

# klimatix

## Manual del Usuario

Climatizador de Precisión - CPID

Rev. 02 | Agosto. 2022

<b>Historial de Revisiones</b>			
<b>Primera Edición</b>	<b>Fecha</b>	<b>Elaboración</b>	<b>Aprobación</b>
Nova Versión	23/12/2021	CPJ	GOG
<b>Descripción de la Revisión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Alteración</b>	<b>Aprobación</b>
Alteración de las imágenes, pantallas de IHM, tabla de datos eléctricos, instalación de refrigeración. Adición de recomendaciones de espacio, ilustración de la bomba de condensado, destrabado del cuadro, sustitución de los filtros de aire, interconexiones de red y externas.	12/04/2022	CPJ	GOG
Adición de información de carga térmica mínima, recomendaciones de espacio, interconexión con CR, comunicación Modbus, comunicación Ethernet, régimen de rotación, adición de aceite lubricante, cambio de filtro de aire y apagado HMI. Actualización de la placa de características, tabla de datos eléctricos y conexiones de refrigeración.	31/08/2022	CPJ	GOG

## SOBRE EL MANUAL

Este manual tiene el objetivo de poner a disposición informaciones necesarias para la instalación, operación y mantenimiento para la línea CPID de Climatizadores de precisión del tipo Inrow, suficientes para garantizar el mejor desempeño y vida larga del equipo para las condiciones de proyecto.

Teniendo en vista que avances tecnológicos ocurrirán, Mecalor se reserva el derecho de alterar este manual y el proyecto de los equipos sin previo aviso, siguiendo los mismos modelos especificados.

Palabras como PELIGRO, ATENCIÓN e INFORMACIÓN son utilizadas en el transcurso del manual, para señalar situaciones de advertencia, conforme abajo:

	<b>PELIGRO</b>	Advierte sobre peligro inmediato que puede ocasionar lesiones graves o muerte.
	<b>ATENCIÓN</b>	Advierte sobre prácticas inseguras, que si no son evitadas, pueden ocasionar daños personales o la muerte.
	<b>INFORMACIÓN</b>	Información relevante sobre el equipo o recomendación sobre buenas prácticas de trabajo.

## FABRICANTE

Mecalor Soluções em Engenharia Térmica S.A.

CNPJ [Catastro Nacional de la Persona Jurídica]: 49.031.776/0001-68

Rua da Banduíra, 219, Parque Novo Mundo, São Paulo - Brasil - CEP: 02181-170

## CONTACTO

Teléfono: +55 (11) 2188-1700

Sitio: [www.mecalor.com.br](http://www.mecalor.com.br)

e-mail: [atecnica@mecalor.com.br](mailto:atecnica@mecalor.com.br)

	<b>INFORMACIÓN</b>	<b>Mantenga este manual en local accesible al usuario para consultar en caso de dudas.</b> Este manual no podrá ser reproducido en todo o en parte, sin previa autorización de Mecalor.
---	--------------------	--

	<b>INFORMACIÓN</b>	<b>No ejecute ningún procedimiento en el equipo cuando haya dudas después de leer este manual.</b> Este manual sirve como una guía para operar el equipo con seguridad y no tiene como objetivo informar todas las variables del sistema. En caso de dudas, entre en contacto con la asistencia técnica de Mecalor.
---	--------------------	--

**RESUMEN**

- 1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PRODUCTO ..... 1**
  - 1.1. Descripción del Equipo .....1
  - 1.2. Climatizador de Precisión Inrow - Expansión directa .....2
    - 1.2.1. Principio de Funcionamiento.....5
    - 1.2.2. Componentes Eléctricos .....6
  - 1.3. Campo de aplicación .....7
  - 1.4. Opcionales instalados en fábrica y en campo .....8
- 2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ..... 8**
  - 2.1. Nomenclatura.....8
  - 2.2. Datos Técnicos CPID .....9
  - 2.3. Límites de operación .....10
  - 2.4. Plaqueta de identificación fijada en el Climatizador de precisión .....11
  - 2.5. Dimensiones Externas CPID.....12
    - 2.5.1. CPID-18 .....12
    - 2.5.2. CPID-26 .....13
    - 2.5.3. CPID-40 .....14
  - \*Para más detalles y posiciones de conexiones en cada configuración de CPID, vea el dimensional anexo a documentación del equipo. ....15
  - 2.6. Datos Eléctricos .....15
    - 2.6.1. Datos Eléctricos CPID.....16
- 3. RECEPCIÓN..... 16**
  - 3.1. Envase.....16
  - 3.2. Descarga, Movimiento y Almacenamiento. ....17
- 4. INSTALACIÓN ..... 18**
  - 4.1. Flujo de aire .....18
  - 4.2. Local de Instalación .....20
  - 4.3. Posicionamiento .....20
  - 4.4. Instalación eléctrica.....23
  - 4.5. Instalación de refrigeración CPID .....32
    - 4.5.1. Verificación de filtración.....33
    - 4.5.2. Vacío .....33
    - 4.5.3. Carga de refrigerante .....34

4.6.	Instalación de los Opcionales .....	34
4.6.1.	Filtro de aire M5 .....	34
4.6.2.	Comunicación SNMP .....	34
4.6.3.	Comunicación BACNET .....	35
4.6.4.	Sensor de piso inundado .....	35
4.7.	Instalación de drenaje .....	35
4.8.	Nivelación .....	36
4.9.	Sustitución del filtro de aire .....	36
<b>5.</b>	<b>OPERACIÓN .....</b>	<b>38</b>
5.1.	Arranque.....	39
5.2.	Panel de Comando.....	40
5.2.1.	Descripción de operación del IHM .....	41
<b>6.</b>	<b>MANTENIMIENTO.....</b>	<b>43</b>
6.1.	Mantenimiento correctivo .....	44
6.2.	Indicación de fallas .....	44
6.3.	Mantenimiento Preventivo .....	54
<b>7.</b>	<b>SERVICIOS TÉCNICOS .....</b>	<b>56</b>
7.1.	Start Up.....	56
7.2.	Contratos de Mantenimiento Preventivo .....	56
7.3.	Retrofitting (Reforma de Máquinas) .....	56
7.4.	Entrenamiento.....	57
<b>8.</b>	<b>DESCARTE Y MEDIO AMBIENTE .....</b>	<b>57</b>
<b>9.</b>	<b>TÉRMINO DE GARANTÍA .....</b>	<b>58</b>
<b>10.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>59</b>

## 1. Descripción General del Producto

### 1.1. Descripción del Equipo



Climatizadores de precisión Klimatix son equipos destinados a eliminación de calor en ambientes confinados con alta tasa de disipación térmica, tales como Data Centers, salas de UPS y centrales telefónicas. En estos ambientes, el calor es predominantemente generado por componentes eléctricos y electrónicos y el equipo tiene como principal función, estabilizar las condiciones de temperatura y humedad relativa.

El mantenimiento de las condiciones de temperatura y humedad relativa dentro del nivel definido es esencial para garantizar condiciones adecuadas de operación, así como confiabilidad de los equipos de datos y transmisión, además de garantizar la expectativa de vida útil de los componentes eléctricos y electrónicos.

Climatizadores de precisión son proyectados para condiciones de alto desempeño, o alto factor de calor sensible (SHR) para atender aplicaciones donde la tasa de disipación de calor sensible es predominante (Superior a 90% de calor sensible cuando comparado a carga térmica total).

El climatizador Inrow fue concebido para instalación junto a racks con alta densidad de carga térmica, con enfoque en climatización de la zona donde los racks están instalados. El Inrow opera con insuflado de aire entre 22 y 25°C y retorno de aire hasta 35°C.

Con estructura fabricada de acero galvanizado minimizado (Acabado Z180) pintada por proceso electrostático y pintura en polvo a base de poliéster de color negro RAL 9005, intercambiador de calor con tubos de cobre y aletas de aluminio, ventiladores radiales EC y sistemas de enfriamiento y control de humedad de acuerdo con la configuración del equipo.



### ATENCIÓN

No es permitido adulterar componentes originales instalados del equipo. Esta práctica poner en riesgo la seguridad del operador, el funcionamiento del equipo y acarrear la pérdida de la garantía.

## 1.2. Climatizador de Precisión Inrow - Expansión directa

El Climatizador de precisión, instalado en el ambiente al que debe acondicionar, puede ser una unidad de expansión directa o indirecta (fancoil). Cuando la configuración del equipo es expansión directa el equipo debe operar con un condensador remoto para disipar el calor absorbido en el sistema de refrigeración de ambiente.

El CPID normalmente es instalado en ambiente interno y confinado, en las salas donde están ubicados los racks con componentes eléctricos electrónicos de las salas de UPS, telecomunicación o data centers. Generalmente el equipo es posicionado entre los racks y está preparado para climatización de la zona donde es posicionado y por eso es proyectado para operación con temperaturas de retorno hasta 35°C, mejorando la eficiencia energética.

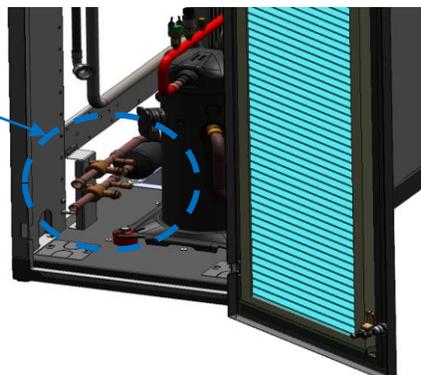
El Condensador Remoto, a su vez, debe ser instalado en ambiente externo y bien ventilado. Por este motivo el CPID y su respectivo CR (Condensador remoto) son interconectados por dos líneas de tubería de refrigeración denominadas:

- Línea de descarga: conduce refrigerante en estado de vapor sobrecalentado a alta presión y temperatura, proveniente del proceso de compresión de vapor realizado por el compresor.
- Línea de líquido: conduce refrigerante en estado líquido a alta presión, proveniente del proceso de condensación.

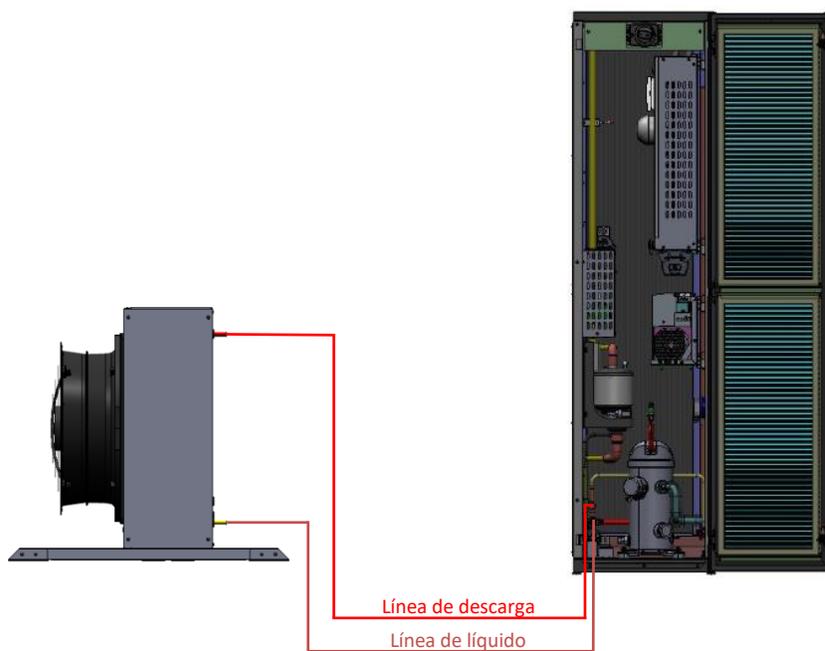
En la figura abajo, son presentados los puntos de conexión e identificadas las líneas de refrigeración de forma ilustrativa para auxiliar en la interconexión del sistema. Para realización de una interconexión de refrigeración adecuada, es necesario adoptar las buenas prácticas y requisitos descritos en este manual.

En este equipo, las conexiones son puestas d disposición en la parte trasera en posición horizontal, pudiendo ser interconectadas con la línea por dos opciones de salida, una en la base del equipo y otra en el techo. A continuación, presentamos la posición de las conexiones y ambas posibilidades para interconexión.

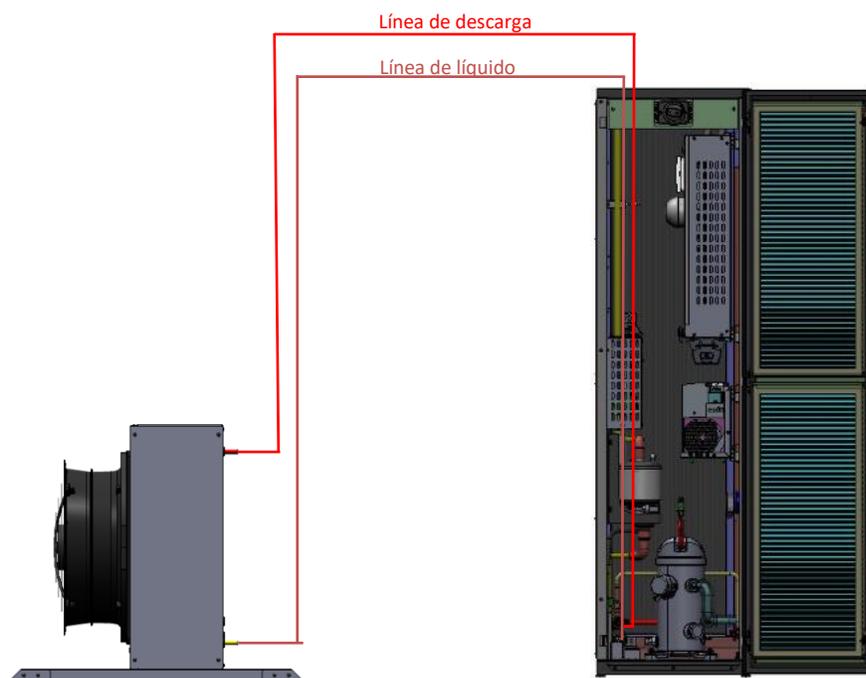
Conexiones de refrigeración



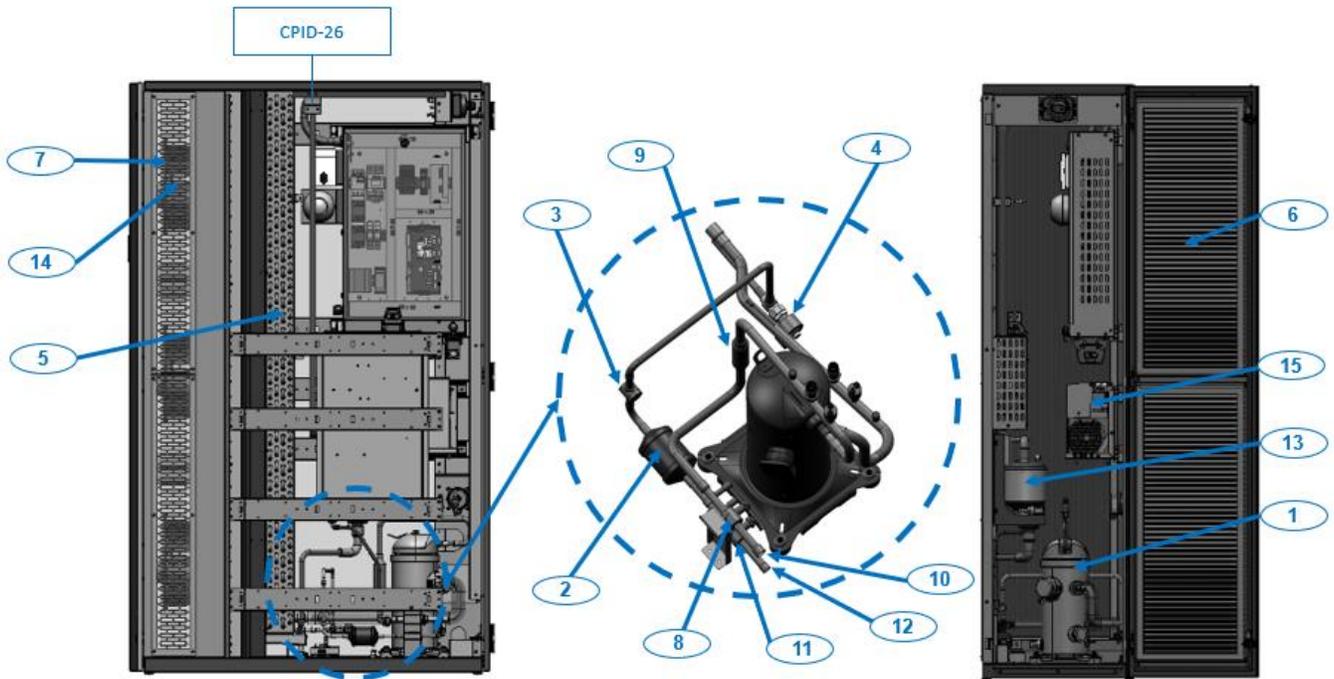
Conexión por la salida de la base:



Conexión por la salida del techo del equipo:



A continuación, se presentan los componentes principales del equipo:



Ítem	Descripción
1	Compresor Hermético Scroll inverter
2	Filtro Secador
3	Visor de líquido
4	Válvula de expansión electrónica
5	Evaporador - Tubos de cobre y aletas de aluminio
6	Filtro de Aire G4 (Opcionalmente M5)
7	Ventiladores Radiales EC
8	Válvula de bloqueo: Línea de descarga
9	Válvula de retención: Línea de descarga
10	Conexión línea de descarga
11	Válvula de bloqueo: Línea de líquido
12	Conexión línea de líquido
13	Generador de Vapor
14	Resistencia de recalentamiento
15	Drive del compresor (control de capacidad variable)

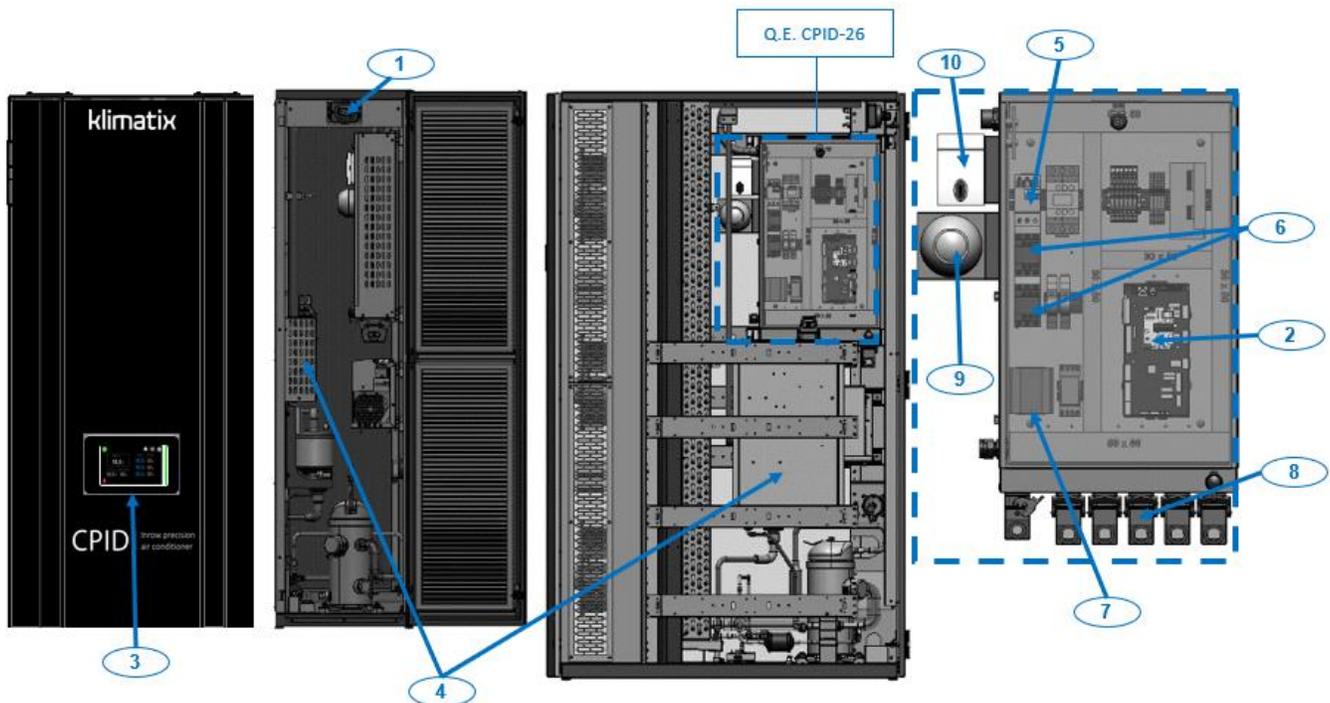
### 1.2.1. Principio de Funcionamiento

El sistema de refrigeración del CPID es compuesto por un compresor hermético scroll inverter (1) que es responsable por desplazar el fluido refrigerante en el sistema, direccionando el flujo en forma de gas caliente al condensador para disipación al ambiente externo. Después de pasar por el condensador remoto del fluido refrigerante, el calor del sistema alcanza el estado de líquido subenfriado y su flujo es desplazado nuevamente a la unidad evaporadora (CPID). El fluido refrigerante en la condición de líquido subenfriado pasa por un filtro secador (2), que es responsable por eliminar impurezas y humedad presentes en el sistema, además de un visor de líquido (3) responsable por indicar visualmente la situación del fluido en el interior de la tubería. Al pasar por la válvula de expansión (4) el fluido refrigerante sufre una caída de presión, entrando en la forma de líquido saturado en el evaporador (5). En el interior del evaporador, el fluido refrigerante recibe calor del fluido de proceso por medio del paso de aire forzado por el evaporador, después de un filtro de aire G4 (6), por ventiladores radiales EC (7) y, por lo tanto, al absorber esta energía sufre transición de estado de líquido saturado para vapor sobrecalentado, condición en la cual puede entrar en el compresor y reiniciar el ciclo de refrigeración.

El equipo también cuenta con válvulas de bloqueo (8) y retención (9) en la tubería de descarga (10) y una válvula de bloqueo (11) instalada en la tubería de líquido (12).

Opcionalmente el CPID puede ser suministrado con Generador de vapor (13) y Resistencia de recalentamiento (14), ambos actuando en el control de humedad, siendo el primero humidificando el aire mientras la resistencia garantiza recalentamiento del aire generando carga térmica suficiente para mantener el sistema de refrigeración operante, que con bajas temperaturas de evaporación garantiza la ocurrencia de condensación en el evaporador, deshumidificando el aire contenido en el sistema. Además de eso, el sistema también es suministrado con control variable de capacidad con la utilización de compresor inverter con su respectivo drive (15), posibilitando controlar la capacidad del sistema de refrigeración de 30 a 100%, garantizando precisión en el control de temperatura de las zonas. En algunas condiciones de operación estos límites de capacidad pueden ser excedidos.

### 1.2.2. Componentes Eléctricos



Ítem	Descripción
1	Disyuntor general
2	CLP - Controlador Lógico Programable
3	IHM - Interfaz Hombre Máquina
4	Cuadro de comando del Generador de Vapor (Opcional)
5	Disyuntores
6	Contactores
7	Transformador de tensión de comando
8	Tomas multipolares
9	Detector de incendio (Opcional)
10	Sensor de temperatura y humedad (Opcional)

El panel eléctrico CPID posee componentes para seccionamiento, control e interconexión instalados en su interior. La alimentación eléctrica para los componentes de la unidad puede ser cortada por el disyuntor general (1) posibilitando así la intervención segura durante el proceso de mantenimiento del equipo. El sistema es comandado por un CLP (2) que a través de señales recibidas de los instrumentos instalados en el equipo realiza el comando de operación y control del sistema a través del accionamiento/apagado de los motores eléctricos y válvulas electrónicas de las unidades CPID y CR. El ajuste de las condiciones de trabajo, así como la monitorización de los parámetros es hecho por medio de una IHM a color touchscreen de 4,3”.

El sistema cuenta con sus disyuntores (5) así como contactores (6) para accionamiento de los componentes vía CLP. Para los instrumentos y el sistema de comando, el transformador (7) convierte la tensión de alimentación a tensión de comando (24 VCA) para los controladores e instrumentos instalados en el equipo. Las conexiones de comando son hechas a través de las tomas multipolares (8), direccionando todas las conexiones necesarias entre instrumentos y controlador, posibilitando actuación de la lógica de control del CLP del sistema. Cada toma posee una secuencia específica de pines de codificación para mitigar la posibilidad de error de conexión. Queda a cargo del cliente solamente la conexión del cable de interconexión entre las unidades CPID y CR, siendo que los conectores necesarios para esta interconexión están disponibles en la toma del CPID y en los conectores del CR, siendo necesario solamente llevar los alambres debidamente crimpados con terminal pin tubular hasta cada conector. La identificación de cada conexión está indicada en la sección 4.4.1 de este manual.

Cuando la configuración del equipo contempla el generador de vapor, es necesaria la instalación de su respectivo cuadro eléctrico (4) para accionamiento y comando del generador de vapor, con base en las señales recibidas del CLP para el control de humedad del sistema. Opcionalmente el sistema puede tener instalado resistencias de recalentamiento, que son accionadas por contactores (6).

### 1.3. Campo de aplicación

La línea CP fue proyectada para climatización de precisión de ambientes como data centers, salas de UPS y telecomunicaciones, donde hay una alta tasa de disipación de calor, predominantemente sensible, de componentes eléctrico-electrónicos. En estos ambientes el equipo debe asegurar el mantenimiento de la condición de operación dentro de los niveles de temperatura y humedad definidas en estos sistemas para mantener la confiabilidad y ampliar la vida útil de estos componentes. Los climatizadores Inrow específicamente realizan el control de temperatura y humedad (cuando suministrado con generador de vapor y resistencias de calentamiento) de las zonas donde los racks están instalados, garantizando un insuflado de aire en el rango de 22 a 25°C y retorno con temperatura máxima de 35°C.

Por utilizar compresor de velocidad variable, el control de temperatura y humedad permanecen estables, sin oscilaciones causadas por la desconexión y accionamiento del compresor, proporcionando también una mayor economía de energía.

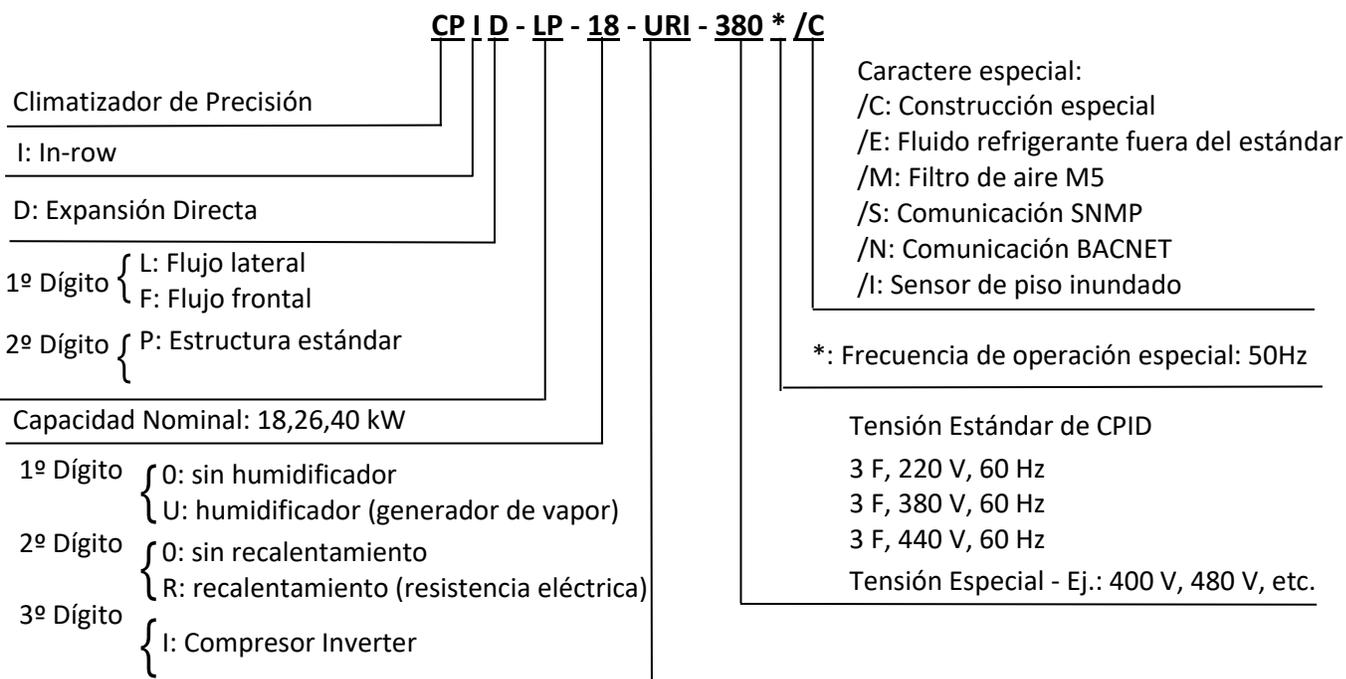
	<p><b>ATENCIÓN</b></p>	<p>Aplicaciones diferentes de las designadas al producto, pueden poner en riesgo la seguridad del operador, el desempeño del equipo e incluso la quiebra de algún componente del equipo y la pérdida de la garantía.</p>
---	------------------------	--

#### 1.4. Opcionales instalados en fábrica y en campo

Ítem	Instalado en Fábrica	Instalado en Campo
Filtro de aire M5	✓	✓
Comunicación SNMP	✓	✓
Comunicación BACNET	✓	✓
Sensor de piso inundado	✓	✓

## 2. Características Técnicas

### 2.1. Nomenclatura



	<b>INFORMACIÓN</b>	<p>Verifique documentación especial descrita en el anexo de este manual para equipo que posee caracteres especial (/C).</p> <p>Algunos datos de este manual, como los datos eléctricos, pueden no ser aplicables a equipos que tienen un carácter especial.</p>
---	--------------------	---

## 2.2. Datos Técnicos CPID

	Descripción	Unidad	Modelo		
			CPID - 18	CPID - 26	CPID - 40
Condiciones de operación	<b>Unidad evaporadora</b>				
	Capacidad total (1)	kW	17,9	28,0	38,1
	Capacidad sensible	kW	17,9	28,0	38,1
	Capacidad útil	kW	17,2	27,4	38,1
	Eficiencia EER (CPID)	-	3,6	4,1	4,1
	Eficiencia EER (CPID + CR)	-	3,0	3,4	3,3
	Factor de calor sensible	-	1,00	1,00	1,00
	Rango de control de capacidad de refrigeración (6)		30 a 100	30 a 100	30 a 100
	Sentido de insuflado de aire	-	Lateral / Frontal		
	Flujo nominal	m <sup>3</sup> /h	4500	6000	7749
	Presión estática máxima disponible	Pa	70	100	100
	Potencia específica ventilador (SFP)	W/(m <sup>3</sup> /s)	512	407	488
	Circuitos de refrigeración	-	1	1	1
	Clase filtrado	-	G4		
	Dimensional	Presión sonora (2)	dBA	57	59
Carga refrigerante (5)		kg	1,3	2,4	3
Anchura		mm	400	500	600
Profundidad		mm	1200	1200	1200
Altura		mm	1975	1975	1975
Área ocupada		m <sup>2</sup>	0,48	0,60	0,72
Peso		kg	370	420	490
Mantenimiento		-	Frontal		
Acceso para mantenimiento		mm	900		
Condiciones de operación	<b>Condensador Remoto Correspondiente</b>		<b>CR-25</b>	<b>CR-35</b>	<b>CR-60</b>
	Sentido de insuflado de aire	-	Vertical / Horizontal		Vertical
	Flujo nominal	m <sup>3</sup> /h	7000	9000	16500
Dimensional	Presión estática máxima disponible	Pa	10	10	10
	Potencia específica ventilador (SFP)	W/(m <sup>3</sup> /s)	484	570	454
	Presión sonora (2)	dBA	62	67	66
	Carga refrigerante (5)	kg	0,9	0,9	1,9
	Anchura	mm	1450	1750	1920
	Profundidad	mm	910	820	850
	Altura	mm	1190	1160	1060
	Peso	kg	60	75	95
	Mantenimiento	-	Frontal / Trasera / Lateral		
Instalación frigorífica (5)	Acceso para mantenimiento	mm	600		
	Diámetro conexión entrada	in	5/8"	3/4"	7/8"
	Diámetro conexión salida	in	1/2"	5/8"	5/8"
	Longitud equivalente máxima (4)	m	30		
Potencia	Desnivel máx. (evaporador debajo del condensador) (4)	m	17		
	Desnivel máx. (evaporador arriba del condensador) (4)	m	5		
	Potencia nominal (1) (3)	kW	5,9	8,2	11,4
	Potencia máxima (3)	kW	8,1	14,2	20,0
Potencia	Resistencia recalentamiento	kW	3,0	6,0	9,0
	Humidificador	kW	2,25	2,25	2,25

(1) Temperatura de retorno 30°C, humedad relativa 45% y presión atmosférica 101,3 kPa; Temperatura de condensación 35°C; Leq. 20 metros

(2) Presión sonora a 2 metros distante de la fuente

(3) Potencia de operación considerando unidad evaporadora y condensador remoto

(4) Otras medidas, consulte al fabricante

(5) Temperatura de condensación 45°C y subenfriamiento 5°C

(6) Dependiendo de la condición de operación del sistema, estos límites pueden ser excedidos

### 2.3. Carga térmica mínima

Para garantizar un funcionamiento estable dentro de los límites de operación indicados en el punto 2.4, es importante que el equipo cumpla con la condición mínima de capacidad ideal para su funcionamiento. Por lo tanto, se recomienda que la carga térmica del local a aclimatar cumpla con las siguientes condiciones mínimas:

Modelo de CPID	Carga térmica mínima
CPID-18	5,37 kW
CPID-26	8,4 kW
CPID-40	11,43 kW

### 2.4. Límites de operación

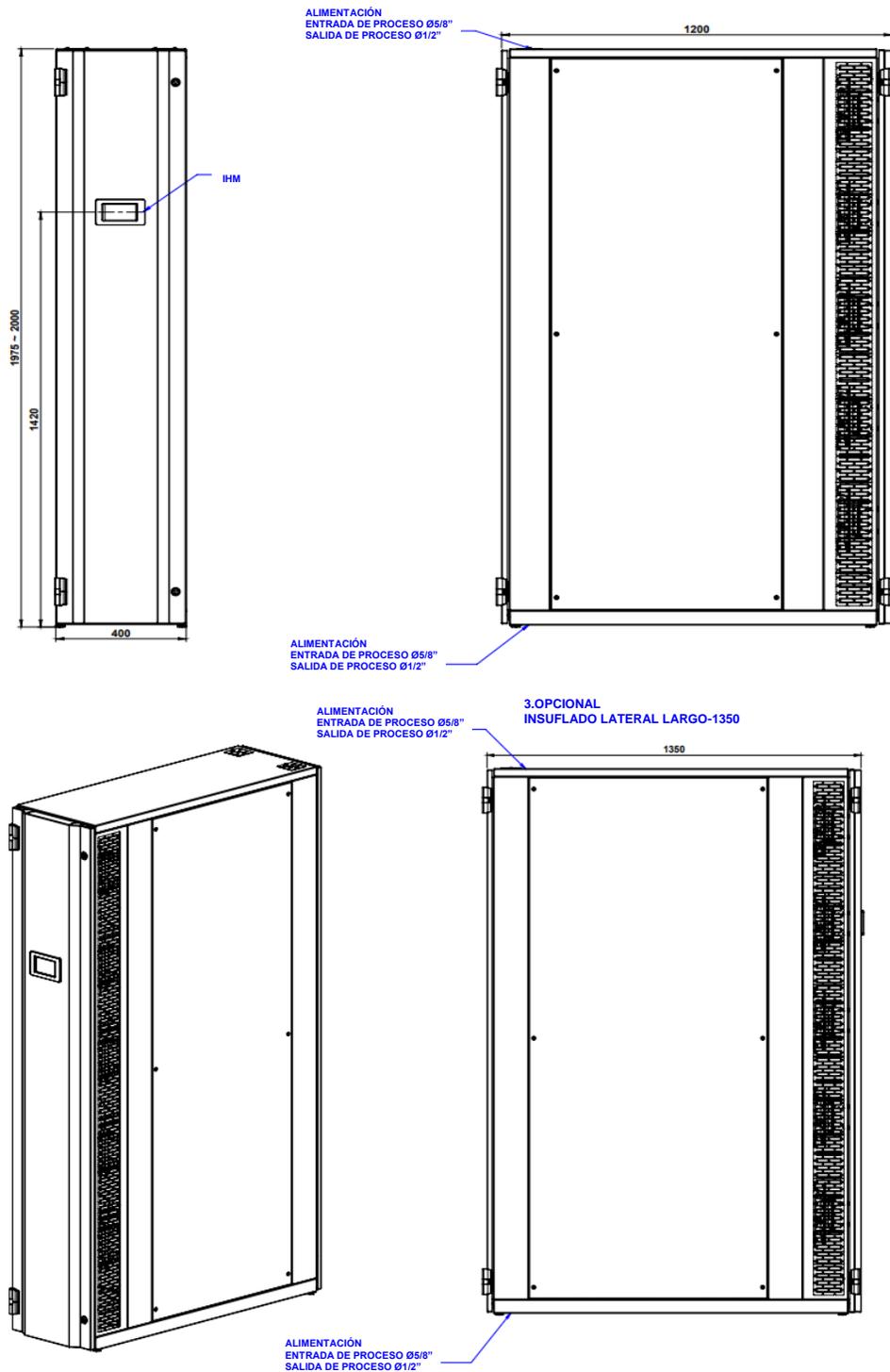
Algunos límites de operación son descritos a continuación y deben ser atendidos para el buen desempeño y funcionamiento del equipo:

- Temperatura del ambiente externo máxima de hasta 45°C;
- Temperatura ambiente externo mínima de -10°C.
- Operación con temperatura de retorno entre 20°C y 35°C;
- Operación con humedad relativa en el retorno entre 40 y 60% HR (solamente cuando aplicado con los opcionales generador de vapor y resistencia de calentamiento);

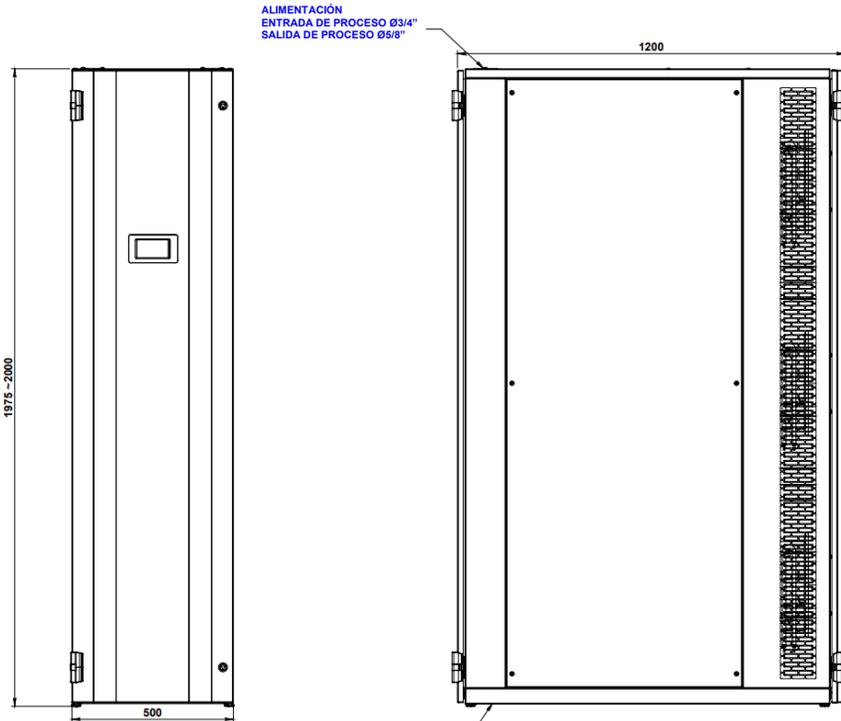


## 2.6. Dimensiones Externas CPID

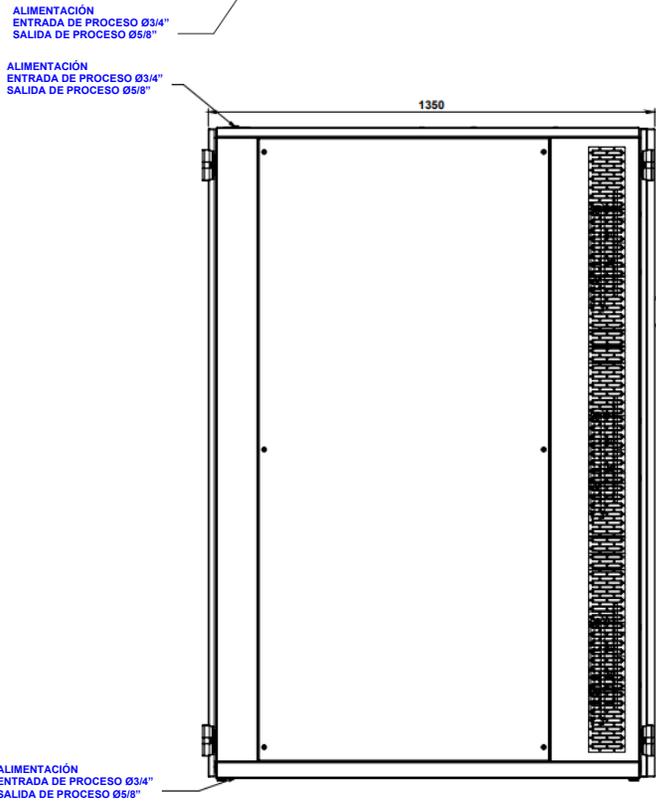
### 2.6.1. CPID-18



2.6.2. CPID-26

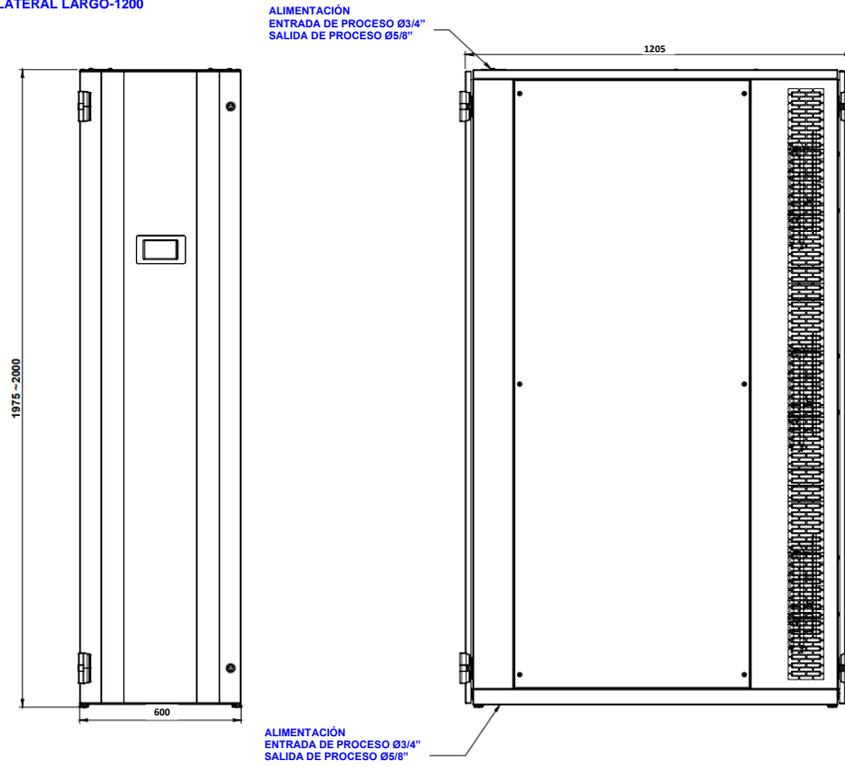


OPCIONAL  
INSUFLADO LATERAL LARGO-1350

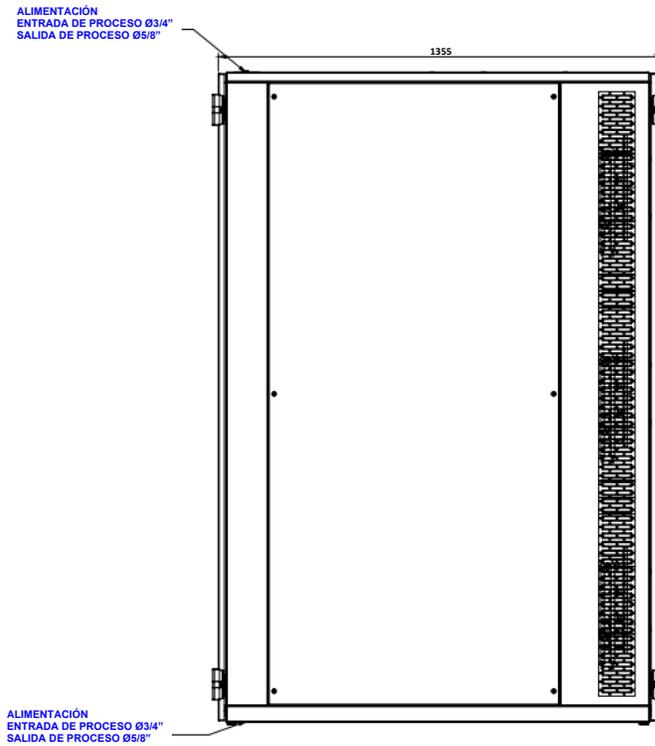


### 2.6.3. CPID-40

ESTÁNDAR  
INSUFLADO LATERAL LARGO-1200



OPCIONAL  
INSUFLADO LATERAL LARGO-1350



\*Para más detalles y posiciones de conexiones en cada configuración de CPID, vea el dimensional anexo a documentación del equipo.

## 2.7. Datos Eléctricos

El pasaje de cableado eléctrico hasta el equipo, es por cuenta del cliente y debe ser realizado por personal calificado.

Verifique las características eléctricas del CPID en la placa de identificación que se encuentra fijada en el equipo. La tensión de la red debe estar de acuerdo con la tensión del CP y dentro de los límites aceptables de  $\pm 10\%$  (Variaciones de tensión con tolerancia de  $\pm 10\%$ : 220 V (198 ~242V); 380V (342 ~412V); 440 V (396 ~484V). Los datos eléctricos de los equipos serán presentados a continuación.

	<b>INFORMACIÓN</b>	No es necesario punto de alimentación para el circuito de comando/control, porque éste es alimentado por el transformador interno del equipo.
	<b>INFORMACIÓN</b>	Tensión del circuito de comando/control de 24V conforme norma NR10 y NR12. Componentes instalados en la puerta del equipo, no presentan riesgo de choque eléctrico al operador.
	<b>ATENCIÓN</b>	NO UTILICE los datos eléctricos de la siguiente tabla para dimensionar el punto de alimentación en modelos CP que posean caracteres especiales (/C, /E y /T) Verifique a documentação especial descrita no anexo deste manual para CP que possuir caractere especial.
	<b>ATENCIÓN</b>	La potencia máxima informada en la tabla de datos eléctricos debe ser utilizada para el dimensionamiento de las protecciones y de los cables. NO UTILICE la potencia en régimen que fue calculado con base en la condición de operación nominal del equipo.
	<b>ATENCIÓN</b>	Consulte las normas aplicables a la instalación eléctrica en la localidad de manera que se garantice que la instalación del CP esté de acuerdo con los estándares y prerequisites especificados. Para instalaciones realizadas en Brasil, consulte la norma NBR5410 "Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión"

### 2.7.1. Datos Eléctricos CPID

Equip. <sup>(1)</sup>	Tensión <sup>(2)</sup> (V)	Configuración (3)							
		Estándar (00)		Con Humidificación (U0)		Con Recalentamiento (OR)		Humidificación y Recalentamiento (UR)	
		Corriente Máx.(A)	Cable <sup>(4)</sup> (mm <sup>2</sup> )	Corriente Máx.(A)	Cable <sup>(4)</sup> (mm <sup>2</sup> )	Corriente Máx.(A)	Cable <sup>(4)</sup> (mm <sup>2</sup> )	Corriente Máx.(A)	Cable <sup>(4)</sup> (mm <sup>2</sup> )
CPID-18	220	34,1	10	45	16	54,5	16	65,4	25
	380	22,4	4	33,3	10	42,8	16	53,7	16
	440	22,4	4	33,3	10	40,1	16	51	16
CPID-26	220	51	16	61,9	25	74,6	25	85,5	35
	380	30,7	10	41,6	16	44,4	16	55,3	25
	440	30,2	10	41,1	16	42	16	52,9	25
CPID-40	220	75	35	86	50	98,7	70	109,5	70
	380	43,4	16	54,3	25	57	25	68	35
	440	43	16	54	25	54,9	25	65,8	35

- (1) Equipo en su configuración de flujo frontal o lateral y estructura estándar o extendida.
- (2) Tensión eléctrica trifásica, en la frecuencia de 60 Hz, con variación permitida de  $\pm 10\%$ .
- (3) Configuración del equipo de acuerdo con sus accesorios
- (4) Indicación de sección para cable por fase, para alimentación de la llave general del equipo. Para distancias mayores de 50 metros, el cable debe ser redimensionado.

### 3. Recepción

La recepción y movimiento del equipo deberán ser realizados por el cliente. En esta etapa, se debe verificar los siguientes puntos:

- Los datos informados en la etiqueta de identificación del equipo, deben corresponder con las informaciones contenidas en el pedido de compra;
- La presencia de todos los ítems, conforme pedido y factura, en caso de divergencia o falta de ítems informe inmediatamente al fabricante.

#### 3.1. Envase

Para los transportes realizados en territorio nacional, la expedición del CP es hecho en una caja de madera envuelta en plástico de alta resistencia. Para exportación, la expedición es hecha en embalaje de madera fumigada. Ambos embalajes fueron proyectados para ser transportados exactamente de la forma que fueron expedidos.

	<b>INFORMACIÓN</b>	El embalaje del CP fue proyectado para garantizar la integridad del equipo durante el transporte. Alteraciones en el proyecto del embalaje, pueden resultar en averías en el equipo y la pérdida de la garantía.
---	--------------------	---

	<b>ATENCIÓN</b>	No apilar cajas o depositar otros volúmenes sobre el embalaje del CP.
---	-----------------	---

### 3.2. Descarga, Movimiento y Almacenamiento.

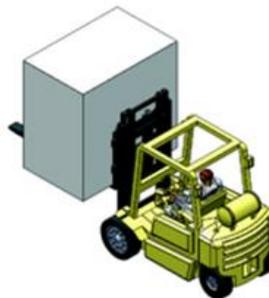
Cuando la unidad sea recibida y antes de efectuar la descarga, verifique si el embalaje del CP no posee averías ocasionadas en el transporte.

	<b>INFORMACIÓN</b>	Verifique el estado general del equipo <b>INMEDIATAMENTE</b> después de la abertura del embalaje. Cuando sea notado algún daño, fotografíe y envíe para la empresa transportadora.
---	--------------------	--

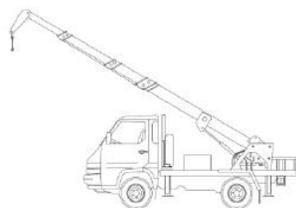
	<b>INFORMACIÓN</b>	Es recomendable almacenar el CP embalado en local seco y protegido contra suciedad e intemperie el equipo quede parado por un período antes de su instalación y operación.
--	--------------------	--

	<b>INFORMACIÓN</b>	Es recomendable que la movilización del CP hasta el local de la instalación o próximo de él sea hecho con el embalaje original.
---	--------------------	---

Para efectuar la descarga, utilice una apiladora o una transpaleta. Verifique el peso del equipo, para definir la capacidad de la apiladora que será utilizada para descargar el equipo. Realice el transporte con el equipo solamente en posición vertical. Transporte el volumen para el local de instalación o próximo de él y efectúe el desembalaje.



En algunos casos no es posible hacer uso de la apiladora, porque el local de instalación es inaccesible, siendo necesaria, por lo tanto, la utilización de un camión munck o izado con grúa.



	<b>ATENCIÓN</b>	Utilice cintas de lona adecuadas al peso del equipo para efectuar el izado. Prácticas inseguras pueden causar accidentes, por lo tanto, este proceso debe ser realizado por personal calificado y con los equipos de seguridad adecuados.
--	-----------------	---

#### 4. Instalación

El CPID fue proyectado pensando en eficiencia, durabilidad y seguridad del operador, sin embargo, la seguridad debe ser garantizada por la instalación bien hecha, mantenimiento preventivo realizado periódicamente y operación dentro de las condiciones de proyecto.

	<b>ATENCIÓN</b>	Se recomienda que la instalación del equipo sea hecha por Mecalor o por personal calificado. Es imprescindible que el instalador posea conocimiento de códigos y reglamentos de instalaciones locales, con la finalidad de garantizar que sean utilizadas las mejores prácticas de montaje y seguridad.
--	-----------------	---

	<b>PELIGRO</b>	El CP no fue proyectado para trabajar en área clasificada como riesgo de explosión. Detectada utilización en estas condiciones, el equipo perderá la garantía.
--	----------------	--

	<b>ATENCIÓN</b>	Consulte el manual del usuario del CR para obtener las informaciones respecto al correcto posicionamiento del equipo, respetando todos los criterios de espacio mínimo para ventilación y mantenimiento.
--	-----------------	--

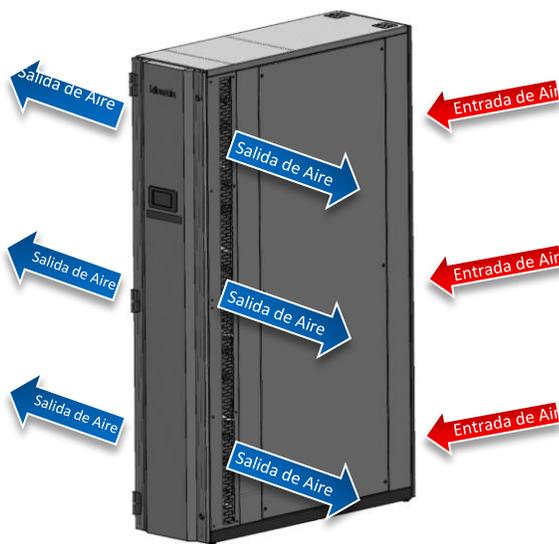
#### 4.1. Flujo de aire

Los Climatizadores de precisión de expansión directa de tipo Inrow (CPID) pueden ser suministrado en dos principales configuraciones de flujo de aire, siendo:

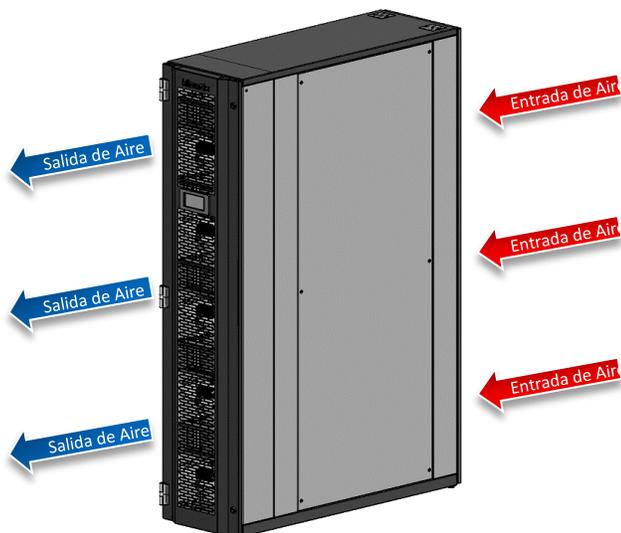
Flujo lateral: Configuración con enfoque en la climatización de la zona donde están instalados los racks, alrededor del climatizador. El aire es captado en el corredor caliente y accede el equipo por la parte trasera, es direccionado al evaporador para control de temperatura y humedad, impulsado por el ventilador radial y devuelto

al ambiente por la parte frontal a través de las laterales del equipo, direccionando el flujo al frente de los racks, por donde estos captan el aire para enfriamiento.

En esta configuración es recomendable que el corredor frío sea cerrado. Una característica de la configuración con flujo lateral es que las temperaturas de retorno tienden a ser superiores en comparación con la configuración de flujo frontal. Es posible bloquear una de las salidas para que el flujo de aire frío sea direccionado para una única dirección.



Flujo frontal: En esta configuración el enfoque es la climatización del perímetro, no solamente la zona, como en el caso de la configuración de flujo lateral. El aire es captado y accede el equipo por la parte trasera, proveniente del corredor caliente, y es direccionado al evaporador para control de temperatura y humedad, impulsado por el ventilador radial y devuelto al ambiente por la parte frontal a través de la puerta del equipo, direccionando el flujo para el corredor frío en el frente de los racks, para su enfriamiento.



#### 4.2. Local de Instalación

El CP es proyectado para instalación en salas de data center, salas de UPS o centrales telefónicas. El equipo debe ser instalado sobre una base rígida y nivelada, su condensadora debe ser instalada en local lo más próximo posible de la unidad evaporadora atendida, respetando las distancias indicadas en la tabla siguiente.

Es importante enfatizar que el sifón debe ser instalado en la línea de descarga a cada 6 metros de largo de la tubería. En aplicaciones donde hay desniveles superiores a 2 metros también se debe prever la instalación de sifón en estos desniveles.

<b>Posición entre unidad condensadora y unidad evaporadora</b>	<b>Largo Equivalente*</b>	Máximo de 30 m
	<b>Altura</b>	-5 a 17 metros
<b>Sifón en la línea de descarga</b>	<b>Vertical ascendente</b>	Cada 6 metros
<b>Válvula de retención</b>		En la línea de descarga

*\* El largo indicado en la tabla se refiere al largo equivalente de la tubería que comprende la distancia entre las unidades evaporadora y condensadora más el largo equivalente de las conexiones y accesorios. La limitación de este parámetro tiene como objetivo limitar la pérdida de carga en el sistema con la finalidad de garantizar la capacidad nominal del equipo.*

	<b>ATENCIÓN</b>	Nunca obstruya el flujo de entrada y salida de aire.
---	-----------------	--

	<b>PELIGRO</b>	Nunca abra la puerta delantera con el equipo en funcionamiento (acceso a los ventiladores de circulación). Esta práctica poner en riesgo el operador y el funcionamiento del equipo, pudiendo causar la pérdida de control del proceso, que se malogre el equipo y daños físicos al operador, además de pérdida de la garantía.
---	----------------	---

#### 4.3. Posicionamiento

La instalación de los climatizadores de precisión es simple, después de definido el local de instalación el equipo debe ser posicionado sobre el piso, las extremidades de los apoyos pueden ser apoyadas en una estructura rígida.

El pie nivelador instalado en la base permite el ajuste fino de  $\pm 30$  mm en el curso, para que el ajuste en la altura del equipo pueda estar perfectamente alineado al piso elevado.

Se debe considerar la instalación del equipo respetando algunas dimensiones mínimas para asegurar las condiciones de mantenimiento y ventilación adecuadas al equipo, de acuerdo con las siguientes imágenes.

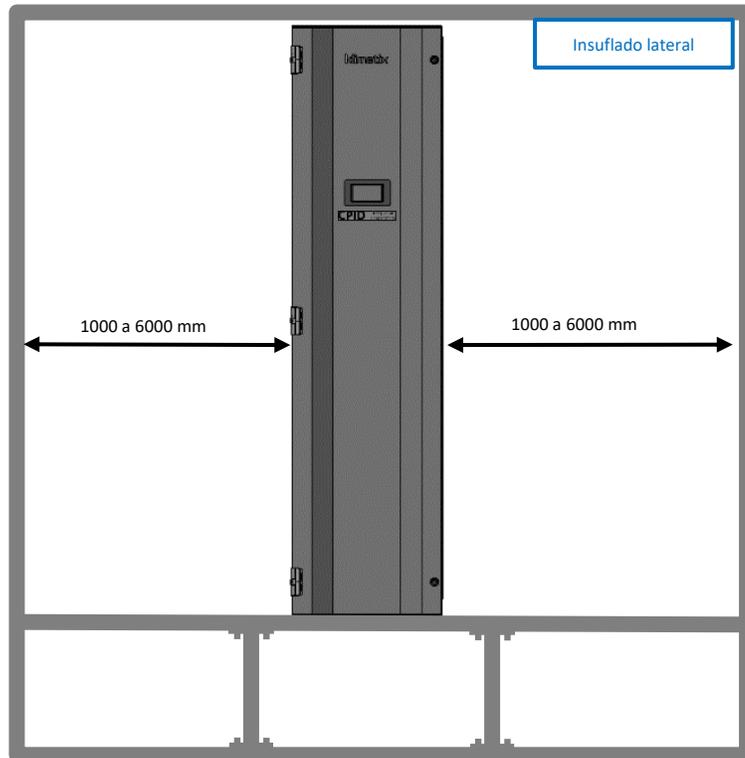
	<p><b>INFORMACIÓN</b></p>	<p>En la instalación, se recomienda proteger el CP para evitar que suciedad de obras en el entorno se instalen en el gabinete del equipo. Se recomienda que sea hecha una limpieza general después de la instalación del equipo.</p>
---	---------------------------	--

	<p><b>ATENCIÓN</b></p>	<p>En caso de necesidad de ajuste de altura del equipo por medio de los pies niveladores, tenga cuidado con relación a la nivelación del equipo debido al riesgo de vuelco del climatizador en caso de desnivel excesivo.</p>
---	------------------------	---

**4.3.1. Insuflado lateral**

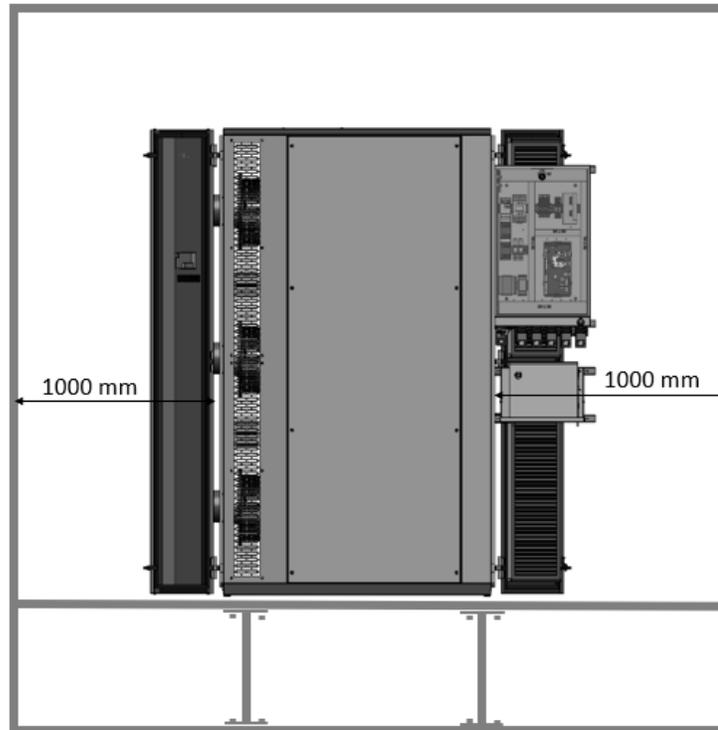
La configuración de flujo lateral permite que los racks sean instalados apoyados en las laterales del climatizador, sin embargo, las salidas de aire deben permanecer libres para garantizar el insuflado de aire frío hacia el frente de los racks.

**4.3.1.1. Requisitos de espacio lateral**

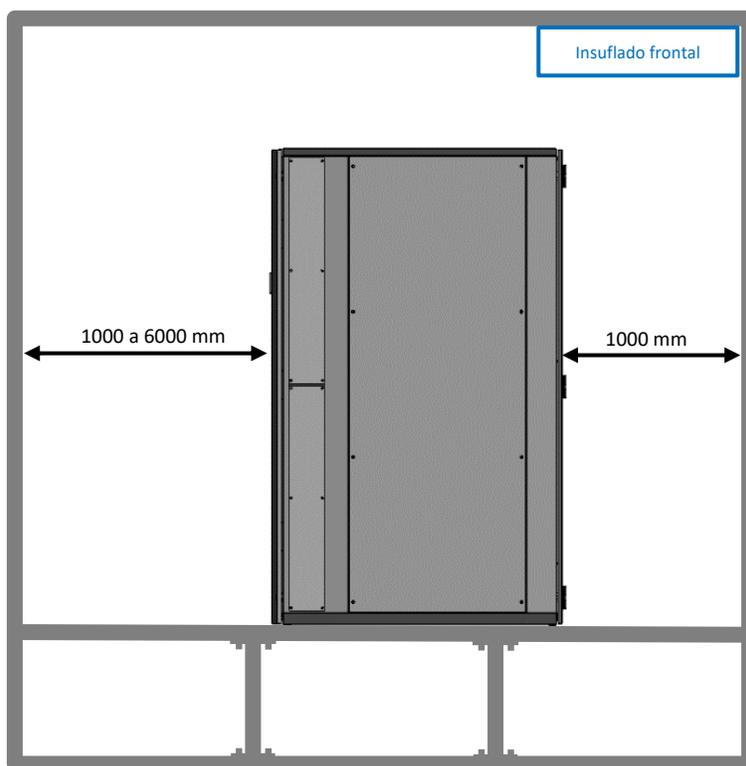


	<b>ATENCIÓN</b>	En las aplicaciones donde el climatizador con insuflado lateral es instalado próximo a una pared u obstáculo, una de las salidas de aire puede ser cerrada para concentrar el flujo de aire en una única dirección. Nunca obstruya simultáneamente las dos salidas de aire. La obstrucción puede causar daños irreversibles al equipo, además de pérdida de la garantía.
---	-----------------	--

4.3.1.2. Requisitos de espacio frontal/trasero



### 4.3.2. Insuflado frontal



### 4.4. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica entre el punto principal de fuerza hasta los bornes de la llave general seccionadora del Climatizador de precisión es de responsabilidad del cliente o del instalador por él contratado.

	<p><b>ATENCIÓN</b></p>	<p>Utilice bloqueos y avisos del tipo <i>Equipo en Mantenimiento</i>, cuando la instalación o intervención estén ocurriendo en el CP. Consulte la norma NR12 y referencias locales para la correcta señalización del equipo en caso de instalación y mantenimiento.</p>
	<p><b>PELIGRO</b></p>	<p>Mantenga la llave general del equipo siempre apagada al momento de la instalación o mantenimiento del CP. El incumplimiento de esta práctica, podrá ocasionar daño personal o inclusive muerte.</p>
	<p><b>PELIGRO</b></p>	<p>Tensión elevada en las cajas de conexión del cuadro eléctrico, compresor, ventilador, resistencia eléctrica de recalentamiento y generador de vapor. Riesgo de lesión o muerte. Solamente personal calificado y con equipo de seguridad adecuado, puede manipular estos componentes y con previa autorización de Mecalor</p>

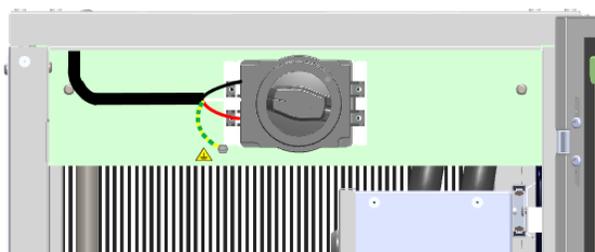
Cuando la instalación del condensador remoto sea independiente, el disyuntor y el cable de alimentación deben atender los requisitos de alimentación eléctrica del equipo, tensión y potencia, descritos en la tabla de datos eléctricos de la sección 2.10 de este manual y soportar la corriente en ella informada.

	<b>ATENCIÓN</b>	La responsabilidad sobre el dimensionamiento y selección del dispositivo de desconexión exclusivo del CP es del cliente. Dimensionamiento inadecuado o fuera de las reglamentaciones locales, pueden poner en riesgo la seguridad de la instalación, causar daños al equipo y pérdida de la garantía.
---	-----------------	---

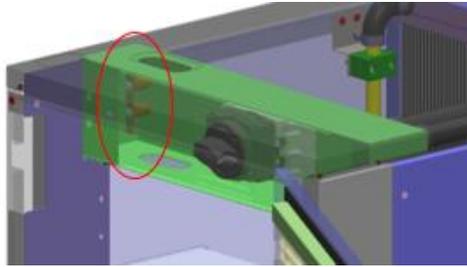
	<b>ATENCIÓN</b>	NO UTILICE la potencia en régimen para el Dimensionamiento del disyuntor y cable de alimentación. Los dispositivos de seguridad eléctrica siempre deben ser dimensionados de acuerdo con la potencia instalada/máxima del CP.
---	-----------------	---

	<b>ATENCIÓN</b>	Consulte las normas aplicables a la instalación eléctrica en la localidad de manera que se garantice que la instalación del CP esté de acuerdo con los estándares y prerequisites especificados. Para instalaciones realizadas en Brasil, consulte la norma NBR5410 "Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión"
---	-----------------	---

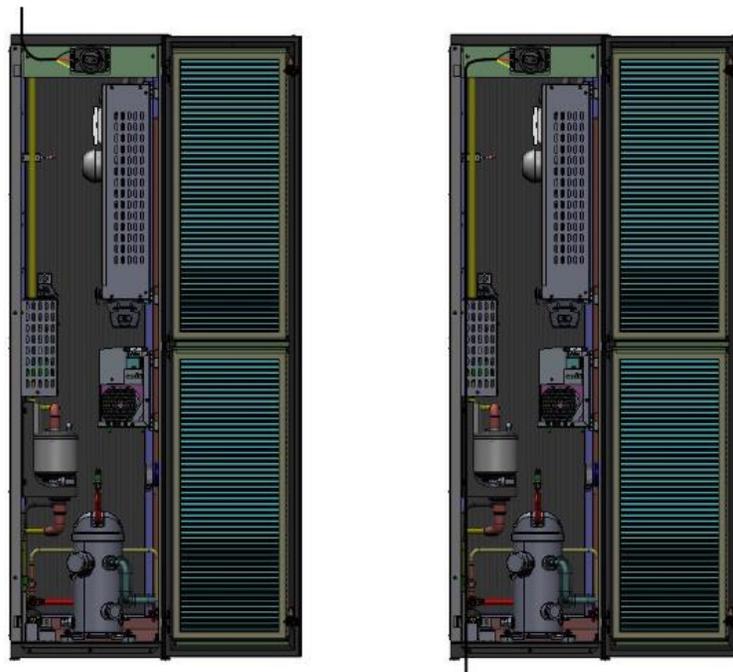
El cable de alimentación eléctrica debe entrar hasta la llave general del equipo, localizada arriba del cuadro eléctrico. Las fases R, S y T deben ser conectadas en la llave general y el cable de tierra fijado a la placa del cuadro de acuerdo con la siguiente indicación:



Para los equipos con tensión de alimentación de 380 o 440V es necesaria la conexión del neutro. En ese caso, la conexión eléctrica debe pasar por bus eléctrico que quedará disponible a la izquierda del disyuntor general de acuerdo con la siguiente ilustración:



Para el acceso del cable de alimentación, el acceso hasta la llave general puede ser hecho por la parte superior o por la base del equipo.

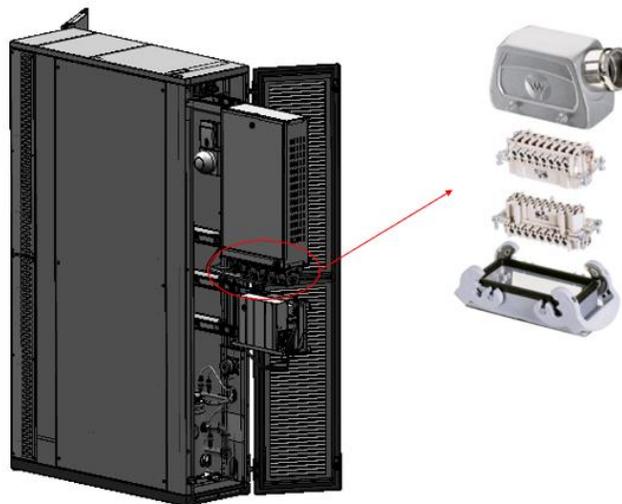


	<p><b>INFORMACIÓN</b></p>	<p>La tubería para encaminamiento del cable de alimentación debe ser planificada de acuerdo con la instalación.</p> <p>El cableado descritos en la figura, apenas son para ejemplificar una instalación eléctrica general y no está tomando en consideración las variables de la instalación del cliente.</p> <p>La tubería eléctrica debe cumplir con los códigos locales aplicables.</p>
	<p><b>INFORMACIÓN</b></p>	<p>Cuando haya falla en el suministro de energía eléctrica con el CP en operación y si la llave general seccionadora está en la posición “Enciende”, en la normatización, el equipo entrará en operación automáticamente. Así, ninguna providencia deberá ser tomada por el operador en este caso.</p>

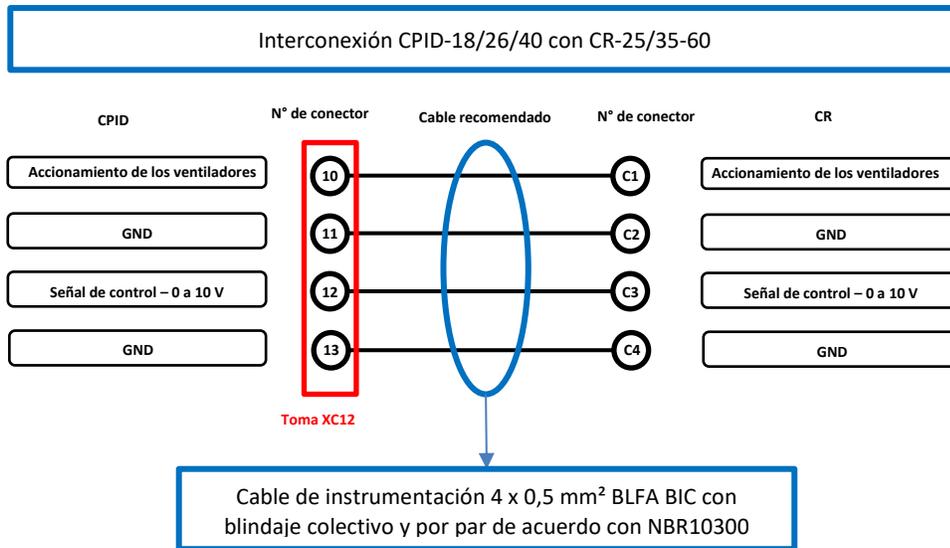
	<p><b>PELIGRO</b></p>	<p>Utilice cables no estañados y con terminales en las puntas que serán instalados en los bornes. Cables decapados pueden sobrecalentar, causar daños al equipo, daños personales y hasta muerte.</p>
	<p><b>PELIGRO</b></p>	<p>El gabinete del CP puede ser cargado eléctricamente. La no puesta tierra del equipo puede provocar choques eléctricos, cortocircuitos, daños personales y hasta muerte.</p> <p>Realice la puesta a tierra del CP en la red de puesta a tierra. Local de acuerdo con la NBR-5410/NBR-5419.</p>

#### 4.4.1. Interconexión entre CPID y CR

La unidad CPID es suministrada con tomas multipolares para facilitar la interconexión entre los componentes y mitigar la posibilidad de errores de conexión, ya que cada toma posee un encaje específico codificado por pines.

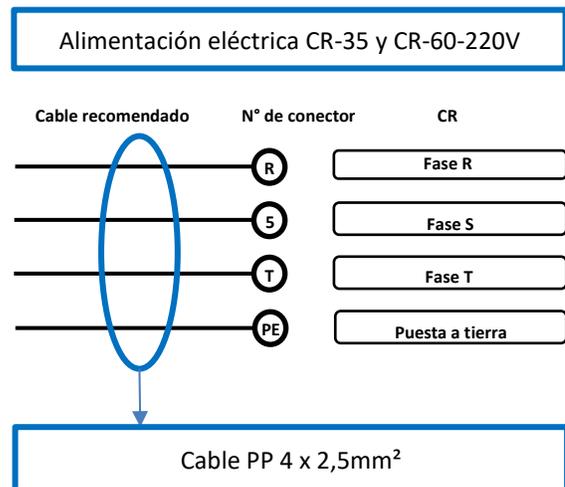
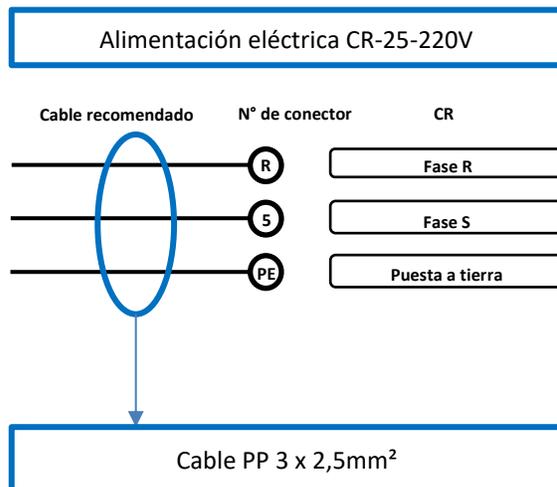


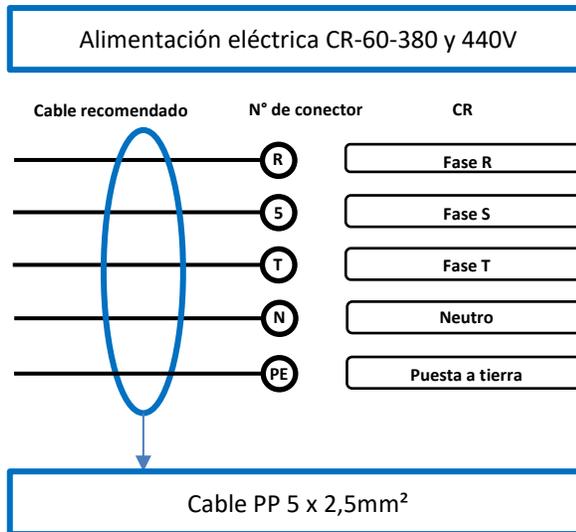
La interconexión entre la unidad CPID y CR es hecha para comando del CLP instalado en el CPID. Para esta conexión se indica la utilización de un cable de instrumentación 4 pares x 0,5 mm<sup>2</sup> BLFA BIC de acuerdo con NBR 10300 con blindaje colectivo y por par. A continuación, se indica la numeración de los conectores para la interconexión de las unidades.



#### 4.4.2. Alimentación eléctrica CR

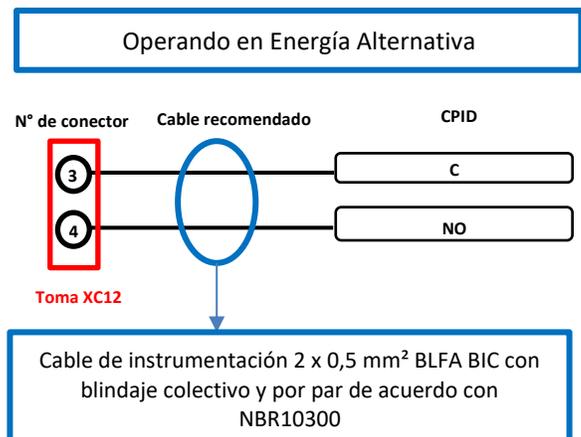
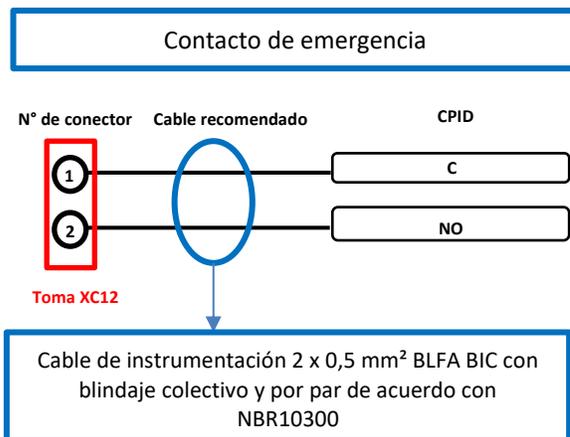
Además de la interconexión eléctrica entre el CPID y el CR, es necesario prever la instalación de un cable para alimentación eléctrica del CR. La unidad CR también es suministrada con un manual del usuario conteniendo informaciones esenciales para la instalación correcta de este equipo, por lo tanto, recomendamos que el manual sea consultado antes de realizar el arranque del equipo. La continuación se indican las conexiones y recomendación de cable para alimentación del equipo.

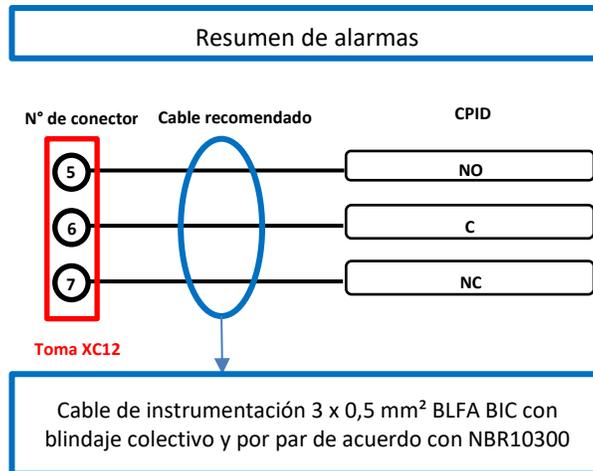




#### 4.4.3. Interconexiones externas

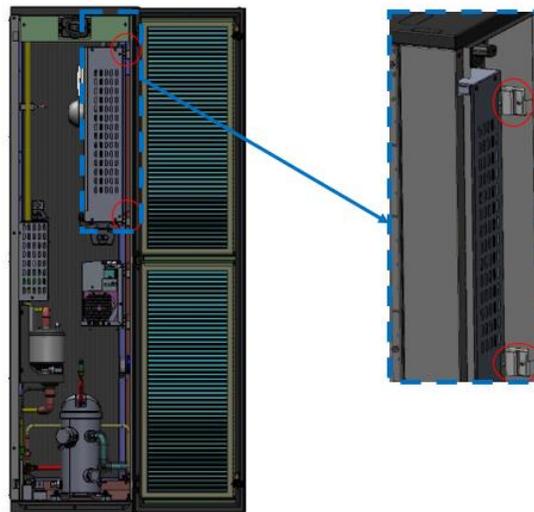
El climatizador CPID pone a disposición algunos contactos para interacción con interfaces externas, como por ejemplo, integración de un botón de emergencia externo, señal para indicación de operación del climatizador con fuente de energía alternativa y resumen de alarmas. Todos los contactos están disponibles para conexión directamente en los conectores de las tomas multipolares. Las conexiones se deben hacer como indicado a continuación:





#### 4.4.4. Acceso al cuadro eléctrico

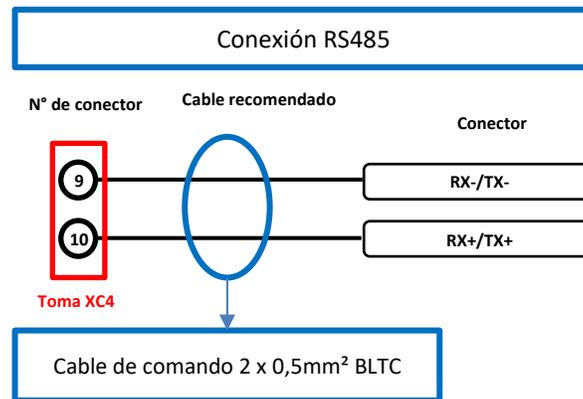
El cuadro eléctrico del CPID es accedido a través de la puerta trasera del equipo. Para accederlo, es necesario remover las trabas de seguridad localizadas en las correderas del cuadro. Después de remoción de las trabas, las correderas del cuadro quedan libres para que él sea desplazado hasta la región externa del climatizador para manipulación. Las trabas de seguridad están indicadas en la siguiente ilustración:



	<b>PELIGRO</b>	<p>Nunca realice ningún tipo de manipulación del cuadro eléctrico con el equipo energizado. Esta práctica poner en riesgo el operador y el funcionamiento del equipo, pudiendo causar la pérdida de control del proceso, que se malogre el equipo y daños físicos graves al operador, además de pérdida de la garantía.</p>
--	----------------	---

#### 4.4.5. Interconexión vía red Modbus

Para conexión del sistema vía Modbus RTU vía RS485 debemos utilizar un cable de comando 2 x 0,5 mm<sup>2</sup> BLTC de acuerdo con NBR 7289. La conexión se debe hacer a través de los siguientes puntos:

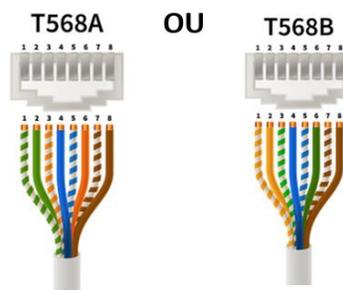


Si el equipo es suministrado con humidificador incluido, estos puntos ya estarán ocupados por la comunicación entre el CLP del climatizador con el CLP del humidificador.

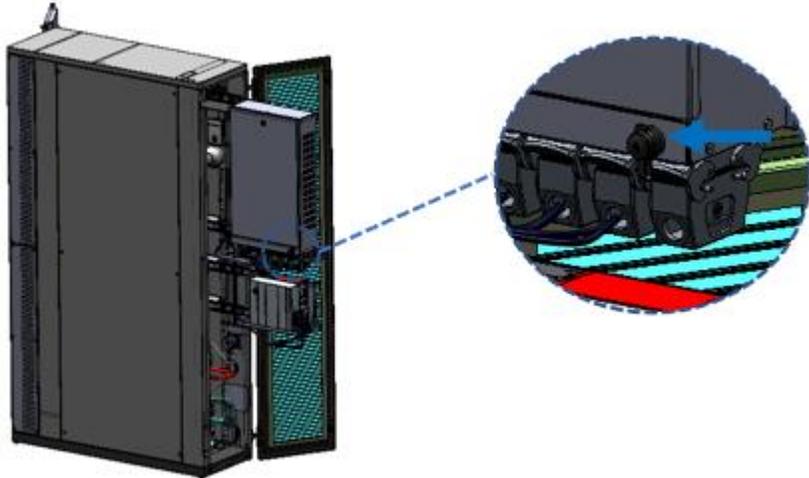
#### 4.4.6. Interconexión vía red Ethernet

Para interconexión entre equipo y red, y entre equipos, se debe utilizar cable CAT5e o superior. La conexión se debe hacer por medio de un switch que es de responsabilidad del cliente.

Para conexión de los terminales debemos utilizar configuración paralela (los terminales deben ser crimpados de forma idéntica en ambos terminales) pudiendo seguir estándar de conexión T568A o T568B de acuerdo con la siguiente figura:



El conector para el cable de red está localizado en la estructura del cuadro eléctrico, de acuerdo con la siguiente ilustración:



#### 4.4.7. Interconexión de unidades para operación en régimen de rotación

En una instalación con más de una unidad, es posible realizar una comunicación en red entre los controladores para habilitar el régimen de rotación entre los equipos, determinando el tiempo para rotación entre ellos y el número de equipos en operación simultánea. Para realizar la comunicación entre las unidades, se debe utilizar cables de acuerdo con las especificaciones del ítem 4.4.6 además de prever la instalación de un switch. Después de realizar la interconexión entre las unidades, consulte el setup del controlador para configuración de la sesión “Multi Climas” y “Configuración de Red” dentro del menú de ajustes del controlador.

Para habilitar la operación en régimen de rotación, es necesario ajustar el direccionamiento de los controladores, ya que los controladores de las unidades son suministrados con el direccionamiento estándar. Dentro del menú “Configuraciones de Red” están localizados todos los parámetros de direccionamiento de las unidades. Cada unidad debe ser ajustada en un rango de IP exclusivo, para que no ocurra falla en la comunicación de las unidades. Ya en el menú “Multi Climas” están los parámetros para configuración del régimen de rotación de las unidades, como cantidad de equipos en la red, número de equipos operando simultáneamente, tiempo para rotación y dirección de identificación de cada unidad. Es posible configurar hasta 10 unidades en el sistema.

#### 4.5. Instalación de refrigeración CPID

La interconexión de refrigeración entre unidad evaporadora (CPID) y condensador remoto (CR) se debe hacer con tubos de cobre, según ASTM C12200, y los diámetros sugeridos de conexión, son indicados de acuerdo con la tabla abajo:

Modelo de CPID	Dimensiones de las conexiones			
	Línea de descarga	Espesor indicado	Línea de líquido	Espesor indicado
CPID-18	5/8"	1/16"	1/2"	1/16"
CPID-26	3/4"	1/16"	1/2"	1/16"
CPID-40	7/8"	1/16"	5/8"	1/16"

La tubería del circuito frigorífico debe ser dimensionada de acuerdo con las condiciones de la instalación y deben ser limitadas de acuerdo con las restricciones, recomendaciones y distancias definidas en la sección 4.2 de este manual, tales como curvas, reducciones, válvulas y otros accesorios, manteniendo el largo equivalente y el posicionamiento del condensador remoto, pudiendo ser hecho en el mismo nivel, arriba o debajo de la unidad evaporadora. Los tubos utilizados en la interconexión entre unidades evaporadora y condensadora, así como accesorios deben estar limpios y exentos de humedad.

La conexión entre tubos y componentes se debe hacer por medio de bolsas, nunca por medio de soldadura de tope, utilizando proceso de soldadura y material de adición conteniendo 15% de plata de acuerdo con DIN EN 1044.

Para evitar la formación de contaminante óxido en el interior de los tubos y accesorios, el proceso de soldadura debe ser realizado obligatoriamente con la inyección de nitrógeno.

	<b>ATENCIÓN</b>	Las tuberías deben ser limpiadas antes de ser conectadas a la unidad evaporadora y condensador remoto, para eso apenas utilice nitrógeno.
---	-----------------	---

Las tuberías de descarga y líquido deben estar distantes como mínimo 25 mm y fijadas por soportes a una distancia no superior a 2 metros.

En la tabla abajo presentamos algunas recomendaciones adicionales para montaje, considerando el nivel del condensador remoto con relación a la unidad evaporadora.

Configuraciones de Instalación		
CR arriba del CPID	CR al nivel del CPID	CR debajo del CPID
<ul style="list-style-type: none"> <li>El desnivel máximo permitido entre las unidades es 17 metros.</li> <li>Se debe prever sifón doble a cada 6 metros de largo de la línea de vapor sobrecalentado (descarga);</li> <li>Se debe prever sifón a cada 2 metros del desnivel;</li> <li>El trecho horizontal debe ser proyectado con inclinación mínima de 0,5% en sentido del flujo de refrigerante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El trecho horizontal debe ser proyectado con inclinación mínima de 0,5% en sentido del flujo de refrigerante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El desnivel máximo permitido entre las unidades es de 5 metros.</li> <li>El trecho horizontal debe ser proyectado con inclinación mínima de 0,5% en sentido del flujo refrigerante.</li> </ul>

	<b>ATENCIÓN</b>	Siempre utilice sifón invertido en las líneas de entrada y salida de la unidad, que deben estar como mínimo a 150 mm arriba del nivel del condensador.
---	-----------------	--

	<b>ATENCIÓN</b>	La temperatura de la tubería de descarga puede alcanzar valores superiores a 90°C, por lo tanto, no fije elementos o componentes que puedan sufrir daños o averías.
---	-----------------	---

#### 4.5.1. Verificación de filtración

Ejecute procedimiento para detección de filtración, presurizando el circuito de refrigeración con nitrógeno. El sistema debe ser presurizado hasta alcanzar presión máxima de 4,0 MPa (40 bar).

Después de 1 hora verifique si no hubo variación de presión, en caso sea constatada variación, verifique los puntos de filtración.

	<b>ATENCIÓN</b>	No aplique presión superior a 4,0 MPa (40 bar) en el circuito de refrigeración.
---	-----------------	---

#### 4.5.2. Vacío

Para garantizar el desempeño en el funcionamiento del acondicionador de aire, es fundamental remover la humedad contenida en el circuito frigorífico por medio de un proceso de evacuación.

El procedimiento para adoptar es iniciado con la conexión de la bomba de vacío a las válvulas de servicio, instaladas en los lados de alta y baja presión del circuito frigorífico, seguido por el accionamiento de la bomba. Cuando la presión en el circuito de refrigeración alcance un valor absoluto de 40 Pa (300 mmHg) cierre las conexiones y apague la bomba.

En seguida acompañe la elevación de presión, en caso la presión aumente rápidamente, repita el procedimiento para verificación de filtración, porque la variación rápida de presión es un indicativo de filtración.

Después de tres horas de apagada la bomba, el valor medido en un vacuómetro no debe ser superior a 160 Pa (1200 mmHg), en caso la presión sea superior a la especificada, debe realizarse procedimiento para verificación de filtración.

#### 4.5.3. Carga de aceite

Debido a la longitud de las tuberías que interconectan las unidades del evaporador y del condensador, es necesario añadir aceite lubricante al sistema. La cantidad de aceite que debe añadirse varía en función de la longitud del recorrido de interconexión de las unidades.

Se recomienda añadir de 0,1 a 0,13 litros de aceite por cada Kg de refrigerante añadido al circuito frigorífico.

#### 4.5.4. Carga de refrigerante

Con el cilindro de refrigerante conectado al depósito de líquido, abra la válvula y deje el refrigerante en fase líquida entrar en el sistema hasta que la presión alcance aproximadamente 0,3 MPa.

La finalización de la carga de refrigerante será realizada con el equipo en funcionamiento. Para eso, conecte el cilindro con refrigerante a la línea de succión utilizando un manifold y en seguida abra la válvula del cilindro y lentamente abra la válvula del manifold. Deje que el refrigerante entre en el sistema hasta el momento en que no haya presencia de burbujas en el visor de líquido, en esta condición el sobrecalentamiento debe estar entre 5 y 6°C y el subenfriamiento entre 6 y 9°C.

	<b>ATENCIÓN</b>	La carga de refrigerante debe ser realizada exclusivamente en la fase líquida.
---	-----------------	--

	<b>ATENCIÓN</b>	No accione el compresor con presión de succión inferior a 0,05 Mpa. El funcionamiento del compresor en esta situación por más de algunos segundos puede provocar sobrecalentamiento en el compresor, causando daños irreversibles.
---	-----------------	--

### 4.6. Instalación de los Opcionales

#### 4.6.1. Filtro de aire M5

Es posible sustituir el filtro de aire G4 suministrado con el equipo para asegurar un grado de filtrado más fino. El equipo cuenta con un opcional para suministro de filtro de aire M5 de acuerdo con ABNT NBR 16101:2012. El filtro puede ser suministrado con equipo o instalado en campo, y debe ser sustituido cuando esté saturado

#### 4.6.2. Comunicación SNMP

El equipo estándar cuenta con un CLP Carel y posee comunicación estándar vía MODBUS TCP/IP o MODBUS RTU RS-485, permitiendo monitorización de los parámetros, enciende/apaga remoto u ajuste de

setpoint. Opcionalmente el sistema puede ser suministrado con un plugin para atención de comunicación SNMP, cuando sea necesario para compatibilización con software de gestión o supervisor de planta donde el equipo está instalado.

#### **4.6.3. Comunicación BACNET**

Además de la posibilidad de suministrar el plugin de comunicación SNMP, es posible suministrar el equipo con un plugin de comunicación Bacnet, otra opción de comunicación para la compatibilidad con el software de gestión o supervisión de la planta donde se instala el equipo.

#### **4.6.4. Sensor de piso inundado**

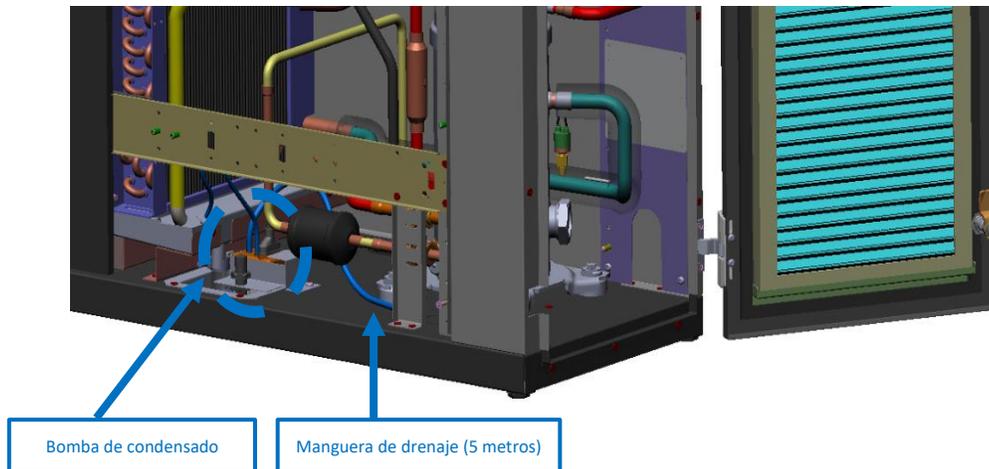
El sensor de piso inundado también es un ítem opcional que puede ser suministrado con el equipo. Se trata de un sensor en formato de cinta que detecta la presencia de agua en el piso. El sensor es conectado a un relé, responsable por enviar la señal al CLP, indicando una falla en la IHM de la unidad CPID.

#### **4.7. Instalación de drenaje**

Debido a la baja temperatura del fluido refrigerante que pasa por el evaporador y la humedad del aire ambiente, puede ocurrir condensación en el evaporador. La unidad CPID posee en su interior una bandeja para colecta de agua de condensación del evaporador. Esta bandeja es conectada hidráulicamente hasta un pequeño depósito que posee una bomba de remoción de condensados, que es accionada automáticamente cuando el depósito alcanza un determinado nivel de agua acumulada.

Para realizar la interconexión hidráulica de la bomba, recomendamos la utilización de una manguera de poliuretano de ¼". Junto al equipo es suministrada una manguera dentro de estas especificaciones con 5 metros de largo, quedando a cargo del cliente realizar la conexión de esta manguera con la manguera de su red de drenaje.

La bomba de remoción de condensados tiene una capacidad de descarga de agua de aproximadamente 2,5 metros de altura, por lo tanto, recomendamos que la instalación hidráulica sea hecha respetando este límite de altura. La manguera puede tener su salida realizada por la base o por el techo del equipo.



Bomba de condensado

Manguera de drenaje (5 metros)

	<b>ATENCIÓN</b>	La manguera de descarga de la bomba de remoción de condensados debe ser instalada distante de lechos e interconexiones eléctricas.
	<b>ATENCIÓN</b>	La red de drenaje no debe tener desniveles mayores de 5 metros. En estos casos se debe prever la utilización de un booster en el sistema de drenaje.

#### 4.8. Nivelación

La base del equipo debe ser nivelada para garantizar el retorno correcto de aceite para el compresor del sistema de refrigeración. Una mala nivelación, además de hacer posibles daños en el compresor por falta de lubricación adecuada, también puede proporcionar vibración excesiva en el equipo, pudiendo resultar en ruptura prematura de los componentes y grietas en la tubería de refrigeración.

La unidad CPID es suministrada con piel niveladores con ajuste por rosqueado y trabado a través de tuercas, cuando sea necesario realizar ajustes para garantizar una nivelación correcta del equipo. Para verificar que la base del equipo está nivelada, recomendamos utilizar instrumento denominado nivel de burbuja.

#### 4.9. Sustitución del filtro de aire

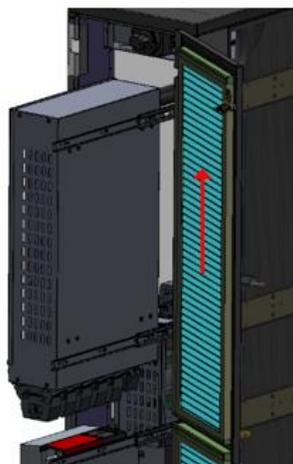
El climatizador CPID por estándar es suministrado con filtros de aire G4, habiendo la posibilidad de adquirir el equipo con filtros M5 de acuerdo con ABNT NBR 16101:2012.

Los filtros están localizados en la parte interna de la puerta trasera del climatizador, fijados por canaletas en la parte superior e inferior de los filtros.

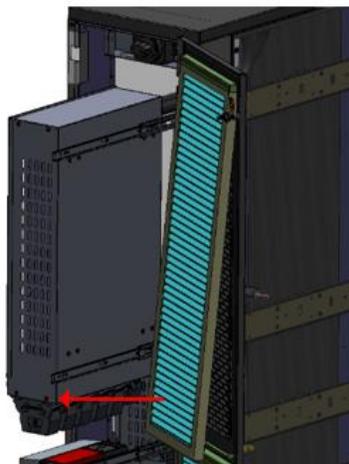
Con el paso del tiempo, dependiendo de las condiciones del ambiente de instalación, los filtros quedarán saturados con la suciedad, siendo necesaria la sustitución de ellos. Opcionalmente, el equipo puede ser

suministrado con un presostato diferencial digital, que realiza la verificación de la pérdida de carga en la entrada y salida del filtro, indicando una alerta en la IHM cuando la pérdida exceda los límites del presostato.

La sustitución de los filtros es simple, sin necesidad de utilizar herramientas. Basta levantar el filtro hasta que alcance el tope de la canaleta de fijación superior, para que la parte inferior del filtro quede libre para remoción, de acuerdo con la siguiente ilustración:



Levante el filtro hasta la parte superior del carril.



Tire de la parte inferior del filtro en la dirección opuesta a la puerta.

Para este equipo recomendamos la utilización de filtros plisados con marco de placa de acero galvanizado que atienda las especificaciones abajo:

Modelo de CPID	Especificaciones del filtro			
	Grado de filtrado	Pérdida de carga inicial	Pérdida de carga final	Flujo nominal
CPID-18	G4 (Estándar)	120 Pa	200 Pa	2700 m <sup>3</sup> /h
CPID-18	M5 (Opcional)	160 Pa	250 Pa	2700 m <sup>3</sup> /h
CPID-26	G4 (Estándar)	120 Pa	200 Pa	3500 m <sup>3</sup> /h
CPID-26	M5 (Opcional)	160 Pa	250 Pa	3500 m <sup>3</sup> /h
CPID-40	G4 (Estándar)	120 Pa	200 Pa	4400 m <sup>3</sup> /h
CPID-40	M5 (Opcional)	160 Pa	250 Pa	4400 m <sup>3</sup> /h

	<p><b>ATENCIÓN</b></p>	<p>La operación con filtros de aire saturados perjudica el desempeño de climatización del equipo, pudiendo resultar en daños al climatizador y pérdida de la garantía.</p>
---	------------------------	--

## 5. Operación

A continuación, es presentado un conjunto de instrucciones buscando la correcta operación del CPID, así como la alteración de la temperatura y humedad de control del equipo y acceso a las pantallas de alarma.

Las acciones de operación no requieren el uso de EPIs, a no ser que el ambiente en el cual el CPID se encuentre lo exija. Queda a criterio del cliente, establecer cuáles EPIs el operador deberá utilizar. El cliente deberá proveer iluminación adecuada del ambiente en el cual el CP estará instalado y en el cual será realizado, si necesario, servicios de mantenimiento.

Antes de iniciar la operación con equipo, debemos:

- Verifique posición de las válvulas de servicio del circuito de refrigeración del CPID que deben estar abiertas;
- Verificar las conexiones eléctricas entre los componentes, cables y bornes, apriete cuando necesario.
- Verificar los calibres y fijaciones de los conductores eléctricos.
- Verificar los calibres y fijaciones de las tuberías.
- Verificar si los dispositivos de seguridad del equipo y de la instalación no están activados.
- Verificar los fusibles de comando.
- Verificar la tensión y la diferencia entre las fases de la alimentación eléctrica.
- Verifique si el flujo de aire de la unidad no está obstruido y si hay ventilación adecuada en el local de instalación del equipo.

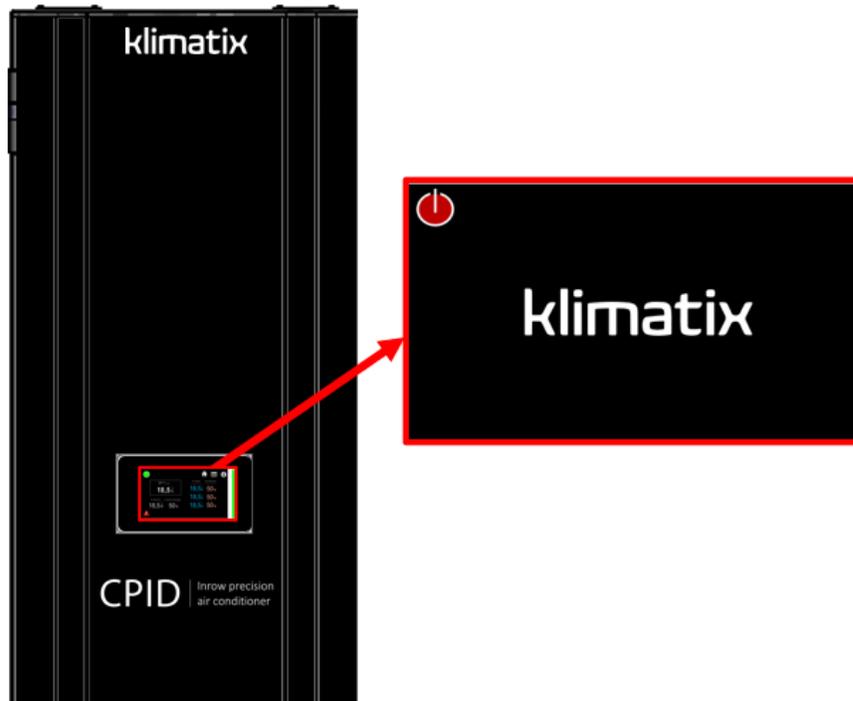
El control del equipo es hecho a través del CLP instalado en el Climatizador de precisión, incluyendo todas las funciones relacionadas al control de temperatura y humedad del sistema, incluyendo, en caso de sistema con expansión directa. Para mayores informaciones respecto a alarmas y fallas, consulte el manual de la unidad evaporadora correspondiente.

	<p><b>ATENCIÓN</b></p>	<p>Es recomendable que el operador haga un entrenamiento antes de operar el equipo. El CP es de simple operación, sin embargo, el operador debe estar habilitado y poseer conocimientos mínimos para operar el equipo con seguridad.</p>
---	------------------------	--

### 5.1. Arranque

Después de realizar la instalación eléctrica, cambie la posición de la llave general seccionadora para la posición "ON". El equipo será energizado.

Con equipo energizado, la IHM debe ser iniciada y para accionamiento del equipo, basta accionar el botón enciende en la parte superior izquierda de la pantalla, de acuerdo con lo indicado en la figura abajo. Cuando no entre en funcionamiento la IHM, verifique si en la entrada de la Llave General está llegando tensión y si no hay inversión de fase. Si hay falla, realice la inversión de fase invirtiendo las fases RS.



Para apagar el equipo, se solicitará la contraseña de acceso, de acuerdo con la siguiente secuencia de ilustraciones:



Después de la exhibición del campo para digitación de la contraseña, toque sobre el campo de contraseña para que el teclado virtual sea exhibido.



	<b>INFORMACIÓN</b>	El equipo no podrá ser encendido sin previa autorización de Mecalor, bajo pena de suspensión de la garantía.
	<b>INFORMACIÓN</b>	Llene el “Check-list de inspección final de la instalación antes del Start up” antes de entrar en contacto con la Asistencia Técnica de Mecalor, para dar arranque en el CP.
	<b>INFORMACIÓN</b>	Utilice la llave general solamente para desconectar la alimentación del CP en casos de mantenimiento. La llave general no debe ser utilizada para apagar y encender el equipo rutinariamente. Para eso, utilice la IHM. El panel de comando monitoriza las variables del CP y debe estar energizado.

### 5.2. Panel de Comando

El Panel de Comando del CP es compuesto por una pantalla sensible al toque (touch) e instalada en la puerta del equipo, de acuerdo con la imagen presentada anteriormente. En caso de falla, la IHM presentará señal de alarma y el led situado en la lateral derecha se encenderá en color rojo, de acuerdo con la siguiente imagen:



### 5.2.1. Descripción de operación del IHM

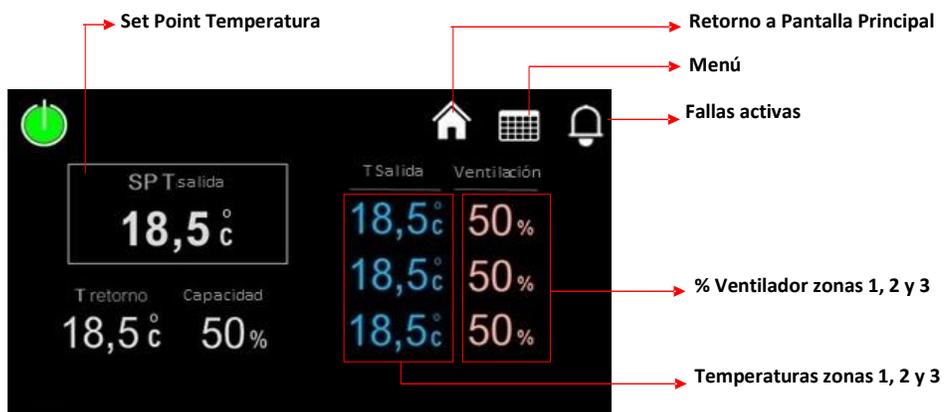


Mascara de IHM

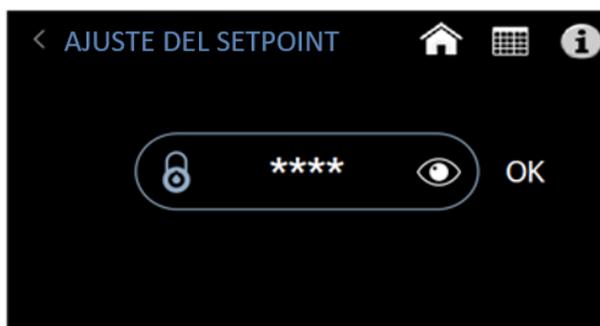


Pantalla de Presentación

#### Pantalla Principal



Para alteración del setpoint de temperatura de retorno o humedad relativa, toque sobre la pantalla. Inicialmente será solicitada la contraseña de acceso.



Después de la liberación de acceso, se exhibirá un teclado virtual, digite el valor de set point deseado y confirme.

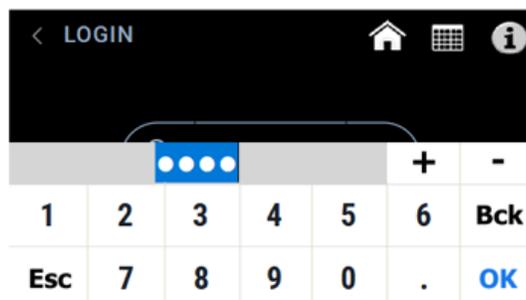
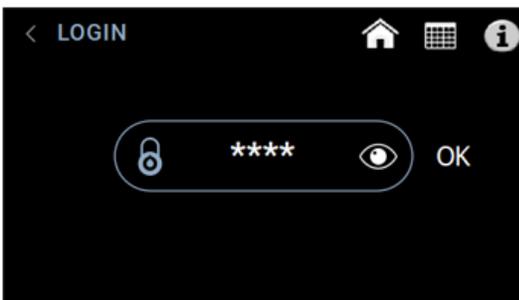


### Menú

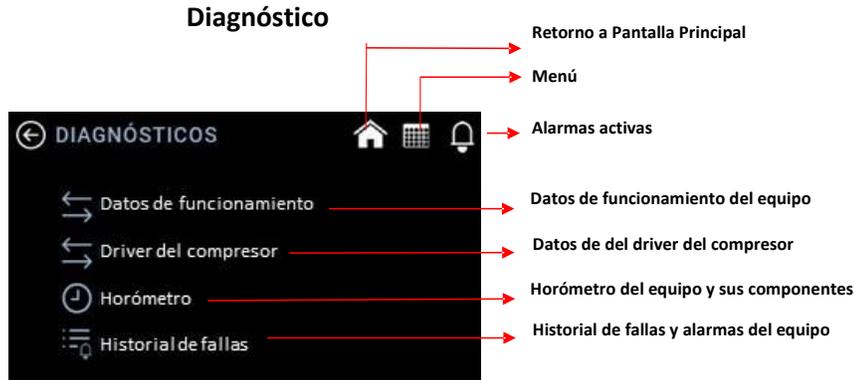


Las pantallas de Ajustes permiten acceso a configuraciones del sistema y sus componentes, así como parámetros de PID, parámetros de funcionamiento, modos de operación, activación de recursos opcionales (cuando aplicable) y lectura de variables.

Para accederla, será necesario utilizar la contraseña de usuario o fábrica. Al tocar sobre el ícono de Ajustes, la pantalla para llenado de la contraseña será exhibida. Al hacer clic en el campo de llenado, el teclado virtual será exhibido. Utilice la contraseña suministrada en el setup del equipo y en seguida confirme.



	<p><b>PELIGRO</b></p>	<p>No es permitido alterar el software, los parámetros o condiciones de funcionamiento en la pantalla del IHM, en el menú fábrica. Esta práctica poner en riesgo el operador y el funcionamiento del equipo, pudiendo causar la pérdida de control del proceso, que se malogre el equipo y daños físicos al operador, además de pérdida de la garantía.</p>
---	-----------------------	---



La pantalla 'Diagnóstico' permite visualizar las variables del proceso, status del equipo, horas de funcionamiento del equipo y componentes e historial de alarmas. En caso de ocurrencia de alarma, después de solucionada la falla, ejecute el reset de ella para que nuevamente sea posible el inicio de funcionamiento del equipo.

**6. Mantenimiento**

Realizar procedimientos de mantenimiento en intervalos recomendados, garantizará el adecuado funcionamiento del equipo dentro de las condiciones que fue proyectado y fabricado.

La actividad de mantenimiento debe ser realizada solamente por técnicos especialistas que deben observar y respetar las reglas de seguridad en cualquier tipo de intervención del equipo.

Es recomendado registrar y controlar los mantenimientos realizados.

	<p><b>PELIGRO</b></p>	<p>Nunca realice ningún tipo de mantenimiento con el equipo energizado. Esta práctica poner en riesgo el operador y el funcionamiento del equipo, pudiendo causar la pérdida de control del proceso, que se malogre el equipo y daños físicos al operador, además de pérdida de la garantía.</p>
---	-----------------------	--

## 6.1. Mantenimiento correctivo

Todas las fallas del CP son indicadas en la pantalla de alarmas de la IHM. Las fallas del CP están divididas en dos tipos: Alertas y Alarmas. Cuando ocurra una falla en el CP, antes de aplicar los procedimientos que serán descritos abajo, efectúe la verificación del histórico de fallas, conforme descrito en la sección anterior.

Cuando la falla es de tipo Alerta, solamente se registrará en el historial de fallas, sin embargo, en condición de alarma, es señalado en la IHM el ícono indicativo de alarma y accionado el led rojo en la lateral izquierda de la Interfaz, de acuerdo con lo mostrado en la sección 5.2 de este manual.

	<b>ATENCIÓN</b>	Los procedimientos que serán descritos a continuación, solamente podrán ser ejecutados por personal calificado y que posea conocimientos sobre el funcionamiento del equipo. Procedimientos ejecutados por personal lego podrán resultar en lesiones o falla de algún componente.
---	-----------------	---

## 6.2. Indicación de fallas

Todas las fallas del equipo son registradas en el historial de fallas de la IHM, sin embargo, la señal de alerta es emitida solamente cuando hay alertas activas. Algunas alarmas cesan la operación del equipo de forma parcial o total y dependiendo de la situación requieren de un diagnóstico y solución inmediata.

Al identificar una alarma, es indicada la verificación del historial de fallas para identificar alertas previamente registradas, complementando las informaciones para realización de un diagnóstico preciso.

A continuación será presentada una tabla que contiene todas las fallas que pueden ser indicadas en la IHM del CP, las causas y los procedimientos a ser adoptados cuando son indicadas. Cuando la falla no pueda ser corregida siguiendo el procedimiento abajo, entre en contacto con la Asistencia Técnica de Mecalar.

Descripción de la falla	Componente		Consecuencia	Tipo		Rearme		Causa probable	Procedimiento
	TAG	Descripción		Alerta	Alarma	Manual	Automático		
Climatizador deshabilitado	EM1	Contacto de Emergencia	Apaga el equipo		X		X	Contacto de emergencia abierto	Verifique si el contacto eléctrico está cerrado. Cuando lo esté, verifique la presencia de señal de 24V en los alambres de conexión del contacto EM1. En la ausencia de continuidad de señal, verifique la existencia de mal contacto en la conexión.

Falla en el arranque del ventilador de circulación	TC1	Relé de corriente de los ventiladores de circulación	Apaga el sistema de refrigeración		X	X	X	Corriente de operación del ventilador arriba del nominal	Verifique si el ventilador de la unidad condensadora está operando con corriente dentro de lo especificado en la tabla de datos eléctricos. Cuando sea identificado que la corriente está arriba del valor nominal de operación del ventilador, verifique si la tensión de alimentación está correcta o si hay mal contacto en la conexión eléctrica de la unidad condensadora. También verifique si el ventilador está presentando alguna deficiencia de funcionamiento.
Protección eléctrica del ventilador de condensación	VF	Ventilador de la unidad condensadora	Apaga el sistema de refrigeración		X	X	X	Desarme del termistor del ventilador	Verifique si la tensión y corriente del ventilador está dentro de lo especificado en la tabla de datos eléctricos del equipo. En caso de anomalías en la corriente de operación, verifique la existencia de mal contacto en la conexión eléctrica, desbalanceado o trabado en el ventilador o temperatura ambiente excesiva en el local de instalación de la unidad condensadora.
Falla de presión	PLL	Presostato de baja	Apaga el sistema de refrigeración		X	X	X	Presión baja en el circuito de refrigeración	Efectúe una tentativa de reset de alarma. Cuando el sistema de refrigeración vuelva a operar, verifique si hay burbujas en el visor de líquido. Cuando el visor esté burbujeando accione un técnico de refrigeración para efectuar un análisis en el equipo para identificar puntos de filtración de fluido refrigerante.
Filtro de aire obstruido	F	Filtro de aire	Alerta	X		X	X	Acumulación de suciedad en el filtro de aire	Realice la sustitución del filtro de aire

Falla de la bomba de condensado	SL1	Sensor de nivel de la bandeja de condensado	Deshabilita el humidificador		X	X	X	Mal funcionamiento de la bomba de condensado	La bomba de condensado es accionada automáticamente cuando ocurre acumulación de agua en la bandeja. Cuando la bomba no esté accionada, verifique la existencia de mal contacto en la conexión de alimentación de la bomba.
Nivel alto en la bandeja de condensado								Obstrucción del drenaje	Verifique si la manguera de drenaje está con obstrucciones.
Falla en el sistema de accionamiento de la resistencia	Q2	Disyuntor de la resistencia	Deshabilita el humidificador y resistencia de calentamiento		X	X	X	Desarme del disyuntor	Efectúe una tentativa de rearme del disyuntor y verifique si la tensión y corriente de la resistencia está de acuerdo con lo especificado en la tabla de datos eléctricos.
	TC2	Relé de corriente de la resistencia						Corriente de operación de la resistencia arriba del nominal	Verifique si la corriente de operación de la resistencia está de acuerdo con la tabla de datos eléctricos del equipo. Cuando sea identificada anomalías en la corriente de operación, verifique la existencia de mal contacto en la conexión eléctrica o discrepancia en la tensión de alimentación de la resistencia.
Riesgo inminente de incendio	FD1	Detector de humo	Apaga el equipo		X	X	X	Accionamiento del dispositivo de detección de humo	Elimine el foco de humo para reset del dispositivo.
Falla en el sensor - Temp. de entrada/salida de aire Z1/Z2/Z3	TT1, 2, 3, 4, 5	Sensor de temperatura	Control de temperatura pasa a operar por la media de lectura de los sensores operantes		X	X	X	Temperatura fuera del rango de lectura del sensor	Verifique si el sensor está debidamente posicionado en el equipo.
Temperatura alta/baja en la entrada/salida de aire Z1/Z2/Z3			Alerta	X		X	X	Temperatura fuera del set-point	Verifique la existencia de otras alertas/alarmas que estén impidiendo la operación del equipo.

Falla en el sensor - Humid. De retorno de aire	TTH1 (Opcional)	Sensor de temperatura y humedad	Apaga el humidificador y resistencia de calentamiento		X	X	X	Humedad fuera del rango de lectura del sensor	Verifique si el sensor está debidamente posicionado en el equipo
							Mal contacto en la conexión del sensor	Verifique si la conexión eléctrica del sensor está de acuerdo con el diagrama eléctrico.	
Humedad alta/baja en el retorno de aire			Alerta	X		X	X	Humedad fuera del set-point	Verifique la existencia de otras alertas/alarmas que estén impidiendo la operación del equipo.
Falla en el sensor – Presión alta	PS1	Transmisor de presión de descarga del compresor	Mantiene el ventilador del condensador operando al 100% de capacidad		X	X	X	Mal contacto en la conexión do transmisor de presión	Verifique si la conexión del transmisor de presión está de acuerdo con el diagrama eléctrico.
								Falla de presión alta	Verifique las condiciones de limpieza del condensador y la existencia de recirculación de aire caliente en el ambiente de instalación de la unidad condensadora.
Temp. alta/baja de condensación	PTS1	Sensor de temperatura de la descarga del compresor	Alerta	X		X	X	Presión fuera de los límites especificados en el setup del controlador	Verifique la existencia de otras alertas/alarmas que estén impidiendo la operación del sistema de condensación o acumulación de suciedad en el condensador.
Falla en el sensor – Presión baja	PS2	Transmisor de presión de succión del compresor	Deshabilita el circuito de refrigeración		X	X	X	Mal contacto en la conexión do transmisor de presión	Verifique si la conexión del transmisor de presión está de acuerdo con el diagrama eléctrico.
								Falla de presión baja	Realice las verificaciones indicadas en el diagnóstico de falla de baja presión.
Temperatura alta/baja de evaporación	PTS2	Sensor de temperatura de succión del compresor	Alerta	X		X	X	Presión fuera de los límites especificados en el setup del controlador	Verifique la existencia de otras alertas/alarmas que estén impidiendo la operación del sistema de refrigeración.

Alarma de SH bajo	NV1	Válvula de expansión electrónica	Deshabilita el sistema de refrigeración		X	X	X	Sobrecalentamiento bajo	Accione un técnico de refrigeración para verificación de funcionamiento del sistema de refrigeración.
								Error de lectura en los sensores/transmisores de presión	Verifique si los sensores de temperatura y transmisores de presión están realizando lectura correcta. En caso de anomalías, verifique si la conexión del componente está de acuerdo con el diagrama eléctrico.
Alarma de LOP	NV1	Válvula de expansión electrónica	Deshabilita el sistema de refrigeración		X	X	X	Baja presión	Accione un técnico de refrigeración para verificación de funcionamiento del sistema de refrigeración.
								Error de lectura en los sensores/transmisores de presión	Verifique si los sensores de temperatura y transmisores de presión están realizando lectura correcta. En caso de anomalías, verifique si la conexión del componente está de acuerdo con el diagrama eléctrico.
Alarma de MOP	NV1	Válvula de expansión electrónica	Deshabilita el sistema de refrigeración		X	X	X	Alta presión	Verifique las condiciones de limpieza del condensador y la existencia de recirculación de aire caliente en el ambiente de instalación de la unidad condensadora
								Error de lectura en los sensores/transmisores de presión	Verifique si los sensores de temperatura y transmisores de presión están realizando lectura correcta. En caso de anomalías verifique si la conexión del componente está de acuerdo con el diagrama eléctrico
Falla en el térmico de control humidificador	HU1 (Opcional)	Humidificador	Deshabilita el humidificador	X		X	X	Desarme de térmico del humidificador	Verifique si la tensión de alimentación del humidificador está correcta.
Necesaria la sustitución del cilindro								Vida útil del cilindro del humidificador agotada	Substituya el cilindro del humidificador

Alta conductividad en el agua del humidificador	HU1 (Opcional)	Humidificador	Deshabilita el humidificador	X		X	X	Mala calidad del agua de alimentación del humidificador	Realice la limpieza del cilindro del humidificador y de los electrodos del sensor de conductividad. Si el problema persiste, realice la instalación de un sistema de desmineralización de agua de alimentación del humidificador.
Error de configuración	HU1 (Opcional)	Humidificador	Deshabilita el humidificador	X		X	X	Parametrización incorrecta	Verifique si los parámetros del controlador están de acuerdo con el setup.
Error de memoria del controlador de humedad	HU1 (Opcional)	Humidificador	Deshabilita el humidificador	X		X	X	Controlador dañado	Verifique si los parámetros del controlador están de acuerdo con el setup. Si la falla persiste, entre en contacto con la asistencia técnica.
Alta corriente en el electrodo del humidificador	HU1 (Opcional)	Humidificador	Deshabilita el humidificador	X		X	X	Conductividad muy alta	Drene parte del agua y realice el reset de la alarma.
								Alto nivel de agua	Verifique si la válvula de drenaje está ok.
								Falla en el electrodo	Realice una búsqueda por filtraciones de la válvula de alimentación de agua.
Baja producción de vapor en el humidificador	HU1 (Opcional)	Humidificador	Deshabilita el humidificador	X		X	X	Conductividad del agua fuera de los límites	Verifique la calidad del agua utilizada en la alimentación del humidificador.
								Exceso de suciedad en el cilindro del humidificador	Realice la limpieza del cilindro y sustitución del agua.
								Parametrización incorrecta	Verifique si los parámetros del controlador están de acuerdo con el setup.
Nivel alto de agua en el humidificador	HU1 (Opcional)	Humidificador	Deshabilita el humidificador	X		X	X	Exceso de agua en el cilindro del humidificador	Verifique si la válvula de drenaje está ok.
Señal externa no conectada	HU1 (Opcional)	Humidificador	Deshabilita el humidificador	X		X	X	Parametrización incorrecta	Verifique si los parámetros del controlador están de acuerdo con el setup.
								Mal contacto	Verifique si todas las conexiones del controlador del humidificador están de acuerdo con el diagrama eléctrico.
Falla en el llenado del humidificador	HU1 (Opcional)	Humidificador	Deshabilita el humidificador	X		X	X	Falta de agua de alimentación del cilindro del humidificador	Verifique posible falta de agua en el sistema de alimentación del humidificador u obstrucciones en el circuito hidráulico.

Falla en el drenaje del humidificador	HU1 (Opcional)	Humidificador	Deshabilita el humidificador	X		X	X	Falla en la válvula de drenaje	Verifique si la alimentación eléctrica de la válvula de drenaje está correcta. También verifique posibles obstrucciones en el sistema de drenaje.	
Necesaria limpieza en el humidificador	HU1 (Opcional)	Humidificador	Deshabilita el humidificador	X		X	X	Acumulación de suciedad en el cilindro del humidificador	Realice la limpieza del cilindro del humidificador y sustitución del agua.	
Espuma en el cilindro	HU1 (Opcional)	Humidificador	Deshabilita el humidificador	X		X	X	Acumulación de espuma en el cilindro del humidificador	Verifique la existencia de productos químicos en el agua de alimentación del humidificador. Realice la limpieza del cilindro y sustitución del agua.	
Acumulación de sales en el humidificador	HU1 (Opcional)	Humidificador	Deshabilita el humidificador	X		X	X	Mala calidad del agua de alimentación del humidificador	Realice la limpieza del cilindro y sustitución del agua de alimentación. Realice la instalación de un sistema de desmineralización del agua si el problema persiste.	
Protección para circulación de aceite	C1	Compresor	Alerta	X				Compresor operando en bajas rotaciones por un largo período	Compresor opera momentáneamente en altas rotaciones para circulación del aceite	
Sobrecorriente en la fase del compresor	C1	Compresor	Apaga el compresor			X	X	X	Alta corriente en las fases del compresor	Verifique si la corriente de operación del compresor está de acuerdo con las especificaciones de la tabla de datos eléctricos. Cuando sea identificada anomalías en la operación del compresor, verifique la existencia de mal contacto en la conexión eléctrica o si el compresor está operando fuera de los límites de operación.
Sobrecorriente en la fase del compresor										
Sobrecorriente en la entrada del driver	C1	Compresor	Apaga el compresor			X	X	X	Alta corriente en la alimentación del driver del compresor	Verifique si la tensión de alimentación del driver está de acuerdo con las especificaciones de la tabla de datos eléctricos. También verifique la existencia de mal contacto en la conexión eléctrica y si el compresor está operando dentro de los límites de operación

Sobretensión en el bus DC del driver	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Tensión de alimentación del driver arriba de los límites	Verifique si la tensión de alimentación del driver está de acuerdo con las especificaciones de la tabla de datos eléctricos. También verifique si el compresor está operando dentro de los límites de operación
Subtensión en el bus DC del driver	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Tensión de alimentación debajo driver debajo de los límites	Verifique si la tensión de alimentación del driver está de acuerdo con las especificaciones de la tabla de datos eléctricos. También verifique si el compresor está operando dentro de los límites de operación
Sobretensión en el bus AC del driver	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Tensión de alimentación del driver arriba de los límites	Verifique si la tensión de alimentación del driver está de acuerdo con las especificaciones de la tabla de datos eléctricos. También verifique si el compresor está operando dentro de los límites de operación
Subtensión en el bus AC del driver	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Tensión de alimentación debajo driver debajo de los límites	Verifique si la tensión de alimentación del driver está de acuerdo con las especificaciones de la tabla de datos eléctricos. También verifique si el compresor está operando dentro de los límites de operación
Presión alta en el Sistema de refrigeración	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Falla de presión alta	Verifique las condiciones de limpieza del condensador y la existencia de recirculación de aire caliente en el ambiente de instalación de la unidad condensadora.
Alta temperatura en el Driver del compresor	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Sobrecalentamiento del driver	Verifique si el driver posee ventilación adecuada y si no hay ninguna obstrucción en las entradas de ventilación del driver

Pérdida de posición del rotor del compresor	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Falla en la alimentación eléctrica del compresor	Verifique la existencia de mal contacto en las fases del compresor. Si el problema persiste, realice una prueba de continuidad entre las bobinas del compresor y entre la bobina y carcasa del compresor
Baja tensión en el bus DC	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Tensión de alimentación debajo de los límites	Verifique si la tensión de alimentación del driver está de acuerdo con las especificaciones de la tabla de datos eléctricos. También verifique si el compresor está operando dentro de los límites de operación
Fase del compresor con sobrecorriente	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Alta corriente en la alimentación del compresor	Verifique la existencia de mal contacto en la conexión eléctrica del compresor. También verifique si el compresor está operando dentro de los límites de operación. Si el problema persiste, realice una prueba de continuidad entre las bobinas del compresor y entre la bobina y carcasa del compresor
Protección - Corriente del compresor	C1	Compresor	Reduce la rotación del compresor	X				Rotación del compresor arriba de los límites	Driver realiza una reducción en la rotación del compresor con la finalidad de proteger los componentes y el compresor
Corriente del compresor fuera de lo especificado			Apaga el compresor		X	X	X		Verifique si el compresor está operando con rotación dentro de los límites especificados
Protección - Alta temperatura del driver	C1	Compresor	Alerta	X				Sobrecalentamiento del driver	Verifique si el driver posee ventilación adecuada y si no hay ninguna obstrucción en las entradas de ventilación del driver

Protección - Tensión AC de alimentación del driver	C1	Compresor	Alerta	X				Tensión de alimentación del driver arriba de los límites	Verifique si la tensión de alimentación del driver está de acuerdo con las especificaciones de la tabla de datos eléctricos. También verifique si el compresor está operando dentro de los límites de operación
Tensión AC de alimentación del driver fuera del límite	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Tensión de alimentación del driver arriba de los límites	Verifique si la tensión de alimentación del driver está de acuerdo con las especificaciones de la tabla de datos eléctricos. También verifique si el compresor está operando dentro de los límites de operación
Falla en la comunicación	C1	Compresor	Alerta	X				Falla de comunicación con el driver	Verifique si la parametrización del CLP está de acuerdo con el setup del equipo
Pérdida de comunicación	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Falla de comunicación con el driver	Verifique la existencia de mal contacto en la conexión de comunicación del CLP con el driver del compresor
Alta temperatura en la descarga del compresor	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Operación fuera de la envoltura del compresor	Verifique si el compresor está operando dentro de los límites de operación
Falla en la comunicación con el módulo DSP del driver	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Falla de comunicación con el driver	Verifique la existencia de mal contacto en la conexión de comunicación del CLP con el driver del compresor y verifique si la parametrización del CLP está de acuerdo con el setup del equipo
Corriente de fase del compresor desbalanceada	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Desbalanceado entre las fases de alimentación del compresor	Verifique si hay diferencia mayor de 2% entre las fases de alimentación del compresor y la existencia de mal contacto en la conexión eléctrica
Falla en la memoria del driver	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Falla interna del driver	Reinicie el driver del compresor. Si el problema persiste entre en contacto con la asistencia técnica de Mecolor

Error en la configuración del modelo de compresor	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Error de parametrización del CLP	Verifique la parametrización del CLP, error en la indicación del modelo en los parámetros del compresor
Error en la configuración del sensor de presión alta									Verifique la parametrización del CLP, error en la indicación del modelo de sensor en los parámetros del compresor
Falla en el sensor de temperatura de descarga	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Mal contacto en la conexión del sensor de temperatura de descarga del compresor	Verifique la conexión eléctrica del sensor PTS1
Falla en el sensor de temperatura del driver	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Falla en el sensor de temperatura interna del driver	Reinicie el driver del compresor. Si el problema persiste, entre en contacto con la asistencia técnica de Mecalor
Límite de fallas secuenciales alcanzada	C1	Compresor	Apaga el compresor		X	X	X	Exceso de tentativas de reset de alarma	Verifique la existencia de otras fallas activas que están impidiendo la operación del equipo

### 6.3. Mantenimiento Preventivo

El Mantenimiento Preventivo correcto del equipo puede evitar futuras quiebras y paradas del equipo. Para eso, recomendamos los procedimientos descritos a continuación:

Mantenimiento Preventivo - General			
Ítem	Frecuencia	Procedimiento	Observaciones
Estructura Pintada	Mensual	Verifique el estado general de la pintura del gabinete y realice los retoques cuando necesario	Especificaciones de los colores del gabinete: color blanco: RAL 9003 color negro: RAL 9005
Aislamiento de la tubería	Semestral	Verifique las condiciones del aislamiento de las tuberías y sustituya los aislamientos que estén dañados	Los aislamientos dañados o con humedad excesiva, deben ser sustituidos
Vibración	Semestral	Verifique si hay vibración excesiva en el equipo. Coloque la mano en el cuerpo del compresor y visualmente verifique la tubería, este procedimiento es necesario para obtener un estándar de referencia cuanto a vibración normal del equipo	Verifique posibles rajaduras en puntos soldados.
Fijación de los componentes	Semestral	Verifique la fijación de los motores: ventilador y compresor	Reapriete tornillos sueltos
Filtro de aire	Mensual	Verifique el estado de los filtros de aire	Sustituya cuando esté saturado o dañado.
Puerta del equipo	Mensual	Abrir y cerrar la puerta	La puerta debe estar alineada y cerrando sin dificultad

Cerraduras de la puerta del equipo	Mensual	Cierre la puerta y trábela en seguida destrábela	No deben haber interferencias entre el cierre y la puerta La puerta debe estar presionada contra la goma de sellado y no permitir holguras.
Alineamiento y cierre de la plancha	Mensual	Verifique alineamiento de las planchas de cierre del gabinete	Deben estar alineadas y no haber tornillos sin fijación
Aislamiento del cuadro eléctrico	Mensual	Verifique fijación del sellado y posibles daños a sellado del cuadro.	Realice la sustitución de sellado del cuadro eléctrico.

<b>Mantenimiento Preventivo - Mecánica</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Observaciones</b>
Ventilador	Mensual	Verifique si hay vibración excesiva en el ventilador	Vuelva a apretar los tornillos.
		Verifique la limpieza del ventilador	Limpie el ventilador
Evaporador	Semestral	Verifique si hay necesidad de efectuar la limpieza de las aletas del evaporador.	Limpie las aletas del condensador con aire comprimido en baja presión (cuidado para no torcer las aletas del intercambiador)
		Verifique si hay señales de incrustación en las aletas del intercambiador de calor	Cuando haya señal de incrustación, accione a la asistencia técnica para evaluación y eventual limpieza técnica del intercambiador.
Compresor	Mensual	En los compresores que posean visor de aceite, verifique el nivel	Con el compresor apagado, el nivel del aceite debe estar en mínimo 1/4 y máximo en 3/4 del visor
Tubería de refrigeración	Mensual	Después de 2 minutos de funcionamiento, verifique si el visor de líquido indica color oscuro y no presenta burbujas.	Si el visor indica color claro, hay humedad en el sistema. Se presenta burbujas, hay filtración de refrigerante
		Verifique si presenta señales de filtración de aceite en la tubería	Debe ser corregida la filtración de fluido lo más rápido posible. Complete la carga de gas refrigerante y aceite del compresor, si necesario

<b>Mantenimiento Preventivo - Eléctrico</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Observaciones</b>
Panel Eléctrico	Semestral	Verifique si no hay componentes del panel eléctrico que están soltándose	Reapriete los terminales o tornillos
		Mida las corrientes del ventilador y compare la corriente especificada en el check-list del equipo	El funcionamiento del motor debe ser verificado cuando las corrientes están arriba de lo especificado
Caja de encendido de los motores	Semestral	Verifique si los terminales de las cajas de conexión de los motores se están soltando	Reapriete los terminales o tornillos

Sensores de temperatura	Mensual	Verifique la calibración de los sensores de temperatura	Compare las temperaturas de salida y retorno de ar termómetro estándar calibrado
Limpieza del cuadro eléctrico	Semestral	Realice la limpieza en el interior del cuadro eléctrico	El cuadro eléctrico debe estar limpio, sin polvo y limaduras
Regla de bornes	Semestral	Verifique si todos los cables eléctricos están conectados en sus respectivos bornes	No deben haber cables sueltos o "jumpers" dentro del cuadro

Resistencia Eléctrica	Trimestral	Verifique fijación, limpieza y ajuste de los terminales	Realice limpieza y reapriete terminales y tornillos
		Mida la corriente de las fases R, S y T	Compare con las corrientes indicadas en los datos eléctricos del equipo
		Verifique la variación de la tensión entre fases	No debe exceder los 10%
Ventilador	Mensual	Mida la corriente de las fases R, S y T	Compare con las corrientes indicadas en los datos eléctricos del equipo
		Verifique la variación de la tensión entre fases	No debe exceder los 10%
Compresor	Mensual	Mida la corriente de las fases R, S y T	Compare con las corrientes indicadas en los datos eléctricos del equipo
		Verifique la variación de la tensión entre fases	No debe exceder los 10%

## 7. Servicios Técnicos

Además de productos de calidad, Mecalor ofrece a sus clientes atención personalizada, a través de un equipo especializado, al día con las innovaciones tecnológicas y preparado para sugerir soluciones adecuadas para cada cuestión. Entre en contacto con el equipo de asistencia técnica, para más informaciones.

### 7.1. Start Up

A pesar de ser un procedimiento muy simple, es importante que el cliente entre en contacto con Mecalor, para que sean averiguadas las condiciones de instalación y el start-up sea autorizado.

### 7.2. Contratos de Mantenimiento Preventivo

Buscando la prevención de fallas, Mecalor ofrece contratos de mantenimiento preventivo personalizados. Los contratos consisten en las visitas periódicas de los técnicos que verifican, hacen aferición y prueban el estado y desempeño de los equipos.

El Plan de Mantenimiento Preventivo Mecalor asegura una vida útil mayor a su equipo y reduce la posibilidad de paradas por falla.

### 7.3. Retrofitting (Reforma de Máquinas)

En muchos casos, un equipo con tecnología obsoleta puede ser actualizado tecnológicamente a través de la aplicación de modernas técnicas desarrolladas por Mecalor.

El Servicio de Retrofitting de Mecalor consiste en:

- Estudio de las condiciones actuales del equipo, evaluando si compensa realizar el retrofitting;
- Estudio de la adaptabilidad del equipo a la nueva tecnología;
- Ejecución del alcance;
- Try-out;
- Documentación del Proyecto.

#### **7.4. Entrenamiento**

Mecalor realiza entrenamientos específicos buscando atender las más diversas necesidades de preparación de equipos de mantenimiento y operación. Los entrenamientos son impartidos de acuerdo con las necesidades específicas de cada cliente.

#### **8. Descarte y medio ambiente**

Se debe realizar el descarte del CPID al final de su vida útil, de manera que se minimice cualquier impacto negativo sobre el medio ambiente. Para eso, se recomienda:

- Desmontar el equipo siguiendo todas las recomendaciones de seguridad aplicables en la realización de servicios de mantenimiento.
- Reaproveche sus componentes por su aplicación en otras máquinas o en el proceso productivo ejemplo: reaproveche los ventiladores del CPID o sus motores eléctricos, el inversor de frecuencia, etc.
- Separe materiales que pueden ser reciclados y encamínelos para tal; por ejemplo: recicle aluminio, acero inoxidable, bronce, plásticos del CPID.
- Separar materiales y componentes no reaprovechables y descartarlos, respetando las recomendaciones legales vigentes. Se debe dar atención especial para pilas, baterías, aceite lubricante y gas refrigerante.

Cuando sea detectada fuga de fluido refrigerante en el equipo, se debe solicitar con urgencia el mantenimiento en la filtración.

Cualquier componente mecánico o eléctrico que sea sustituido por falla o upgrade, debe ser descartado de acuerdo con las recomendaciones y normas vigentes.

## 9. Término de Garantía

### 1. OBJETO Y VIGENCIA

- 1.1. La garantía comprende la reparación y/o sustitución de cualquier componente que presente falla, desde que quede comprobado que tal falla es resultante de defecto de fabricación.
- 1.2. La vigencia de garantía de los equipos fabricados por Mecalor es de 365 días, contados a partir de la fecha de emisión de la factura de venta del producto, siendo 90 días corridos de garantía legal y 275 días corridos de garantía complementaria, ésta última ofrecida por Mecalor como un beneficio adicional al cliente.
- 1.3. Cuando el equipo sea adquirido con extensión de garantía, ésta deberá estar registrada en la propuesta comercial oficial emitida por Mecalor y comprende exclusivamente el aumento de la garantía complementaria, siendo que la garantía legal siempre será de 90 días corridos.
- 1.4. Este término de garantía es válido apenas para productos comercializados y utilizados en territorio brasileño.

### 2. VALIDACIÓN DE LA GARANTÍA

- 2.1. El cliente debe comunicar a la asistencia técnica de Mecalor, por escrito, inmediatamente después de la identificación del posible defecto de fabricación.
- 2.2. Una vez recibida la comunicación del posible defecto, el equipo de asistencia técnica de Mecalor debe evaluar sus posibles causas y emitir un parecer técnico.
- 2.3. En caso de confirmación del defecto de fabricación, Mecalor deberá providenciar en el menor plazo posible la sustitución o reparación del componente defectuoso.
- 2.4. Durante el período de garantía ofrecida por Mecalor, están cubiertos los costos para reparación y sustitución de piezas con defectos de fabricación, incluyendo gastos de desplazamiento de técnicos y herramientas, flete de equipos o gastos con envío de piezas y componentes hasta la dirección para donde fue facturado el equipo.
- 2.5. El cliente obligatoriamente deberá devolver a Mecalor los componentes defectuosos, para constatación de la falla junto al subproveedor (si aplicable), bajo pena de responsabilizarse por los costos involucrados.
- 2.6. La garantía prevé la ejecución de servicios dentro del horario comercial, debiendo ser cobrado adicional de horas extras para servicios prestados fuera de este período y tasa de desplazamiento para servicios realizados en instalaciones de terceros.

### 3. PÉRDIDA DE GARANTÍA

- 3.1. La garantía perderá su validez cuando sea constatado por medio de evaluación técnica, que el defecto es resultante de fallas en el transporte, instalación, arranque, mantenimiento o uso impropio de parte del cliente o de terceros.
- 3.2. El arranque (startup) del equipo, solamente puede ser realizado por el cliente con autorización por escrito de la asistencia técnica de Mecalor o con la presencia de nuestros técnicos autorizados, cuando este servicio opcional forme parte del alcance de suministro de Mecalor, bajo pena de pérdida de la garantía.
- 3.3. Incompatibilidad ocasionada por productos adquiridos de terceros e instalada junto con los productos de Mecalor o aplicación no conforme con los datos previstos en nuestra propuesta técnica y comercial.
- 3.4. La garantía perderá su validez cuando el contratante incumpla cualquiera de las cláusulas del contrato de compra y venta, aunque el contrato sea tácito, inclusive cuanto al cumplimiento del equipo adquirido.

### 4. EXCLUSIONES Y LIMITACIONES GENERALES

- 4.1. Una vez que Mecalor preste asistencia técnica de garantía dentro de los límites establecidos por ley y por las buenas prácticas de atención, no nos responsabilizamos por costos directos, indirectos o pérdidas de ingreso que eventualmente sean soportadas por el cliente, resultantes de eventual defecto del equipo.
- 4.2. Los gastos con el eventual envío del equipo para la fábrica o para cualquier representante técnico autorizado Mecalor, con la finalidad de realizar asistencia técnica, serán por cuenta del cliente.
- 4.3. El cambio de componentes resultantes del uso o desgaste natural del equipo, tales como sellados, sensores, motores, contactores, disyuntores, entre otros.
- 4.4. Ajustes habituales de operación, mantenimiento y aplicación del equipo, tales como envío de técnicos para verificación de alarmas de seguridad, parametrización y asesoría técnica para optimizar el desempeño del producto.

Cliente	Número de serie	Vigencia de la garantía

## 10. Anexos

Los documentos que complementan este manual, son descritos a continuación y pueden ser diferentes de los documentos estandarizados. Cuando en la nomenclatura del modelo del CPID haya un carácter especial, consulte la documentación específica aplicada al equipo.

	<b>INFORMACIÓN</b>	Consulte los documentos especiales cuando en la nomenclatura del CPID haya un carácter especial, conforme descrito en la sección <i>nomenclatura</i> en el capítulo <i>características técnicas</i> de este manual.
---	--------------------	---

Documentos complementarios de este manual:

1. Proyecto ejecutivo, conteniendo:
  - Dimensional;
  - Datos Eléctricos;
  - Layout de cuadro eléctrico;
  - Esquema eléctrico;
  - Flujograma;
  - Lista de Componentes.
2. Curva de Operación del Ventilador;
3. Setup del equipo.
4. Tabla de direcciones Modbus y SNMP