



	PROYECTO: INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-IC-00-ET-01
	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y PRESURIZACIÓN (CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA)	HOJA: 1 de 9

ÍNDICE DE REVISIONES

Fecha	Revisión	Observaciones
27-11-17	A	Para Aprobación
03-01-18	B	Para Aprobación



 Rodrigo Zárate Ing. Proyectos	Manuel Rodríguez Coord. de Ingeniería	Xavier Sejas Gerente de Ingeniería
ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE YPFB TRANSPORTE S.A. Y NO DEBERA SER REPRODUCIDO O UTILIZADO PARA UNA FINALIDAD DIFERENTE DE AQUELLA PARA LA QUE HA SIDO SUMINISTRADO.

	PROYECTO: INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-IC-00-ET-01
	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y PRESURIZACIÓN (CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA)	HOJA: 2 de 9

CONTENIDO

1.	OBJETIVO	3
2.	ALCANCE	3
3.	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	3
4.	REQUERIMIENTOS GENERALES	4
5.	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	4
6.	SISTEMA DE PRESURIZACIÓN	7

	PROYECTO: INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-IC-00-ET-01
	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y PRESURIZACIÓN (CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA)	HOJA: 3 de 9

1. OBJETIVO



El presente documento tiene como objeto proporcionar recomendaciones técnicas a ser observadas en el diseño e instalación del sistema de aire acondicionado y presurización de la nueva caseta de control de YPFB Transporte S.A. próxima al parque de tanques esféricos en la Refinería Guillermo Elder Bell.

2. ALCANCE

El alcance de este documento se limita a describir los requerimientos mínimos a ser considerados en la selección e instalación del sistema de aire acondicionado y presurización de la nueva caseta RTU. Debido a que la sala se encontrará próxima a áreas donde puede existir la presencia de atmosferas explosivas, se especifica un sistema de aire acondicionado adecuado para áreas clasificadas y un sistema de presurización que permitirá asegurar que el interior de la caseta de control permanezca un área sin clasificación, independientemente de las condiciones existentes en el exterior.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- | | |
|----------------|--|
| [1] ASHRAE | HVAC Applications Handbook |
| [2] NFPA 90A | Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems |
| [3] NFPA 496 | Purged and Pressurized Enclosures for Electrical Equipment |
| [4] NFPA 70 | National Electrical Code |
| [5] API RP 500 | Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities Classified as Class I, Division 1 and Division 2 |
| [6] API RP 540 | Electrical Installations in Petroleum Processing Plants |

	PROYECTO: INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-IC-00-ET-01
	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y PRESURIZACIÓN (CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA)	HOJA: 4 de 9

4. REQUERIMIENTOS GENERALES

Se deberá instalar un sistema de aire acondicionado central con el fin de que los equipos al interior de la nueva caseta de control en RGEB puedan operar dentro de un rango de temperatura estable. Se emplearán equipos de climatización redundantes que permitirán la presurización y purga de la sala.

Las unidades de climatización deberán ser instaladas en la parte superior de la edificación, con el fin de facilitar los requerimientos para las tomas de aire de reposición (ver Sec. 6). La distribución del aire acondicionado se realizará a través de ductos que recorrerán el área interior de la sala.



Se contará con dos equipos de climatización, cada uno adecuado para disipar el 100% de la carga térmica. Se deberá prever un sistema de control que permita la operación alternada de ambos equipos y la puesta en operación automática del equipo de reserva en caso de falla del equipo principal.

5. SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

La construcción e instalación del sistema de aire acondicionado deberá realizarse de acuerdo a las recomendaciones de la norma NFPA 90A.

Los componentes del sistema de aire acondicionado no deberán estar fabricados con materiales que puedan actuar como fuentes de ignición, que sean combustibles o desprendan vapores inflamables cuando estén sujetos a fuego y calor.

Se deberán emplear equipos de climatización industriales de tipo modular, con condensadores enfriados por aire. Los mismos estarán cubiertos con paneles desmontables de acero galvanizado que permitan un fácil acceso para su mantenimiento. En el interior de los equipos, estarán albergados todos los componentes de los circuitos de refrigeración, es decir, compresores,

	PROYECTO: INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-IC-00-ET-01
	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y PRESURIZACIÓN (CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA)	HOJA: 5 de 9

evaporadores, filtros, ventiladores, condensadores, dispositivos de control, etc. Las unidades de climatización deberán tener compuertas motorizadas para la regulación del caudal de aire.



Cada equipo contará con un evaporador por compresor. Los evaporadores deberán estar contruidos con tubo de cobre electrolítico y aletas de aluminio fijadas mecánicamente a los tubos. Los mismos estarán divididos en secciones de circuitos paralelos a fin de reducir las pérdidas de presión.

Los ventiladores de evaporadores serán del tipo centrífugo y funcionamiento silencioso. Los mismos deberán estar balanceados estática y dinámicamente y ser accionados por motores eléctricos trifásicos de 380 V y 50 Hz. Los ventiladores serán de tipo a prueba de chispa y sus motores deberán estar diseñados para áreas clasificadas.

Debido a las ventajas en términos de costo y requerimientos de espacio para cargas térmicas menores a 50 toneladas (600000 Btu/h), se emplearán condensadores enfriados por aire. Los mismos deberán tener fácil acceso para su limpieza o reparación; su diseño deberá ser adecuado para áreas clasificadas y deberá permitir la disipación de la carga térmica total requerida. Los condensadores serán de tipo de tubo de cobre y aletas de aluminio y estarán provistos de fusibles de seguridad para permitir el escape de refrigerante en caso de presión excesiva.

Las interconexiones de los circuitos de refrigeración se realizarán con tubos de cobre. Cada circuito de refrigeración llevará una válvula de expansión del tipo termostática que permita regular el flujo de refrigerante.

Los compresores serán herméticos, y deberán estar montados de tal forma que se evite la transmisión de vibraciones; sus motores deberán ser aptos para trabajar con una alimentación trifásica de 380 V, 50 Hz y deberán contar con un detector de temperatura integrado a su embobinado, que los protegerán contra sobrecargas.

	PROYECTO: INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-IC-00-ET-01
	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y PRESURIZACIÓN (CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA)	HOJA: 6 de 9

Los compresores tendrán un control por presostato de alta y baja presión para proteger al sistema de refrigeración contra presiones anormales de trabajo y detener su operación en caso de excesiva temperatura de condensación o baja temperatura de evaporación. Además, los compresores deberán contar con temporizadores de arranque.

Cada unidad de climatización deberá estar equipada con una etapa de filtrado, capaz de retener el 80 % de partículas de 2 micrones y el 99 % de partículas de 5 micrones. Los filtros serán del tipo descartables con marco metálico y deberán poder ser reemplazados fácilmente.



Los ductos de distribución del sistema de aire acondicionado deberán ser fabricados de chapa galvanizada de un calibre igual o superior a 22 (0.759 mm) y uniones por pestañado, remache o tornillos autorroscantes. Todas las curvas deberán ser de radio amplio.

Los ductos deberán ser soportados mediante perfiles angulares fijados a la edificación. Las dimensiones de los ductos deberán ser adecuadas para mantener una pérdida de carga constante a lo largo de todo el recorrido de los mismos. La velocidad del aire en el ducto de distribución principal no deberá ser superior a 12 m/s.

Los conductos de inyección de aire acondicionado deberán ser aislados con lana de vidrio de 25 mm de espesor y una densidad de 20 kg/m³; además, deberán contar con un recubierto de láminas de aluminio (barrera de vapor).

Los ductos de retorno deberán ser aislados solamente si estos pasan por zonas de elevada temperatura o por el exterior del edificio. Todos los ductos interiores deberán tener recubrimiento de pintura anti-condensación.

Las rejillas de alimentación y retorno deberán estar construidas en chapa de aluminio anodizado. Las mismas serán rectangulares y planas con 100% de regulación de caudal de aire. Para evitar

	PROYECTO: INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-IC-00-ET-01
	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y PRESURIZACIÓN (CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA)	HOJA: 7 de 9

la recirculación del suministro de aire por los equipos de reserva, se deberá contar con compuertas de bloqueo de accionamiento automático.

Por otro lado, se deberá contar con un sistema de extracción con persianas de accionamiento automático que permita el escape de aire hacia el exterior cuando exista una sobrepresión interior que supere 0.1 in WC. De esta forma se asegurará que las puertas de acceso puedan ser abiertas durante condiciones de operación normal y de emergencia. Las persianas de alivio de sobrepresión deberán ser de tipo aleta con ejes de acero inoxidable.

Se deberán realizar pruebas de presión del sistema de ductos para asegurar que el mismo cumpla con los niveles de estanqueidad requeridos.



6. SISTEMA DE PRESURIZACIÓN

El sistema de purga y presurización deberá estar integrado a las unidades de climatización. Por lo tanto, en el dimensionamiento del sistema de ventilación se deberán considerar los requerimientos en cuanto a volúmenes de aire de renovación, disipación térmica, purga y presurización.

Se empleará un esquema de presurización tipo Z, que permitirá mantener el área al interior de la sala sin clasificación. Bajo este esquema de presurización, no se requiere que la alimentación de energía eléctrica sea interrumpida cuando no se pueda mantener la presión interna. Sin embargo, una falla del sistema de presurización debe ser detectada y una alarma debe ser activada en una sala de control con permanencia de personal (sala de control Terminal Santa Cruz).

Los requerimientos principales del sistema de purga y presurización son:

1. mantener una presión de por lo menos 25 Pa (0.1 in WC) con todas la aberturas de ingreso cerradas.

	PROYECTO: INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-IC-00-ET-01
	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y PRESURIZACIÓN (CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA)	HOJA: 8 de 9

2. proveer una velocidad mínima de escape del aire de 0.305 m/s (60 ft/min) con todas las puertas de ingreso abiertas; puertas de ingreso usadas de forma infrecuente para desplazamiento de equipo pueden ser excluidas. Una caída de presión por debajo de 25 Pa (0.1 in WC) debe ser permitida mientras se pueda mantener este requerimiento.

Se deberán tener provisiones para energizar la sala después de una interrupción del sistema de presurización. Las mismas podrán incluir un ciclo de purga y el uso de detectores para comprobar la concentración de gases o vapores inflamables.

Todas las aberturas de ingreso deberán tener burletes y las puertas deberán ser de doble contacto con cierrapuertas hidráulicos o similares.

En el sistema de purga y presurización se empleará aire libre de contaminación y gases o vapores inflamables. Para ello, el suministro de aire deberá ser obtenido de un área no clasificada. Una chimenea a una altura de 25 ft es empleada comúnmente para cumplir con este requerimiento. Las líneas de succión de aire exterior deberán permanecer libres de filtraciones y deberán ser protegidas contra daños mecánicos y corrosión para evitar el ingreso de gases inflamables.


El aire aspirado deberá pasar por filtros para gases tóxicos (H₂S y SO₂). Adicionalmente, las unidades de climatización deberán contar con detectores de gases inflamables y tóxicos, los cuales deberán enviar señales de alarma al sistema de control en caso de que se sobrepase un nivel de concentración pre-definido.

Los ventiladores del sistema de purga y presurización deberán ser de tipo centrífugo y funcionamiento silencioso. Los mismos deberán contar con rotores balanceados estática y dinámicamente y deberán ser propulsados por motores trifásicos de 380 V y 50 Hz.

El sistema de control de las unidades de climatización deberá implementar mínimamente las siguientes funciones relacionadas al sistema de purga y presurización:

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE YPFB TRANSPORTE S.A. Y NO DEBERA SER REPRODUCIDO O UTILIZADO PARA UNA FINALIDAD DIFERENTE DE AQUELLA PARA LA QUE HA SIDO SUMINISTRADO.

ARCHIVO: SC-E01-IC-00-ET-01 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y PRESURIZACIÓN (CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA)_REV.B

	PROYECTO: INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-IC-00-ET-01
	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y PRESURIZACIÓN (CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA)	HOJA: 9 de 9

1. Deberá ser posible que se cierre la compuerta de admisión en caso de que se detecten gases tóxicos o inflamables en el suministro de aire. Durante la emergencia, el sistema de aire acondicionado deberá recircular el aire al interior de la sala.
2. Por el contrario, si la detección de gases tóxicos o inflamables es al interior de la sala, la unidad de climatización deberá cerrar la compuerta de retorno de aire y realizar la purga y presurización del edificio.
3. En el caso de falla del sistema del sistema de presurización, la unidad de reserva deberá ser puesta en funcionamiento de forma automática; además, se deberá enviar una señal de alarma al sistema de control de la sala.
4. Una reducción en la presión diferencial (mayor a 25 Pa) debe iniciar una alarma visual/audible en sala de control con un retardo no mayor a 30 s. Se deberán emplear presostatos diferenciales a prueba de explosión con este propósito.
5. Una pérdida de presurización positiva y la detección simultánea de gases inflamables requiere la desconexión de todos los equipos eléctricos al interior de la sala. Debido a que una desconexión automática puede llevar a una condición de peligro durante operaciones de bombeo, se deberá contar con un procedimiento para la interrupción manual de energía eléctrica a través del interruptor de alimentación principal que se encuentra en la subestación "E" (RGEB).
6. Los sistemas de aire acondicionado y presurización deberán ser puestos fuera de servicio automáticamente en caso de accionarse del sistema de detección de incendio.