ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISEÑOS SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN SEDE HOCOL FISCALÍA

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Para la sede única de la Fiscalía General de la Nación, ubicada en la ciudad de Cartagena de Indias; se llevó a cabo un estudio con el propósito de reemplazar e instalar un sistema de enfriadores de agua, sistema de bombeo, tanque de expansión, separador de aire y unidades acondicionadoras tipo manejadoras.

A continuación, se dará descripción de cada uno de los sistemas que se propone implementar, teniendo en cuenta los lineamientos, normativas y estándares que rigen bajo la operación de los espacios del proyecto.

<table>
<tr><th colspan="2">Clasificación del bien o servicio</th></tr>
<tr><td>Clasificación UNSPSC</td><td>Descripción</td></tr>
<tr><td>401017</td><td>Enfriamiento</td></tr>
<tr><th colspan="2">Nombre comercial del bien o servicio</th></tr>
<tr><td colspan="2">EQUIPOS ENFRIADORES DE AGUA HELADA, EQUIPOS DE BOMBEO, TANQUE DE EXPANSION, SEPARADOR DE AIRE, UNIDAD MANEJADORA TABLEROS Y ACOMETIDAS DE CONTROL Y DE POTENCIA Y SOPORTE TECNICO</td></tr>
<tr><th colspan="2">Calidad</th></tr>
<tr><td colspan="2">Normatividad del Sistema de Gestión de Seguridad y salud en el trabajo SG-SST, vigente en el momento de ejecución del contrato.

Normatividad ambiental vigente en el momento de ejecución del contrato.

Normatividad para la instalación y mantenimiento de equipos de aire

acondicionado.

Los parámetros de diseño y construcción deben estar acordes con las normas de American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), principalmente:

ASHRAE HANDBOOK – FUNDAMENTALS 2021
ASHRAE HANDBOOK – HVAC SYSTEMS AND EQUIPMENT, 2016
ASHRAE Std 170-2017 –VENTILATION OF HEALTH CARE FACILITIES
ASHRAE Std. 62-2016R – VENTILATION FOR ACCEPTABLE INDOOR AIR QUALITY.
ASHRAE Std. 55-2010 – THERMAL ENVIRONMENTAL CONDITIONS FOR HUMAN OCCUPANCY.
ASHRAE Handbook: – HVAC APPLICATIONS": SOUND AND VIBRATION CONTROL
ANSI/ASHRAE 52.1 – METHOD OF TESTING AIR-CLEANING DEVICES USED IN GENERAL VENTILATION FOR REMOVING PARTICULATE MATTER.

Se debe considerar el estándar SMACNA, Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association, para el diseño y la fabricación de conductos. Se consideró los estándares S71.04.85 de la Instrumentation Society of América (ISA) relativo a los niveles de corrosión de cada recinto. Los materiales utilizados deben cumplir con lo especificado en el AISC Manual of Steel Construction American Institute of Steel Construction y el ASTM American Society for Testing and Materials:

● NFPA Standard 72, National Fire Alarm Code
● NFPA Standard 75, Protection of electronic computer / data processing equipment
● NFPA Standard 90A, Standard for installation of air conditioning and ventilating systems
● OSHA, Occupational Safety and Health Act</td></tr>
</table>

También se consideran las recomendaciones de las diferentes organizaciones internacionales de la salud como la OPS "Organización Panamericana de la salud".

Generalidades

ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS ENFRIADORES DE AGUA HELADA, EQUIPOS DE BOMBEO, TANQUE DE EXPANSIÓN, SEPARADOR DE AIRE, UNIDAD ACONDICIONADORA, TABLEROS Y ACOMETIDAS DE CONTROL Y DE POTENCIA Y SOPORTE TÉCNICO CON DESTINO A LA SEDE UBICADA EN EL EDIFICIO HOCOL EN LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS - BOLÍVAR DE LA FISCALÍA GENERAL DE LA NACIÓN.

Requisitos Específicos

Las especificaciones técnicas de los equipos que se detallan a continuación son el resultado de un estudio realizado por la Subdirección Regional de Apoyo Caribe, con la asistencia técnica del Departamento de Construcciones y Administración de Sedes de la Fiscalía General de la Nación. Este estudio se llevó a cabo con el propósito de reemplazar e instalar un sistema de enfriadores de agua en la sede única de la Fiscalía General de la Nación ubicada en la ciudad de Cartagena de Indias.

Dicha contratación será gestionada por la Alcaldía de Cartagena de Indias, contando con la aprobación de la Subdirección Regional de Apoyo Caribe y el Departamento de Administración de Sedes y Construcciones. El objetivo es la adquisición, instalación y puesta en funcionamiento de equipos enfriadores de agua helada, aireación, ventilación, tableros y acometidas de control y de potencia y el soporte técnico necesario en la sede del edificio HOCOL de la FGN en Cartagena de Indias.

Se incluyen en estas especificaciones su ubicación y las características técnicas que describen los sistemas, las condiciones de operación, los materiales y la mano de obra requeridos para el suministro, instalación y puesta en funcionamiento de los equipos mencionados.

El sistema de acondicionamiento de aire está basado en el uso de agua helada como medio de enfriamiento, empleando un Chiller modular condensador por aire, que opera con refrigerante ecológico R-410A y cuenta con compresores scroll inverter de alta eficiencia. Este Chiller se conectará a través de tubería a la unidad manejadora de aire para distribución de aire acondicionado en el edificio.

Para la circulación de agua helada en el circuito hidráulico, se contempla la instalación de bombas centrifugas verticales de 10 HP, dispuestas en pares operativos y de respaldo, junto con un tanque de expansión de tipo cerrado con membrana de alta resistencia, para la protección del sistema frente a variaciones térmicas. El sistema también contara con un separador de aire de alta eficiencia, diseñado para eliminar aire y microburbujas del circuito hidráulico, mejorando la eficiencia y vida útil de los equipos.

El alcance de los trabajos incluye lo siguiente:

- Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de unidad enfriadora de agua modular, tecnología inverter condensada por aire y operando con refrigerante ecológico R410A.
- Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de unidades manejadoras de aire.
- Suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de unidades de bombeo centrífugas con variador de frecuencia, diseñadas para garantizar flujo constante y estable al sistema.
- Suministro e instalación de tanque de expansión cerrado, con membrana de butilo, adecuado para absorber la expansión térmica del sistema hidráulico.
- Suministro e instalación de separador de aire de alta eficiencia, que asegure la remoción de burbujas y aire libre del circuito de agua helada.
- Suministro e instalación de tableros eléctricos y acometidas de control y de potencia para la unidad enfriadora, unidades manejadoras de aire y bombas.

- Durante la realización de las pruebas y la presurización de las tuberías, si los resultados no son óptimos, se deberán efectuar los ajustes necesarios o el **reemplazo de los tramos afectados**, incluyendo sus respectivos **aislamientos térmicos**. Es responsabilidad del contratista asumir completamente estos. trabajos, sin que ello represente un costo adicional para el contratante

  Así mismo, se deberá garantizar el **correcto funcionamiento** de la unidad enfriadora de agua y de las unidades manejadoras de aire, incluyendo las pruebas de arranque, balanceo y verificación del desempeño conforme a los parámetros de diseño establecidos.
- El contratista será responsable del balanceo de la totalidad de las redes de ductos de aire acondicionado instaladas. Dentro de esta actividad, se deberá tener en cuenta el estado y las condiciones de la ductería de distribución existente al interior de los bloques que conforman la sede.

  En caso de requerirse ajustes, reemplazos o instalación de nuevos tramos, especialmente en la ductería de retorno, el contratista deberá atender dichas intervenciones siempre que estén contempladas dentro del alcance del contrato. De no estarlo, dichas actividades deberán ser evaluadas y aprobadas previamente por la interventoría o el supervisor del contrato, antes de su ejecución.
- El contratista incluirá dentro de sus costos Izaje y movimiento de equipos y la desinstalación y reubicación de los equipos retirados donde la FGN determine.
- Pruebas FAT (Factory Acceptance Test) y SAT (Site Acceptance Test).
- Listado de herramientas especiales para el mantenimiento.

Listado de repuestos mínimo de los sistemas HVAC según políticas de confiabilidad y análisis de disponibilidad de repuestos y recomendaciones de los fabricantes de los equipos.

Limpieza.

El trabajo realizado por el CONTRATISTA, incluyendo el interior del equipo, deberá ser dejado en condiciones de limpieza, removiendo toda suciedad de la construcción del material y equipo.

Condiciones de diseño.

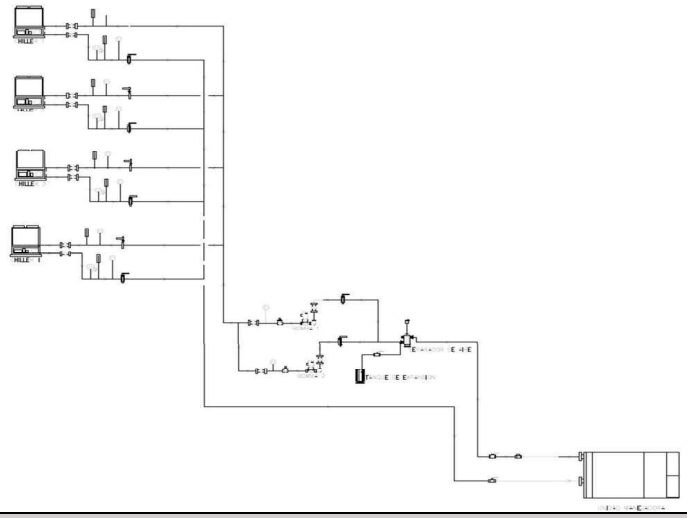
Las condiciones de diseño preliminar para el sistema de aire acondicionado fueron las siguientes: Condiciones meteorológicas de Cartagena de Indias:

Condiciones de diseño exterior	
Altura sobre nivel del mar	6561 ft (2 m) A.S.N.M.
Temperatura de bulbo seco	95°F 35°C
Temperatura de bulbo Húmedo	81°F 27,2°C
Condiciones de diseño interior	
Temperatura de bulbo seco	71°F, 21.66°C
Humedad relativa	+ 90.0%. No controlada
Caudal de renovación aire exterior	10 CFM / Persona
Cargas internas	
Ganancia Sensible	71°F, 21.66°C
Ganancia Latente	+ 90.0%. No controlada
Iluminación	10 CFM / Persona
Equipo de computo	300 Watt/equipo
Datos constructivos	
Coeficiente de conducción de pared	0.35 Btu/h.ºF.pie2
Coeficiente de conducción de piso	0.35 Btu/h.ºF.pie2

Coeficiente de conducción de techo	0.35 Btu/h.ºF.pie2
Factor de sombra para los vidrios	0,7

Área total para acondicionar: Edificio Hocol Seccional Cartagena que consta de dos bloques, además de cuatro (4) pisos cada uno.

Esquema de conexión Chiller, sistema de bombeo y unidad manejadora



Fichas técnicas

1. **Suministro e instalación de** dos (2) unidades enfriadoras de agua tipo modular, diseñada para instalación en exteriores. Cada unidad utilizará tecnología scroll – inverter y será condensada por aire, operando con refrigerante ecológico R- 410A.
   Cada una de estas unidades estará compuesta por cuatro (4) módulos y tendrá una capacidad de enfriamiento de 40 TR por módulo, sumando una capacidad nominal total de 160 TR (1920Kbtu/h) por unidad de enfriamiento. El sistema instalado en su totalidad contará así con una capacidad nominal global de 320 TR.
   Cada unidad enfriadora deberá contar con pintura de protección marina (o anticorrosiva si aplica) que garantice una resistencia mínima de 10.000 horas, probada y certificada mediante ensayo en cámara de niebla salina (ASTM B – 117 o su equivalente NTC 1156:2020).



Características Generales por unidad enfriadora	
Ítem	**Especificación**
Ubicación de instalación	Cubierta – exterior
Cantidad	4 módulos de 40 TR cada uno
Tipo de condensador	Aire - aire (enfriado por aire)
Tipo de compresor	Scroll (2 unidades)
Refrigerante	R410A (ecológico)
Ciclos de refrigeración	2 circuitos
Tipo de ventilador	Axial de bajo ruido (2 unidades)
Flujo de aire	43000 m3/h (25312 CFM)
Potencia eléctrica máxima	54,5 Kw
Tensión de alimentación	480 V - 3 Ph - 60 Hz
Capacidad de enfriamiento nominal	160 TR (1.920 KBTU/h)
Caudal de agua nominal	24,76 m3/h (109,1 GPM)
Perdida de presión del intercambiador de agua	46,87 kPa

Los equipos contaran con los siguientes componentes integrados de fábrica:

- **Evaporador de alta eficiencia,** integrado en el circuito hidráulico del Chiller.
- **Condensador tipo wide louver plus,** con ventiladores axiales de bajo ruido.
- **Tablero de control digital,** con lógica de operación, monitoreo y comunicación BMS.
- **Base estructural autoportante,** para montaje directo sobre superficie preparada.
- **Elementos anti vibratorios,** en compresores y ventiladores.
- **Carga completa de refrigerante R410A y aceite,** lista para operación.
- **Arrancadores eléctricos montados en fábrica,** con cableado interno completo
- **Conexiones hidráulicas DN65 (2 1/2"),** listas para integración al sistema de agua helada.
- **Compresores:** Cada unidad incluye dos (2) compresores scroll inverter DC, diseñados para operación eficiente con refrigerante R410A, precargados con aceite y refrigerante desde fábrica.
  Cuentan con calentador de cárter, protecciones electrónicas (alta/baja presión, anti-congelamiento, sobre temperatura, pérdida de fase y bajo voltaje) y operación de

velocidad variable integrada.

- **Evaporador:** Tipo intercambiador de placas de acero inoxidable, alta eficiencia, integrado en la unidad. Equipado con válvula de expansión electrónica (EXV) y control de flujo mínimo mediante interruptor electrónico, protegiendo el evaporador ante caudal insuficiente.

2. **Suministro e instalación de** unidad manejadora de aire.



Características Generales unidad manejadora de aire	
Ítem	**Especificación**
Tipo	Unidad de volumen constante, para agua helada
Construcción	Totalmente ensamblada en fábrica, tipo modular, paneles desmontables
Gabinete	Acero galvanizado, aislado con poliuretano o fibra de vidrio de 1" / 3 lb/ft³
Aislamiento térmico - acústico	Retardante al fuego y humo (cumple NFPA 90A)
Ventilador	Centrifugo o plug fan, balanceado, bajo ruido
Serpentín	Agua helada, cobre / aluminio
Filtros	Merv 8 (mínimo) accesibles
Drenaje	bandeja inclinada en acero inoxidable, con conexión roscada
Normas	ARI 410, 430, 435 / AMCA 210, 300, 500 / SMACNA / NFPA 70 y 90A
Capacidad nominal	150 TR (1.800 KBTU/h)
Accesorios incluidos	Válvulas de control, actuadores, sensores de temperatura y caudal, dámper.

Cada unidad estará construida en módulos estructuralmente independientes, con gabinete metálico aislado en su totalidad con poliuretano expandido de 1" de espesor y densidad 3 lb/ft³, retardante a la llama y resistente al humo, conforme a NFPA 90A.

Los ventiladores centrífugos o tipo plug fan estarán balanceados y ensayados en laboratorio bajo ANSI/AMCA 210 y AMCA 300, garantizando bajo nivel de ruido y alta eficiencia. Las unidades incluirán serpentines de agua helada, filtros de aire MERV 8 (mínimo), sensores, válvulas y actuadores de control. Las bandejas de condensados serán de acero inoxidable, con drenaje en

pendiente.

El contratista será responsable de verificar en obra las condiciones de conexión (lado hidráulico, fuerza, drenaje, aire exterior, retorno y suministro), antes de solicitar el armado y envío al fabricante.

3. **Suministro e instalación** bomba vertical auto soportada incluye variador de frecuencia, válvula triple servicio e instrumentos para control de caudal y estado de bomba.



Características Generales bomba de recirculación agua Helada	
Ítem	**Especificación**
Liquido bombeado	Agua
Rango de temperatura del liquido	- 20°C a 120°C
Temperatura de operación	20°C
Densidad del liquido	988,2 kg/m3
Velocidad de rotación	3473 RPM
Potencia nominal	10 HP
Caudal real	11,91 33/h (52,36 GPM)
Altura dinámica total (TDH)	45,74 m
Diámetro real del impulsor	92,96 mm
Cuerpo hidráulico	Hierro Fundido
Impulsor	Acero Inoxidable

Se suministrarán e instalarán dos (2) bombas centrífugas verticales multietapas, para recirculación de agua helada en el sistema HVAC. Las bombas están diseñadas para instalación en línea, con puertos de succión y descarga al mismo nivel, y están equipadas con variador de frecuencia integrado y controlador PI, permitiendo el ajuste automático de la velocidad según la demanda.

Cada bomba, deberá contar con pintura de protección marina (o anticorrosiva si aplica) que garantice una resistencia mínima de 10.000 horas, probada y certificada mediante ensayo en cámara de niebla salina (ASTM B – 117 o su equivalente NTC 1156:2020).

Características constructivas principales:

- Cuerpo hidráulico en hierro fundido y partes en contacto con el agua en acero inoxidable.
- Impulsor multietapa en acero inoxidable.
- Cierre mecánico tipo cartucho de fácil mantenimiento, con superficies de carburo de silicio (SiC) y elastómero EPDM, adecuado para agua caliente.
- Acoplamiento dividido, que permite mantenimiento sin desmontaje completo.
- Conexiones mediante bridas estándar ANSI/JIS.

Motor y control:

- Motor síncrono trifásico con imanes permanentes, refrigerado por ventilador, nivel de eficiencia IE5 (según IEC 60034-30-2).
- Variador de frecuencia integrado, con panel de control con pantalla TFT de 4", navegación por teclas, e indicador visual para estados operativos:
  - ✓ Verde: operativo
  - ✓ Amarillo: advertencia
  - ✓ Rojo: alarma
- Permite control local o remoto, ajuste de consignas, visualización de velocidad, potencia y consumo energético.

Aplicación en el sistema:

- Se incluirán accesorios: válvula triple servicio y codo de succión, de la misma marca, para garantizar correcta instalación y mantenimiento.
- No requiere protección externa adicional; el motor cuenta con protección térmica interna contra sobrecarga y bloqueo.

4. **Suministro e instalación** tanque de expansión.



Características Generales tanque de expansión	
Ítem	**Especificación**
Tipo	Tanque de expansión cerrado, con membrana interna
Capacidad nominal	211 galones (799 litros)
Presión máxima de trabajo	125 PSIG (8.6 bar)
Precarga de fábrica	12 PSIG (0.83 bar)
Conexiones	1 1/2" NPT (succión/retorno o descarga)
Diámetro	30" (762 mm)
Altura total	81" (2,057 mm)
Material del cuerpo	Acero al carbono pintado o epóxico

Membrana interna	Butilo de alta resistencia, reemplazable
Peso máximo de operación	125 lb (56.7 kg)
Ubicación	Instalación vertical, interior o bajo cubierta
Normas aplicables	ASME Section VIII Div. 1 / UL Listed (si aplica)

Se suministrará e instalará un tanque de expansión cerrado, de tipo vertical, diseñado para sistemas hidráulicos de agua helada, con membrana interna.

El tanque deberá contar con válvula de drenaje, puerto de inspección si aplica, y todos los accesorios necesarios para su correcta integración al circuito hidráulico de expansión. Será responsabilidad del contratista verificar la ubicación, presión de trabajo del sistema y realizar la configuración de precarga conforme al diseño real en obra.

5. **Suministro e instalación** separador de aire.



Características Generales separador de aire	
Ítem	**Especificación**
Tipo de equipo	Separador de aire de alta eficiencia tipo ciclónico o coalescente
Ubicación	Línea de retorno del sistema de agua helada
Tecnología de separación	Ciclónica (fuerza centrífuga) para separación continua de microburbujas
Funcionamiento	Eliminación de aire libre y disuelto sin pérdida de carga significativa
Material del cuerpo	Acero al carbono con recubrimiento epóxico anticorrosivo
Conexiones	Bridadas DN65 (2 1/2")
Presión de trabajo	Hasta 10 bar (145 PSIG)
Temperatura de operación	Hasta 110 °C
Normas aplicables	Cumplimiento con ASHRAE, ISO 9001, PED (si aplica)

Se suministrará e instalará un separador de aire de alta eficiencia, tipo ciclónico o coalescente, diseñado para remover aire libre, disuelto y microburbujas en sistemas de agua helada cerrados o abiertos.

El sistema de separación debe operar por medio de fuerza centrífuga interna, que desplaza el agua más densa y libre de aire hacia las paredes del cuerpo del separador. Esta agua limpia se expulsa por la parte inferior de la unidad, mientras que el aire liberado se ventila por la parte superior mediante un purgador automático.

Este componente protege el sistema hidráulico contra la corrosión interna, cavitación, pérdida de eficiencia térmica y ruido, prolongando la vida útil de las bombas, serpentines y válvulas.

El separador deberá estar fabricado en acero al carbono con recubrimiento epóxico, tener conexiones bridadas DN65, presión de operación mínima de 10 bar, y ser apto para temperaturas de hasta 110 °C. Deberá ser un equipo de operación automática y libre de mantenimiento, sin partes móviles internas, y compatible con la línea hidráulica del sistema.

6. SISTEMA DE CONTROL CENTRALIZADO HVAC

Un sistema de control centralizado HVAC, también conocido como sistema (BMS), es un sistema de control que utiliza software y hardware para monitorear y ajustar las condiciones de temperatura, humedad y ventilación. Este tipo de sistema permite:

Control centralizado: Gestionar los sistemas HVAC de la sede desde una única ubicación.

Optimización energética: Ajustar los sistemas para reducir el consumo de energía y optimizar el rendimiento.

Monitoreo y análisis: Recopilar datos y generar informes sobre el funcionamiento de los sistemas HVAC.

Control remoto: Acceder y ajustar los sistemas HVAC desde cualquier lugar.

Integración con otros sistemas: Integrar el sistema HVAC con otros sistemas de gestión, como iluminación, seguridad y automatización.

Componentes de un sistema de control centralizado HVAC:

Sensores: Para medir la temperatura, humedad, presión y otros parámetros ambientales.

Controladores: Para procesar la información de los sensores y ajustar los sistemas HVAC.

Dispositivos de control: Para activar o desactivar los sistemas HVAC, ajustar la velocidad de los ventiladores o la temperatura del agua.

Software de gestión: Para visualizar, controlar y analizar los datos de los sistemas HVAC.

Interfaces de usuario: Para interactuar con el sistema de control y ajustar los parámetros.

Ventajas de un sistema de control centralizado HVAC: Ahorro de energía: Ajustar los sistemas HVAC para optimizar el consumo de energía y reducir los costos operativos.

Mayor confort: Mantener condiciones ambientales óptimas en todo el edificio.

Mayor eficiencia: Optimizar el rendimiento de los sistemas HVAC.

Mayor flexibilidad: Adaptar los sistemas HVAC a las necesidades específicas de cada edificio o zona.

Reducción de costos de mantenimiento: Monitorear y diagnosticar los problemas de los sistemas HVAC de forma temprana.

Para el suministro, instalación y la entrada en operación del sistema de control centralizado, se

deberá incluir la tubería eléctrica, el cableado de control, los accesorios, las cajas y los demás componentes que sean necesarios para la adecuada operatividad de este.

7. **Protección marina reforzada:**

Para garantizar la durabilidad de los equipos expuestos a condiciones ambientales severas, el contratista deberá aplicar un recubrimiento especializado con pintura de protección marina, seleccionada específicamente por su alta resistencia al ambiente salino característico de la zona.

Este recubrimiento ha sido sometido a ensayos en cámara salina, en los cuales ha demostrado una resistencia mínima comprobada de 10,000 horas, validando su eficacia frente a la corrosión. Su aplicación no solo refuerza la protección estructural de los equipos, sino que también contribuye a minimizar el deterioro por exposición continua al viento salino, extendiendo significativamente su vida útil y reduciendo la necesidad de mantenimiento prematuro.

8. **Obras civiles:**

El contratista será responsable de las obras civiles estrictamente necesarias dentro de los cuartos destinados al sistema de aire acondicionado con sus respectivas bases, requeridas para la correcta instalación y funcionamiento de los equipos. Estas incluyen, entre otras, pinturas, resanes, pases de muro, pases de placa, adecuaciones en techos, huecos, drenajes, puntos de agua y regatas, siempre que sean consecuencia directa de las labores de instalación.

Los elementos mencionados deberán ser suministrados y/o ejecutados por el contratista, teniendo en cuenta las condiciones actuales del sitio. No se incluyen obras civiles fuera de los espacios asignados al sistema de aire acondicionado.

9. **Tuberías y ductos de refrigeración:**

El contratista realizará las pruebas necesarias para verificar el correcto funcionamiento de las tuberías de refrigeración y los ductos de ventilación existentes, incluyendo sus respectivos accesorios como manómetros, grifos, purgas, drenajes, uniones, soportes, aislamientos, difusores de suministro y rejillas de extracción, en caso de estar presentes.

No se contempla dentro del alcance inicial del contrato el suministro ni la instalación de nuevos tramos de tubería o ductería, ni la sustitución de los existentes. En caso de que, como resultado de las pruebas, se identifique la necesidad de reemplazos, modificaciones o instalaciones adicionales, estas deberán ser evaluadas técnicamente y tramitadas como actividades adicionales para su correspondiente aprobación.

10. **Acometidas eléctricas.**

Las acometidas eléctricas de fuerza, protecciones, cableado y canalizaciones hasta cero (0) metros de los equipos y motores del sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica son de responsabilidad exclusiva del especialista eléctrico del proyecto. Esto incluye la conexión desde los tableros generales hasta los puntos de conexión de cada equipo.

Dentro del alcance de este contrato, solo se contempla el suministro de los tableros eléctricos

destinados a los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica, los cuales deberán ser integrados por el especialista eléctrico al sistema general de distribución de energía del proyecto.

La FGN se encargará de garantizar las adecuaciones eléctricas necesarias para la instalación y puesta en marcha de los nuevos equipos de aire acondicionado que se adquieran así: dos (2) acometidas de fuerza en la cubierta con capacidad para alimentar los sistemas de aire acondicionado tipo Chiller de 160 TR cada uno, con un nivel de tensión de 480V, 60HZ, 3F+N+T, de igual manera dos (2) acometidas en los cuartos de ventilación ubicados en el primer piso de cada bloque con capacidad de alimentar cada manejadora de aire de 150 TR a 480V, 60HZ, 3F+N+T; el proveedor además de suministrar los Chiller, las bombas de agua fría y las dos (2) manejadoras debe suministrar e instalar los correspondientes tableros y acometidas de control y fuerza para que los dos (2) sistemas queden funcionando en condicionales normales de operación y de manera automática.

11. Instalación, supervisión e ingeniería:

Los equipos deberán ser instalados por personal calificado y debidamente capacitado en el montaje de sistemas de aire acondicionado tipo agua helada. El personal encargado de la instalación deberá acreditar experiencia comprobable en proyectos similares, y se deberán adjuntar las hojas de vida con las certificaciones correspondientes que respalden su formación y experiencia técnica.

El contratista deberá designar un ingeniero residente con matrícula profesional vigente y una experiencia mínima de cinco (5) años en sistemas de aire acondicionado, quien tendrá plena autonomía técnica, económica y administrativa sobre el desarrollo del proyecto.

Adicionalmente, el contratista deberá contar con un profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo (SISO) con experiencia específica en procesos de desmontaje, montaje e instalación de equipos de climatización, así como en la coordinación de actividades de alto riesgo.

Se deberá anexar la hoja de vida del ingeniero residente, del SISO, y de todo el personal que estará a cargo y que participará en el proyecto, incluyendo técnicos instaladores, ayudantes, ducteros, soldadores y obreros, quienes estarán encargados de las labores de descarga, traslado, instalación, operación, prueba y puesta en funcionamiento de los sistemas, así como de la logística integral del proyecto.

12. Montaje de equipos:

El CONTRATISTA deberá suministrar mano de obra altamente calificada, con certificación vigente emitida por el fabricante de los equipos, para realizar el montaje completo del sistema de aire acondicionado, incluyendo las conexiones eléctricas correspondientes.

Será responsabilidad del CONTRATISTA gestionar la participación de un ingeniero especialista designado por el fabricante, quien deberá verificar, certificar y validar el montaje de los equipos, así como presenciar y avalar las pruebas de arranque y funcionamiento. Asimismo, el CONTRATISTA deberá garantizar la disponibilidad de todas las conexiones y facilidades necesarias para el correcto funcionamiento del sistema de aire acondicionado.

Previamente a la instalación de los equipos, se deberá realizar una limpieza interna de las tuberías existentes, con el fin de eliminar residuos de corrosión, humedad o impurezas que puedan afectar la operación del sistema. Esta actividad deberá ejecutarse de acuerdo con los procedimientos recomendados por el fabricante.

13. **Desmonte, retiro y ubicación de los equipos de aire acondicionado y sus componentes existentes:**

El CONTRATISTA deberá incluir dentro de sus costos asociados al desmontaje de los equipos de aire acondicionado que conforman el sistema actualmente instalado en la sede HOCOL, los cuales se encuentran en funcionamiento. Para ello, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Desmontaje y retiro de equipos ubicados en terraza:

Se deberá realizar el desmonte y retiro de los equipos de aire acondicionado, junto con los componentes mecánicos que hagan parte del sistema existente, incluyendo condensadores, ductos, soportes y elementos mecánicos asociados, instalados en la terraza. Esta actividad contempla el izado controlado y traslado de los equipos y elementos al primer piso de la sede, en el área asignada por la FGN.

- Desmontaje de componentes interiores:

El contratista deberá retirar los componentes mecánicos ubicados en el interior de la sede, de los cuartos de ventilación como blowers, bandejas, ductos y demás elementos asociados al sistema, y trasladarlos ordenadamente a la zona de almacenamiento definida por la FGN.

- Condiciones para el desmontaje:

El contratista deberá garantizar que las labores de desmontaje y ubicación de los elementos retirados no interfieran con la instalación de los nuevos equipos y que se liberen los espacios requeridos tanto en terrazas como en áreas interiores.

- Requisitos de seguridad:

Todos los equipos y elementos utilizados para trabajos en altura, como andamios, plataformas, arneses y demás elementos de protección personal deberán contar con certificación vigente conforme a la normativa de SG-SST. El contratista será responsable de garantizar condiciones seguras durante el proceso de desmontaje y montaje.

14. Movilización, izaje y puesta en sitio:

Todos los equipos deberán ser suministrados con pruebas de fábrica y balanceados, según los protocolos del fabricante. Será responsabilidad del CONTRATISTA ubicar los equipos en los puntos exactos indicados, garantizando en todo momento la integridad física y funcional de los mismos.

Los equipos deberán llegar al sitio de obra completamente ensamblados, en su empaque original de fábrica, libres de defectos físicos y sin alteraciones estructurales. No se permitirá el

desensamble total o parcial de los equipos para facilitar su transporte o movilización. Cualquier intento de modificación, alteración o desarme que no esté autorizado expresamente por el fabricante será motivo de rechazo.

En caso de presentarse golpes, daños en carcasas, gabinetes, tableros u otros componentes como resultado de fallas durante el izaje, manipulación o traslado, dichos daños deberán ser evaluados por el fabricante y contar con su aval técnico que garantice la continuidad de la garantía de fábrica. De no ser posible dicha validación, el equipo afectado deberá ser reemplazado por uno nuevo, sin costo adicional para el contratante.

Durante el transporte y manipulación, el contratista deberá tomar todas las medidas necesarias para proteger los equipos y sus componentes (gabinetes, tableros, carcasas, accesorios, etc.) contra la intemperie, abrasivos, humedad, agentes corrosivos, suciedad, impactos o cualquier otro contaminante que comprometa su apariencia, funcionamiento o durabilidad.

15. Arranque de equipos:

La instalación mecánica de las unidades enfriadoras y unidades manejadoras del sistema de aire acondicionado será responsabilidad del CONTRATISTA, quien deberá ejecutar todas las actividades cumpliendo las normas técnicas vigentes y las recomendaciones del fabricante.

16. Alcance del contratista se contempla:

- Verificación de espacios libres: Confirmar que se cumplan las distancias mínimas exigidas por el fabricante alrededor de las unidades, para garantizar su correcto funcionamiento y mantenimiento.

- Montaje de unidades: Instalación física de los equipos en los puntos indicados, asegurando la integridad de estos. No se permite el desarme total o parcial de los equipos para facilitar su movilización.

- Limpieza posterior a instalación: Retiro de residuos generados durante el montaje y limpieza de las áreas intervenidas y de los equipos instalados.

- Arranque y pruebas del sistema:

    - ✓ Encendido y puesta en funcionamiento de los equipos.
    - ✓ Ejecución de pruebas funcionales y diagnósticos conforme al protocolo del fabricante.
    - ✓ Llenado de lista de verificación de arranque proporcionada por el fabricante como evidencia del correcto funcionamiento.

- Acompañamiento técnico del fabricante: La puesta en marcha deberá contar con personal técnico debidamente certificado por el fabricante, o en su defecto, con el acompañamiento del fabricante o su distribuidor mayorista.

- Verificación final del sistema: Se retirarán todos los elementos ajenos al funcionamiento del sistema y se realizarán las pruebas finales que confirmen la operatividad del sistema de aire acondicionado.

17. **Plan de trabajo de desmonte de los aires acondicionados existentes e instalación de los equipos nuevos.**

Teniendo en cuenta que la sede no puede quedar sin servicio de climatización durante la ejecución del proyecto, el CONTRATISTA, en coordinación con el supervisor del contrato, deberá presentar un plan de trabajo detallado y un cronograma de actividades, en el cual se establezca de forma clara el orden de intervención y los tiempos requeridos para:

- El desmonte progresivo de los equipos existentes,
- La instalación de los nuevos elementos y equipos del sistema,
- La ejecución de pruebas que garanticen la correcta puesta en marcha de los sistemas implementados.

Este cronograma deberá ser aprobado por el contratante antes de iniciar las actividades, asegurando la continuidad del servicio y minimizando afectaciones al funcionamiento de la sede.

TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

Una vez concluidos los trabajos de instalación y pruebas, el contratista deberá disponer de personal especializado para operar el sistema y los equipos durante un período continuo de 48 horas, tiempo durante el cual se realizarán mediciones de temperatura, presiones, voltajes, amperajes, carga térmica y carga eléctrica, verificando el funcionamiento integral de todos los equipos instalados en cada edificio.

Durante este período, el contratista deberá capacitar al personal designado por el supervisor del contrato en la operación, ajuste y mantenimiento de todos los equipos suministrados. Asimismo, entregará a la Fiscalía General de la Nación un (1) juego empastado con las instrucciones completas de operación y mantenimiento de los sistemas y equipos incluidos en el contrato.

INFORMACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS

El proponente deberá anexar catálogo del fabricante que incluya las siguientes especificaciones técnicas mínimas:

- Marca: Indicar
- Modelo: Indicar
- Cantidad: Indicar
- Capacidad de Refrigeración: BTU/h

PATENTES:

El contratista exonera a la Alcaldía de Cartagena y a la Fiscalía General de la Nación de cualquier responsabilidad legal o económica derivada del uso de invenciones, dispositivos o tecnologías

empleadas en la instalación, siempre que no hayan sido modificadas y su montaje se haya realizado conforme a las especificaciones para las cuales fueron diseñadas o fabricadas.

PRUEBAS Y AJUSTES:

Al finalizar la instalación, el contratista deberá realizar las pruebas y ajustes necesarios, con personal calificado y los equipos de medición adecuados. Entre las actividades a ejecutar se incluyen:

- Medición de amperaje y voltaje de los motores.
- Verificación de velocidad y caudal de aire en los módulos de acondicionamiento.
- Medición de temperaturas del aire en entrada y salida del serpentín de enfriamiento.
- Verificación de presiones operativas en el circuito de refrigeración.
- Medición de temperatura ambiente en zonas acondicionadas.
- Evaluación de corrientes de arranque (asegurando no disparo de protecciones).
- Registro de condiciones internas de temperatura y humedad relativa.

La responsabilidad del contratista incluye desde la validación de las preselecciones técnicas de los equipos, hasta la firma del acta de recibo a satisfacción por parte del proveedor, el contratista y el supervisor. Dicha acta debe incluir los manuales de operación y mantenimiento con condiciones de diseño y operación real.

Durante las fases de instalación, pre-arranque y arranque, el contratista y supervisor deberán aplicar las recomendaciones técnicas del proveedor, de acuerdo con las normas y protocolos del fabricante.

El contratista, con acompañamiento de la supervisión, deberá:

Registrar todos los resultados de mediciones y pruebas en actas oficiales (original y copia).

Incluir diagramas, gráficas y formatos protocolarios.

Documentar:

a. Selecciones definitivas.
b. Protocolos de arranque, prueba y ajuste.
c. Métodos de balanceo e instrumentos utilizados.
d. Sistema de aseguramiento metrológico, recomendando norma ISO 10012.
e. Diagrama de ubicación de los puntos de medición.
f. Desviaciones respecto a especificaciones técnicas.

CONDICIONES DE INSTALACIÓN Y LIMPIEZA:

Todos los materiales instalados en exteriores deberán contar con protección contra humedad y condensación. Las instalaciones (tuberías, ductos, canaletas, cajas, etc.) deberán ser presentadas

para revisión y aprobación del interventor.

Al finalizar cada jornada, el contratista deberá dejar las áreas de trabajo limpias y libres de residuos, evitando riesgos para personas o vehículos. Una vez finalizado el montaje y antes del recibo definitivo, se deberá realizar limpieza general completa en todas las zonas intervenidas.

SOPORTE TÉCNICO, GARANTÍAS Y SERVICIO POSTVENTA:

GARANTÍAS:

El contratista otorgará una garantía de un (1) año sobre todos los equipos y materiales, insumos y trabajos ejecutados. Deberá entregar los reportes técnicos de mantenimiento realizados durante este periodo.

Se garantiza el cambio total de cualquier componente, accesorio o elemento que no cumpla con la funcionalidad y calidad ofertadas, sin costos adicionales para la FGN.

SERVICIO POSTVENTA:

Durante el periodo de garantía, y sin costo adicional para la entidad, el contratista deberá realizar mantenimiento preventivo y/o correctivo bimestral (o según las recomendaciones del fabricante), incluyendo ajustes, reemplazo y suministro de piezas que presenten desgaste por uso normal.

El mantenimiento se realizará dentro de las instalaciones de la FGN. En caso de requerirse el retiro de equipos, deberá justificarse por escrito y contar con autorización previa de la FGN.

Los repuestos deberán ser nuevos, originales y sin defectos. Tras cada mantenimiento, el contratista entregará un informe técnico detallado, firmado y avalado por la FGN. Todos los costos de transporte del personal técnico corren por cuenta del contratista.

PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTOS:

Antes del inicio del contrato, el contratista y el supervisor establecerán el cronograma del primer mantenimiento. Posteriormente, se definirá el cronograma general, aprobado por el supervisor.

El mantenimiento debe garantizar:

- Condiciones óptimas de servicio.
- Reducción de mantenimientos por fallas en accesorios.
- Menor impacto por fallas imprevistas.
- Distribución eficiente de actividades según necesidades de cada equipo.

PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO:

1. Inspecciones generales
   Incluyen lectura de parámetros eléctricos, verificación de fugas, revisión de controles, ruidos anómalos, filtros, y condiciones estructurales de los gabinetes.
2. Unidades manejadoras

Lavado de serpentines, revisión del drenaje, limpieza de filtros, verificación de rodamientos y conexiones eléctricas.

3. Unidades condensadoras
   Incluye revisión de conexiones, compresores, presiones, lavado de serpentines, y limpieza de intercambiadores de calor en sistemas por agua.

- Ajustes mínimos esperados:
- Ajustes eléctricos y mecánicos.
- Recarga de refrigerante.
- Lavado de filtros y serpentines.
- Verificación de presiones, temperaturas, tensiones de correas y estado de tornillería.

INFORMES DE MANTENIMIENTO:

Cada visita de mantenimiento deberá documentarse en un informe con:

- Fecha, hora y técnico responsable.
- Identificación del equipo (sede, ubicación, marca, modelo, serial).
- Diagnóstico técnico, trabajos realizados, repuestos utilizados y recomendaciones.
- El informe deberá ser firmado por el técnico y avalado por la FGN.

VISITA ÚNICA AL SITIO:

Los interesados podrán realizar una única visita técnica al inmueble (sede HOCOL Cartagena), programada por la Alcaldía de Cartagena y la Subdirección Regional de Apoyo Caribe con el acompañamiento técnico de la FGN. Cada empresa podrá asistir con máximo dos personas, y deberá enviar la información de los asistentes con al menos un (1) día de antelación.

La visita no es obligatoria, pero su omisión no podrá ser utilizada como argumento posterior por el proponente para desconocer condiciones del sitio ni reclamar perjuicios.

GARANTIA

- Equipos: Serán garantizados durante un (1) año contra defectos de fabricación a partir de la fecha de entrega de los equipos en obra.
- El servicio de mantenimiento preventivo será suministrado por la empresa contratada con una duración de dos (2) años.