fría y caliente
- -instalaciones sanitarias , evacuación de efluentes
- -instalaciones de calefacción, ventilación y acondicionamiento del aire.
- -instalaciones eléctricas de potencia
- -instalaciones de voz y datos, alarmas
- -Instalaciones de combate de incendios
- -instalaciones mecánicos de transporte
- -instalaciones de vapor de servicio.

# instalaciones de gases medicinales

# Usos de los gases medicinales

- -Terapias respiratorias
- -Anestesia
- -Atmosferas artificiales
- -Fuerza motriz para equipamientos médicos
- -Drenaje de fluidos corporales
- -Estudios analíticos
- -Limpieza de instrumental y áreas de trabajo

# Usos de los gases medicinales

- Block quirúrgico
- Unidades de Hospitalización
- Unidades de cuidados intensivos
- Salas de procedimientos e imagen ( hemodinamia , endoscopia, tomografía)
- Centro de materiales
- Odontología
- Equipamiento general

# Tipos de gases medicinales

- Oxígeno-O<sub>2</sub>
- Aire comprimido medicinal-ACM
- Vacío medicinal-VM
- Protóxido de nitrógeno-N<sub>2</sub>O
- Nitrogeno-N<sub>2</sub>
- Dióxido de carbono-CO<sub>2</sub>

# Características de gases medicinales

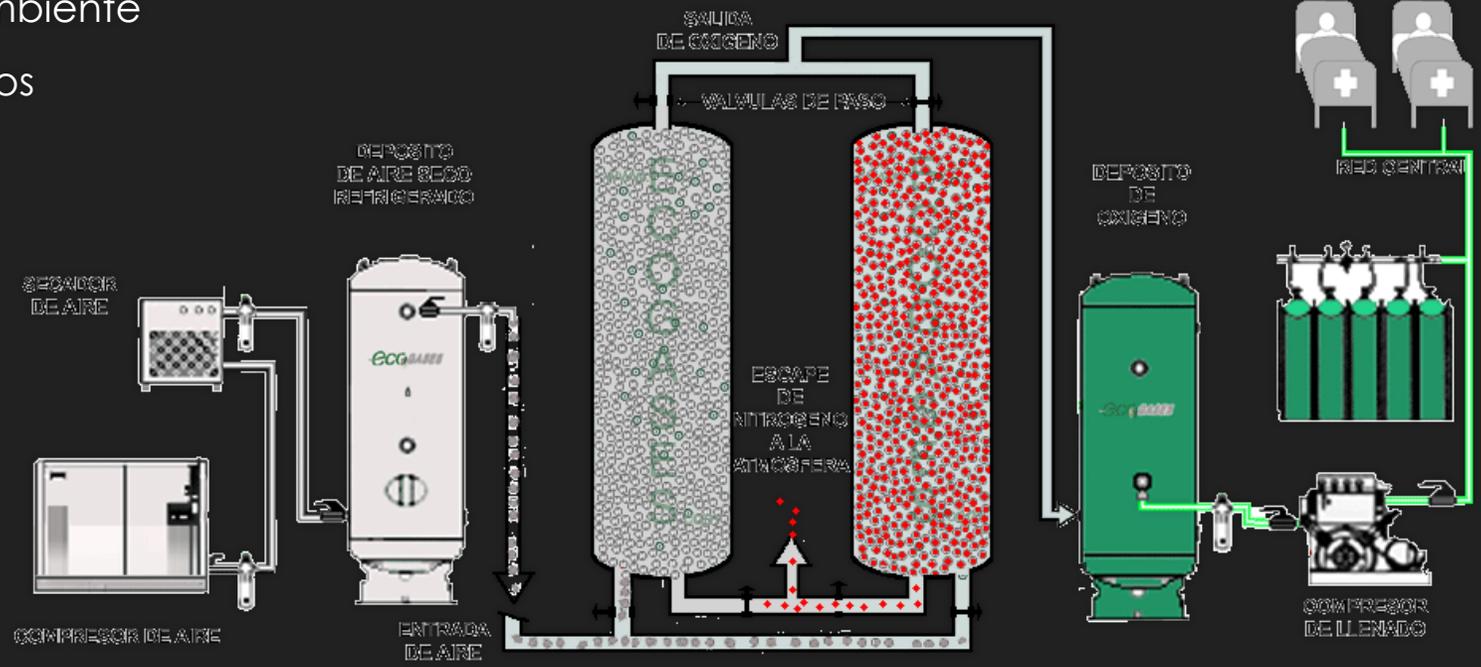
- Categoría de medicamento distribuido por cañería
- Riesgos sobre la salud
- Riesgos sobre las instalaciones
- Riesgo de incendio, regulado por la norma de incendios NFPA 99
- Producido en sitio
- Producido en plantas industriales (estado gaseoso o líquido en tanques criogénicos)

# Producción de oxígeno en sitio-PSA

- Oxígeno PSA - pressure swing adsorption
  - Separación de nitrógeno y oxígeno por filtros de zeolita
  - Pureza entre 93% y 95%
  - Producción en base a la demanda
  - Reducción de pérdidas por evaporación de tanques criogénicos
  - Capacidad de cogeneración con ACM
  - Mantenimiento de equipos bajo responsabilidad de la institución propietaria

# Producción de oxígeno en sitio-PSA

- Compresión, secado y filtrado de aire ambiente
- Separado de nitrógeno por filtros zeolíticos
- Venteo de nitrógeno
- Acumulación de oxígeno en tanque
- Compresión para uso en red general o tanques de respaldo



# Produccion de oxigeno en sitio-PSA



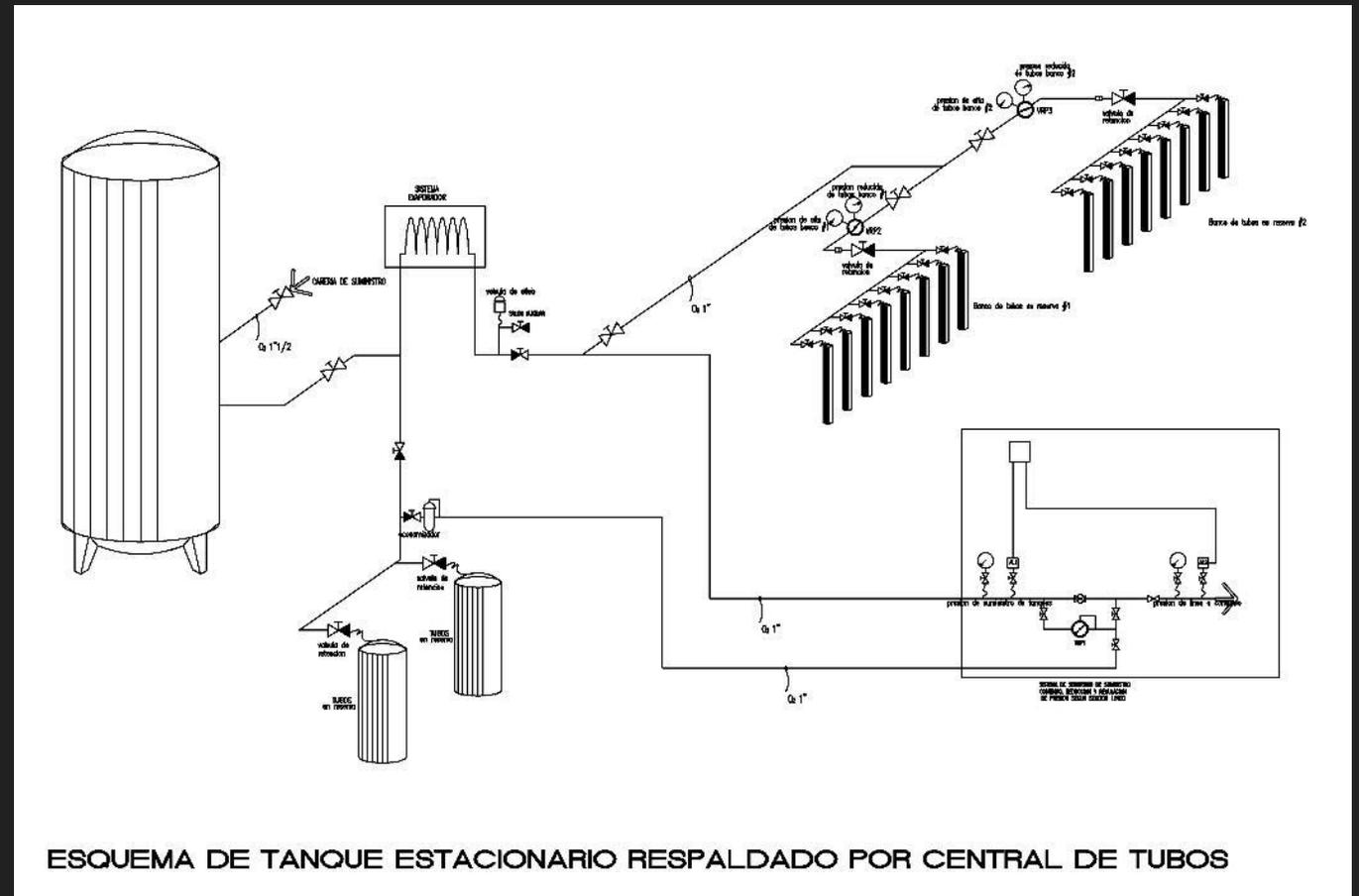
# Producción de oxígeno en planta industrial

## ○ Suministro de Oxígeno líquido refrigerado

- pureza 99,5%
- tanque criogénico para transporte y almacenamiento -183°C
- cambio de fase líquida a gaseosa mediante un evaporador
- reducción de presión en sitio
- respaldo adicional con rampa de tubos de oxígeno gaseoso a alta presión
- Instalación responsabilidad del proveedor de oxígeno



# Tanque de oxígeno criogénico



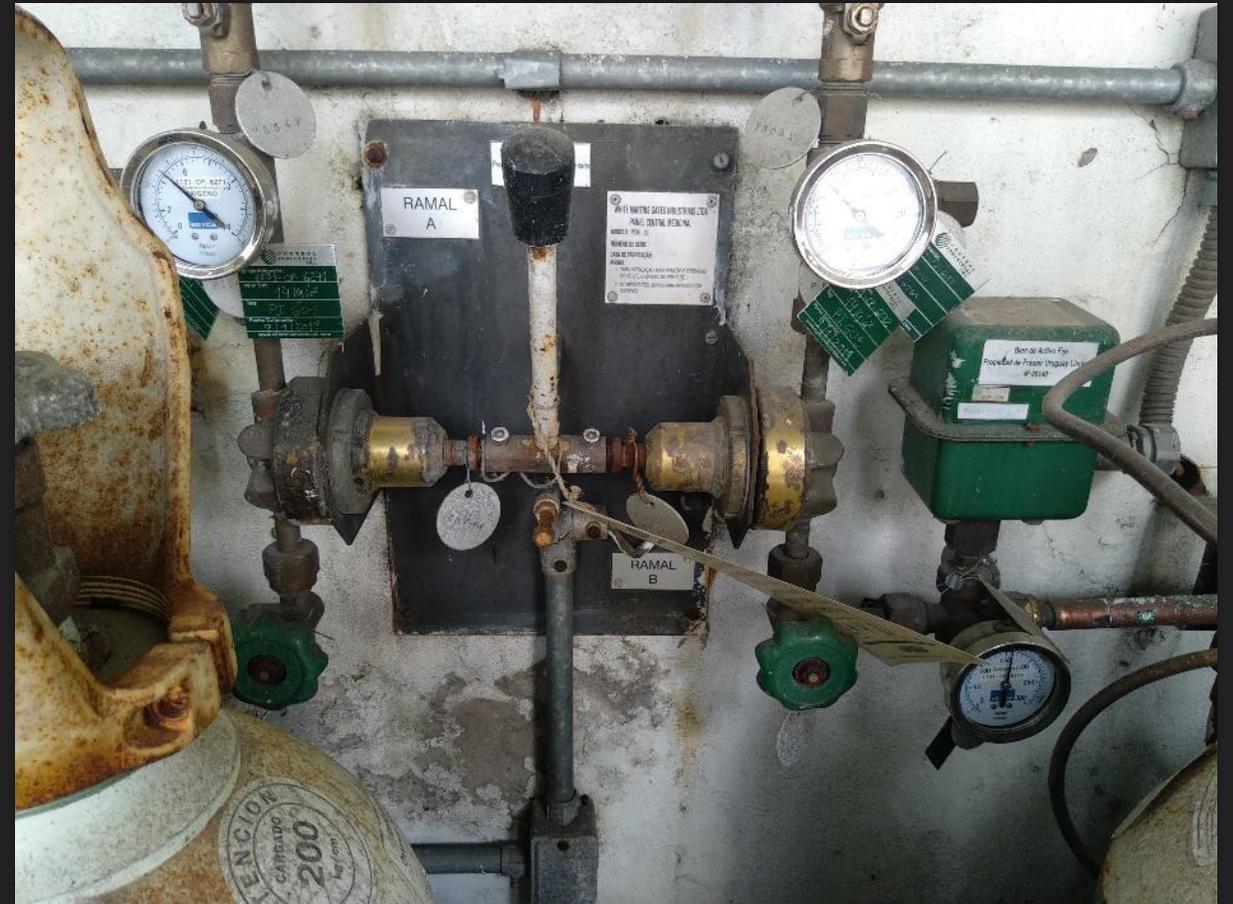
# Tubos de respaldo de Oxígeno

- Banco de tubos de oxígeno comprimido a alta presión
- Respaldo de sistema criogénico
- Reducción de presión previo a entrada a línea de distribución de sanatorio



# Tubos de respaldo de Oxigeno

- Banco de tubos de oxigeno comprimido a alta presión
- Respaldo de sistema criogénico
- Reducción de presión previo a entrada a línea de distribución de sanatorio

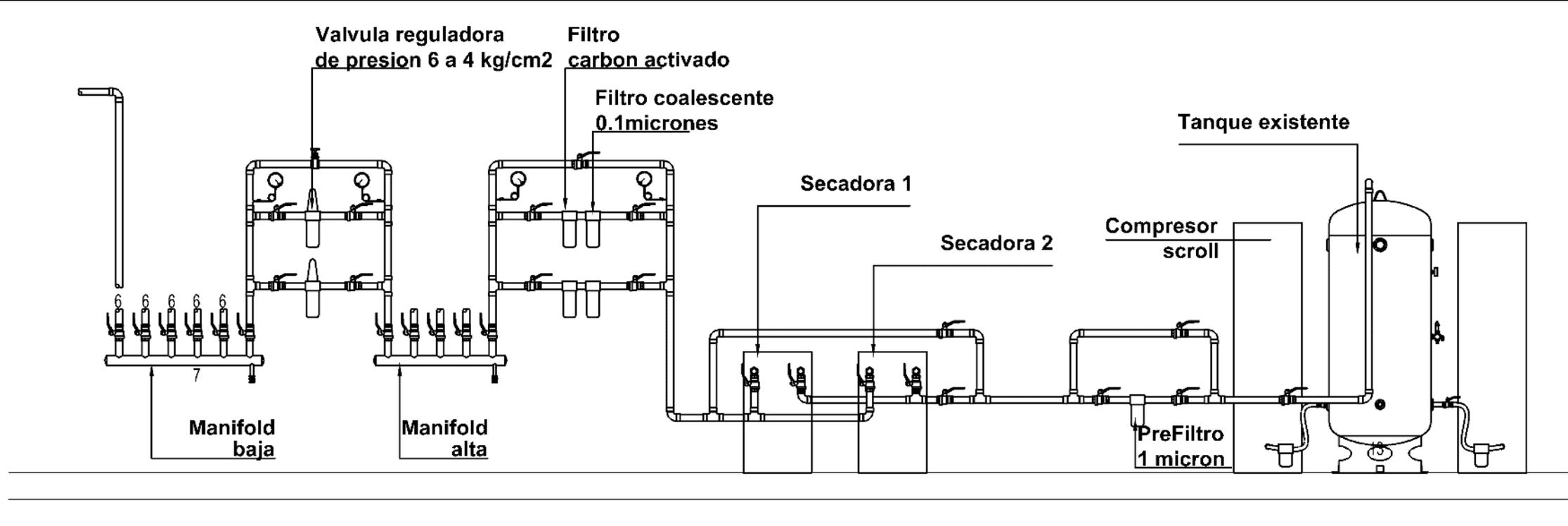


# Generación de Aire Comprimido Medicinal

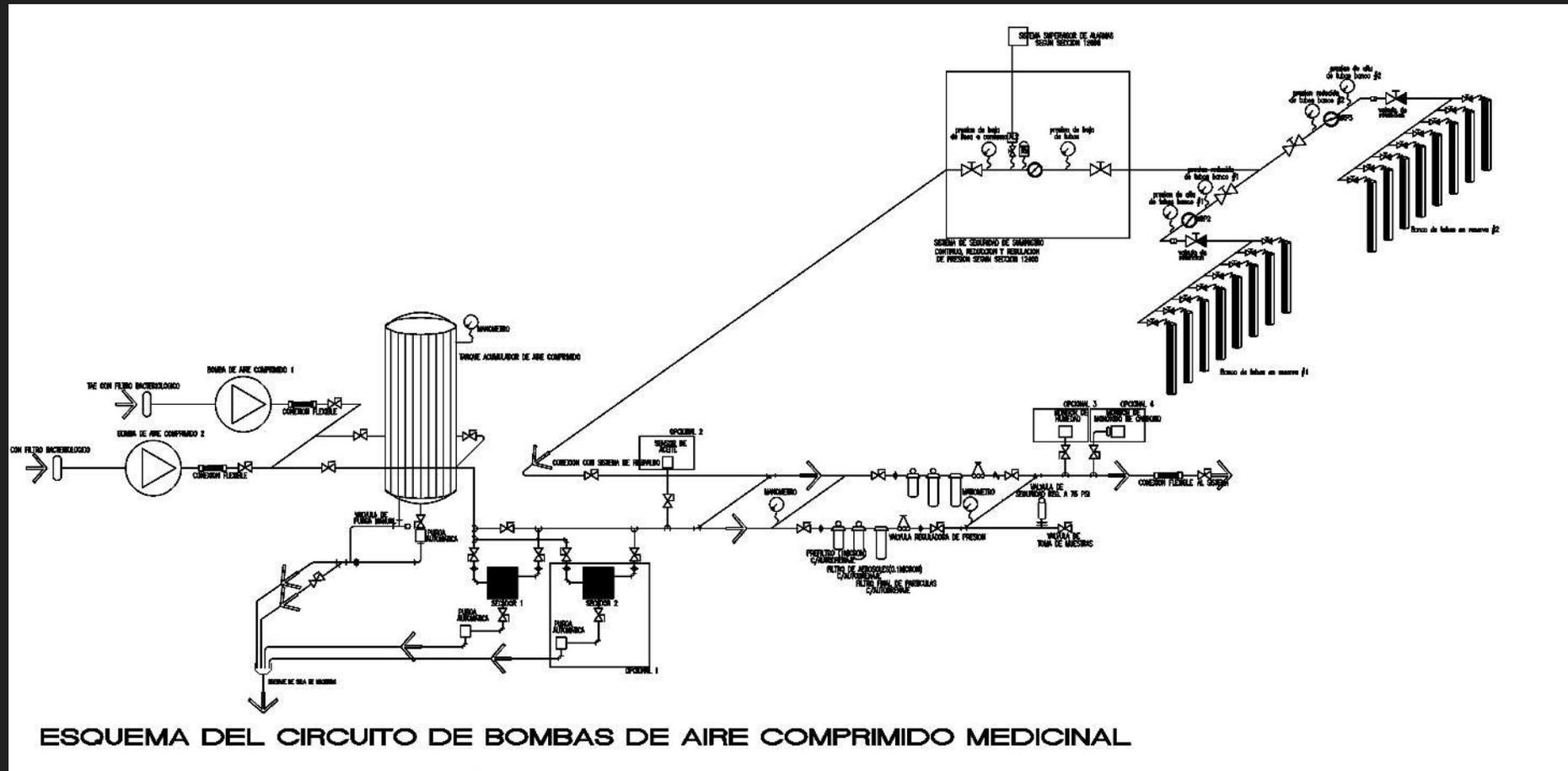
- Generar en sitio aire comprimido a presión libre de contaminantes
- Compresión de aire ambiente por compresores
  - Reciprocantes
  - Scroll
- Acumulación en tanque de compresión
- Secado de aire por refrigeración
- Filtrado de gases y partículas de diferente tamaño
- Regulación de presión



# Generación de Aire Comprimido Medicinal



# Generación de Aire Comprimido Medicinal



# Generación de Aire Comprimido Medicinal

- Compresores tipo Scroll
  - inversión inicial mas elevada
  - mas eficiencia energética
  - menos nivel de ruido
  - libres de aceite



# Generación de Aire Comprimido Medicinal

- Compresores tipo Reciprocantes
  - inversión inicial mas económica
  - mas ruido
  - libres de aceite
  - generación de calor



# Generación de Aire Comprimido Medicinal

- Compresores tipo Reciprocantes
  - inversión inicial mas económica
  - mas ruido
  - libres de aceite
  - generación de calor



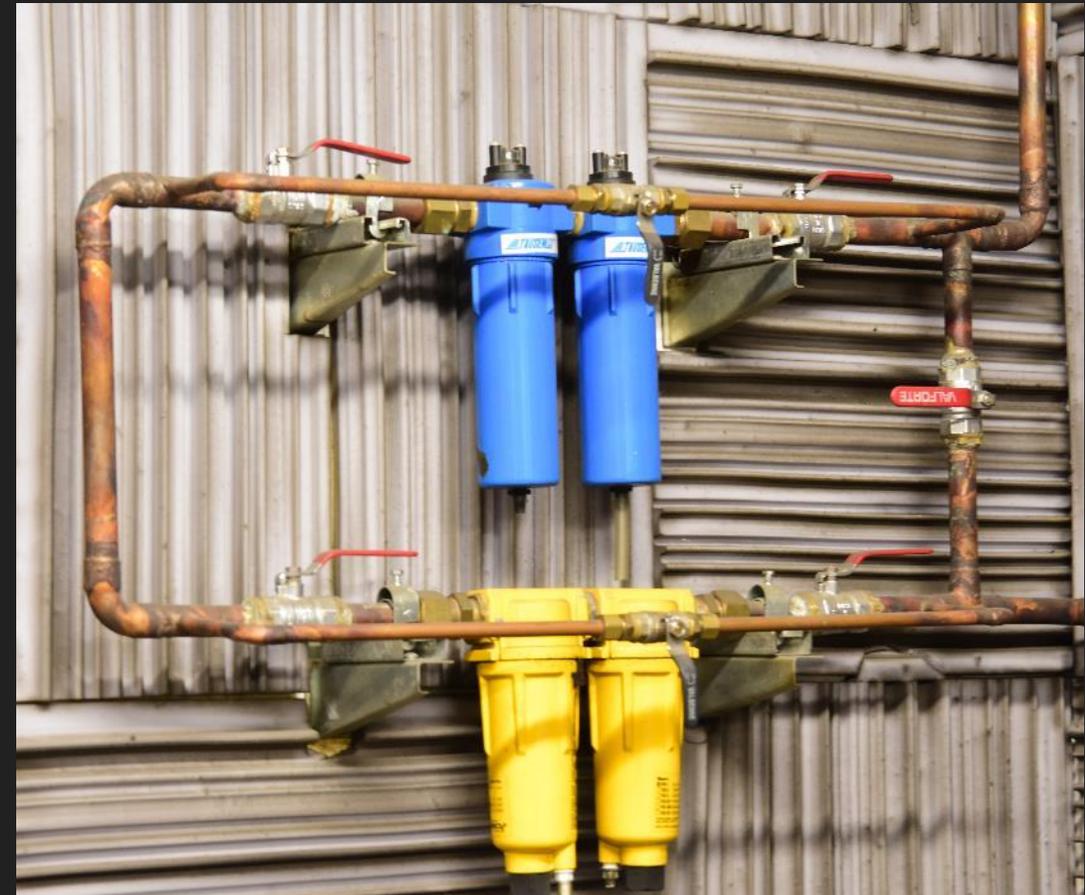
# Generación de Aire Comprimido Medicinal

- Secadoras por refrigeración  
-condensan la humedad del  
aire por contacto con un  
medio frío



# Generación de Aire Comprimido Medicinal

- Filtros
  - partículas solidas
  - aerosoles
  - vapores de aceite y agua
  - bacterias
- Tipos Filtros
  - pre filtros de partículas
  - coalescentes
  - carbón activo
- Redundancia y bypass de emergencia



# Generación de Aire Comprimido Medicinal

- Válvulas reductoras de presión

- Regulables según presión de diseño
- Redundantes
- By pass de seguridad con llave esclusa



# Generación de Aire Comprimido Medicinal

- Colectores de conexión
  - independencia de conexión de cada circuito
  - facilidad de escalabilidad
  - facilidad de mantenimiento
  - facilidad de detección de fugas



# Generación de Vacío Medicinal

- Generar un vacío sobre un circuito para poder ser utilizado en las diferentes áreas
- Succión generada por bombas de vacío
  - reciprocantes
  - de paleta deslizantes
  - tipo claw
- Tanque de acumulación de vacío
- Aire de expulsión con contaminantes, se precisa un filtro bacteriológico o evacuar a ambientes ventilados
- Suelen venir residuos sólidos y líquidos de la línea del sanatorio, se deben interponer filtros y ruptores de vacío , así como hacer una limpieza periódica del tanque

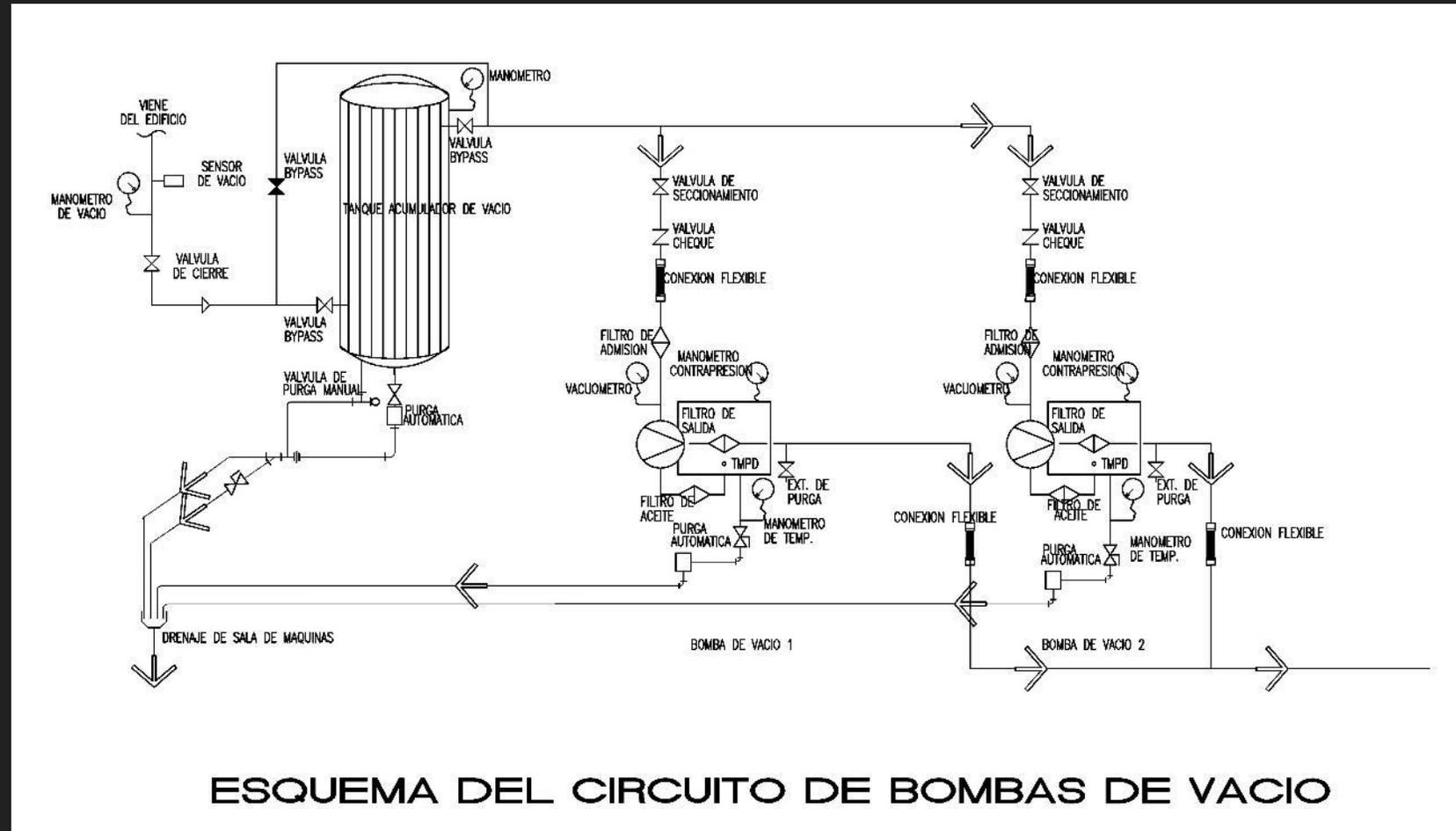


# Generación de Vacío Medicinal

- Generar un vacío sobre un circuito para poder ser utilizado en las diferentes áreas
- Succión generada por bombas de vacío
  - reciprocantes
  - de paleta deslizantes
  - tipo claw
- Tanque de acumulación de vacío
- Aire de expulsión con contaminantes, se precisa un filtro bacteriológico o evacuar a ambientes ventilados
- Suelen venir residuos sólidos y líquidos de la línea del sanatorio, se deben interponer filtros y ruptores de vacío , así como hacer una limpieza periódica del tanque



# Generación de Vacío Medicinal



# Generación de Vacío Medicinal

- Colectores de vacío medicinal
  - conexión directa desde bombas de vacío
  - independencia de conexión de cada circuito
  - facilidad de escalabilidad
  - facilidad de mantenimiento
  - facilidad de detección de fugas



# Acumulación de otros gases

- Oxido nitroso
- Nitrógeno
- Dióxido de carbono
- Menor volumen y frecuencia de consumo que O<sub>2</sub>, ACM y VM , rara vez justifica tener generación en sitio
- Se almacenan en tubos presurizados o termos criogénicos, que son provistos y repuestos periódicamente por el productor del gas
- Son almacenados en áreas definidas donde se encuentra un manifold de conexión y distribución



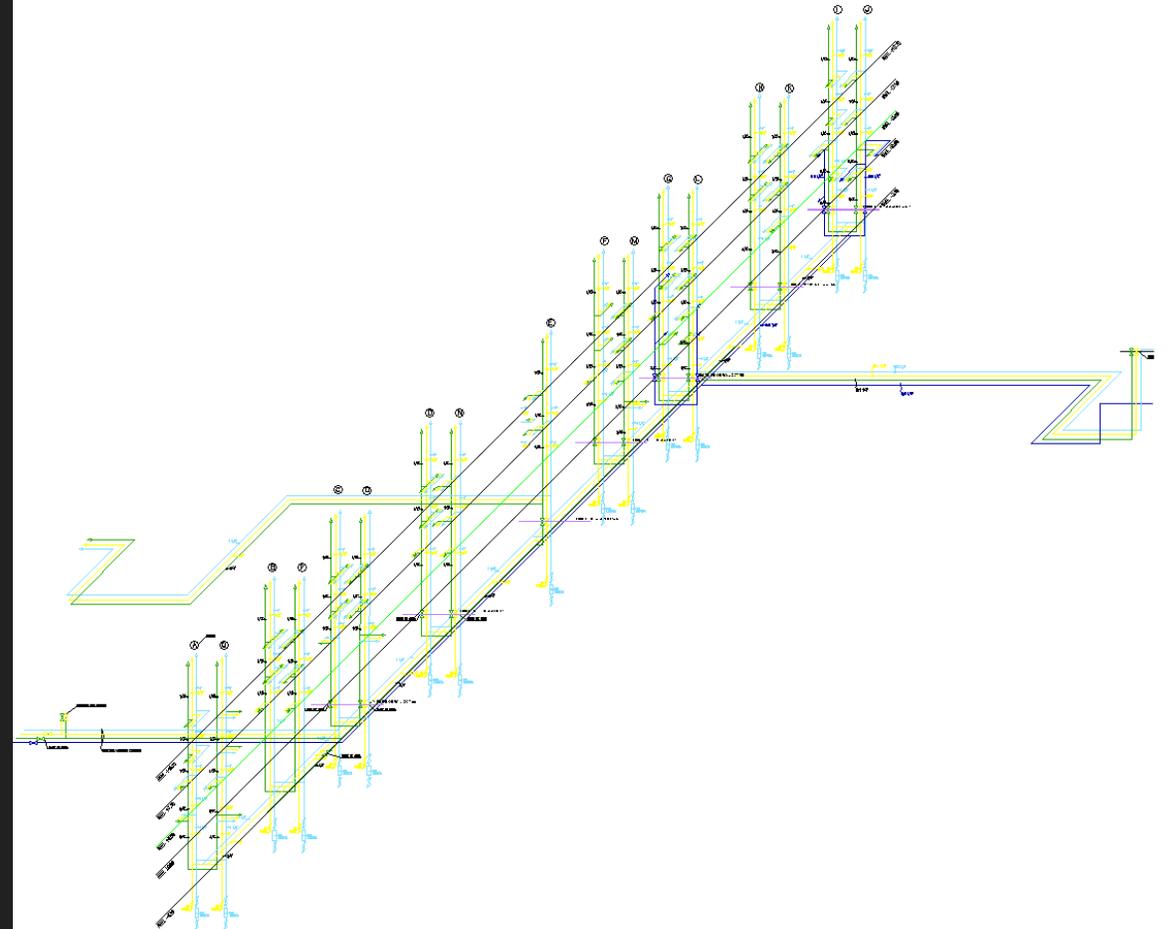
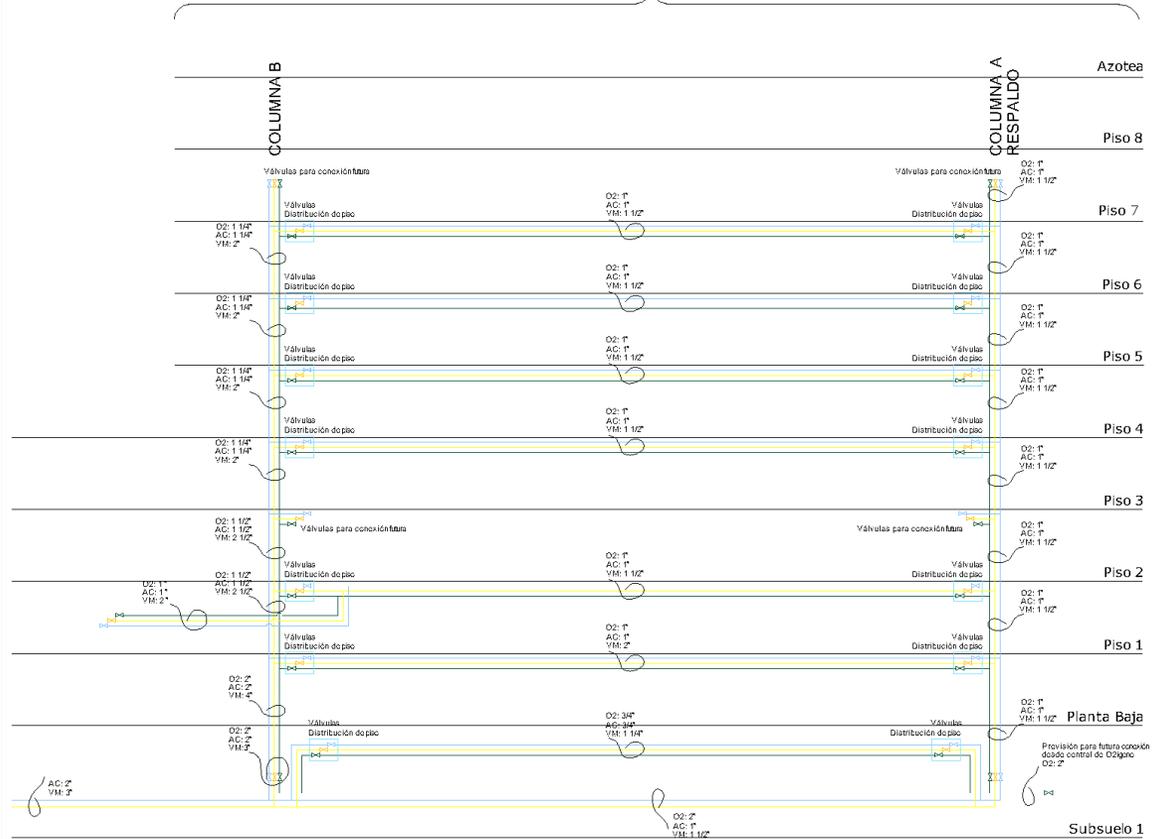
# Distribución de gases por cañerías

- Red de cañerías que transporta el gas desde el punto de generación o acumulación hasta el punto de consumo
- Independiente por cada gas
- Sectorizada según área, partiendo de ramales desde un troncal general.
- Interposición de cuadros de válvulas para aislar cada sectorización
- Redundante por anillado en el caso de áreas críticas , troncales generales y columnas principales
- Recorridos ocultos pero fácilmente inspeccionables



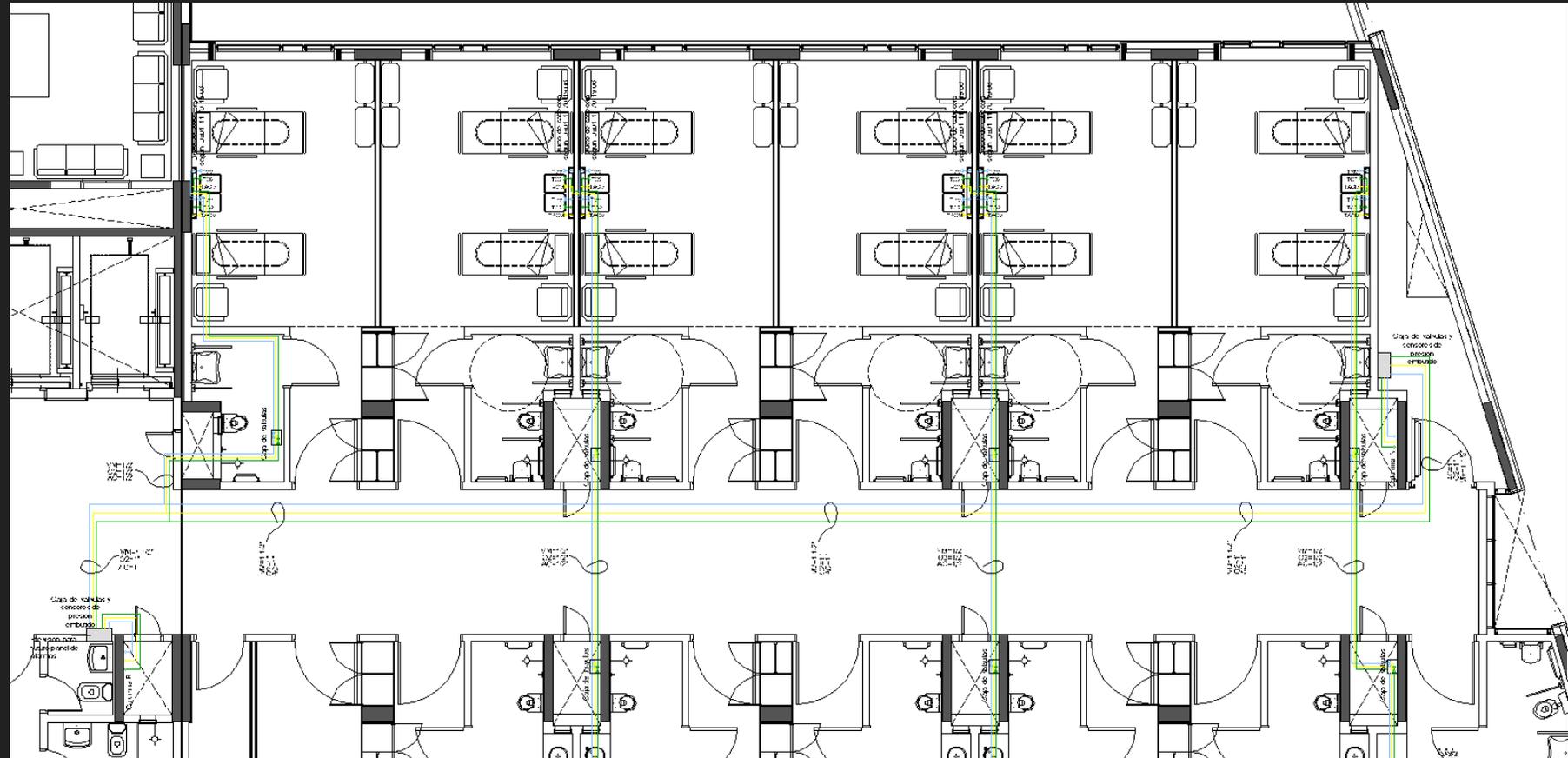
# Distribución de gases por cañerías

Sector Ampliación (L.A.Herrera)



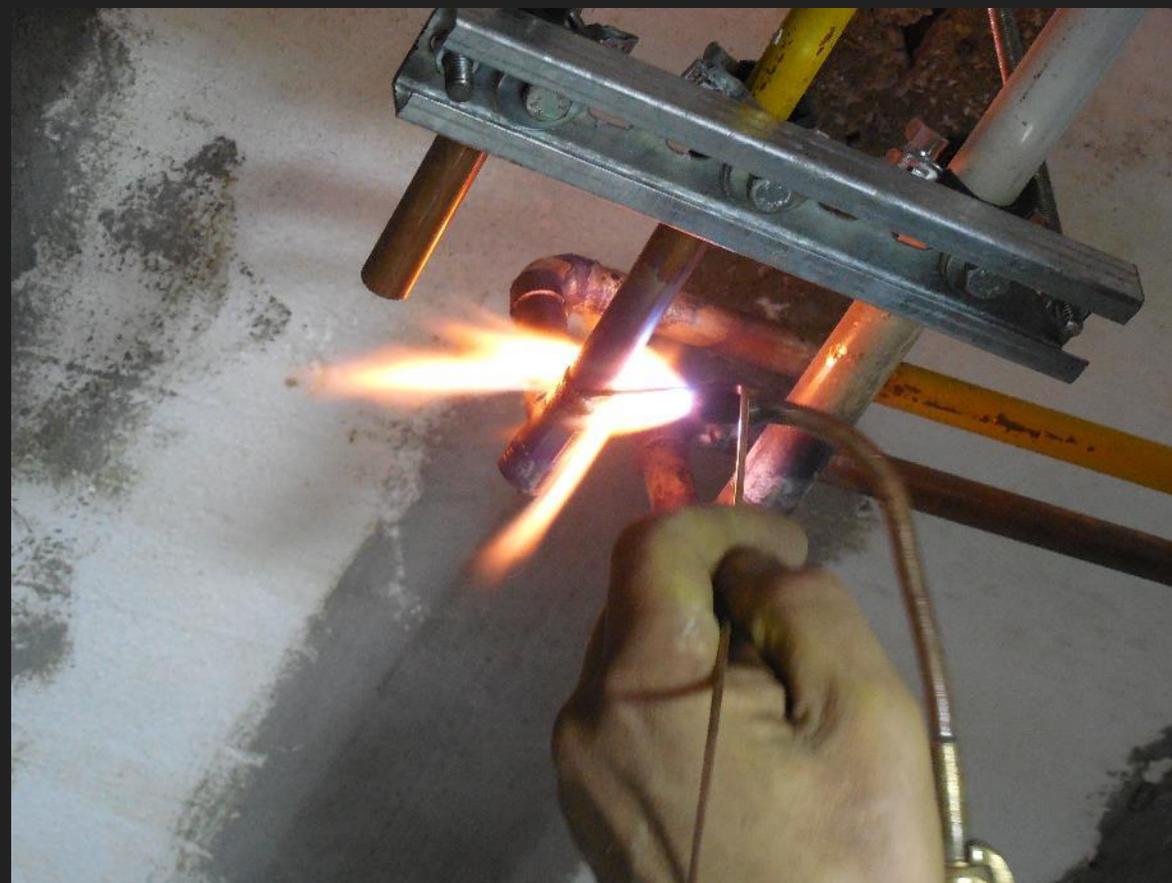
# Distribución de gases por cañerías

- Distribución en planta de internación
- Ramal con alimentación desde una columna en cada punta



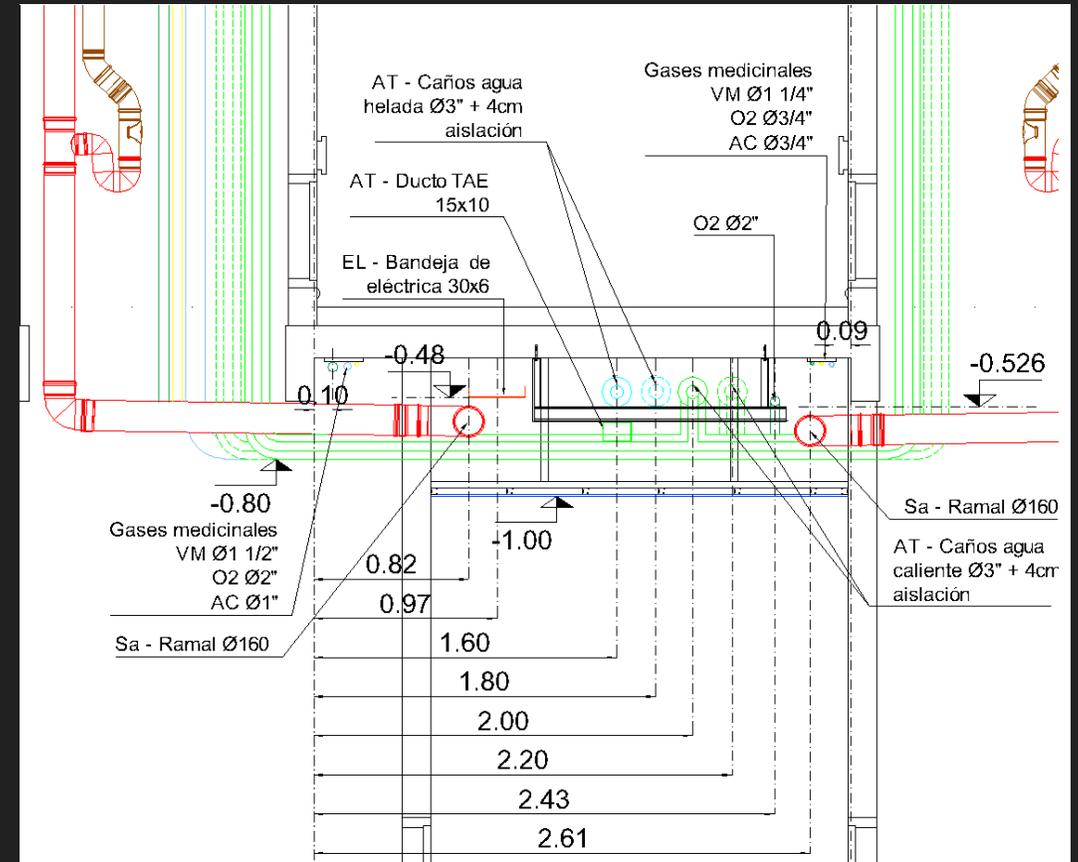
# Distribución de gases por cañerías

- Diámetros dimensionados de acuerdo a caudal y presión
- Cañerías de cobre tipo L ASTM B88
- Se pueden utilizar cañerías de otros materiales para VM
- Limpias de grasas y otros contaminantes
- Soldaduras con plata dura
- Todas las uniones deben ejecutarse con fittings tipo macho hembra, no se admiten soldaduras a tope o bocas de pescado
- Los caños se deben identificar con colores indicando a que gas corresponde en todo su recorrido
  - Verde: O<sub>2</sub>
  - Amarillo: ACM
  - Blanco: VM
  - Azul oxido nitroso



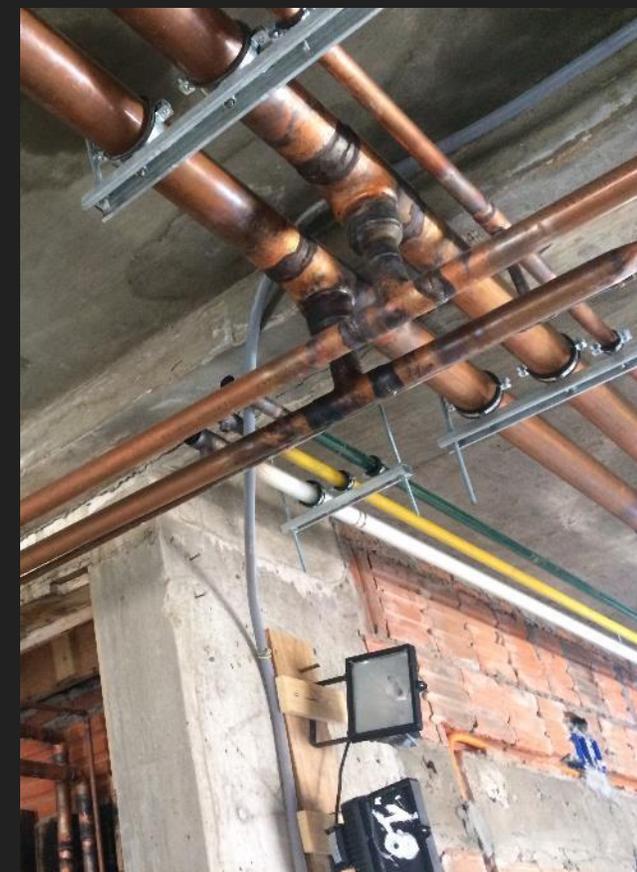
# Distribución de gases por cañerías

- Se deben diseñar puntos de soporte de acuerdo al diámetro del caño.
- Se debe separar los caños de cobre con otros materiales metálicos para evitar corrosión galvánica
- Los mismos deben fijarse estructurales firmes, no se pueden vincular a estructuras de cielorrasos u otros sistemas constructivos
- Coordinación los trazados con el resto de las instalaciones, estimando el tamaño que ocupan los caños y su derivaciones así como espacios de acceso de los operarios para soldar.
- Coordinación de registros en cielorraso y paredes



# Distribución de gases por cañerías

- Se deben diseñar puntos de soporte de acuerdo al diámetro del caño.
- Se debe separar los caños de cobre con otros materiales metálicos para evitar corrosión galvánica
- Los mismos deben fijarse estructurales firmes, no se pueden vincular a estructuras de cielorrasos u otros sistemas constructivos
- Coordinación los trazados con el resto de las instalaciones, estimando el tamaño que ocupan los caños y su derivaciones así como espacios de acceso de los operarios para soldar.
- Coordinación de registros en cielorraso y paredes



# Distribución de gases por cañerías

- Se deben diseñar puntos de soporte de acuerdo al diámetro del caño.
- Se debe separar los caños de cobre con otros materiales metálicos para evitar corrosión galvánica
- Los mismos deben fijarse estructurales firmes, no se pueden vincular a estructuras de cielorrasos u otros sistemas constructivos
- Coordinación los trazados con el resto de las instalaciones, estimando el tamaño que ocupan los caños y su derivaciones así como espacios de acceso de los operarios para soldar.
- Coordinación de registros en cielorraso y paredes



# Distribución de gases por cañerías

- Falta de espacios para trabajar
- Trazados que no previeron crecimientos del consumo
- Cañerías con diámetros chicos



# Distribución de gases por cañerías

- Acometidas a tomas de consumo
- Bajadas desde trazados de cielorraso a vainas o tomas , embutidas o enductadas
- Se mantiene código de colores aunque no sea inspeccionable.
- Se debe probar la cañería con presión previamente a tapar los caños
- 1,5 veces la presión de servicio por 8hs
- Se cierran provisoriamente todas las acometidas con soldaduras prensadas



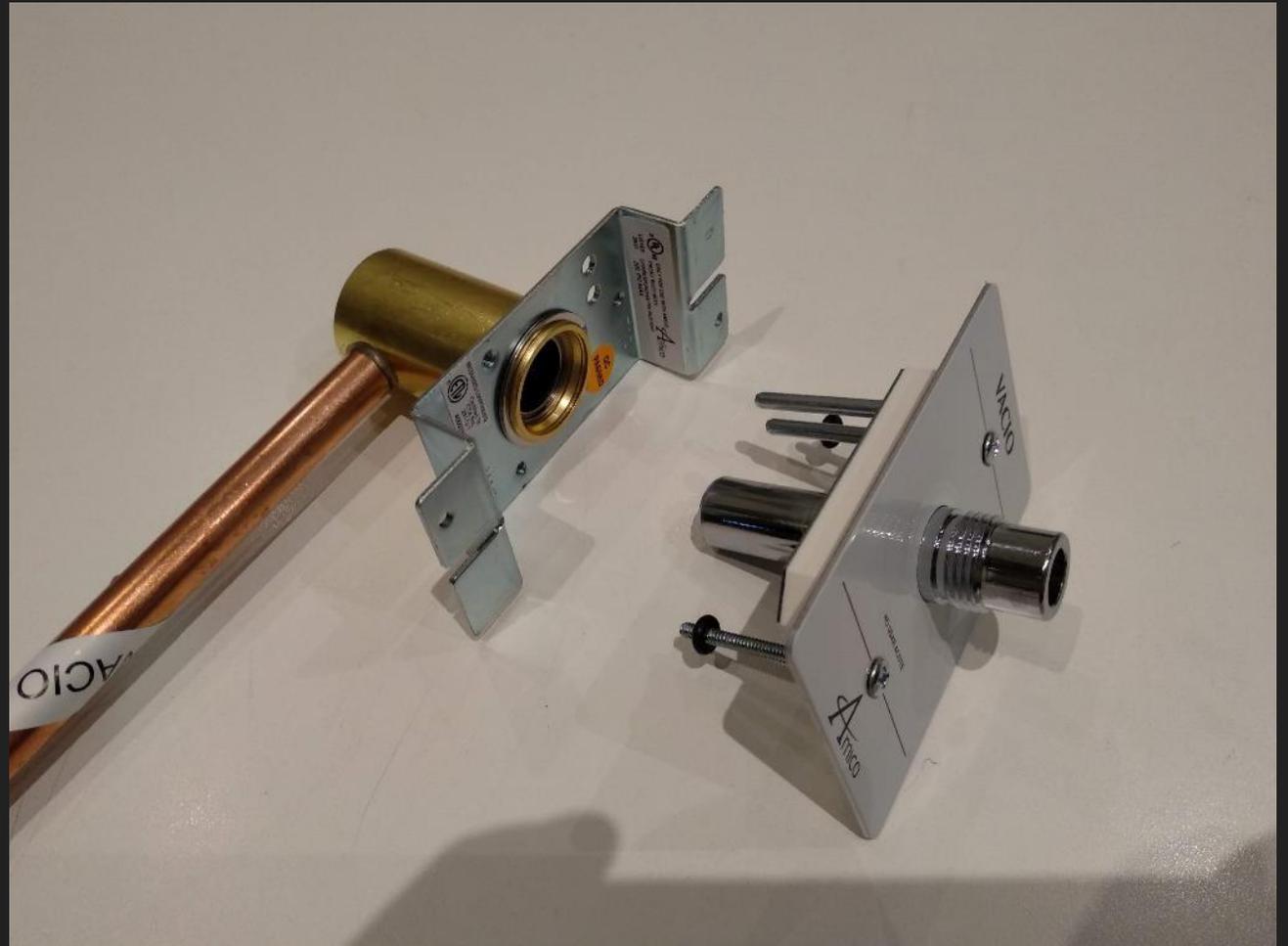
# Tomas de gases medicinales

- Válvulas automáticas donde se conectan los diferentes elementos de consumo
- Se abren automáticamente cuando se conecta un elemento y se obturan cuando se retiran.
- Deben garantizar el cierre sin utilizar ningún tipo de lubricante.



# Tomas de gases medicinales

- Elementos de seguridad que aseguren que no existen una conexión o montaje erróneo.
- Existen mecanismos específicos que aseguran que un elemento de un gas no pueda ser conectado en otro mediante la interposición de elementos de encastre y diferentes diámetros de roscas
- Sistemas tipo, DISS , OQC, PB Chemtron, dependen del proveedor y de las normativas locales



# Tomas de gases medicinales

- Poliducto montado sobre cajón con instalaciones de iluminación, potencia y datos



# Tomas de gases medicinales

- Montaje de poliducto con valvulas de gases medicinales y recorrido de cañerías de cobre dentro del poliducto
- Instalacion eléctrica y de datos en poliducto superior



# Tomas de gases medicinales

- Poliducto prefabricado con instalaciones eléctricas , datos , llamado de Enfermería y gases.
- Iluminación de paciente integrada a poliducto



# Tomas de gases medicinales

- Poliducto prefabricado en área de cuidados intensivos.
- Montado sobre perflería que canaliza gases y cableado
- Soporte de equipamiento de apoyo



# Tomas de gases medicinales

- Poliducto prefabricado en área de cuidados intensivos.
- Montado sobre pared, bajada aparente y envainada en perfil de aluminio
- Soporte de equipamiento de apoyo



# Tomas de gases medicinales

- Poliductos en sala de operación adaptada
- Montado sobre pared,
- Recorrido horizontal de caños envainado en poliducto



# Tomas de gases medicinales

- Poliducto embutido en la pared en área de trasplante de medula ósea



# Tomas de gases medicinales

- Poliductos embutidos en la pared en sala de hemodinamia.
- Tomas previstas para carro anestésico y otros equipos médicos.



# Tomas de gases medicinales

- Poliducto embutido en pared
- Tapa ocultando instalaciones



# Tomas de gases medicinales

- Brazos móviles para áreas quirúrgicas
- Conexiones de gases médicos para soporte vital de pacientes y equipos médicos.



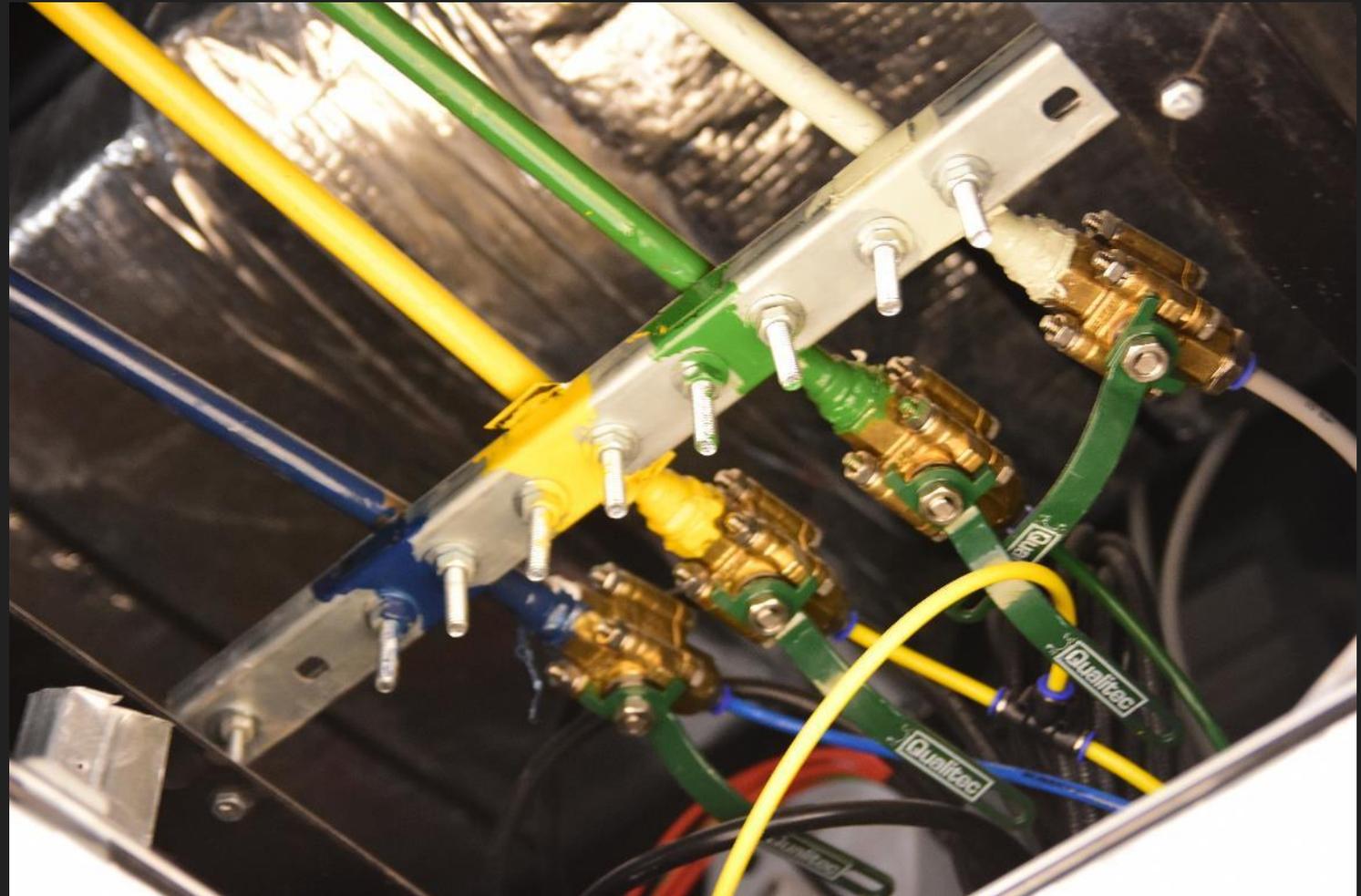
# Tomas de gases medicinales

- Brazo móvil en box de cuidados intensivos
- Conexiones de gases médicos para soporte de pacientes y equipos médicos.



# Tomas de gases medicinales

- Registro , válvulas sobre cielorraso.
- Conexiones flexibles para brazo articulado



# Elementos de control y monitoreo

- Cuadros de válvulas.
- Cuadros de manómetros
- Paneles de alarmas
- Válvulas reductoras de presión
- Vasos Ruptores de vacío



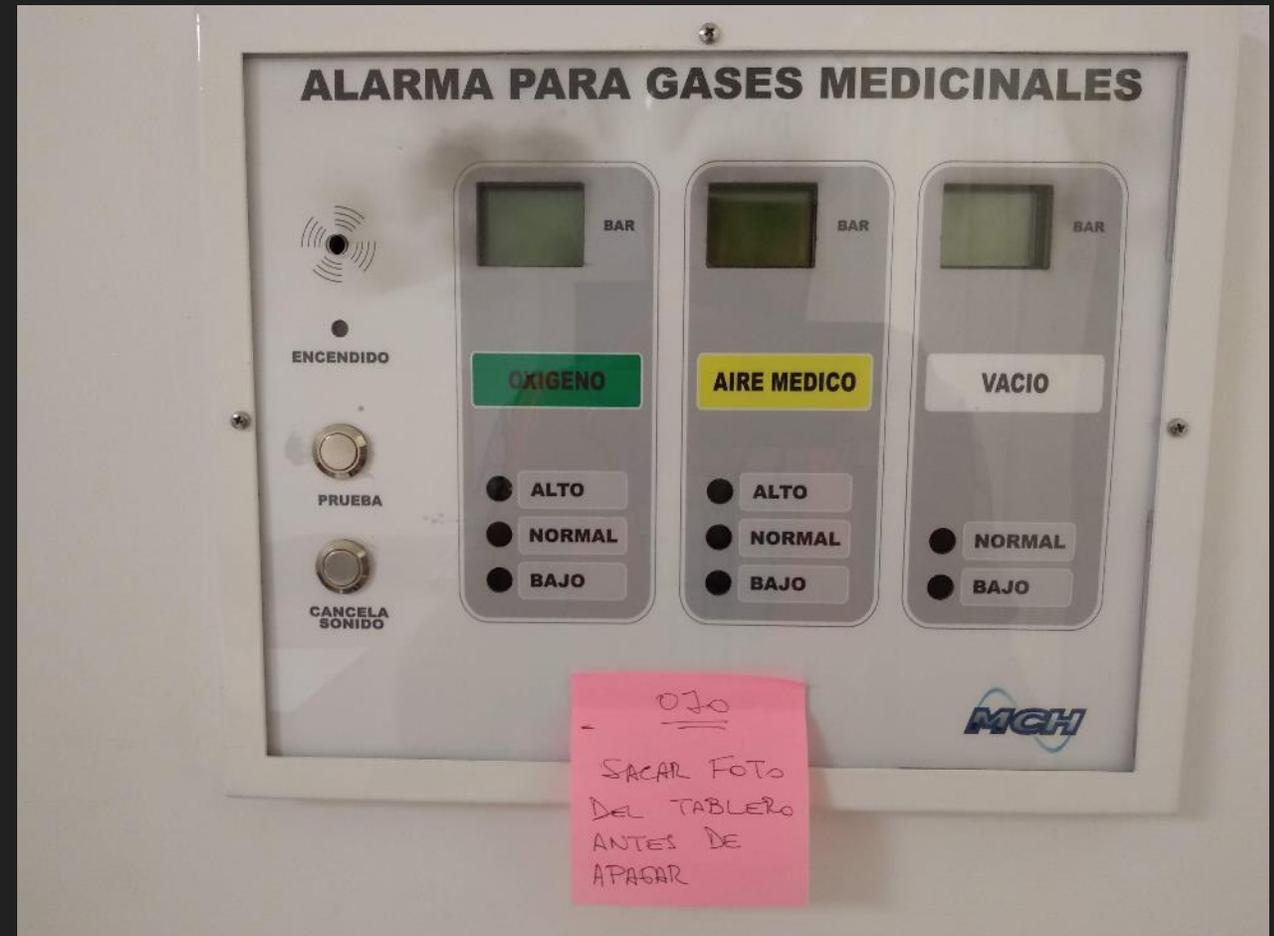
# Elementos de control y monitoreo

- Cuadros de válvulas.
- Cuadros de manómetros
- Paneles de alarmas



# Elementos de control y monitoreo

- Cuadros de válvulas.
- Cuadros de manómetros
- Paneles de alarmas



# Elementos de control y monitoreo

- Cuadros de válvulas.
- Cuadros de manómetros
- Paneles de alarmas



# Elementos de control y monitoreo

- Cuadros de válvulas.
- Cuadros de manómetros
- Paneles de alarmas



# Elementos de control y monitoreo

- Cuadros de válvulas.
- Cuadros de manómetros
- Paneles de alarmas



# instalaciones sanitarias

- Abastecimiento de agua potable fría y caliente
- Evacuación de efluentes

# Abastecimiento de agua potable\_usos

- Indispensable para el funcionamiento de cualquier infraestructura de salud
  - Higiene ambiental
  - Higiene de personal y pacientes
  - Acondicionamiento de materiales
  - Alimentación
  - Procesos médicos específicos
- 
- Funcionamiento de sistema evacuación de efluentes
  - Funcionamiento de sistemas de calefacción ,aire acondicionado y generación vapor

# Abastecimiento de agua potable\_condiciones

- Calidad fisicoquímica del agua, libre de partículas en suspensión, libre de patógenos nocivos, libre de agentes químicos.
- Parámetros fisicoquímicos de potabilidad establecidos en Norma UNIT 833:2008 calidad del agua.
- Calidad mantenida o mejorada desde las acometidas a los puntos de consumo.
- Capacidad de almacenamiento por contingencia, 48 hs para servicios básicos de consumo humano
- Presión y caudal apto para uso sanitario y de equipamientos
- Redundancia de todos los sistemas.

# Abastecimiento de agua potable\_condiciones

- Condiciones fisicoquímicas de agua potable según RD 140/2003

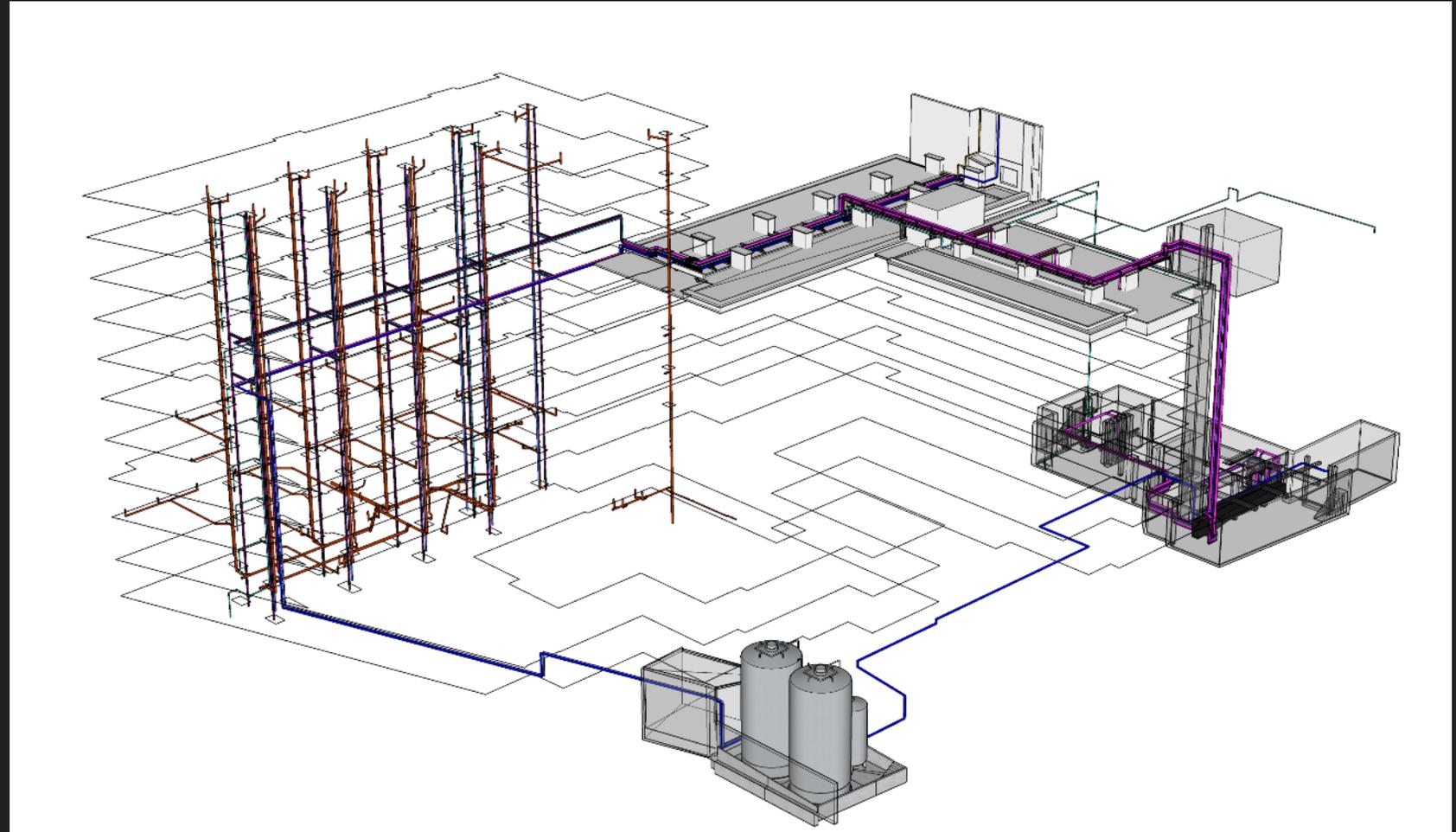
Parámetro	Valor paramétrico		Notas
31. Bacterias coliformes .....	0 UFC	En 100 ml	
32. Recuento de colonias a 22 °C			
A la salida de ETAP .....	100 UFC	En 1 ml	
En red de distribución .....	Sin cambios anómalos		
33. Aluminio .....	200	µg/l	
34. Amonio .....	0,50	mg/l	
35. Carbono orgánico total .....	Sin cambios anómalos	mg/l	1
36. Cloro combinado residual .....	2,0	mg/l	2, 3 y 4
37. Cloro libre residual .....	1,0	mg/l	2 y 3
38. Cloruro .....	250	mg/l	
39. Color .....	15	mg/l Pt/Co	
40. Conductividad .....	2.500	µS/cm <sup>-1</sup> a 20 °C	5
41. Hierro .....	200	µg/l	
42. Manganeseo .....	50	µg/l	
43. Olor .....	3 a 25 °C	Índice de dilución	
44. Oxidabilidad .....	5,0	mg O <sub>2</sub> /l	1
45. pH:			5 y 6
Valor paramétrico mínimo .....	6,5	Unidades de pH	
Valor paramétrico máximo .....	9,5	Unidades de pH	
46. Sabor .....	3 a 25 °C	Índice de dilución	
47. Sodio .....	200	mg/l	
48. Sulfato .....	250	mg/l	
49. Turbidez:			
A la salida de ETAP y/o depósito .....	1	UNF	
En red de distribución .....	5	UNF	

# Red de agua potable

- Acometida , red de OSE ,o bombeo desde pozo semisurgente
- Instalaciones Tratamiento de agua , decantación de barros y arenas, filtrado, clorado, ablandado, osmosis, etc.
- Tanques de bombeo, tanques de almacenamiento , tanques de expansión, cisternas
- Sistemas de bombeo para elevación o presurización.
- Red de distribución,manifolds, columnas montantes , ramales , distribución interna de locales
- Elementos terminales, griferías, equipos.
- Generación y acumulación de ACS
- Elementos de control y maniobra , válvulas , cudalímetros , retenciones, filtros
- Sistema de control y gestión

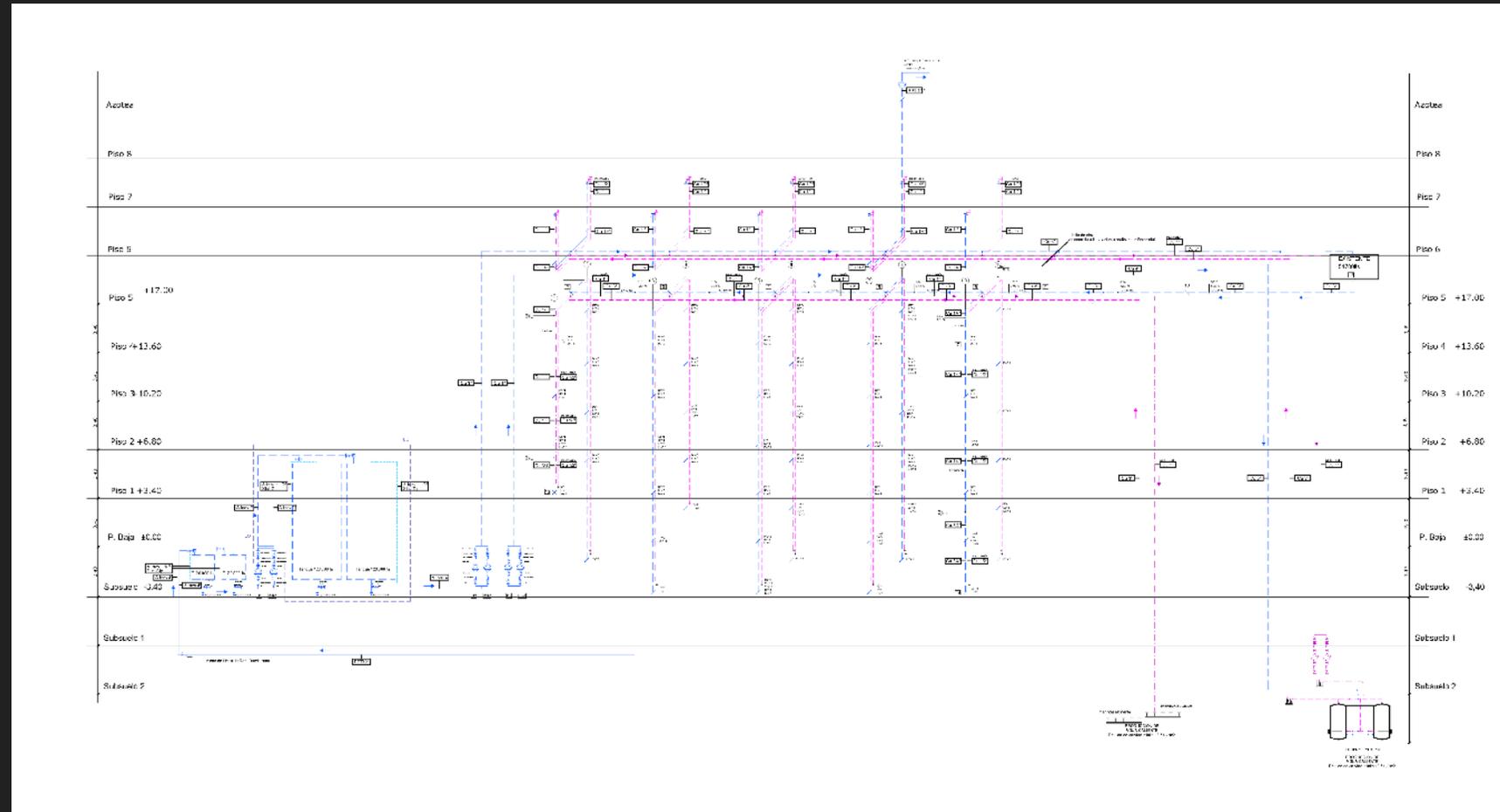
# Red de agua potable

- Esquema de la red de agua potable del sanatorio del SMI



# Red de agua potable

- Esquema de la red de agua potable del sanatorio del SMI



# Acometida de agua potable

- Toma de agua desde red de ose.
- Caudalimetro
- Filtrado grueso
- Electroválvula



# Tanques de agua potable

- Tanques de agua potable para bombeo y reserva
- Construidos en acero inoxidable 316
- Aislación de poliuretano expandido de 5cm para estabilizar temperatura
- Fácil acceso para limpieza, inspección y mantenimiento
- Escalabilidad



# Tanques de agua potable

- Tanques de acero inoxidable para industria alimenticia
- Condiciones de higiene extremas
- Inocuos
- Limpieza diaria
- Resistencia a elementos químicos



# Tanques de agua potable

- Tanques de agua potable de hormigón armado
- Bajas condiciones de higiene
- Patologías que comprometen el uso
- Dificultad de mantener y remplazar



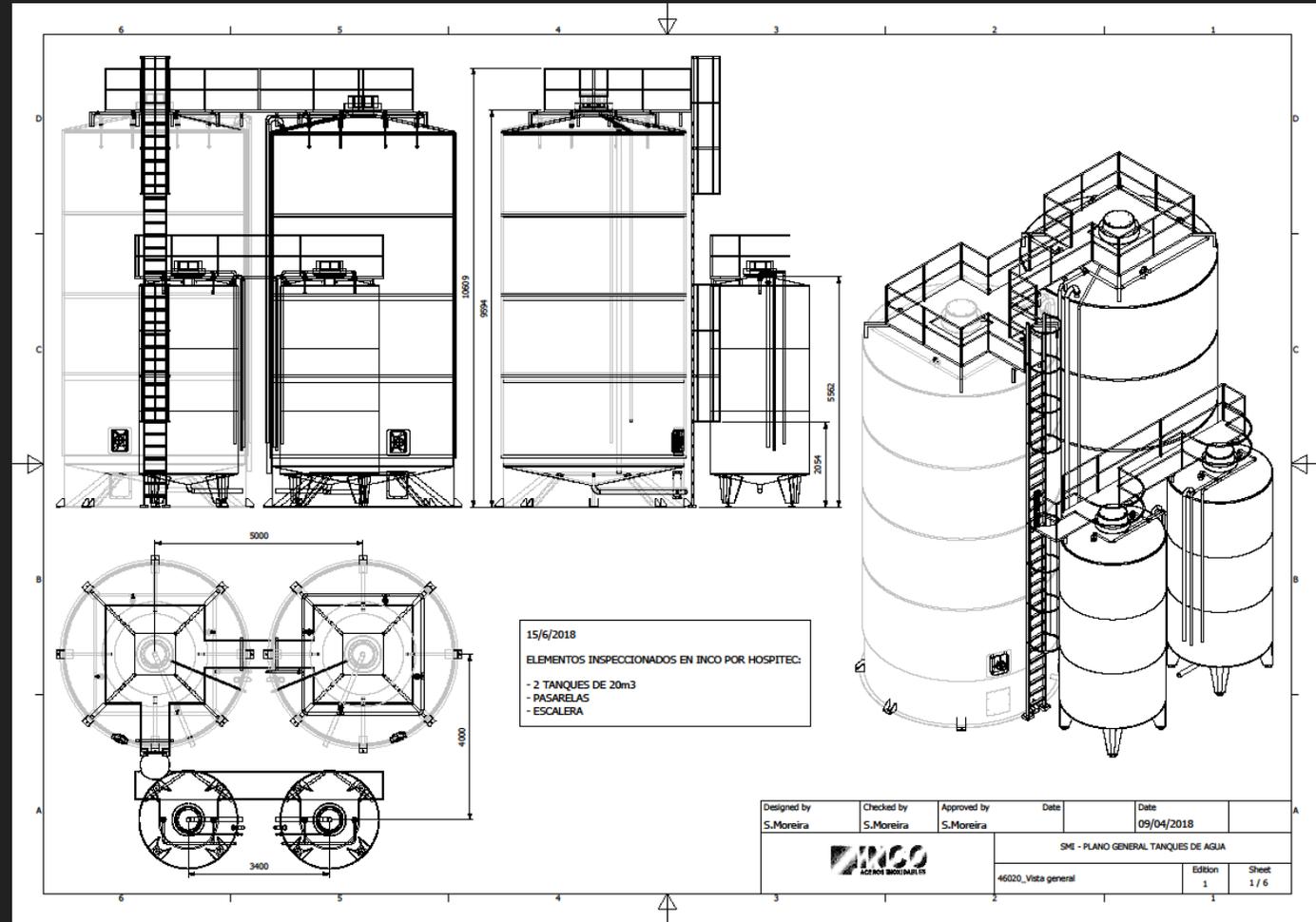
# Tanques de agua potable

- Tanques de acero inoxidable fabricados y controlados en taller
- Construcción de obra civil para recibir tanques
- Montaje en sitio con grúas



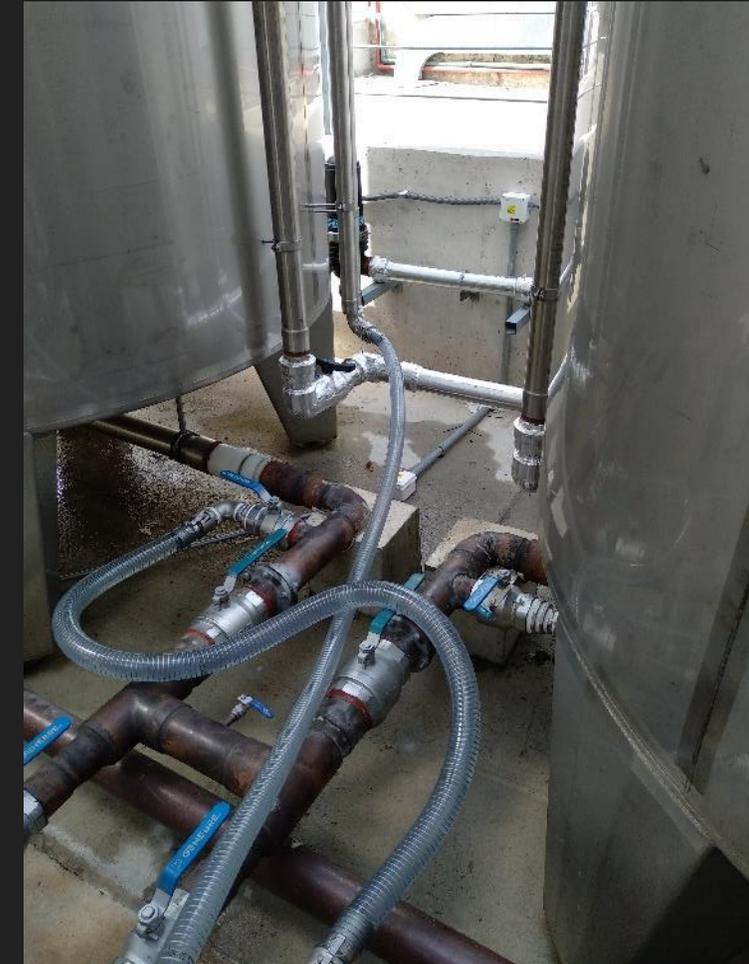
# Tanques de agua potable

- Tanques de acero inoxidable fabricados y controlados en taller
- Construcción de obra civil para recibir tanques
- Montaje en sitio con grúas



# Tanques de agua potable

- Sistema de limpieza automático por aspersión a alta presión.
- Dilución clorada de hasta 1000 ppm en un circuito cerrado.
- Eliminación de Biofilm adherido en paredes y casco
- Facilidad de limpieza periódica, sin operarios especializados.



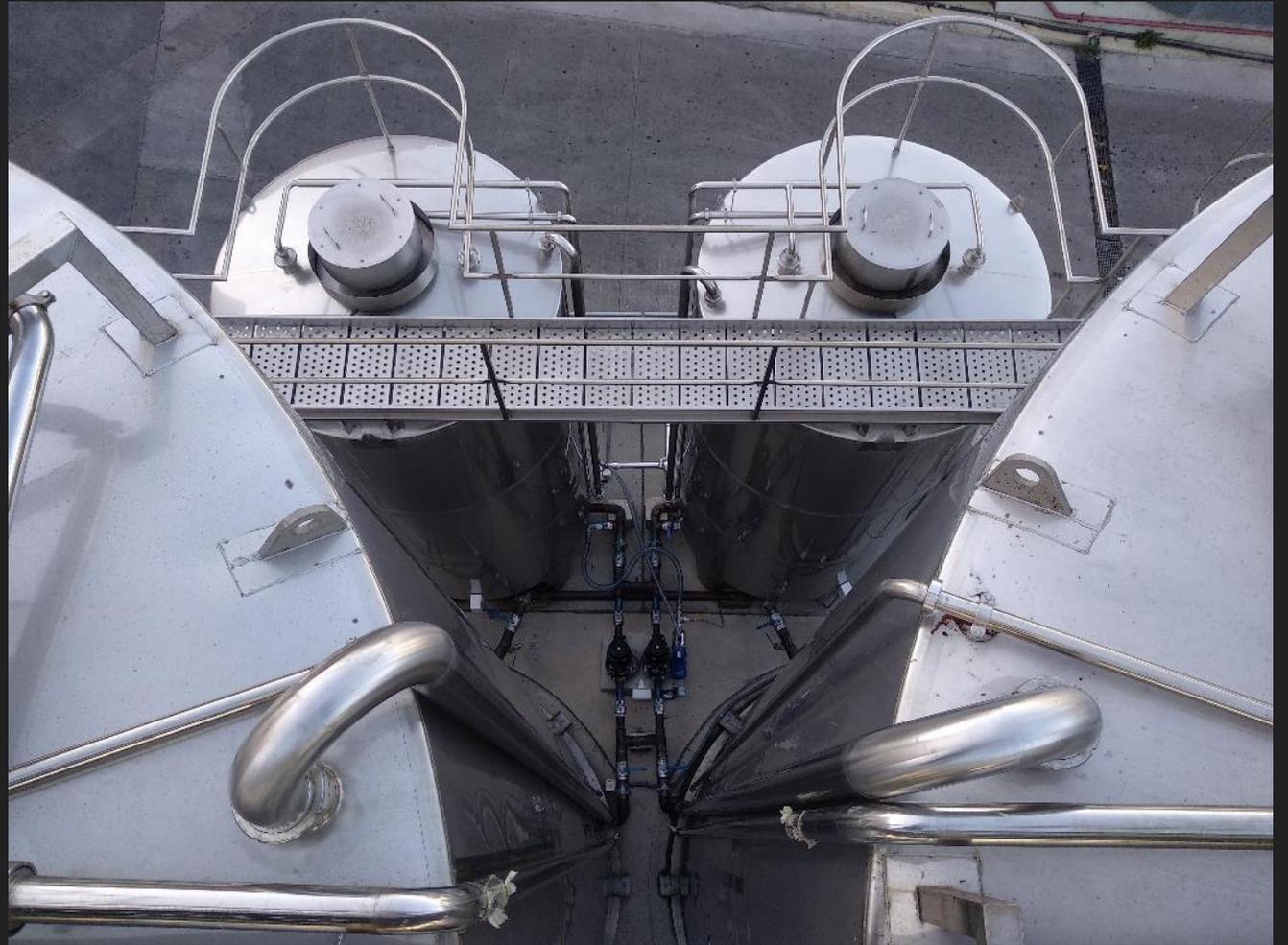
# Sistemas de bombeo

- Bombas de impulsión a tanques superiores
- Bombas de presurización
- Bombas de trasvase de tanques
- Redundancia en todos los sistemas
- Uniones bridadas para fácil recambio
- Controladas de manera automática por un sistema de gestión o de manera manual



# Sistemas de bombeo

- Bombas de impulsión a tanques superiores
- Bombas de presurización
- Bombas de trasvase de tanques
- Redundancia en todos los sistemas
- Uniones bridadas para fácil recambio
- Controladas de manera automática por un sistema de gestión o de manera manual



# Sistemas de bombeo

- Bombas de impulsión de sistema existente
- Redundantes .
- Conectores flexibles para evitar trasmisiones de vibraciones



# Red de distribución\_ materiales

- Diferentes materiales con diferentes características.
- Termoplásticos: polietileno, polietileno reticulado, polipropileno, PVC, baja inversión inicial , facilidad de montaje y reparación, bajos índices de rugosidad , pocas incrustaciones no presentan deterioro por corrosión. Menos resistencia a altas temperaturas y presiones , necesidad de mas soportes, vida de servicio limitada.
- Cobre: alta inversión inicial, muy larga duración en servicio, buena duración frente a la corrosión, inhibidor de la proliferación bacteriana, buena resistencia mecánica, menos soporteria. Bajo índice de rugosidad y formación de incrustaciones. Montaje complejo, mano de obra calificada para soldado, altos coeficientes de dilatación. Incompatibilidad galvánica con otros materiales.



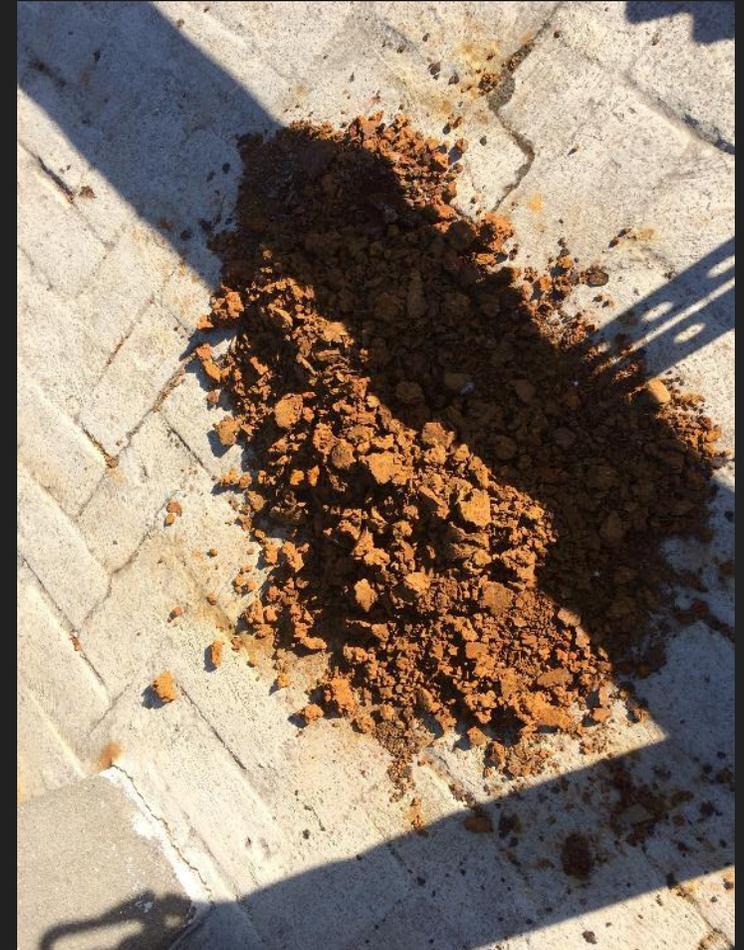
# Red de distribución\_ materiales

- Diferentes materiales con diferentes características.
- Hierro galvanizado: mediana inversión inicial, no requiere mano de obra muy capacitada, muy buena resistencia mecánica , vida de servicio y resistencia a la corrosión media , altos índices de rugosidad, alta generación de incrustaciones y desarrollo de flora bacteriana
- Acero inoxidable: alta inversión inicial, larga duración en servicio, buena duración frente a la corrosión, muy buena resistencia mecánica, menos soportera. Bajo índice de rugosidad y formación de incrustaciones, inerte ideal para aplicaciones de agua ultra pura. Montaje complejo, mano de obra calificada para soldado.



# Red de distribución\_ materiales

- Diferentes materiales con diferentes características.
- Hierro galvanizado: mediana inversión inicial, no requiere mano de obra muy capacitada, muy buena resistencia mecánica , vida de servicio y resistencia a la corrosión media , altos índices de rugosidad, alta generación de incrustaciones y desarrollo de flora bacteriana
- Acero inoxidable: alta inversión inicial, larga duración en servicio, buena duración frente a la corrosión, muy buena resistencia mecánica, menos soporteria. Bajo índice de rugosidad y formación de incrustaciones, inerte ideal para aplicaciones de agua ultra pura. Montaje complejo, mano de obra calificada para soldado.



# Red de distribución\_ manifolds de conexión

- Elemento , al que se conectan todos los diferentes circuitos .
- Debe ser muy fiable su construcción , una reparación o cambio de válvula significa cortar el suministro de el agua de todo el sanatorio.
- Previsiones para futuros circuitos de ampliaciones del sanatorio



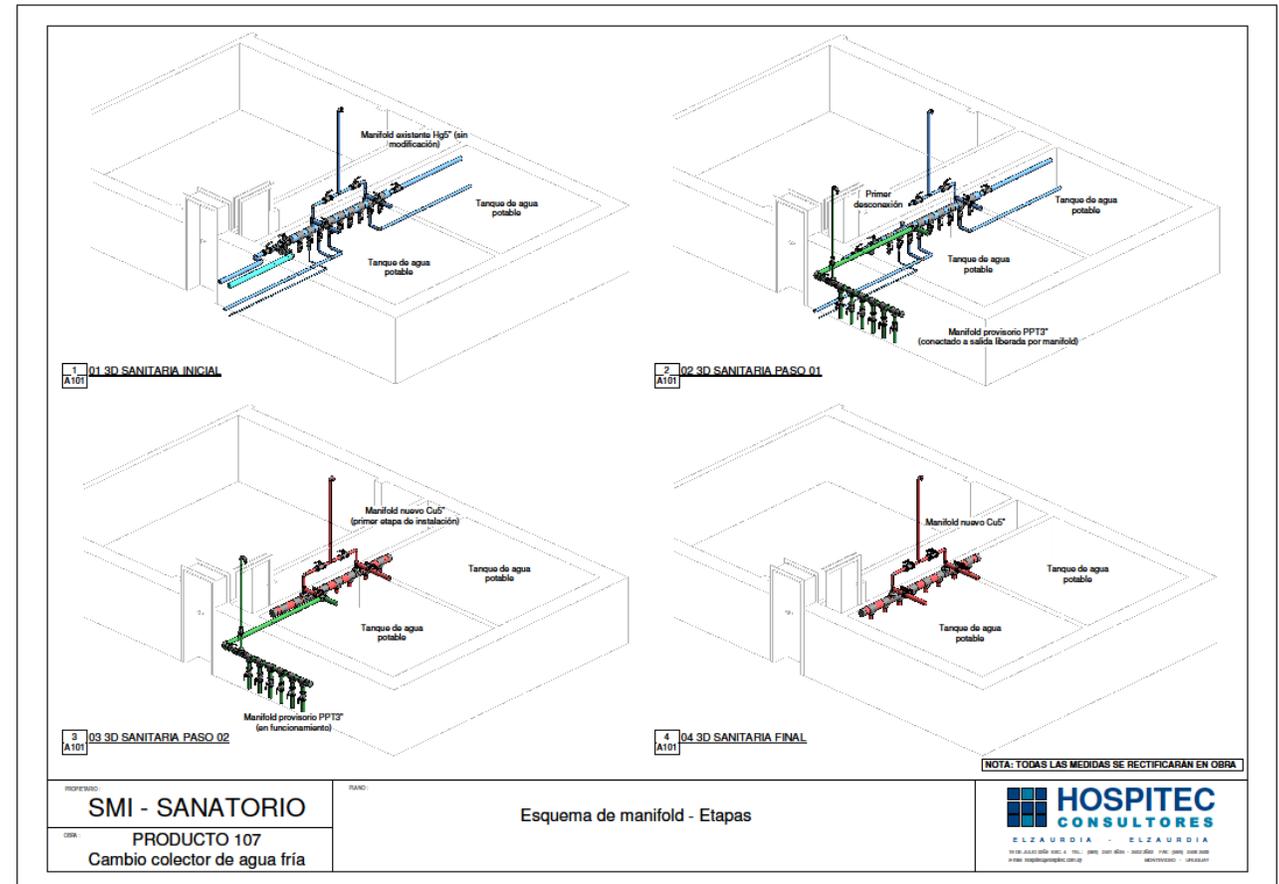
# Red de distribución\_ manifolds de conexion

- Elemento , al que se conectan todos los diferentes circuitos .
- Debe ser muy fiable su construcción , una reparación o cambio de válvula significa cortar el suministro de el agua de todo el sanatorio.
- Previsiones para futuros circuitos de ampliaciones del sanatorio



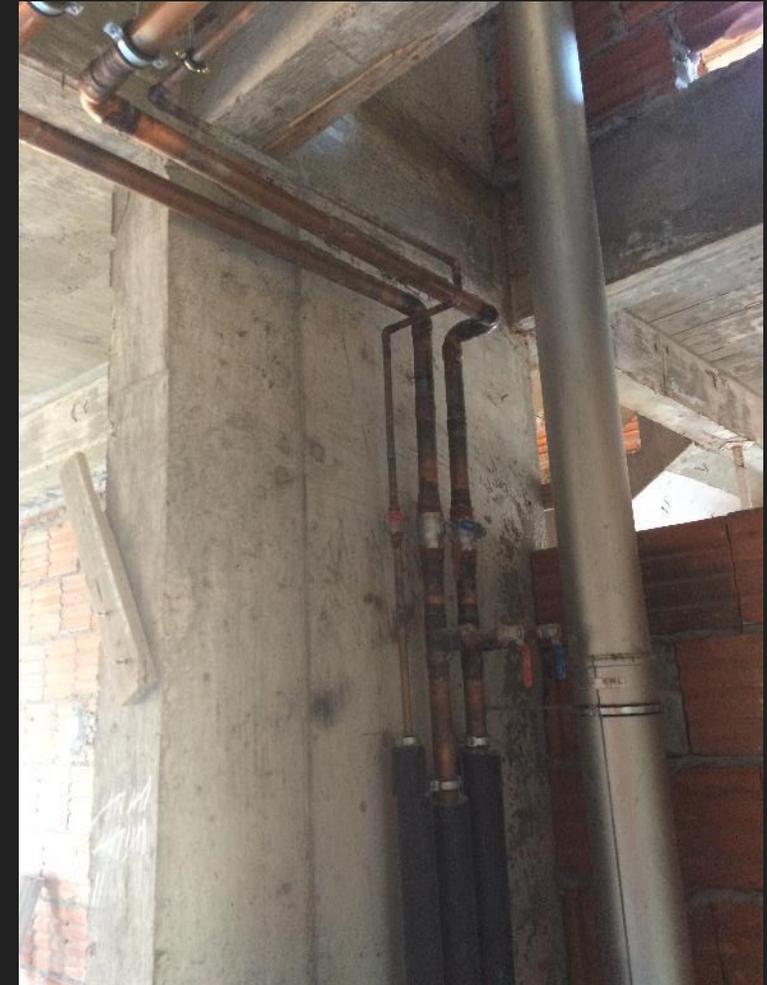
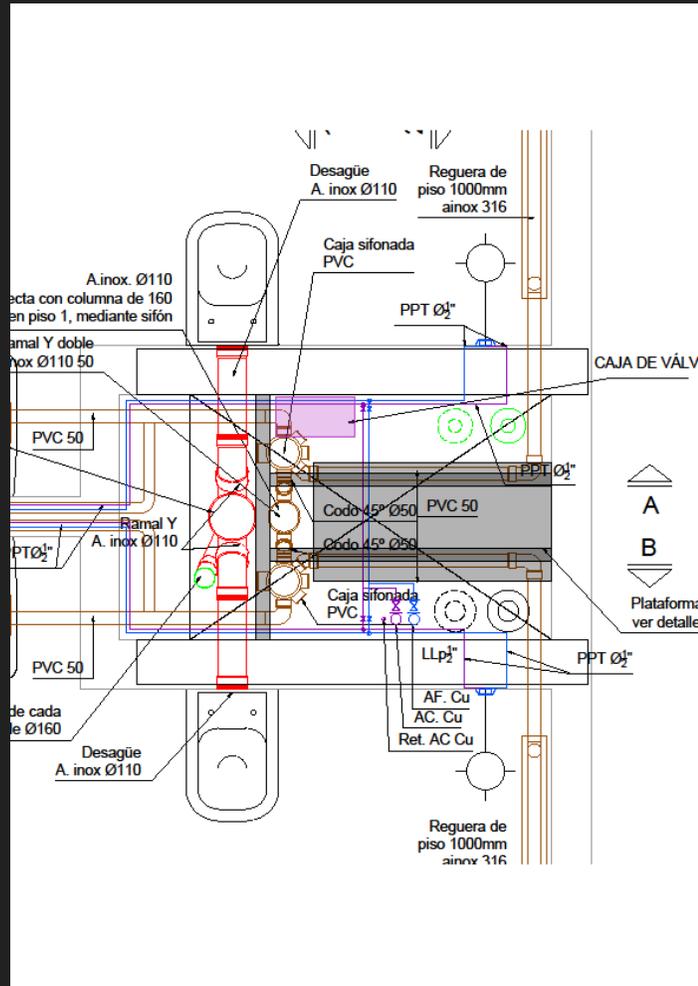
# Red de distribución\_ manifolds de conexion

- Elemento , al que se conectan todos los diferentes circuitos .
- Debe ser muy fiable su construcción , una reparación o cambio de válvula significa cortar el suministro de el agua de todo el sanatorio.
- Previsiones para futuros circuitos de ampliaciones del sanatorio
- Servidumbre para trabajar y mantenerlo



# Red de distribución\_ columnas montantes

- Elemento vertical de distribución del que se alimentan diferentes pisos o servicios.
- Debe poder tener espacio de servidumbre dentro de un ducto para poder operar válvulas y hacer trabajos de mantenimiento



# Red de distribución\_ columnas montantes

- Elemento vertical de distribución del que se alimentan diferentes pisos o servicios.
- Debe poder tener espacio de servidumbre dentro de un ducto para poder operar válvulas y hacer trabajos de mantenimiento
- Identificación de fluidos, presión y sentido
- Aislación de caños para evitar pérdidas térmicas y goteos por condensación



# Red de distribución\_ ramales principales

- Puente de instalaciones exteriores , con caños de agua potable a diferentes presiones , de diferentes circuitos
- Aislación de caños de agua caliente con medias cañas de EPS y foil de aluminio.
- Separación de soportes de acuerdo al diámetro de los caños.



# Red de distribución\_ ramales principales

- Punte de instalaciones exteriores , con caños de agua potable a diferentes presiones , de diferentes circuitos
- Aislación de caños de agua caliente con medias cañas de EPS y foil de aluminio.
- Separacion de soportes de acuerdo al diámetro de los caños
- Alimentación de columnas en ductos , corte mediante válvulas independientes



# Red de distribución\_ ramales principales

- Ramal principal suspendido sobre cielorraso inspeccionable
- Aislación de caños de agua caliente y fría con coquillas de espuma polietileno.
- Coordinación con otras instalaciones



# Red de distribución\_ ramales principales

- Fuelles elásticos para compensar movimientos estructurales del edificio y dilataciones térmicas de los caños



# Red de distribución\_ canalizaciones internas de locales

- Caños aparentes en ductos , sobre cielorrasos o embutidos en paredes.
- Caños con menos requerimientos , por lo que se utilizan materiales termoplásticos para facilitar su instalación
- Válvulas que sectorizan el local o sector



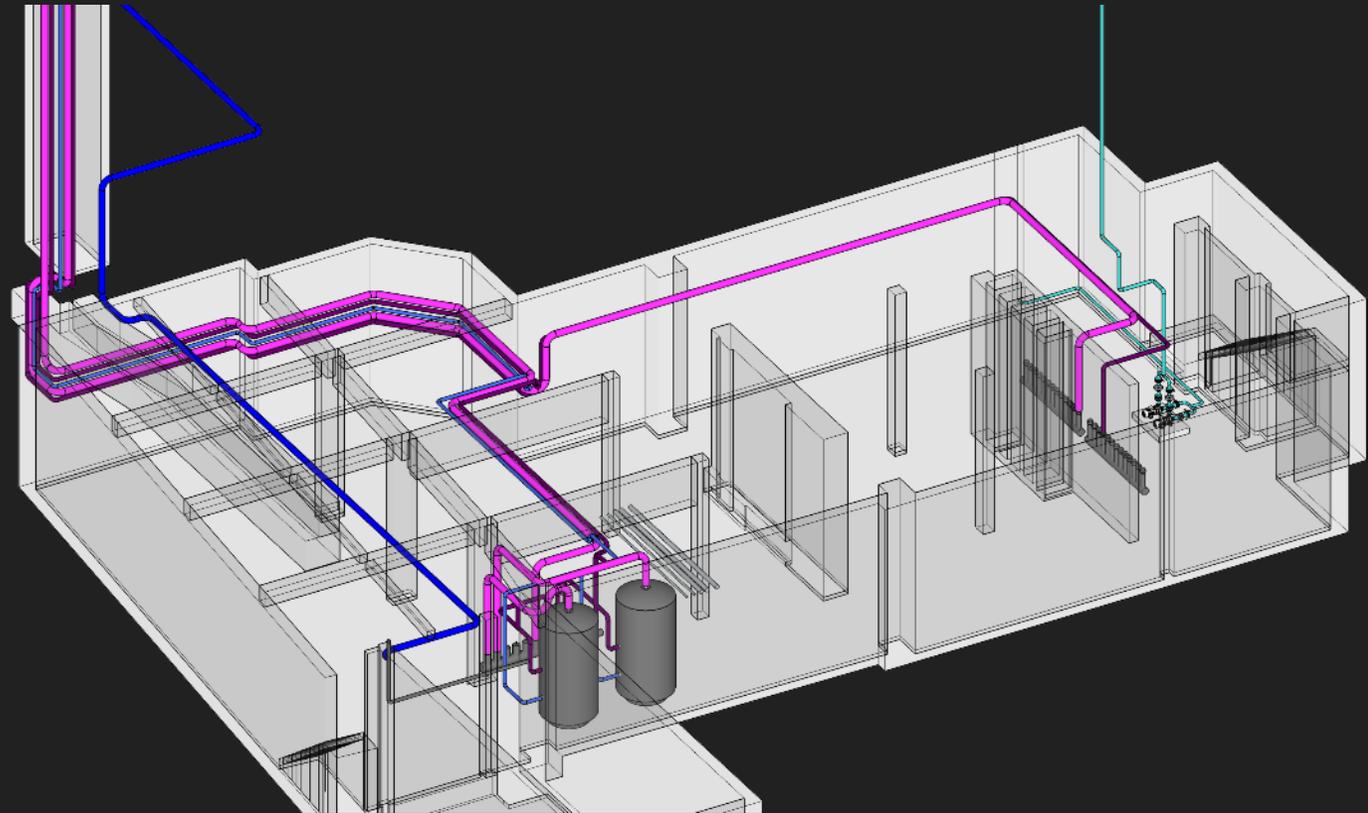
# Red de distribución\_ elementos terminales

- Griferías de duchas , piletas y lavabos.
- Equipos automáticos de desinfección
- Cisternas de inodoros y vertederos



# Generación de ACS

- Generación de agua caliente para consumo sanitario.
- Uso en duchas y lavabos
- Uso en equipos que precisen agua caliente , desinfectadoras, autoclaves , lavachatas , lavarropas, ,cocina
- Generación por diversos métodos, intercambio con vapor, generación de agua caliente en caldera combustible, generación térmica solar
- Circuitos de envío y de retorno de agua para evitar tiempos prolongados de servicio.
- Se deben evitar temperaturas tibias entre 25°C y 50° C para evitar proliferación de microorganismos nocivos dentro de las cañerías



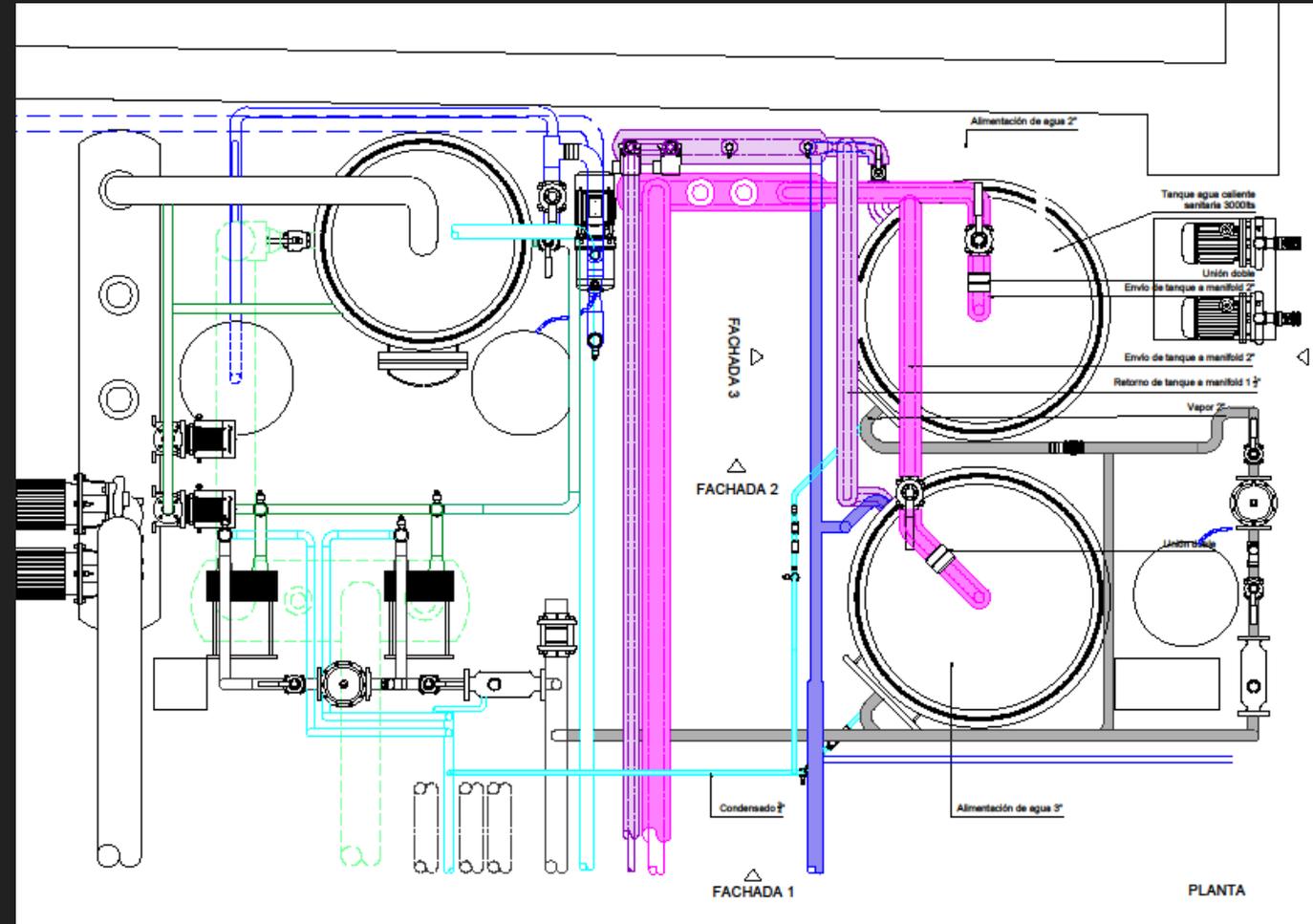
# Generación de ACS

- Generación de agua caliente para consumo sanitario.
- Uso en duchas y lavabos
- Uso en equipos que precisen agua caliente , desinfectadoras, autoclaves , lavachatas , lavarropas, ,cocina
- Generación por diversos métodos, intercambio con vapor, generación de agua caliente en caldera combustible, generación térmica solar
- Circuitos de envío y de retorno de agua para evitar tiempos prolongados de servicio.
- Se deben evitar temperaturas tibias entre 25°C y 50° C para evitar proliferación de microorganismos nocivos dentro de las cañerías



# Generación de ACS

- Generación de agua caliente sanitaria por intercambio mediante serpentines de vapor en tanques acumuladores.
- Automatización de temperatura mediante control automático de válvula modulante de vapor.
- Manifold de envío y retorno con bombas de recirculación.
- Sistema presurizado mediante reposición de agua fría presurizada
- Sistema redundante por fallo eventual de elementos y mantenimiento.



# Red de distribución\_ generación de ACS

- Generación de agua caliente sanitaria por intercambio mediante serpentines de vapor en tanques acumuladores.
- Automatización de temperatura mediante control automático de válvula modulante de vapor.
- Manifold de envío y retorno con bombas de recirculación.



# Elementos de control y maniobra

- Elementos que permitan operar y mantener el sistema de manera segura y eficiente.
- Válvulas de cierre
- Válvulas de retención
- Manómetros
- Caudalímetros
- Filtros
- Tanques de expansión
- By passes



# Elementos de control y maniobra

- Elementos que permitan operar y mantener el sistema de manera segura y eficiente.
- Válvulas de cierre
- Válvulas de retención
- Manómetros
- Caudalímetros
- Filtros
- Tanques de expansión
- By passes
- Uniones dobles y bridadas



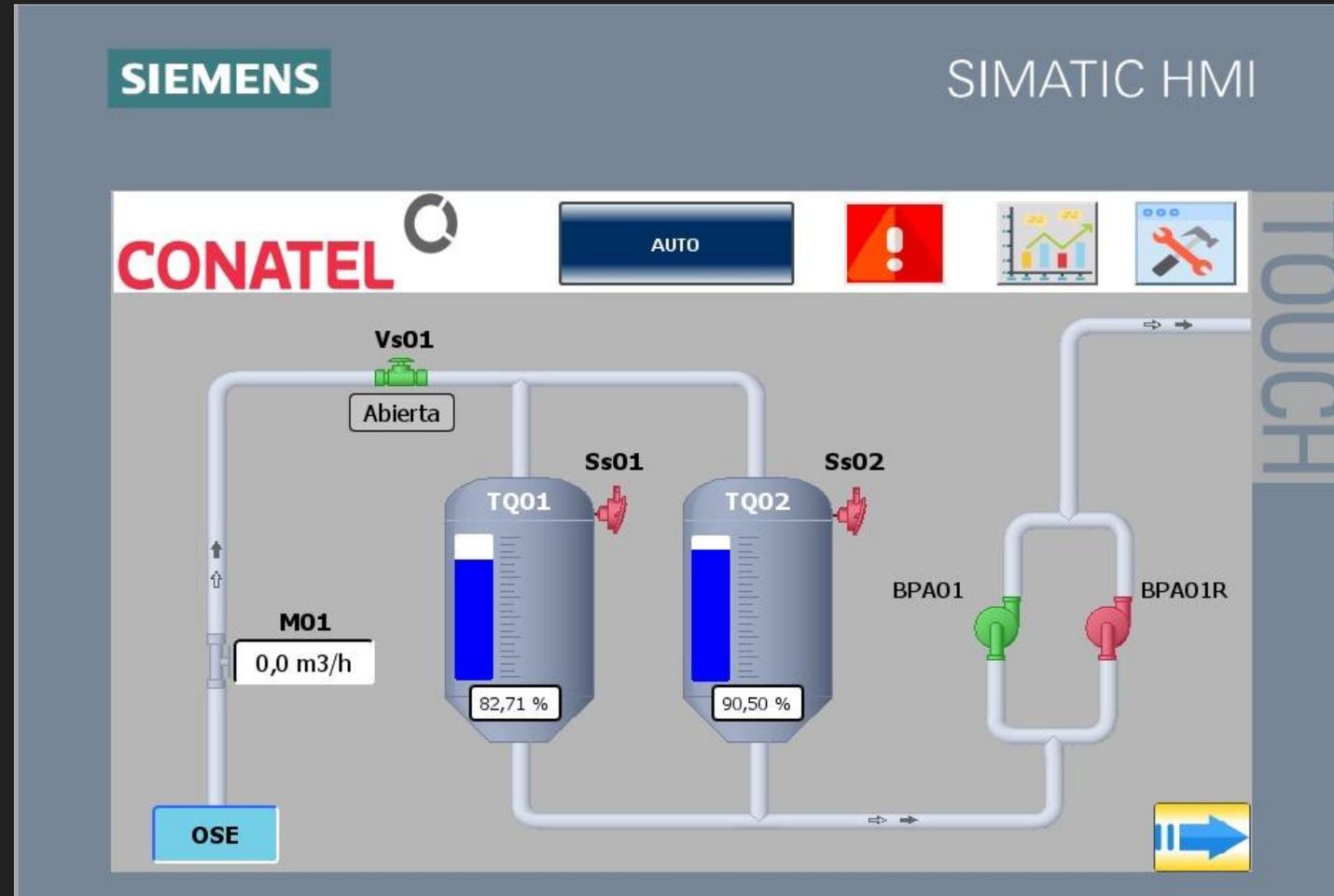
# Sistema de control y gestión de agua potable

- Permite controlar y monitorizar los elementos principales del sistema de agua potable.
- Permite programar acciones bajo ciertas condiciones que permiten automatizar el sistema.
- Integra la lectura de diferentes sensores para obtener información sobre la situación del sistema
- Manejo de bombas , presiones de líneas , caudales, niveles de tanques.



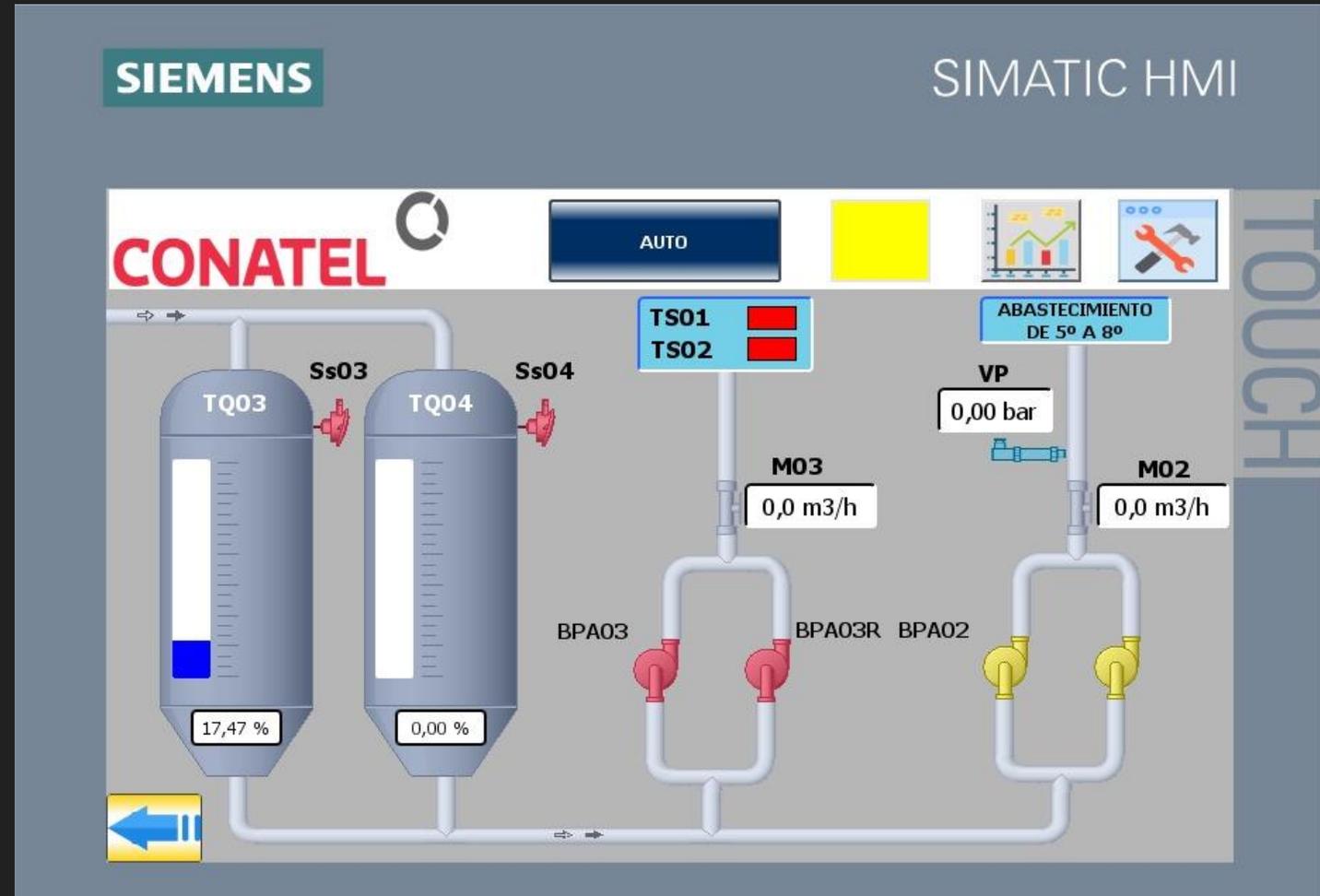
# Sistema de control y gestión de agua potable

- Permite controlar y monitorizar los elementos principales del sistema de agua potable.
- Permite programar acciones bajo ciertas condiciones que permiten automatizar el sistema.
- Integra la lectura de diferentes sensores para obtener información sobre la situación del sistema
- Manejo de bombas , presiones de líneas , caudales, niveles de tanques.



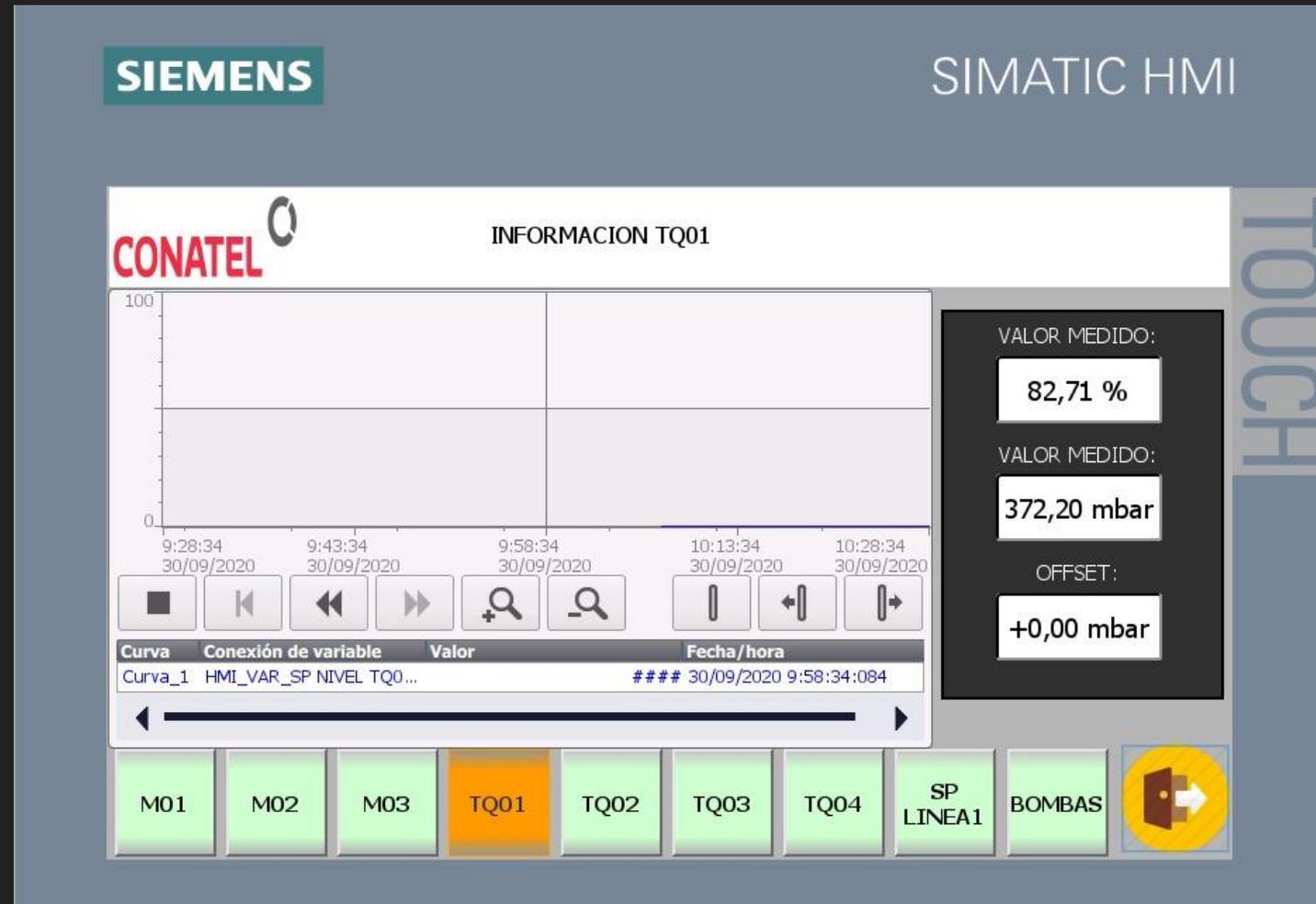
# Sistema de control y gestión de agua potable

- Permite controlar y monitorizar los elementos principales del sistema de agua potable.
- Permite programar acciones bajo ciertas condiciones que permiten automatizar el sistema.
- Integra la lectura de diferentes sensores para obtener información sobre la situación del sistema
- Manejo de bombas , presiones de líneas , caudales, niveles de tanques.



# Sistema de control y gestión de agua potable

- Permite controlar y monitorizar los elementos principales del sistema de agua potable.
- Permite programar acciones bajo ciertas condiciones que permiten automatizar el sistema.
- Integra la lectura de diferentes sensores para obtener información sobre la situación del sistema
- Manejo de bombas , presiones de líneas , caudales, niveles de tanques.



# Sistema de control y gestión de agua potable

- Permite controlar y monitorizar los elementos principales del sistema de agua potable.
- Permite programar acciones bajo ciertas condiciones que permiten automatizar el sistema.
- Integra la lectura de diferentes sensores para obtener información sobre la situación del sistema
- Manejo de bombas , presiones de líneas , caudales, niveles de tanques.

**SIEMENS** SIMATIC HMI

**CONATEL** CONFIGURACION DE BPA02 / BPA02R

Parameter	BPA02	BPA02R
PRESION SETPOINT EN BAR:	0,00 bar	0,00 bar
PRESION MAXIMA EN BAR:	10,00 bar	10,00 bar
NIVEL MINIMO DE TRABAJO DE BOMBAS TQ03/04:	10,00 %	10,00 %

Navigation: Vs1 | BPA01 / BPA01R | **BPA02 / BPA02R** | BPA03 / BPA03R | Sensors

TOUCH

# Evacuación de efluentes sanitarios

- Efluentes de diverso tipo
- Sanitario: es el grueso del volumen , tiene un riesgo de contaminación asimilable a un efluente domestico, a excepción de pacientes infecto contagiosos con patologías específicas, o pacientes con tratamientos metabólicos y medicina nuclear que expulsan citotóxicos en orina u excretas.
- Por mal uso presencia de gran cantidad de material medico, apósitos, gasas, vendas , trapos , material plástico medico, prendas de ropa.
- Desagües de limpiezas y equipimos médicos específicos. Diluciones altamente cloradas, detergentes y reactivos en el caso de centros de materiales, diálisis, laboratorios u oficinas de limpieza
- Desagües de condensado de vapor. agua a alta temperatura.
- Pluviales, condensado de equipos de AA
- Cocina ,y lavadero gran cantidad de grasas y jabones

# Evacuación de efluentes sanitarios

- La evacuación se hace en la gran mayoría de los casos por arrastre de agua impulsada por gravedad.
- Caños con diámetros importantes para facilitar el arrastre, se sobredimensionan en muchos casos de lo que pide la norma municipal para evitar obstrucciones.
- Circuitos separativos de primaria y secundaria son recomendables, además de que en algunos casos son necesarios por el tipo de efluente.
- Disposición final en fosas sépticas, o colectores colectivos urbanos.
- Se puede reutilizar aguas grises para usos no sanitarios, así como pluviales para cisternas



# Evacuación de efluentes sanitarios

- La evacuación se hace en la gran mayoría de los casos por arrastre de agua impulsada por gravedad.
- Caños con diámetros importantes para facilitar el arrastre, se sobredimensionan en muchos casos de lo que pide la norma municipal para evitar obstrucciones.
- Circuitos separativos de primaria y secundaria son recomendables , además de que en algunos casos son necesarios por el tipo de efluente.
- Disposición final en fosas sépticas, o colectores colectivos urbanos.
- Se puede reutilizar aguas grises para usos no sanitarios , así como pluviales para cisternas



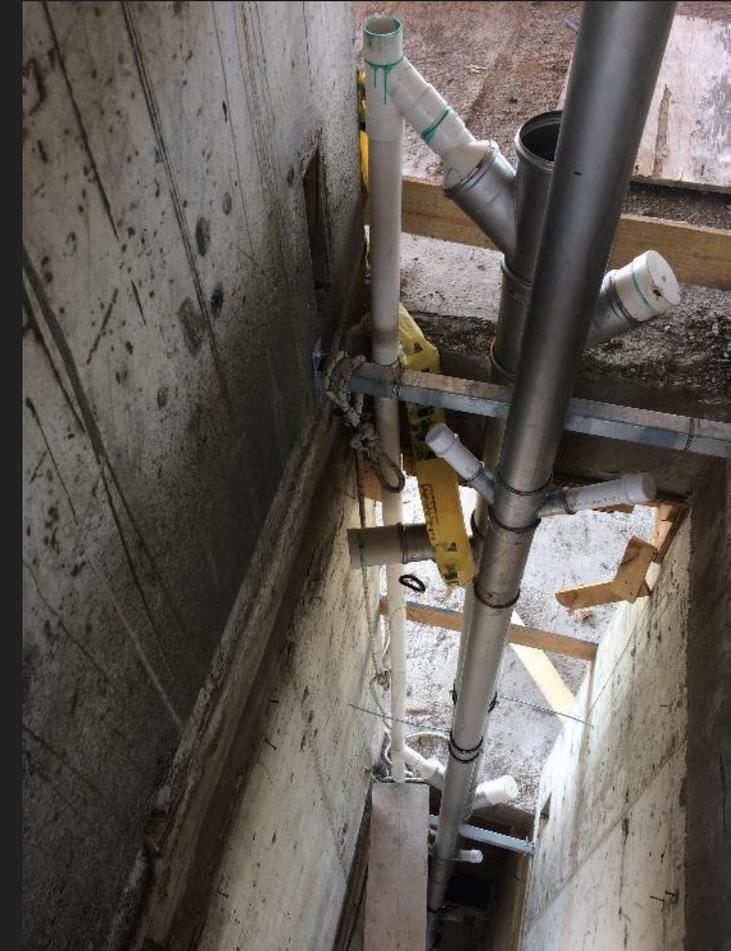
# Evacuación de efluentes sanitarios

- Diferentes materiales , de acuerdo al fluido a evacuar, no hay material que sirva para todos lados.
- Hierro fundido: muy buena resistencia con el tiempo a efluentes comunes, baja resistencia a aguas cloradas y alta temperatura ,los hay con recubrimiento epoxi que mejora sustancialmente estas problemáticas. Montaje complicado por su peso
- PVC: Vida de servicio media, excelente resistencia a clorados y ácidos , muy mala resistencia a altas temperatura, bajo costo y facilidad de montaje por el poco peso, alta disponibilidad en plaza
- Acero inoxidable :vida de servicio muy larga, resistencia a acidos y clorados de baja media /concentración ,resistencia altas temperaturas, facilidad de montaje , costo de inversión superior. Material no disponible en plaza, diferentes tipos de acero dependiendo de la exigencia.



# Evacuación de efluentes sanitarios

- Columnas montantes que recogen ramales horizontales o servicios.
- Columnas de ventilación para evitar desifonamientos y malos olores
- Deben estar en ductos inspeccionables para poder trabajar en mantenimiento y reparación de las mismas, muy alta chance de obstrucción en programas de salud.
- Se deben prever puntos de inspección cada mas frecuencia de los que exige la normativa municipal.



# Evacuación de efluentes sanitarios

- Tramos horizontales, principales ,
- Pueden ser suspendidos o bajo un contrapiso, en ambos casos se deben prever puntos de inspección en empalmes importantes.
- Se debe controlar la pendiente definitiva de la instalación para garantizar el correcto funcionamiento de la evacuación.
- Soportes deben estar calculados para soportar la cañería llena de agua frente a una obstrucción.



# Evacuación de efluentes sanitarios

- Tramos horizontales, principales ,
- Pueden ser suspendidos o bajo un contrapiso, en ambos casos se deben prever puntos de inspección en empalmes importantes.
- Se debe controlar la pendiente definitiva de la instalación para garantizar el correcto funcionamiento de la evacuación.
- Soportes deben estar calculados para soportar la cañería llena de agua frente a una obstrucción.



# Evacuación de efluentes sanitarios

- Tramos horizontales, principales ,
- Pueden ser suspendidos o bajo un contrapiso, en ambos casos se deben prever puntos de inspección en empalmes importantes.
- Se debe controlar la pendiente definitiva de la instalación para garantizar el correcto funcionamiento de la evacuación.
- Soportes deben estar calculados para soportar la cañería llena de agua frente a una obstrucción.



# Evacuación de efluentes sanitarios

- Tramos horizontales, principales ,
- Pueden ser suspendidos o bajo un contrapiso, en ambos casos se deben prever puntos de inspección en empalmes importantes.
- Se debe controlar la pendiente definitiva de la instalación para garantizar el correcto funcionamiento de la evacuación.
- Soportes deben estar calculados para soportar la cañería llena de agua frente a una obstrucción.



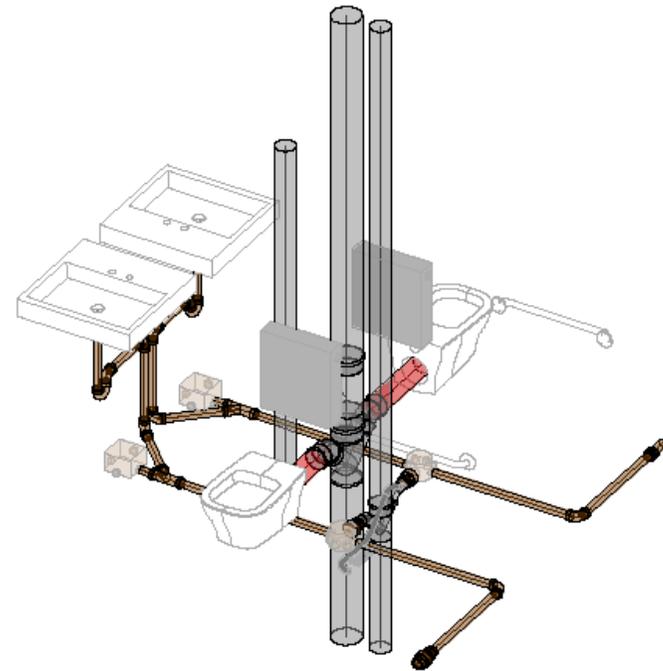
# Evacuación de efluentes sanitarios

- Aparatos sanitarios con salidas posteriores y con diámetros de 100mm , evitan la mayoría de las obstrucciones
- Aparatos suspendidos facilitan la higiene del local



# Evacuación de efluentes sanitarios

- Planificación de las piezas previo a la ejecución.
- Coordinación con otras instalaciones para evitar interferencias





# Evacuación de efluentes sanitarios

- Cámara numero 01 , con sifón desconector de colector conformado in situ, elementos desmontables para poder mantenerla



# Evacuación de efluentes sanitarios

- Las instalaciones de efluentes se deben diseñar de acorde a los equipos. Importancia en áreas nuevas disponer de un proyecto de equipamiento adecuado que indique el tipo de servidumbres que precisa cada equipo.
- Aguas a alta temperatura y presencia de vapor
- Aguas con cargas muy altas de cloro, ácidos, u otros solventes.



**instalaciones de calefacción,  
ventilación y  
acondicionamiento del aire.**

# Instalaciones HVAC

- Instalaciones para el acondicionamiento de las áreas asistenciales y de servicio
- Parámetros de confort
- Parámetros técnicos
  
- Manejo de la temperatura
- Manejo de la calidad del aire
- Manejo de la humedad

# Instalaciones HVAC

- El acondicionamiento del aire se ha vuelto un parámetro esencial en las áreas de salud
- Parámetro básico de confort y calidad del aire
- Parámetro necesario para operar equipos y mantener materiales
- Dificultades para adaptar edificios existentes a las necesidades actuales



# Instalaciones HVAC \_ generación

- Diferentes tipos de sistemas
- Expansión directa: sistemas basados en la evaporación y condensación de un gas por un circuito cerrado que intercambia calor entre un ambiente y el exterior. Sistemas mas económicos inicialmente, de mas fácil montaje, menor vida de servicio ,se depende de componentes electrónicos con menor versatilidad de recambio en el tiempo, menos eficientes energéticamente en grandes áreas. Limitados en su tamaño
- Sistemas de agua , basados en utilizar agua u otro fluido para trasferir o retirar calor de un ambiente desde un elemento de generación. Sistemas mas complicados de montar y de una inversión inicial mas elevada. Gran versatilidad debido a la facilidad de modificar el sistema y mantenerlo en el tiempo. Buena eficiencia energética.



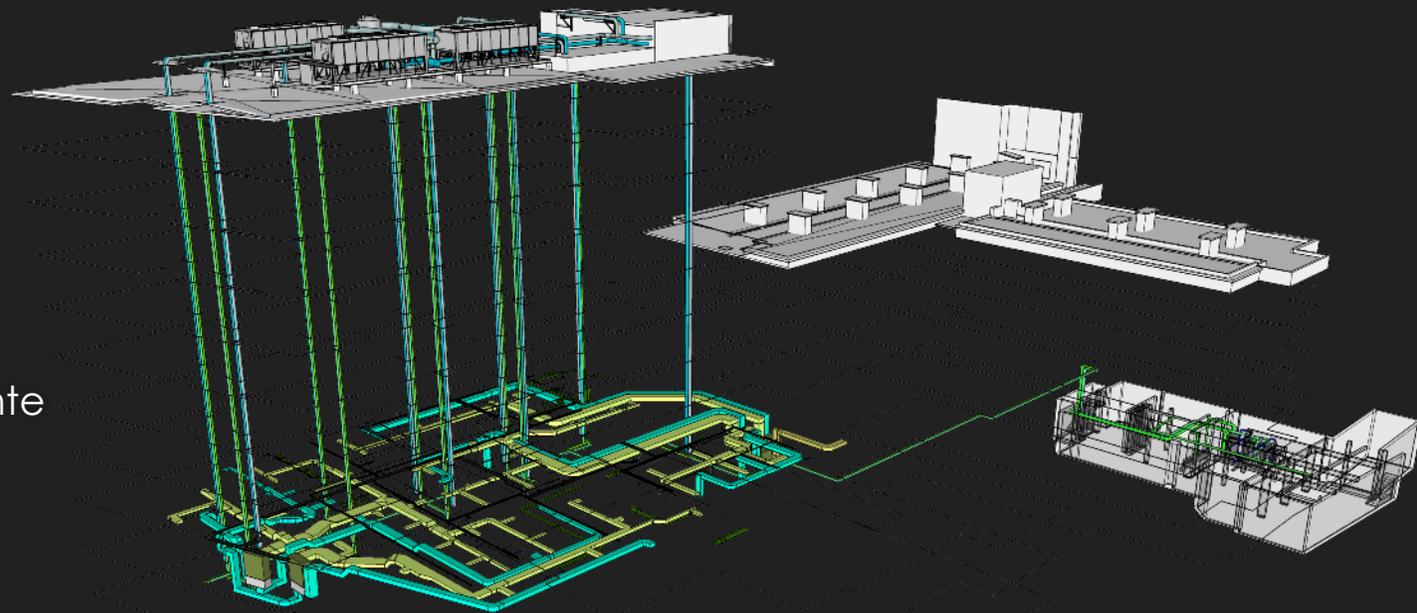
# Instalaciones HVAC \_ generación

- Diferentes tipos de sistemas
- Expansión directa: sistemas basados en la evaporación y condensación de un gas por un circuito cerrado que intercambia calor entre un ambiente y el exterior. Sistemas mas económicos inicialmente, de mas fácil montaje, menor vida de servicio ,se depende de componentes electrónicos con menor versatilidad de recambio en el tiempo, menos eficientes energéticamente en grandes áreas. Limitados en su tamaño
- Sistemas de agua , basados en utilizar agua u otro fluido para trasferir o retirar calor de un ambiente desde un elemento de generación. Sistemas mas complicados de montar y de una inversión inicial mas elevada. Gran versatilidad debido a la facilidad de modificar el sistema y mantenerlo en el tiempo. Buena eficiencia energética.



# Instalaciones HVAC \_ distribución

- Diferentes tipos de sistemas de distribución
- Sistemas centralizados , de distribución por ductos, Unidades de Tratamiento de Aire, distribución de aire acondicionado por ductos hacia ambientes
- Sistemas descentralizados de entrega , mediante elementos terminales de intercambio en los ambientes , fan coils , minisplits , VRV.



# Instalaciones HVAC \_ distribución

- Diferentes tipos de sistemas de distribución
- Sistemas centralizados , de distribución por ductos, Unidades de Tratamiento de Aire, distribución de aire acondicionado por ductos hacia ambientes
- Sistemas descentralizados de entrega , mediante elementos terminales de intercambio en los ambientes , fan coils,radiadores, minisplits , VRV.



# Instalaciones HVAC \_ distribución

- Diferentes tipos de sistemas de distribución
- Sistemas centralizados , de distribución por ductos, Unidades de Tratamiento de Aire, distribución de aire acondicionado por ductos hacia ambientes
- Sistemas descentralizados de entrega , mediante elementos terminales de intercambio en los ambientes , fan coils radiadores, minisplits , VRV.



# Instalaciones HVAC \_ generación

- Sistemas de calefacción
- Calderas de GLP, FuelOil , o Leña que generan agua caliente , o vapor para intercambiar en el caso de sistemas de agua.
- En el caso de sistemas de expansión directa, se extrae calor directamente del exterior para bombearlo hacia el interior de los elementos terminales



# Instalaciones HVAC \_ generación

- Sistemas de aire acondicionado
- Enfriadores de agua , enfriados por aire, o enfriados por agua mediante torres de enfriamiento.
- En el caso de sistemas de expansión directa, se extrae calor directamente del interior para bombearlo hacia el exterior .



# Instalaciones HVAC \_ generación

- Sistemas de aire acondicionado
- Enfriadores de agua , enfriados por aire, o enfriados por agua mediante torres de enfriamiento.
- En el caso de sistemas de expansión directa, se extrae calor directamente del interior para bombearlo hacia el exterior .



# Instalaciones HVAC \_ generación

- Sistemas de aire acondicionado
- Enfriadores de agua , enfriados por aire, o enfriados por agua mediante torres de enfriamiento.
- En el caso de sistemas de expansión directa, se extrae calor directamente del interior para bombearlo hacia el exterior .



# Instalaciones HVAC \_ generación

- Sistemas de aire acondicionado
- Sistemas de expansión directa ,  
enfriados con agua enfriada



# Instalaciones HVAC \_ red de distribución

- Red de cañerías que transportan el fluido de intercambio de un punto a otro.
- Circuito de envío y retorno, en algunos casos son circuitos separados para frío y calor , 4 caños
- Dependerá su tamaño y material del tipo de sistema que sea.
- En el caso de sistemas de expansión directa , se utilizan cañerías soldadas de cobre tipo L.
- En el caso de sistemas de agua , se utilizan caños de hierro negro sin costura , dependiendo su tamaño y grosor de paredes la presión de trabajo y el caudal requerido.



# Instalaciones HVAC \_ red de distribución

- Red de cañerías que transportan el fluido de intercambio de un punto a otro.
- Circuito de envío y retorno, en algunos casos son circuitos separados para frío y calor , 4 caños
- Dependerá su tamaño y material del tipo de sistema que sea.
- En el caso de sistemas de expansión directa , se utilizan cañerías soldadas de cobre tipo L.
- En el caso de sistemas de agua , se utilizan caños de hierro negro sin costura , dependiendo su tamaño y grosor de paredes la presión de trabajo y el caudal requerido.



# Instalaciones HVAC \_ aislaciones

- Condicionan de manera severa la eficiencia energética de cualquier sistema
- Perdidas de calor que repercuten en perdidas económicas
- Condensaciones que reducen la vida útil de la instalación y generan patologías en el resto de la edificación
- La eficiencia no solo depende de la capacidad del material , si no de la calidad de la ejecución del trabajo

Insulation type	Thick	T1	T2	dif T	T env.	Leng ht	Term.Con d	Loss
	mm	°C	°C	°C	°C	m	w/m.k	°C/m lineal
<b>Pre insulated Polyurethane</b>	35mm	70	68	2	20	245	0,03	0,008163265
<b>Elastomeric rubber</b>	20mm	50	48	2	20	26	0,037	0,076923077
<b>Glass wool</b>	25mm	58	45	13	20	41	0,041	0,317073171
<b>Polyethylene foam</b>	25mm	43	32	11	20	100	0,032	0,11
<b>Polystyrene foam</b>	25mm	55	50	5	20	34	0,038	0,147058824

# Instalaciones HVAC \_ aislaciones

- Condicionan de manera severa la eficiencia energética de cualquier sistema
- Pérdidas de calor que repercuten en pérdidas económicas
- Condensaciones que reducen la vida útil de la instalación y generan patologías en el resto de la edificación
- La eficiencia no solo depende de la capacidad del material , si no de la calidad de la ejecución del trabajo



# Instalaciones HVAC \_ aislaciones

- Condicionan de manera severa la eficiencia energética de cualquier sistema
- Perdidas de calor que repercuten en perdidas económicas
- Condensaciones que reducen la vida útil de la instalación y generan patologías en el resto de la edificación
- La eficiencia no solo depende de la capacidad del material , si no de la calidad de la ejecución del trabajo



# Instalaciones HVAC \_ aislaciones

- Condicionan de manera severa la eficiencia energética de cualquier sistema
- Perdidas de calor que repercuten en perdidas económicas
- Condensaciones que reducen la vida útil de la instalación y generan patologías en el resto de la edificación
- La eficiencia no solo depende de la capacidad del material , si no de la calidad de la ejecución del trabajo



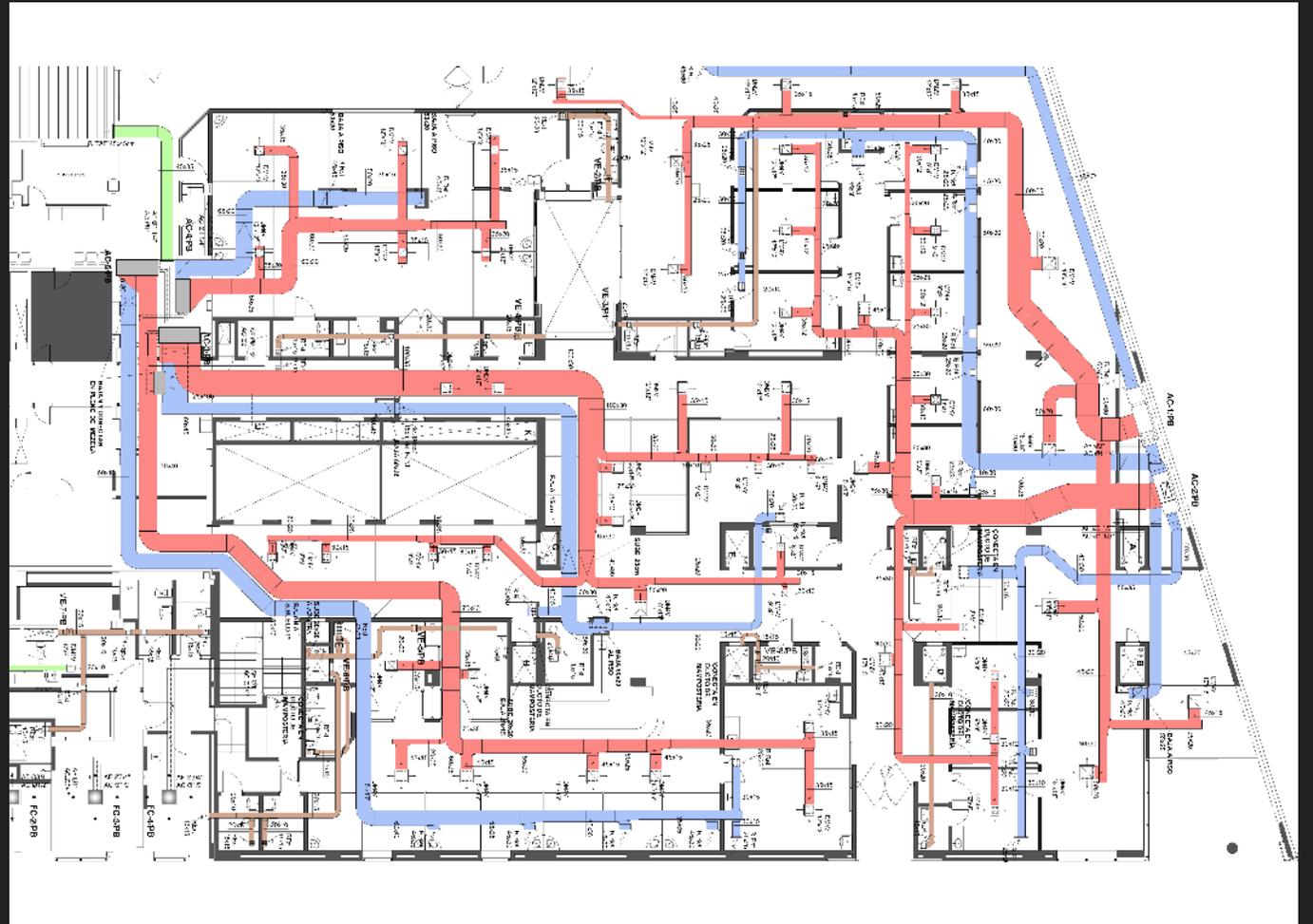
# Instalaciones HVAC \_ aislaciones

- Condicionan de manera severa la eficiencia energética de cualquier sistema
- Perdidas de calor que repercuten en perdidas económicas
- Condensaciones que reducen la vida útil de la instalación y generan patologías en el resto de la edificación
- La eficiencia no solo depende de la capacidad del material , si no de la calidad de la ejecución del trabajo



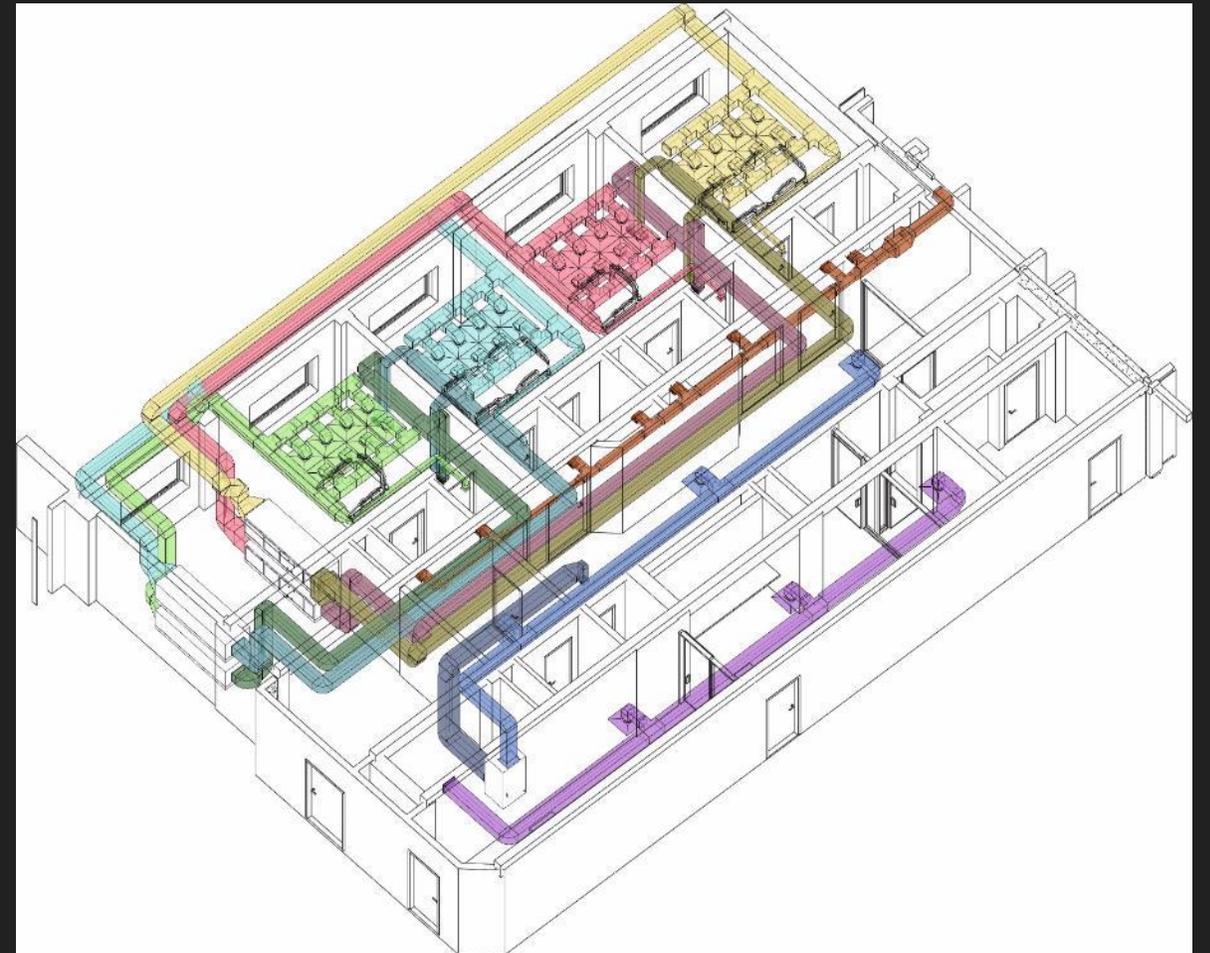
# Instalaciones HVAC\_ ventilaciones

- Renovar el aire cargado partículas y gases de acuerdo al tipo de local
- Dilución de aire fresco con aire de retorno en el caso de sistemas centrales que lo permitan
- Ductos de inyección
- Ductos de retorno
- Ductos de extracción
- Reguladores de caudales
- Sectorización por requerimientos de confort, contaminación , servicio



# Instalaciones HVAC \_ ventilaciones

- Renovar el aire cargado partículas y gases de acuerdo al tipo de local
- Dilución de aire fresco con aire de retorno en el caso de sistemas centrales que lo permitan
- Ductos de inyección
- Ductos de retorno
- Ductos de extracción
- Reguladores de caudales
- Sectorización por requerimientos de confort, contaminación , servicio



# Instalaciones HVAC \_ ventilaciones

- Renovar el aire cargado partículas y gases de acuerdo al tipo de local
- Dilución de aire fresco con aire de retorno en el caso de sistemas centrales que lo permitan
- Ductos de inyección
- Ductos de retorno
- Ductos de extracción
- Reguladores de caudales
- Sectorización por requerimientos de confort, contaminación , servicio



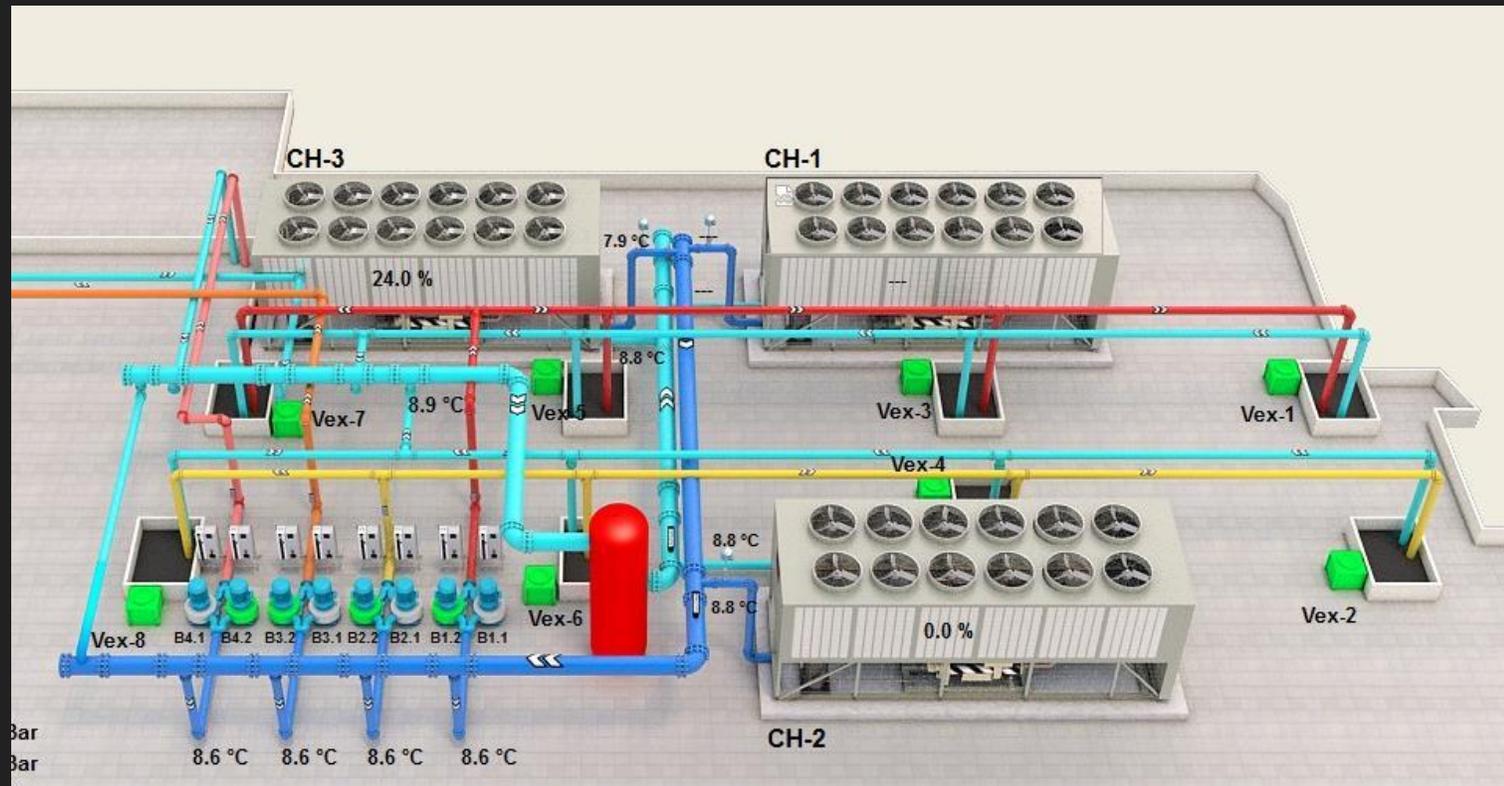
# Instalaciones HVAC \_ ventilaciones

- Extracción de aire en áreas con 100% renovación
- Para mejorar la eficiencia se pueden utilizar recuperadores de calor.



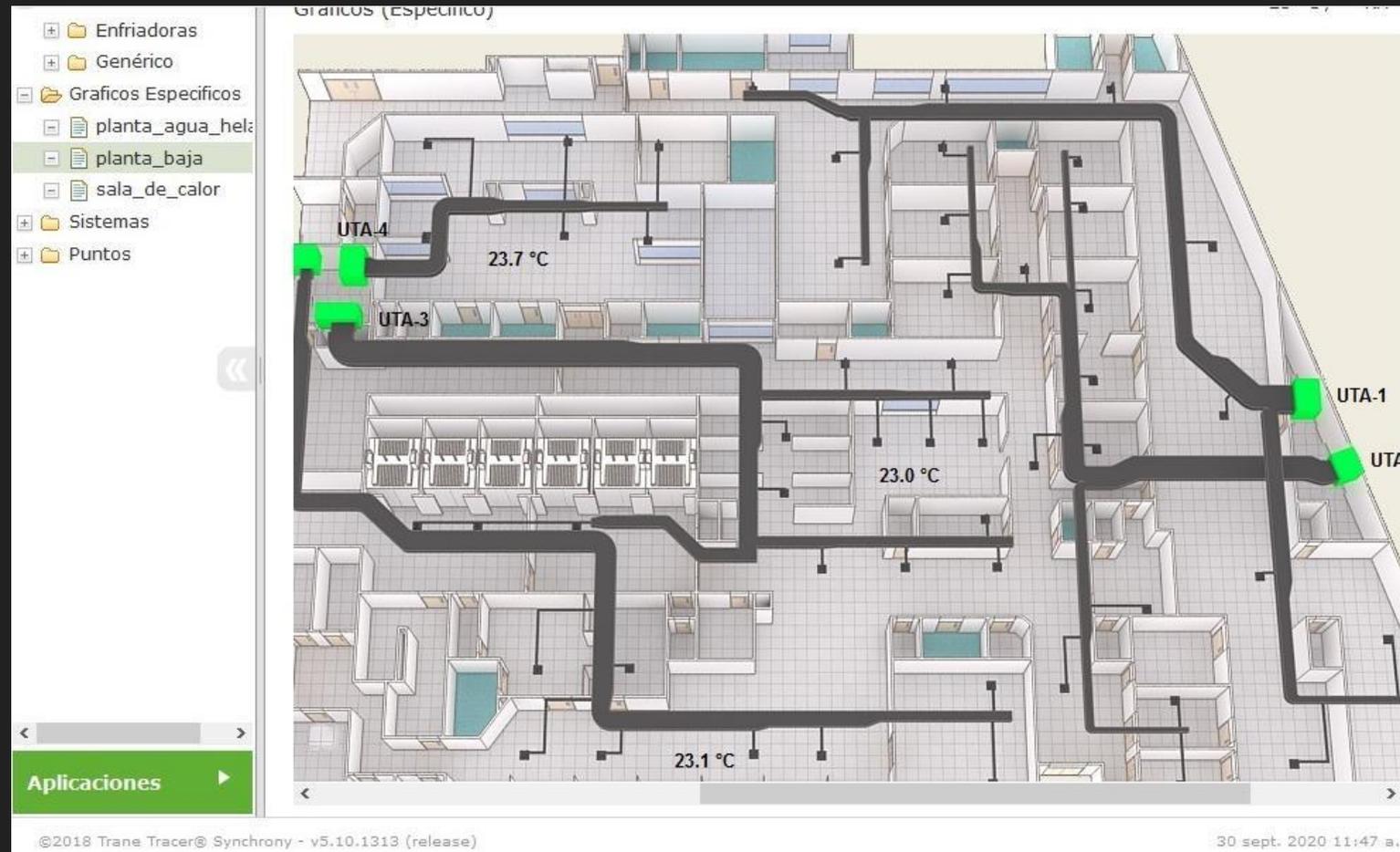
# Instalaciones HVAC \_ sistemas de gestion

- Sistemas que mediante la lectura de parámetros del sistema e integración a elementos activos , permite gestionar y operar de manera manual o automática el sistema de manera integral.
- Optimización de recursos
- Gestiona de mantenimiento
- Rápida respuesta a problemas de difícil detección



# Instalaciones HVAC \_ sistemas de gestion

- Sistemas que mediante la lectura de parámetros del sistema e integración a elementos activos , permite gestionar y operar de manera manual o automática el sistema de manera integral.
- Optimización de recursos
- Gestiona de mantenimiento
- Rápida respuesta a problemas de difícil detección



# Instalaciones HVAC \_ sistemas de gestion

- Sistemas que mediante la lectura de parámetros del sistema e integración a elementos activos , permite gestionar y operar de manera manual o automática el sistema de manera integral.
- Optimización de recursos
- Gestiona de mantenimiento
- Rápida respuesta a problemas de difícil detección

Gráficos (Específico)

< planta\_baja

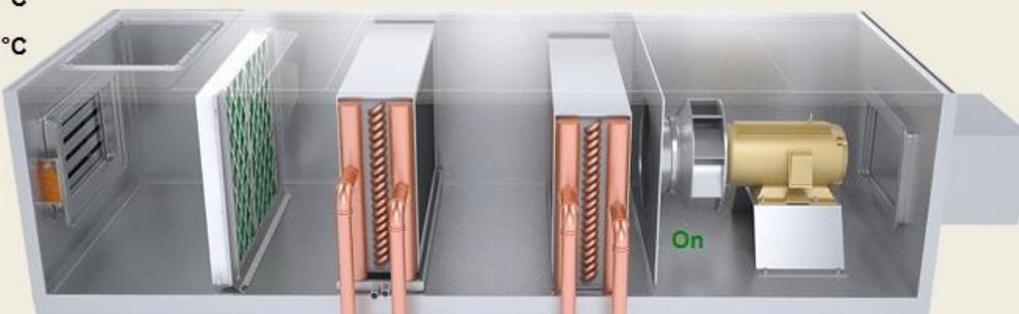
Estado Comunicación: Comunicando

Habilitación UTA: **Habilitado**

Control Ambiente:

Ajuste SP Temperatura: **24.0 °C**

Temperatura de Retorno: **23.6 °C**



Filtro G4: **Normal**

Modulación VAF: **0 %**

Comando M/P: **On**

Estado Vent: **On**

Temperatu

1 - Paint

©2018 Trane Tracer© Synchrony - v5.10.1313 (release)

30 sept. 2020 11:48 a. m.

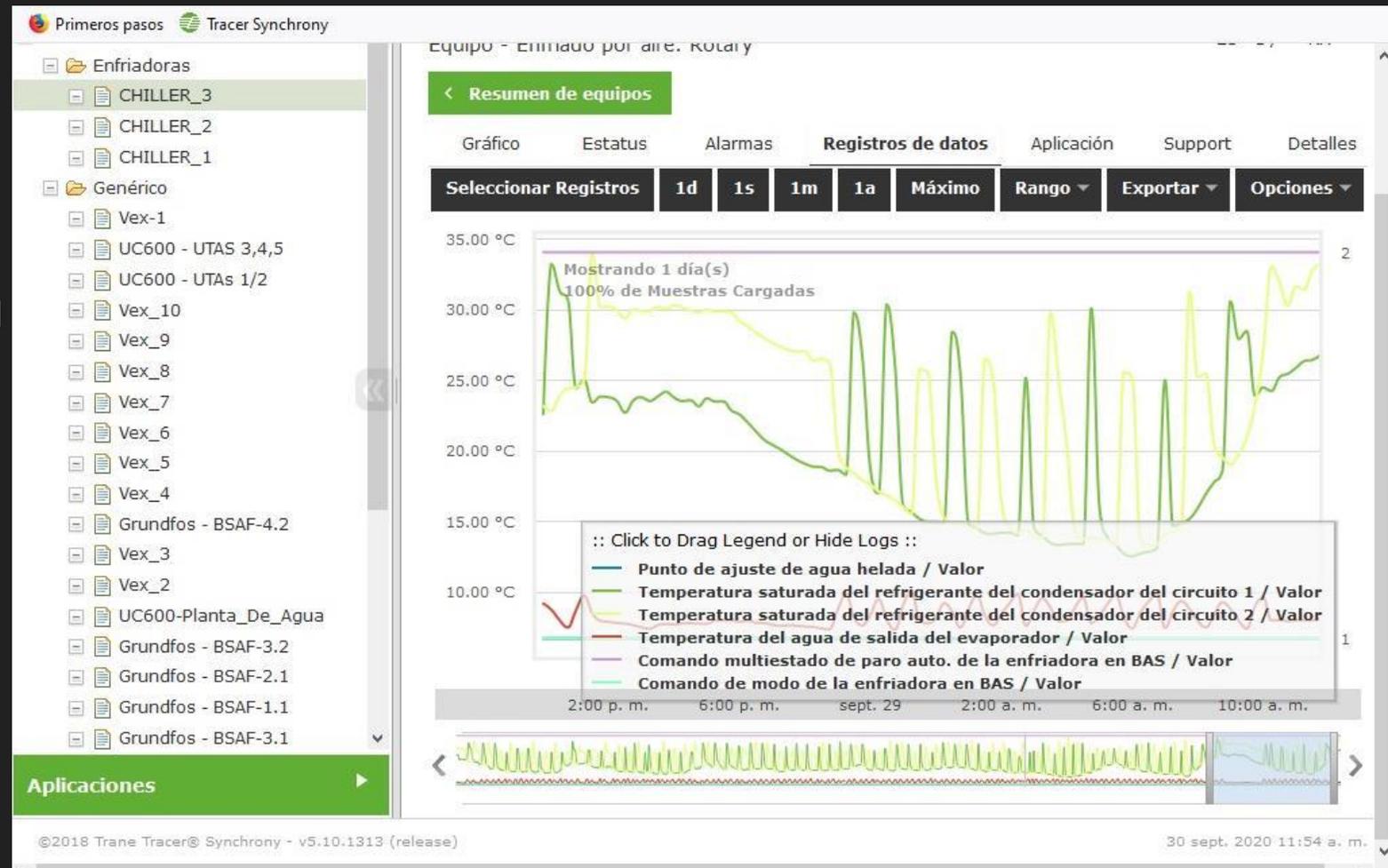
# Instalaciones HVAC \_ sistemas de gestion

- Sistemas que mediante la lectura de parámetros del sistema e integración a elementos activos , permite gestionar y operar de manera manual o automática el sistema de manera integral.
- Optimización de recursos
- Gestiona de mantenimiento
- Rápida respuesta a problemas de difícil detección

The screenshot displays the Tracer Synchrony web interface. The browser address bar shows the URL: 10.2.75.23/hui/hui.html#app=equipment&view=STATUS&obj=/evox/equipment. The interface is titled "CHILLER\_3" and shows the equipment type as "Equipo - Enfriado por aire: Rotary". The status is "Automático". The interface includes a navigation menu on the left with categories like "Equipo", "Enfriadoras", "Genérico", "Graficos Especificos", "Sistemas", and "Puntos". The main content area shows a 3D model of the chiller unit with various data points: "Límite de demanda" at 120.0 %, "En operación" (Enfriadora en modo de operación), and "Capacidad de operación" at 21.8 %. On the right, there are controls for "Temperatura de Agua Salida" (8°C) and "Punto de ajuste de agua" (6.7°C). The top right corner shows "Condiciones exteriores" as 25 °C / --- RH. The bottom of the interface has a green bar with the text "Aplicaciones".

# Instalaciones HVAC \_ sistemas de gestion

- Sistemas que mediante la lectura de parámetros del sistema e integración a elementos activos , permite gestionar y operar de manera manual o automática el sistema de manera integral.
- Optimización de recursos
- Gestiona de mantenimiento
- Rápida respuesta a problemas de difícil detección



# gracias!

- Curso de Ingeniería Clínica-FING-UDELAR-septiembre 2020
- mtr.arq. Germán Elzaurdia - Hospitec Consultores

