

## COMO SELECCIONAR LOS PLCs DE CAREL REQUISITOS NECESARIOS PARA SU PROGRAMACION



El importante incremento mundial del consumo energético de las últimas décadas y la consiguiente dificultad de localizar y producir las fuentes necesarias para satisfacer esa demanda son la causa directa del enorme interés suscitado por el diseño de equipos de climatización y sistemas de regulación y control más sofisticados y eficientes.

Queremos recordarles la importancia de estos novedosos controles ya que, quizás, por el hecho de desconocer sus beneficios, no los estén considerando al momento de elegir un PLC para sus aplicaciones.

Los PLCs de CAREL (pCO) son Controles Lógicos Programables Dedicados fabricados especialmente para ser aplicados en los campos de la Refrigeración, el Aire Acondicionado, la Calefacción, Secaderos, Frigoríficos, Supermercados, Bodegas, etc., tanto en equipos nuevos como así también para el reemplazo de controles obsoletos en equipos ya instalados.

### CARACTERISTICAS

A diferencia de otros PLCs que trabajan con sensores de temperatura con salida 4-20mA ó 0-10Vdc (que como sabemos tienen un costo elevado) el pCO, permite la utilización en forma directa y sin necesidad de ninguna interfase de los sensores de temperatura del tipo NTC. Si usted ya ha utilizado estos sensores sabrá de su gran precisión y bajo costo para aplicaciones dentro de un rango de temperatura entre -40 y 150°C.

Resultan también estos controles una excelente propuesta para el instalador, ya que no necesitan programación previa, de ahí la palabra "dedicados", lo que implica, entre otras cosas, que no hay necesidad de poseer conocimientos sobre programación.

Una pregunta fundamental que alguien se puede hacer es: ¿el profesional de refrigeración necesita conocer detalladamente los elementos técnicos de un controlador programable dedicado?, la respuesta es: "Así como no se necesita saber cómo trabaja un televisor para conectarlo y disfrutar de él, tampoco es preciso conocer internamente a estos PLCs".

Otras ventajas de estos controles es que pueden manejar Economizadores (Free Cooling) ya que internamente manejan ecuaciones de psicrometría y parámetros tales como la entalpía. Poseen también la función de Compensación y pueden manejar Válvulas de Expansión Electrónicas, siendo estos tres elementos indispensables en el Ahorro de Energía.

El Free Cooling disminuye el consumo de energía mediante el enfriamiento de la instalación con aire exterior.

Los edificios comerciales, en especial: cines, teatros, restaurantes, auditorios, casinos, bingos, supermercados, centrales telefónicas, centros de cómputos, etc., poseen una demanda de refrigeración en periodos en los que la temperatura exterior está por debajo del set point ó de temperatura a mantener en el interior de los locales.

El sistema de control puede gobernar un juego de persianas para regular el caudal de aire exterior en función de su temperatura ó incluso su entalpía, obteniéndose un ahorro elevado (Ver salidas analógicas (SA) 9, 10 y 11 en la Figura 2).

### PROGRAMAS

Estos controles vienen con dos tipos de programas:

- Programas Standard
- Programas a medida ó Customizados

Para usar un Programa Standard sólo tendrá que elegir el que se adapte a sus requerimientos específicos. Existen gran variedad de programas standard para el manejo de: Chillers, Roof-tops, Centrales de Frío, Salas de Cómputos, Shelters Telefónicos, Salas con Temperatura y Humedad controlada, Unidades de Tratamiento de Aire, Manejo de zonas VAV (Volumen de Aire Variable), etc.  
Una de las ventajas de estos programas es que los controles que los utilizan pueden ser supervisados directamente desde una PC a través del Supervisor PlantVisor, existiendo en la actualidad una versión sin cargo de hasta 15 unidades supervisadas.

Los Programas a medida se deberán solicitar en base a las necesidades de cada aplicación. Es importante destacar que la mayoría de estos controladores salen con este tipo de programas ya que son mucho más satisfactorios, fáciles de manejar y en castellano. Para lo cual es imprescindible llenar la planilla de la página 14.

Con respecto al supervisor, en el caso en que los PLCs se encuentren con programas a medida, ya no será posible utilizar el PlantVisor sin cargo, debido a que éste solo reconoce los programas standard.

Por lo tanto habrá que considerar al PlantVisor valorizado el que, a su vez, deberá ser modificado para que reconozca el nuevo programa del pCO.

Los pCO con programas standars o a medida también se pueden supervisar a distancia vía internet por medio del pCOWeb y WebGate.

### **PCOWEB**

#### **Principales características:**

Se puede utilizar para encender y apagar el equipo a distancia vía internet, también para ver y modificar parámetros tales como: Set-points de temperaturas, de humedades, de presiones, de alarmas, de partes por millón de..., diferenciales, tiempos, etc. Se requiere contar con una instalación de banda ancha en el lugar donde se ubica el pCO. Gracias a este novedoso accesorio el instalador no necesita ir a la obra para verificar lo que está sucediendo, ya que desde su oficina puede observar el funcionamiento del equipo, dar indicaciones al personal de mantenimiento para solucionar cualquier inconveniente, evitando así costosos gastos de movilidad y pérdidas de tiempo. Es ideal para casas de fin de semana, en countries, en la costa, en el sur o en cualquier localidad de nuestro país, ya que permite al usuario encender el sistema de aire acondicionado y calefacción a distancia con el fin de encontrar debidamente acondicionado el lugar al momento de arribar al mismo.



PCOWEB

### **WEBGATE**

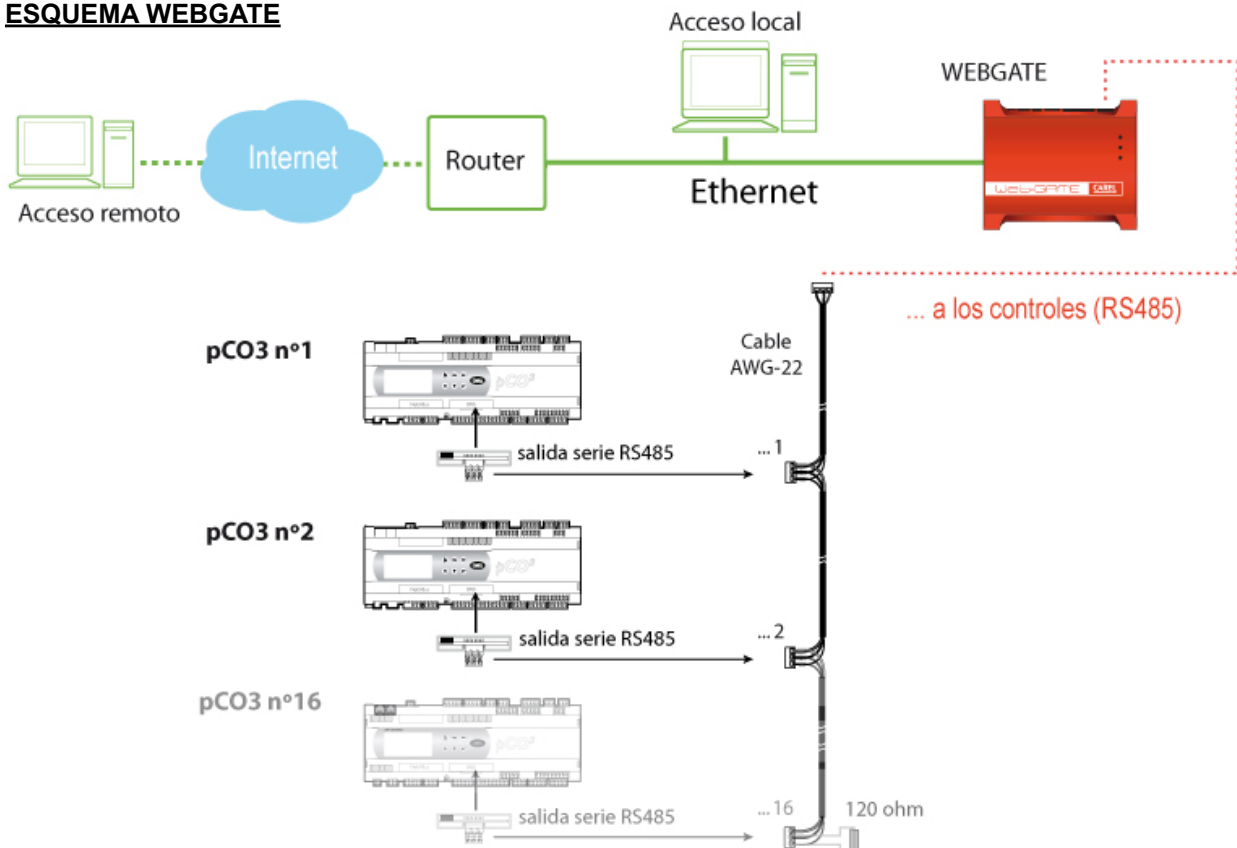
El WebGate es un dispositivo que nos permite supervisar, a diferencia de pCOWeb, varios pCO y otros instrumentos CAREL, hasta un máximo de 16 controles. De hecho, Web-GATE hace compatible los controles CAREL con el estándar de comunicación más difundido del mundo, el protocolo TCP/IP conectado a una red Ethernet. Web-GATE envía a la red Ethernet-TCP/IP los datos que provienen de los instrumentos conectados, a un supervisor local o remoto para su proceso.

Una de las funciones principales desempeñadas por WebGate es la función WebServer: usando el protocolo HTTP estándar, WebGate puede "servir" las páginas web a los equipos cliente conectados en una red local o WAN. Las páginas web se hacen a medida de las características de la instalación específica, para la gestión de los datos de los instrumentos conectados a través de la red Carel RS485. El usuario puede visualizar y modificar los parámetros de instalación utilizando un navegador de Internet (como Internet Explorer o Netscape Navigator) como interfaz, y escribiendo la dirección IP del WebGate. Las páginas se pueden crear con facilidad en numerosos programas disponibles, tales como Microsoft FrontPage o Macromedia Dreamweaver (recomendado). Estos son editores HTML que pueden ser usados para crear páginas web incluso muy complejas con un conocimiento básico del idioma de programación web.



WEBGATE

**ESQUEMA WEBGATE**



**¿Qué se necesita conocer para utilizar un pCO con un programa a medida?**

Todo lo que se necesita conocer es:

- Entradas Analógicas
- Entradas Digitales
- Salidas Analógicas
- Salidas Digitales

**ENTRADAS VS SALIDAS**

- Toda señal que llega al controlador es una entrada.
- Toda señal que sale del controlador es una salida.

Éstas a su vez pueden ser digitales ó analógicas.

**DIGITALES VS ANALÓGICAS**

- Una señal digital tiene solamente 2 posiciones: SI ó NO / ON-OFF
- Una señal analógica es modulante y puede contener un rango continuo de números ó porcentajes.

Generalmente:

- una alarma ó un switch identifica a una señal digital;
- un sensor identifica a una señal analógica.

**– SALIDAS DIGITALES (SD)**

Una salida digital es una señal de salida desde el controlador a un componente que posee 2 estados bien definidos: Marcha ó Parada

Por ejemplo:

- Comando para accionar el ON/OFF de un ventilador
- Comando para la Apertura / Cierre de una válvula ON/OFF.
- Comando para accionar el ON/OFF de un compresor
- Comando para accionar una luz de Alarma

### – ENTRADAS DIGITALES (ED)

Una entrada digital es una señal de entrada al controlador que posee 2 estados bien definidos: SI ó NO /

ON-OFF. Estos estados nos permiten On-Off remotos, pasarlo de frío a calor, nos indica si los componentes trabajan correctamente, si hay alarmas, etc., Por ejemplo

- Presostatos: Baja  
Alta  
Diferencial de aceite  
Diferencial de filtro sucio
- Térmicos: Resistencia  
Ventilador  
Compresor  
Bombas

### – ENTRADAS ANALÓGICAS (EA)

Una entrada analógica es una señal de entrada al controlador que posee un rango de valores, tales como: Temperaturas, Humedades, Presiones, etc. Por ejemplo:

- Sensores de temperatura ambiente
- Sensores de humedad relativa
- Sensores de presión

Las señales de las entradas analógicas pueden variar de acuerdo al sensor utilizado. Las más usadas comúnmente son: NTC, PT-1000, 0 - 5 Volts DC, 0 - 10 Volts DC, 4 - 20 mA, 0 - 20 mA.

Ver también (IMPORTANTE) a continuación de las salidas analógicas.

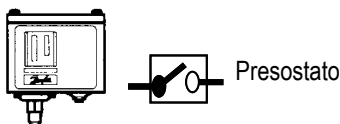
### – SALIDAS ANALÓGICAS (SA)

Una salida analógica es una señal de salida desde el controlador a un componente que posee un rango continuo de valores utilizados para el posicionamiento de dicho componente. Por ejemplo:

- Comando para modular una válvula de control con actuador modulante.
- Comando para modular un damper con actuador modulante.
- Comando para variar la velocidad de una bomba mediante un variador de velocidad.
- Comando para variar la velocidad de un ventilador mediante un variador de velocidad.

Las señales de las salidas analógicas son: 0 - 10 Volts.

Con respecto a las 4 señales anteriores vemos que se comete un error frecuente al no diferenciar correctamente un presostato de un transductor de presión.



Presostato



Transductor de presión

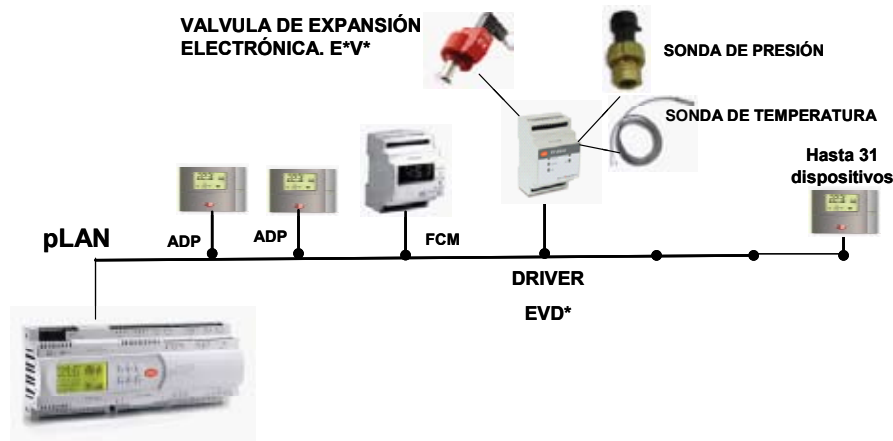
Mientras el primero otorga una señal digital, donde el contacto se encuentra cerrado ó abierto, el segundo otorga una señal analógica ya que envía constantemente una señal al control indicando la presión existente en todo momento.

La misma diferencia se aplica entre un termostato y un sensor de temperatura, y entre un humidistato y un sensor ó transductor de humedad relativa.

### IMPORTANTE:

Además de las entradas y salidas analógicas propias de cada modelo de pCO, Carel desarrolló y continua desarrollando nuevos dispositivos que se comportan algunos como entradas analógicas y otros como entradas y salidas analógicas conectándose al pCO por otras vías aumentando notablemente la capacidad y las funciones de los mismos. Una de esas vías es el pLAN y la otra es el Fieldbus.

A) pLAN (pCO Local Area Network) es una red interna local por medio de la cual se pueden conectar con el pCO hasta 30 dispositivos tales como: Sensores con display modelo (ADP...), Controles modelo (FCM...) y los drivers de las válvulas de expansión electrónicas modelo (EVD). En este último caso se puede apreciar que tanto el sensor de temperatura como el de presión asociados al funcionamiento de la válvula de expansión electrónica no le ocupan entradas ni salidas al pCO. Ver esquema a continuación.



B) FIELDBUS por medio del cual se pueden conectar con el pCO hasta 30 instrumentos, sin ocupar en algunos casos entradas y en otros ni entradas ni salidas del mismo.

Podemos conectar por esta vía: sensores de temperatura modelo (DPW), sensores de humedad modelo (DPP), sensores inalámbricos modelo (EW), variadores de frecuencia (VDF), sensores con display modelo (ADP) y el termostato Clima.

Este último (Clima con display) reemplaza a una entrada analógica con display y a una salida analógica pues posee una salida de 0-10 Volts lo que puede manejar directamente un actuador modulante para un damper o para una válvula motorizada.



\* En este caso el Clima a diferencia del ADP maneja directamente el actuador y este no le ocupa salida alguna al pCO.

Es de hacer notar que para utilizar esta segunda vía es necesario el uso de la plaqueta adicional modelo PCO100FD10.

Es fundamental conocer, diferenciar y cuantificar los cuatro parámetros anteriores por dos motivos: 1º) Para poder seleccionar el PLC correcto, ya que existen 5 modelos y se diferencian entre sí por la cantidad de entradas y salidas que tienen cada uno, 2º) para poder indicarle, con precisión, a nuestro departamento técnico las funciones que deberá cumplir el instrumento, para desarrollarles el programa a medida.

A continuación detallamos en una tabla los modelos de PLCs de Carel disponibles y sus respectivas entradas y salidas, digitales y analógicas:

**MODELOS pCO**

Modelo	Entradas Analógicas	Entradas Digitales	Salidas Analógicas	Salidas Digitales
PCO1XS	4	6	3	5
PCO3S	5	8	4	8
PCO3M	8	14	4	13
PCO3L	10	18	6	18
PCO3XL	8	14	4	29

Tabla 1

De forma más detallada, las entradas analógicas las podemos dividir, a su vez, en: universales y pasivas.

- Las universales son las que sirven para sensor humedad relativa, presión, calidad de aire, etc., además de poder sensor temperatura, es decir, son entradas de corriente ó voltaje 4-20mA, 0-20mA, 0-1Volts, 0-5Volts, 0-10Volts y NTC.

- Las pasivas se utilizan para medir temperatura utilizando solamente los sensores del tipo NTC ó PT-1000.

Es importante también tener en cuenta que las entradas analógicas que no se utilizan se pueden convertir (Conv.) fácilmente en entradas digitales.

NOTA: Los transductores ratiométricos son los nuevos sensores de presión, muy económicos, de bronce (no sirven para amoníaco), y poseen una salida 0-5volts por lo cual solo pueden utilizarse con los nuevos pCO. En el PCO1XS se pueden conectar a las 4 entradas analógicas y en el PCO3XL en las 6 entradas universales.

Por lo tanto, la nueva tabla quedará de la siguiente forma:

Modelo	Entradas Analógicas			Entradas Digitales			Salidas Analógicas	Salidas Digitales
	Pasivas	Universales	Total	Propias	Conv.	Total		
PCO1XS	2	2	4	6	4	10	3	5
PCO3S	2	3	5	8	5	13	4	8
PCO3M	2	6	8	14	8	22	4	13
PCO3L	4	6	10	18	10	28	6	18
PCO3XL	2	6	8	14	8	22	4	29

Tabla 2

Entonces, en base a la cantidad de entradas y salidas de su proyecto, se podrá seleccionar alguno de los modelos que se muestran en la tabla anterior.

NOTA: Previo al llenado imprescindible de la tabla con la cantidad de entradas y salidas de la pagina 14, aconsejamos a nuestros clientes realizar un esquema de la instalación en el espacio blanco de la página 13.

Existen algunos pasos fundamentales a considerar para seleccionar correctamente el pCO de CAREL y solicitar su programación:

1º) Esquemización del sistema HVAC;

2º) Indicación de los componentes a ser controlados en el ítem anterior y asignar a los componentes anteriores qué tipo de señal de las ya mencionadas los identifica y efectuar un listado de los mismos;

3º) Descripción de las secuencias de operaciones.

1º) Esquemización del sistema HVAC

Deberá poseer una clara idea del sistema HVAC. Es prácticamente imposible diseñar un sistema de control efectivo si no se conoce previamente el sistema mecánico a controlar.

Resumiendo, primero se deberá entender el sistema mecánico y luego diseñar el sistema de control para el mismo. Por lo tanto es de fundamental importancia realizar un esquema, aunque sea a mano alzada, de la instalación a controlar; veamos algunos ejemplos.

**MANEJADORA DE AIRE.**

En la siguiente figura se observa un esquema de una unidad manejadora de aire, donde se muestran claramente los componentes principales tales como ventiladores, serpentinas, dampers, válvulas, etc.

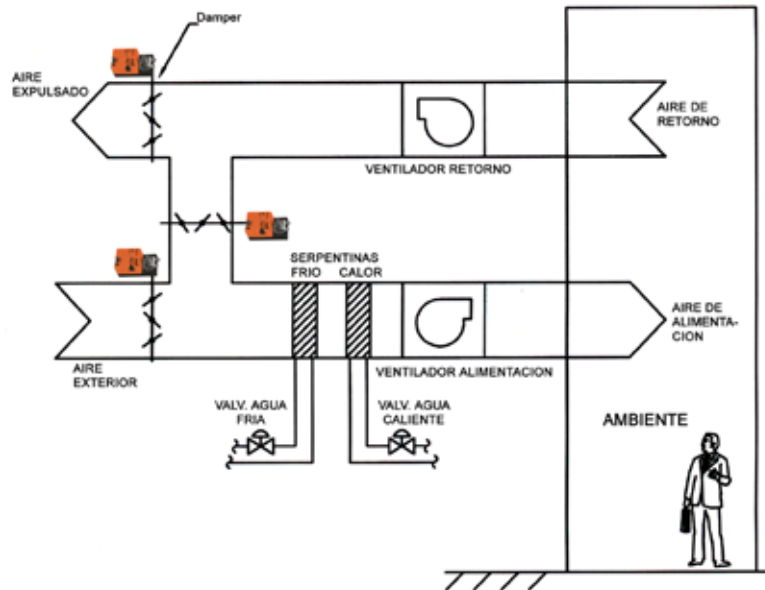


Figura 1

2º) Indicación de los componentes a ser controlados y tabla de entradas y salidas

Una vez realizado el diagrama esquemático HVAC se debe identificar los componentes y los puntos de control y asignarles los tipos de señales ya mencionadas que los caracterizan ED (Entrada Digitales), SD (Salidas Digitales), EA (Entradas Analógicas) y SA (Salidas Analógicas). Ver la siguiente figura:

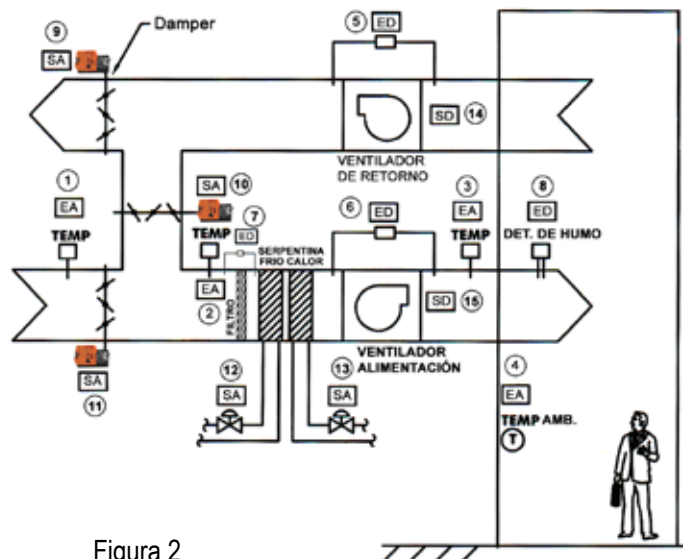


Figura 2

Tabla 3

ENTRADAS				SALIDAS			
ANALÓGICAS		DIGITALES		ANALÓGICAS		DIGITALES	
1	Sensor Temp. Exterior	5	Pres.Difer.Vent.Retorno	9	Actuador Salida	14	Ventilador de Retorno
2	Sensor Temp. Mezcla	6	Pres.Difer.Vent.Aliment.	10	Actuador Mezcla	15	Ventilador Alimentación
3	Sensor Temp. Alimentación	7	Pres.Difer.Filtro Sucio	11	Actuador Exterior		
4	Sensor Temp. Ambiente	8	Detector de Humo	12	Válvula de Frío		
				13	Válvula de calor		
4	TOTAL	4	TOTAL	3	TOTAL	2	TOTAL

Relacionando esta tabla con el cuadro de PLCs expuesto anteriormente (Tabla 2), indicaríamos para esta aplicación un PCO1 Extra Small (PCO1XS). Observamos que esta aplicación posee 5 salidas analógicas, pero los 3 actuadores del economizador (9, 10 y 11) al control sólo le ocupan una salida analógica de 0 a 10 Volts. Es por este motivo que las salidas analógicas de la Tabla 3 son sólo 3.

Las entradas digitales las podemos diferenciar en 2 grupos: Graves y Leves.

Mientras las primeras pueden requerir que el control detenga al equipo (por ejemplo si se abre la entrada digital N°6: Presostato Diferencial del ventilador de alimentación) las segundas, por ejemplo refiriéndose a la entrada N°7: Presostato Diferencial de Filtro Sucio, nos indican que en algún momento se debe cambiar ó limpiar el filtro pero sin la necesidad de que el equipo deje de funcionar.

Nota: Otra posibilidad para la aplicación destacada en la Figura 2 es que: las salidas analógicas 9,10 y 11 (contadas aquí como 3 salidas individuales) ocupen en el PLC tan solo una, ya que cuando unas salidas abren, otras cierra, respondiendo todas a la misma señal, donde el cambio de las aperturas o cierres se pueden hacer mediante un switch interno que poseen los actuadores.

### 3) Descripción de las secuencias de operación

La descripción de las secuencias las debe conocer claramente el técnico que solicita el control.

En el ejemplo anterior (Figura 2) se podría solicitar que los ventiladores de alimentación y de retorno trabajen de forma continua, que las salidas analógicas de los dampers trabajen modulando y respondiendo a las diferencias de temperatura exterior y de ambiente, y que las salidas modulantes de las válvulas de agua fría y caliente trabajen en respuesta a un set point y a un diferencial de la temperatura ambiente.

### CENTRAL DE FRIO.

En la figura a continuación tenemos como ejemplo otro esquema referido, en este caso, a una central de frío. Luego del esquema se presenta una tabla con las salidas y entradas utilizadas para esta instalación.

Esta central de frío esta formada por tres compresores y un condensador enfriado por aire con tres ventiladores.

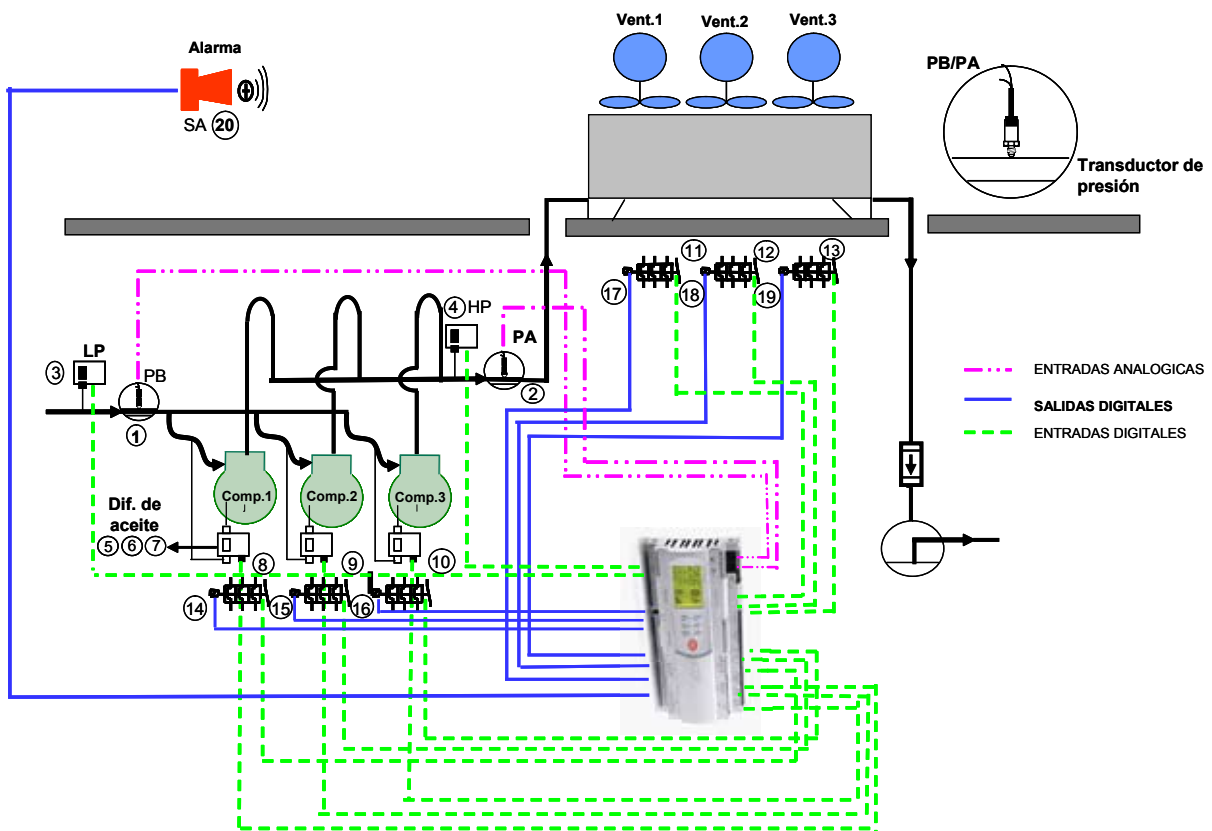


Figura 3

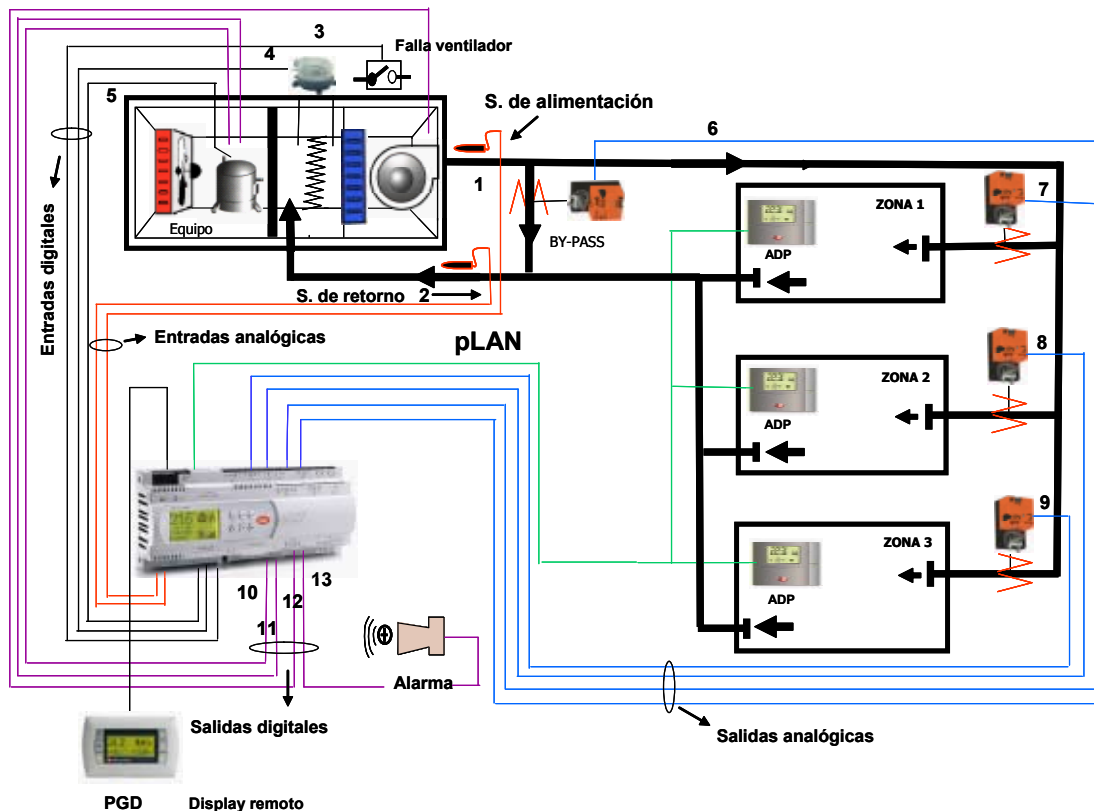
ENTRADAS				SALIDAS			
ANALÓGICAS		DIGITALES		ANALÓGICAS		DIGITALES	
1	Sens. presión de baja	3	Presostato Baja (LP)			14	Bob.Cont.Comp.1 (C1)
2	Sens. presión de alta	4	Presostato Alta (HP)			15	Bob.Cont.Comp.2 (C2)
		5	Diferencial de Aceite 1 (A)			16	Bob.Cont.Comp.3 (C3)
		6	Diferencial de Aceite 2 (B)			17	Bob.Cont.Vent.1 (V1)
		7	Diferencial de Aceite 3 (C)			18	Bob.Cont.Vent.1 (V2)
		8	Térmico Compresor 1			19	Bob.Cont.Vent.1 (V3)
		9	Térmico Compresor 2			20	Salida Alarma (SA)
		10	Térmico Compresor 3				
		11	Térmico Ventilador 1				
		12	Térmico Ventilador 2				
		13	Térmico Ventilador 3				
2	TOTAL	11	TOTAL	0	TOTAL	7	TOTAL

Tabla 5

En este caso, estaríamos necesitando utilizar en la instalación un PCO3 Medium (PCO3M) porque este dispone de 14 entradas digitales (Observemos que esta instalación posee 11 entradas digitales).

**CONTROL DE ZONAS POR MEDIO DEL ADP Y TERMOSTATO CON DISPLAY ON/OFF**

Otro ejemplo de aplicación para el pCO es un control de zonas.



En el esquema anterior se puede apreciar la utilización de un pCO para el control de un sistema de aire acondicionado compuesto por un equipo de frío/calor, condensación por aire, para la climatización de un inmueble con tres zonas.

Cada una de estas zonas tiene la posibilidad de regular en forma independiente su propia temperatura mediante la utilización de actuadores modulantes (7, 8 y 9) y de sensores con display "ADP" los que han sido conectados en serie vía pLAN con el pCO, sin ocupar ninguna entrada del mismo ni ningún accesorio opcional como se puede observar en el esquema anterior. Lo que les permitirá seleccionar un modelo de pCO small (ya que se necesitan 4 salidas analógicas).

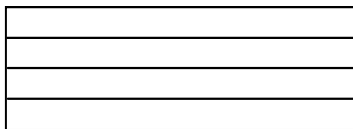
A continuación se presenta la tabla con las entradas y salidas para la instalación:

ENTRADAS				SALIDAS			
ANALÓGICAS		DIGITALES		ANALÓGICAS		DIGITALES	
1	Temp. alimentación	3	Térmico ventilador	6	Actuador By-pass	10	Bob.Compresor
2	Temp. retorno	4	Filtro sucio	7	Actuador zona 1	11	Bob.Calor
		5	Térmico Compresor	8	Actuador zona 2	12	Bob.Vetilador
				9	Actuador zona 3	13	Alarma
2	TOTAL	3	TOTAL	4	TOTAL	4	TOTAL

NOTA: Si bien este ejemplo se refiere al control de 3 zonas el sistema pLAN permite que hasta 30 sensores con display "ADP" puedan ser conectados sin ocupar entradas al pCO.

### DISPLAY DEL pCO

El pCO cuenta con un display de 4 renglones con 20 caracteres cada uno:

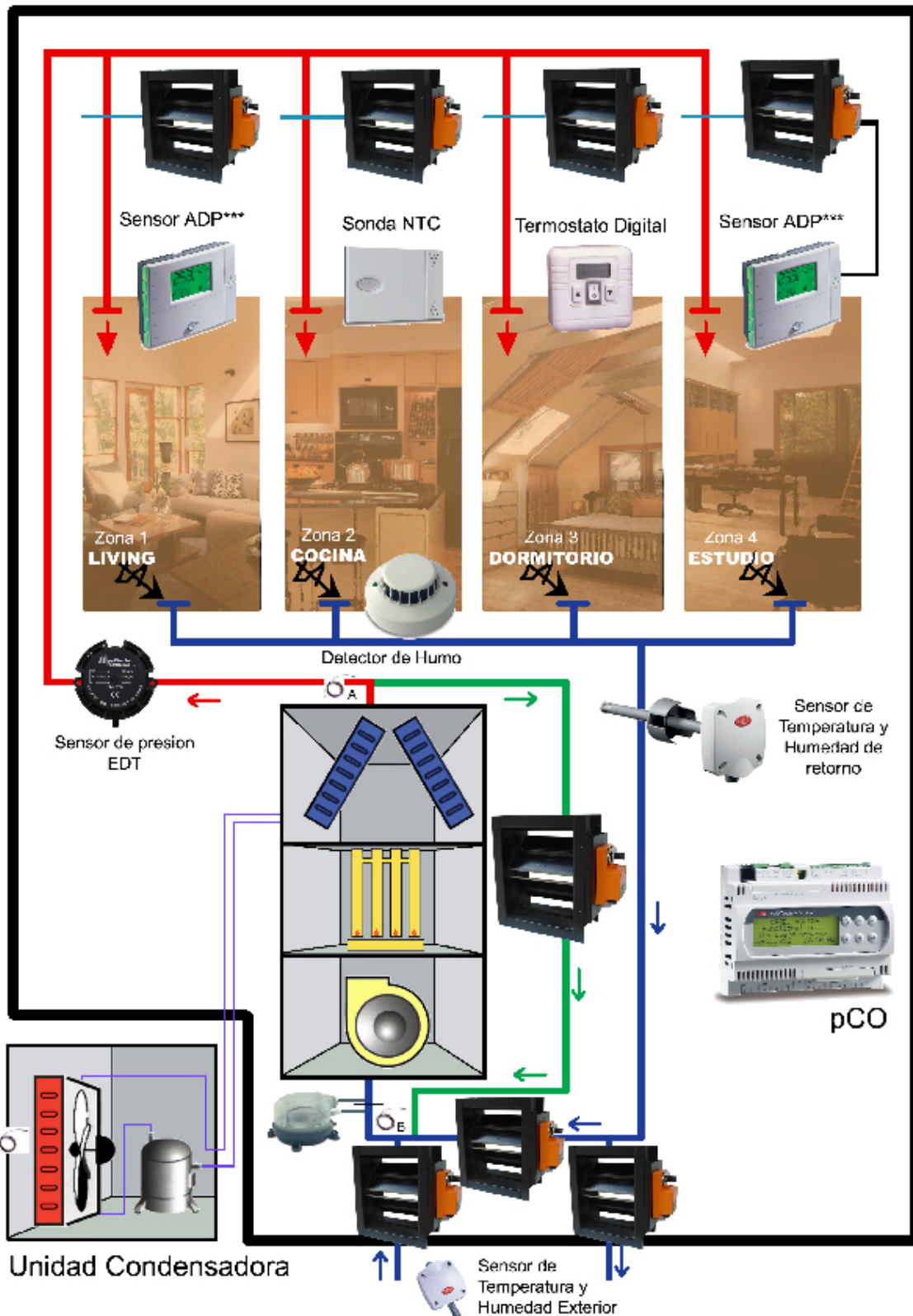


En ese display se puede visualizar las tareas que actualmente está llevando a cabo el equipo como así también identificar claramente las alarmas que se pueden producir. Por lo tanto es muy importante que en el listado de entradas y salidas las ENTRADAS DIGITALES, las cuales, por lo general, son las indicadoras de alarmas, estén detalladas con precisión.

Nota: Con respecto a los variadores de velocidad es importante destacar que cuando se usan en conjunto con los pCO se obtienen una serie de ventajas: El pCO hace de display, por lo tanto no se necesita de éste, se pueden usar sensores de temperatura tipo NTC, muy económicos, los cuales, el pCO reconoce directamente sin necesidad de interfase alguna y si usan sensores de presión, el pCO3, admite los transductores ratiométricos que son sumamente económicos.

**CONTROL DE 4 ZONAS**

A continuación, podemos ver otro ejemplo de un pCO manejando varias zonas con distintos terminales en cada ambiente, incluso manejando el economizador por entalpia y el by-pass.



En el esquema anterior Ud. puede apreciar las posibles combinaciones de los controles y sensores CAREL para lograr ambientes confortables sin olvidar la importancia de un ahorro de energía al mismo tiempo, a los efectos del ejemplo, pusimos sólo 4 zonas pero pueden ser muchas más.

Se puede observar que en la zona 1 y en la zona 4 se han colocado sensores con display del tipo ADP\*\*\*, en este caso el actuador on-off ó modulante estará manejado, ocupando una salida digital ó analógica según corresponda, directamente por el pCO<sup>3</sup>. Es muy importante aclarar que si bien estas opciones son las más caras, no es indispensable usarlas para todos los ambientes, pudiéndose reservar su aplicación a aquellos de mayor importancia y seguridad (ante posible mal manejo del instrumento por terceros), a criterio del cliente.

Se debe aclarar que los PLCs modelo pCO<sup>3</sup> de CAREL admiten hasta 30 sensores ADP\*\*\* sin ocupar entradas analógicas ya que se comunican entre sí por medio de redes internas.

En la zona 2 puede observarse un sensor ciego de temperatura ambiente tipo NTC (muy económico) a través del cual el PLC abre ó cierra la persiana de la zona, ya sea on-off ó modulante. Estamos hablando aquí de una entrada analógica, por lo tanto, la cantidad de estos sensores que admite el sistema depende del modelo de pCO<sup>3</sup> utilizado.

Por último en la zona 3 se puede apreciar un termostato con display con posibilidad de modificar el set-point. Esta opción representa una entrada digital para el pCO<sup>3</sup> y al igual que en el caso anterior la cantidad de estos que se pueden encontrar en la obra dependerá del modelo de pCO<sup>3</sup> utilizado ( Ver archivo .PDF para selección del pCO). (Es de hacer notar que los casos que se use esta opción la salida será digital por la que el actuador para dicha zona será del tipo On/Off solamente).

Como vemos el PLC (pCO<sup>3</sup>) de CAREL permitirá que el equipo funcione en base a los requerimientos de cualquiera de los sensores ó termostatos antes mencionados, manejará también el by-pass, al recibir la señal del sensor de presión EDT, abriendo una persiana entre la alimentación y el retorno cuando alguna de las zonas, al estar satisfechas sus condiciones de confort, posean su persiana cerrada.

También está la posibilidad del manejo del economizador, lo que implica un gran ahorro de energía al aprovechar el aire exterior en aquellos momentos en que la temperatura y/o humedad exteriores son favorables, sin incrementar el costo del PLC ya que ésta es una función más del instrumento que puede ó no utilizarse.

Como ya sabemos estos PLCs de CAREL admiten directamente sensores de temperatura tipo NTC (de gran precisión y muy reducido costo), lo que nos permite, en el caso de poseer entradas analógicas libres, colocar estos sensores NTC en puntos estratégicos de la instalación, como ser: A = Temperatura de alimentación y B = Temperatura de retorno, a fin de lograr aún una mayor exactitud en la regulación del equipo y de la instalación.

Por otro lado debemos mencionar que se puede regular la presión de condensación con sólo agregar un sensor más, ya sea de presión ó de temperatura, para hacerlo en forma on-off y con una plaqueta variadora de velocidad sin display, ya que este está incluido en el pCO<sup>3</sup> en el caso de requerir una regulación modulante.

Si esta aplicación que hemos visto para control de zonas se aplica en una vivienda, ciertas veces pueden quedar salidas digitales libres, las que se pueden utilizar para el manejo del riego, luces, filtrado de pileta, etc., teniendo en cuenta que el pCO<sup>3</sup> dispone de una plaqueta reloj ya incorporada al mismo.

Por último y teniendo en cuenta lo ventajoso de tener una instalación como la descrita en casas de fin de semana, countries, en la costa, etc, le hacemos saber que existen accesorios como el pCOWeb que le permiten vía internet prender o apagar el equipo, ver las temperaturas de los distintos ambientes y el funcionamiento de toda la instalación como si estuvieran en el lugar.

## APLICACION PARA SALA DE COMPUTOS

En este ejemplo se puede ver un Pco manejando 2 equipos de aire acondicionado (que pueden ser desde 2 splits de 1500 kcal. hasta equipos de varias toneladas cada uno) para el control de la temperatura de una sala de computos con un programa hecho a medida en castellano y sumamente sencillo para manejar.

En este caso funciona sólo una unidad a la vez, la otra permanece en stand-by y entra en operación por alguno de los siguientes 3 motivos:

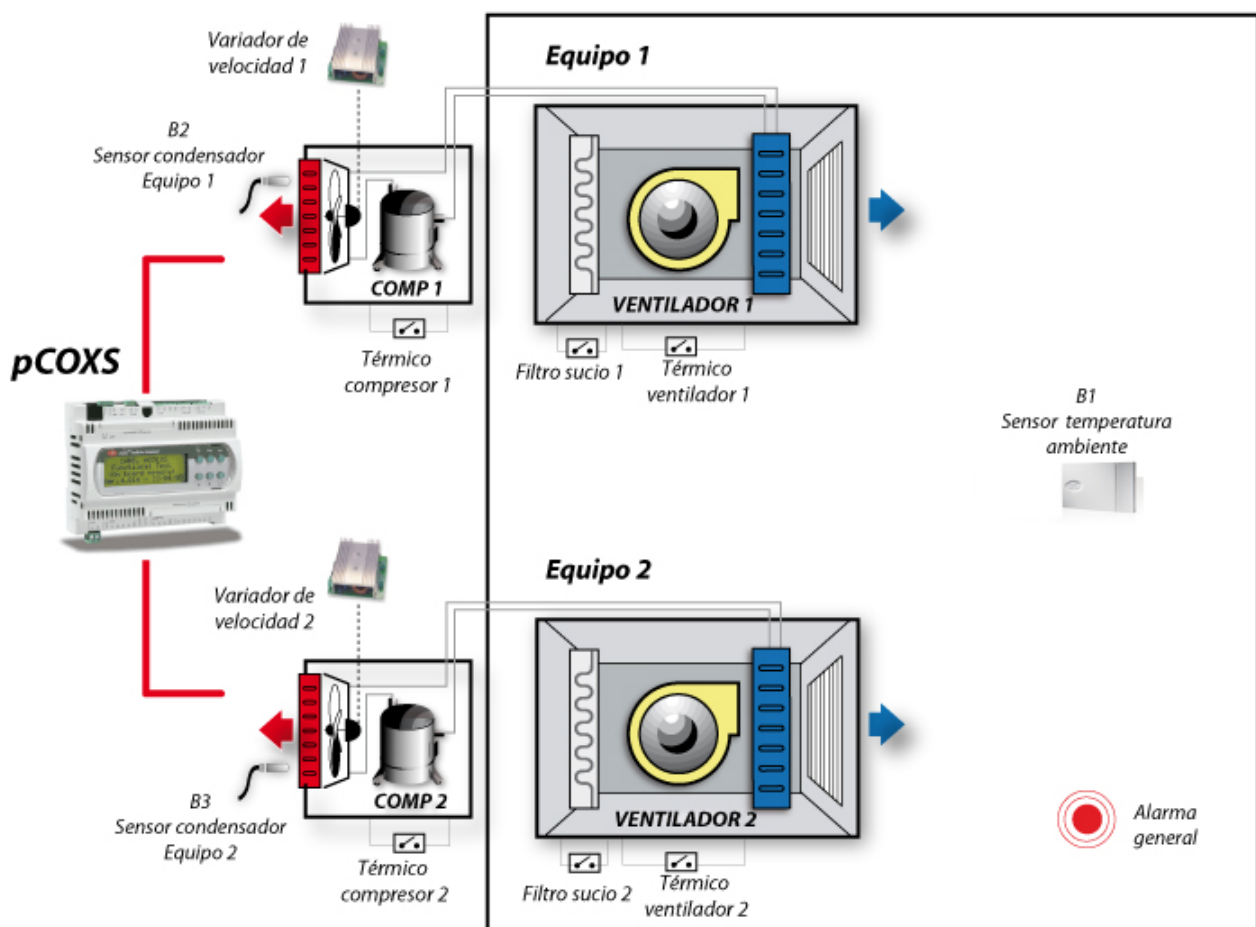
- Por una falla en la otra unidad
- Por falta de capacidad de una sola unidad
- Por transcurso del tiempo programado para la rotación a los efectos de un desgaste parejo.

Si bien en el ejemplo adjunto el equipo es de frio solamente, podria ser frio y calor, control de humedad y tambien se podria manejar un economizador ya sea por temperatura ó por entalpia.

Tambien se puede apreciar que se puede manejar la condensación en forma muy eficiente y economica ya que el plc hace de control y solo se requiere en forma adicional los variadores de velocidad y los 2 sensores de temperatura de condensación ( ó transductores de presión si se prefiere la regulación por presión en lugar de temperatura).

Otra característica muy importante es que a través del PCOWEB (ver Principales Características en pag. 2) se puede supervisar a distancia a través de internet. También puede contar con una salida digital para activar un dialer y avisar de cualquier alarma a algún telefono previamente configurado.

A continuación se puede apreciar el esquema de la instalación y la planilla con las entradas y salidas correspondientes a dicho esquema



ENTRADAS				SALIDAS			
ANALÓGICAS		DIGITALES		ANALÓGICAS		DIGITALES	
1	Temp ambiente B1	4	Térmico compresor 1	10	Var. velocidad 1	12	Compresor 1
2	Sens condensador B2	5	Térmico compresor 2	11	Var. velocidad 2	13	Ventilador 1
3	Sens condensador B3	6	Térmico ventilador 1			14	Compresor 2
		7	Térmico ventilador 2			15	Ventilador 2
		8	Filtro sucio equipo 1			16	Alarma general
		9	Filtro sucio equipo 2				
3	TOTAL	6	TOTAL	2	TOTAL	5	TOTAL

Para la correcta cotización es OBLIGATORIO hacer un esquema a mano alzada de la instalación, que a su vez le será de suma utilidad para completar la tabla de entradas y salidas.



NOTA: Llenar sólo los campos relacionados al esquema y planilla de entradas y salidas de la instalación. Es decir, no seleccionar sensores de presión o humedad si no los hay presentes en su instalación.

**COMPLETAR PARA PEDIR COTIZACION**  
(Indicar con un número la cantidad en el recuadro gris)

Modelo de pCO Seleccionado	Modelo <input type="text"/> Cantidad <input type="text"/>
Kit de terminales para pCO	XSmall <input type="checkbox"/> Small <input type="checkbox"/> Medium <input type="checkbox"/> Large <input type="checkbox"/> XLarge <input type="checkbox"/>
Transformador	Clase II 220-24V 30VA <input type="checkbox"/> Clase II 220-24V 50VA <input type="checkbox"/>
Display Remoto	PGD para embutir <input type="checkbox"/> PGD para Pared <input type="checkbox"/>
Sondas de Temperatura	Retorno -50°/+50° <input type="checkbox"/> Retorno -50/+105 <input type="checkbox"/> Ambiente de 0 a 50°C <input type="checkbox"/>
Sondas de Humedad <small>Entrada Analógica</small>	Ambiente de 10 a 90% <input type="checkbox"/> Ambiente 0 a 100% <input type="checkbox"/> Conducto de 10 a 90% <input type="checkbox"/> Conducto 0 a 100% <input type="checkbox"/>
Sondas de Presión (Salida 4-20mA) <small>Entrada Analógica</small>	de -0,5 a 7 bar <input type="checkbox"/> de 0 a 25 bar <input type="checkbox"/> de 0 a 30 bar <input type="checkbox"/>
Sondas de Presión Ratiométricos (Salida 0-5V) <small>Entrada Analógica</small>	de -1 a 9,3 bar <input type="checkbox"/> de 0 a 34,5 bar <input type="checkbox"/> de -1 a 4,2 bar <input type="checkbox"/>
Transductor de presión diferencial.	de 0 a 20 mm CA <input type="checkbox"/> de 0 a 1,2" CA <input type="checkbox"/> de 0 a 0,4" CA <input type="checkbox"/> de 0 a 2" CA <input type="checkbox"/> de 0 a 4" CA <input type="checkbox"/> de -0,2 a 0,2" CA <input type="checkbox"/>
Sensores de calidad <small>Entrada Analógica</small>	Calidad del aire <input type="checkbox"/>
Detectores <small>Entrada Analógica</small>	Amoníaco <input type="checkbox"/> Dióxido de carbono <input type="checkbox"/> Etileno <input type="checkbox"/>
Detectores de: <small>Entrada Analógica</small>	Inundación <input type="checkbox"/> Gas Natural <input type="checkbox"/> Humo <input type="checkbox"/> Monóxido de carbono <input type="checkbox"/>
Presostatos diferenciales <small>Entrada Digital</small>	de 5 a 50 mmCA, para filtro sucio, ventiladores, etc. <input type="checkbox"/>
FlowSwitch: <small>Entrada Digital</small>	para líquido <input type="checkbox"/> para aire <input type="checkbox"/>
Variador de velocidad para condensadores (indicar HP) <small>Entrada Digital</small>	Monofásicos <input type="checkbox"/> Trifásicos <input type="checkbox"/> <i>Al instalar estos variadores en combinación con el pCO, se evita colocar el display, disminuyendo considerablemente los costos.</i>
Supervisión: <small>Salida Analógica</small>	salida serie para PlantVisor <input type="checkbox"/> pCOWeb para supervisión a través de Internet <input type="checkbox"/>
Tablero	Embutir <input type="checkbox"/> Aplicar en pared <input type="checkbox"/>
Cables (indicar Mts. para prolongar sensores):	Para sondas de humedad <input type="text"/> Para sondas de presión <input type="text"/> Para sondas de temperatura <input type="text"/> Para RS485 <input type="text"/>
Actuadores <small>Salida Digital</small>	ON-OFF <input type="checkbox"/> Modulantes <input type="checkbox"/> <small>Salida Analógica</small>
Termostatos y sensores	SENSORES ADP <input type="checkbox"/> TH-7281 <input type="checkbox"/> TH-9520 <input type="checkbox"/> <small>Entrada Digital</small>
Persianas (indicar medidas):	
Otros:	

## **INDICE**

CARACTERISTICAS.....	1
PROGRAMAS.....	1
PCOWEB.....	2
WEBGATE.....	2
ESQUEMA WEBGATE.....	3
¿Qué se necesita conocer para utilizar un pCO con un programa a medida?.....	3
ENTRADAS VS SALIDAS.....	3
DIGITALES VS ANALOGICAS .....	3
SALIDAS DIGITALES (SD).....	3
ENTRADAS DIGITALES (ED).....	4
ENTRADAS ANALOGICAS (EA).....	4
SALIDAS ANALOGICAS (SA).....	4
pLAN (pCO Local Area Network).....	5
FIELDBUS.....	5
MODELOS pCO.....	6
Aplicación MANEJADORA DE AIRE.....	6
Aplicación CENTRAL DE FRIO.....	8
Aplicación CONTROL DE ZONAS POR MEDIO DEL ADP Y TERMOSTATO CON DISPLAY ON/OFF.....	9
DISPLAY DEL pCO.....	10
Aplicación CONTROL DE 4 ZONAS.....	11
Aplicación SALA DE COMPUTOS.....	13
ESQUEMA DE INSTALACION PARA COMPLETAR.....	15
TABLA DE ENTRADAS Y SALIDAS PARA COMPLETAR.....	16
PLANILLA PARA COTIZACION.....	17