

Contenido

Acondicionamiento Térmico	2
1. Alcance:	2
2. Generalidades	2
3. Condiciones de diseño.....	2
4. Equipos de acondicionamiento térmico.....	3
4.2. Unidades interiores	4
4.3. Unidades exteriores	4
4.4. Ductos y rejillas.....	4
4.5. Bombas	4
4.6. Cañerías, soportes y protecciones.	4
4.7. Criterios de ubicación de equipos, ductos y/o cañerías.	5
5. Ventilación.....	5
6. Control.....	6
7. Evaluación energética	6
8. Garantía y mantenimiento	7
9. Pruebas.....	7
9.1. Pruebas en Fábrica	7
9.2. Pruebas del Sistema	8
10. Capacitación.....	8
11. Entrega de documentos.....	8

Acondicionamiento Térmico

1. Alcance:

Se diseñará una solución de acondicionamiento térmico para la Sala de datos, para la nueva sala de comunicaciones del edificio Sede (nuevo CCD de Sede) y para las otras Salas definidas por el oferente en el diseño presentado. El proyecto se desarrollará en dos Fases.

En la Fase I, la carga eléctrica de TI será de 100KW y en la Fase II de 150KW, según está detallado en el Capítulo A General –Sección 4.

2. Generalidades

La elección del sistema de refrigeración será definida por el oferente, respetando las condiciones de diseño, funcionamiento y espacios disponibles. No se aceptará el uso de torres de enfriamiento.

Las unidades exteriores se podrán instalar en la azotea hacia la calle Mercedes, siguiendo las recomendaciones que se detallan en Sección 4 Capítulo C - Anexo 10. Informe sobre cargas en Azotea Nivel 4. Se estima que la distancia entre el SPD y la azotea del N4 es de unos 60 metros.

Las instalaciones necesarias para la Fase II se harán con la SPD operativo, con lo que deberán preverse los trabajos de forma que no haya interrupción del servicio (instalación eléctrica; colectores y válvulas de agua; etc.).

Se debe entonces dejar instalado en la Fase I todos los elementos que se consideren que su instalación futura pueda generar riesgos en la continuidad de operación de la Sala de Datos.

En la oferta se detallará cómo se hará la maniobra de conexión de los equipos en la Fase II. Se presentará un MOP (Method of Procedure) tentativo.

Junto con la oferta deberá presentarse la memoria de cálculo (balance térmico y diseño de los sistemas que pueda haber: agua fría, aire, etc.); así como planos y esquemas (unifilar indicando equipamiento, instrumentos, válvulas, diámetros y espesores de cañerías, etc.) en formato digital e impresos.

Se debe incluir en la oferta técnica un CFD, Computational fluid dynamics para la Sala de datos diseñada.

El fabricante del equipamiento deberá tener una presencia en el mercado uruguayo de por lo menos 5 años (suministro y soporte) y contar con un servicio técnico local de reconocida trayectoria en plaza.

3. Condiciones de diseño

Como criterios generales, se tomarán como normativa de diseño los siguientes documentos:

- ASHRAE TC9.9: Data Center Power Equipment Thermal Guidelines and Best Practices.

- ASHRAE Handbooks.
- SMACNA HVAC Systems Duct Design y HVAC Duct Construction Standards.
-

Se tomará como referencia la temperatura extrema ASHRAE n = 20 para Carrasco en su versión Fundamentals 2017 (38,4º DB).

La temperatura de funcionamiento de la sala quedará a criterio del oferente, considerando que no podrá superar los 24ºC en régimen estable, mientras que en caso de falla no podrá superar los 27ºC.

En caso de utilizar sistemas de agua por cañerías, se tomarán las siguientes velocidades máximas: 2 m/s para cañerías de diámetro mayor a 50 mm; 1,2 m/s para cañerías de diámetro menor o igual a 50 mm.

Se presentará el estudio de aumento de temperatura en la sala en caso de falla de equipos, que en ningún caso podrán superar los valores de temperatura y de velocidad de aumento de temperatura sugeridos por ASHRAE TC 9.9.

Para disminuir el tiempo de reencendido de los equipos, se sugieren las siguientes medidas, según el equipamiento propuesto: conectar el control de los equipos a las UPS secundarias o que tengan UPS integrada para el control.

4. Equipos de acondicionamiento térmico

Los equipos de precisión a ofertar, deben ser diseñados específicamente para salas de cómputos “Precision Air-Conditioning Units”, con recalentador y humectador, con capacidad para controlar la temperatura y la humedad en los rangos recomendados por ASHRAE Technical Committee (TC) 9.9 para la clase A1. Los rangos de precisión serán $\pm 1^\circ\text{F}$ en la temperatura y $\pm 3\%$ en la humedad.

En caso de presentar un diseño con equipos de expansión directa separados, la unidad interior y la exterior será provista por el mismo fabricante.

Los equipos deberán contar con las siguientes certificaciones/conformidad según su origen:

Para Europa:

- Directiva de máquinas (MD) 2006/42/CE
- Directiva de equipos a presión (PED) 97/23/CE (para unidades DX)
- Directiva de compatibilidad electromagnética (EMC) 2004/108/CE
- Directiva de equipos de baja tensión (LVD) 2006/95/CE
- Directiva de ecodiseño 2009/125/CE (para ventiladores, bombas, etc.)

Para Estados Unidos (certificado por UL o ETL):

- Certificación CSA C22.2 N°236
- Conformidad UL 1995

Serán para funcionamiento continuo, con capacidad para funcionar con temperatura exterior de -10ºC.

Para la Sala donde se ubicará el Network Operations Center, NOC, y la Sala de Bomberos se podrán instalar equipos del tipo “fan coil” o de volumen de refrigerante variable de confort. Estos serán independiente de los demás y será frío calor.

4.2. Unidades interiores

Deberán incorporar de fábrica la capacidad de comunicación entre unidades para funcionar maestro-esclavo, con compensación de tiempo de funcionamiento y conmutación automática en caso de falla de equipo.

No se admitirán sistemas con refrigerantes que no cumplan con el protocolo de Montreal.

En caso que en la distribución de aire se utilicen ductos que atraviesan paredes cortafuego se deben instalar dumpers de accionamiento mecánico conectados al sistema de incendio

4.3. Unidades exteriores

Las unidades exteriores serán de bajo nivel de ruido, con una presión de sonido a 10 metros menor a 56dB y una potencia acústica máxima de 87dB.

Deberán quedar instalados con las áreas de servicio sugeridas por el fabricante de forma de lograr el espacio suficiente para la reparación y el remplazo de piezas como para la remoción de un equipo completo.

Se deberá dejar dos tomas schuko en cajas para exterior para servicio de los equipos junto a las unidades exteriores, con llave de 25A para las dos. Además, se dejará una toma de agua para limpieza de los equipos, que se conectará a los caños de suministro de agua en la azotea.

4.4. Rejas

En caso que el sistema propuesto lo requiera las rejas no podrán ser fabricadas en taller, serán importadas de marcas reconocidas: Trox, Metalaire, etc.

4.5. Bombas

Si se instalan bombas de agua, serán de alta eficiencia, con EEI menor a 0,20; IE4 o IE5 según IEC 60034-30-2.

4.6. Cañerías, soportes y protecciones.

Todas las conexiones entre equipos y cañerías de agua llevarán acoples flexibles.

Como ya se ha dicho, el diseño será de mantenimiento concurrente según buenas prácticas de la industria, lo que condicionará la cantidad y ubicación de válvulas en el sistema. Todo el diseño hidráulico permitirá el mantenimiento concurrente.

Para los sistemas de distribución de agua, se podrá utilizar hierro negro sch40; cobre tipo L; polipropileno random termofusionable; polietileno reticulado. Cada uno deberá contar con la protección necesaria para su vida útil de 20 años. Los caños de agua helada o de refrigerante, válvulas y accesorios, llevarán aislación de 19 mm como mínimo. No se admitirá doblado de caños, todas las uniones se harán mediante piezas. Las cañerías al exterior llevarán forro de

chapa galvanizada para protección. Se deberán instalar tapones cortafuego en los lugares donde se atraviesen paredes cortafuego. Los soportes de las cañerías se instalarán espaciados según las recomendaciones de ASHRAE TC9.9 Data Center Power Equipment Thermal Guidelines and Best Practices y las recomendaciones sobre mantenimiento concurrente de las instalaciones.

En la Fase 1 se deberán dejar previstos o instalados los soportes necesarios para la Fase 2, de forma de minimizar el impacto en el edificio en la segunda fase.

Las aguas de condensado se canalizarán con cañerías del tipo termofusión con todos sus accesorios y estarán provistas de llaves de paso para la desconexión de equipos.

Los tendidos de cañerías de desagüe serán superiores. Se tendrá especial cuidado en evitar las contrapendientes que disminuyan el rendimiento de la bomba de condensación provista en el equipo.

Para las instalaciones de agua, se instalarán filtros antes de bombas y enfriadoras (o condensadora), válvulas de retención en la toma de agua de reposición y en los demás lugares apropiados, termómetros y manómetros antes y después de cada equipo y transmisores de temperatura y presión en los mismos lugares.

Todas las partes móviles de los equipos deberán estar debidamente protegidas de contactos accidentales.

4.7. Criterios de ubicación de equipos, ductos y/o cañerías.

Se deberá definir un layout del equipamiento interior y exterior de forma de respetar las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a las áreas de servicio necesarias.

Debe contemplarse el espacio suficiente para el acceso a los equipos y a sus partes para mantenimiento o remoción de los mismos, de forma que los operarios trabajen de manera cómoda y segura.

En caso de que instalaciones del sistema se ubiquen en zonas que puedan ser accesibles al personal o a elementos manejados por personas ajenas a la operación de la SPD, escaleras, bultos grandes, etc., las instalaciones deben ser protegidas con elementos mecánicos espacialmente diseñados para este fin (rejillas, por ejemplo).

5. Ventilación

Se instalará un sistema de detección de hidrógeno y la correspondiente inyección y extracción de aire para las salas de baterías. El sistema se activará en caso de generarse una alarma por exceso de hidrógeno, la concentración de hidrógeno debe de mantenerse por debajo de 1% en volumen a 30 cm del techo.

Se deberá asegurar la ventilación reglamentaria para los espacios donde haya personal estable.

Se debe elegir una ubicación segura para el recorrido de caños fuera de la SPD, priorizando los tendidos por encima de cielo rasos y montantes verticales que puedan ser protegidos.

Se deberá incluir un sistema de extracción del agente extintor según lo recomendado por ASHRAE 9.9 para salas de equipamiento crítico

6. Control

Cada equipo contará con software propietario y se conectará mediante SNMP a un sistema central de monitoreo del SPD. Se deberá prever la rotación de las unidades, ya sea mediante comunicación entre ellas o por el sistema central de control de unidades de aire. El sistema será configurado de forma de garantizar el funcionamiento continuo del SPD en caso de falla de un elemento del sistema.

Los equipos darán las señales de alarma usuales al sistema central de monitoreo, como mínimo serán las siguientes, aplicables según el tipo de sistema:

- Temperatura alta o baja
- Humedad alta o baja
- Fallos ventiladores, bombas, etc.
- Presión diferencial en filtros
- Falta de flujo de agua o aire
- Detección de humo
- Detección de humedad debajo del piso técnico, si corresponde
- Compresores: sobrecarga y bajo ciclado

El sistema de ventilación por concentración de hidrógeno será automático. En caso de superar el 1,0% dará aviso en la central de alarma.

7. Evaluación energética

Independientemente del punto de funcionamiento seleccionado, se presentarán los datos de eficiencia de los equipos en los siguientes puntos:

Sistema propuesto	T ret (°C)	HR %	T cond (°C)	T agua (°C)
Expansión directa condensado por aire	24	50	35	
Expansión directa condensado por agua	24	50	35	30/35
Agua helada	24	50	35	7/12

Las propuestas se puntuarán en función del costo y una evaluación energética. Para ello, el oferente deberá presentar el estudio de consumo energético anual del sistema con las siguientes suposiciones:

- Modelo horario de temperatura exterior, “BIN method”, con datos para Montevideo.
- Condiciones interiores seleccionadas por el oferente.
- Confinamiento o no de pasillos fríos o calientes a elección del oferente.
- Temperaturas de agua helada o de condensación para casos de expansión directa según el diseño del oferente.
- Durante los primeros 5 años, la carga del centro de datos será constante de 60kW; durante los siguientes 5 años, la carga será de 100kW.

- En el año 10, se hace la inversión para el aumento de carga del centro de datos (si es necesario instalar nuevos equipos, se tomarán al precio de hoy), y el centro de datos funcionará a plena carga por 5 años más.
- Las condiciones de temperatura de la sala de datos y del agua helada podrán variar en cada grupo de 5 años, de forma de ajustar la capacidad de los equipos a las nuevas circunstancias.

Se evaluarán las ofertas según el valor actual neto para los 15 años, sumando la inversión inicial, la inversión al año 10 y los costos de funcionamiento anuales (funcionando en cada período de 5 años a plena carga: 60, 100 o 150kW) y el costo de mantenimiento anual presupuestado. Se tendrán en cuenta los siguientes supuestos:

- Tasa de descuento del 3%.
- Precio de la energía eléctrica 0,10 USD/kWh.

Dentro del costo de funcionamiento se considerarán los elementos de cada sistema, según corresponda:

- Enfriador de agua
- Bombas
- Unidades CRAH
- Condensador remoto

Para el caso de sistemas de expansión directa condensado por aire, se deberá explicitar que la eficiencia de los equipos considera la distancia entre unidades interior y exterior. En caso contrario, se aumentarán en 12% los consumos energéticos anuales.

8. Garantía y mantenimiento

El oferente debe asegurar la garantía por el periodo de 3 años para todo el equipamiento incorporado en este proyecto.

Se debe suministrar los servicios de soporte y mantenimiento técnico predictivo, preventivo y correctivo por el periodo que se menciona en la Sección 4 Capítulo K. Esto incluye los repuestos necesarios para el período mencionado. Ver condiciones generales de garantía en la Sección 4 Capítulo A y soporte y mantenimiento en la Sección 4 Capítulo K

9. Pruebas

9.1. Pruebas en Fábrica

Todos los equipos serán ensayados en fábrica en su funcionalidad y operación. En concreto se realizarán pruebas eléctricas (rigidez, aislamiento y tierra) y de circuito (presurización, vacío y detección de fugas).

Como opcional de cotización obligatoria se ofertará el ensayo de performance de los equipos en las instalaciones del fabricante.

9.2. Pruebas del Sistema

Los ensayos se realizarán previo a la recepción del sistema, contando con la Documentación Conforme a obra y los Manuales de operación y mantenimiento.

Para cada sistema se realizarán las pruebas básicas: ensayos de estanqueidad de las tuberías a 1,5 veces su presión de trabajo; de los elementos del sistema de control; reacción de los equipos ante variaciones en los set points de temperatura y humedad; respuesta ante casos de alarma.

Para la recepción de la obra se coordinará con BPS un protocolo de pruebas. El adjudicatario deberá presentar 60 días antes de finalizada la obra el Plan de pruebas.

Los ensayos se harán a la carga de diseño de la Sala. Se deberán suministrar todos los insumos para realizarlos, lo que implica bancos de resistencia que simulen la carga de diseño y todo otro elemento que sea necesario.

Se detallan en la Sección 4. Capítulo H las condiciones generales para las Pruebas

10. Capacitación

La cotización incluirá la capacitación de los operadores del centro de datos y los aspectos básicos para los encargados de mantenimiento del BPS, haciendo hincapié en acciones de operación de rutina y emergencia que puedan presentarse.

La capacitación debe ser brindada para 10 personas debe ajustarse a lo detallado en la Sección 4. Capítulo J - Capacitación

11. Entrega de documentos

Para la recepción final de la obra, será imprescindible la entrega de una carpeta con los documentos detallados en la Sección 4. Capítulo I - Documentación