

## TCS Utiliza Contención del Flujo de Aire para Superar la Disponibilidad Limitada de Energía y Ganar Dos Premios ASHRAE

TeleCommunication Systems (TCS), con base en Seattle, analizó planes para su nuevo centro de datos y se topó con una pared cuando la empresa local de servicios públicos comunicó que la red de energía eléctrica no tenía suficiente energía disponible para respaldar la expansión. Pero en este caso parece que toparse contra la pared era exactamente lo que TCS necesitaba.

Utilizando una “pared de refrigeración” introducida por la firma de diseño y construcción McKinstry, el nuevo centro de datos de TCS no solo superó el problema de disponibilidad limitada de energía, sino que hizo que TCS se convirtiera en uno de los centros de datos más eficientes del Noroeste del Pacífico. Implementada a través de una pared de refrigeración solamente evaporadora y una contención del flujo de aire proporcionado por las Soluciones *Passive Cooling*® de Chatsworth Products (CPI), la expansión del centro de datos de TCS siguió avanzando hasta ganar dos premios ASHRAE uno nacional y uno regional y un promedio de 1,15 en eficacia del consumo eléctrico (*PUE*). and one regional—and an average *PUE* of 1.15.



### Desafío

Si llama al 911 desde cualquier teléfono celular ubicado en cualquier parte de los EE. UU., es probable que la señal pase a través de un centro de datos de TCS antes de que siquiera alcance al personal de emergencia. Si se pierde, TCS lo lleva a su casa mediante los sistemas de navegación de algunos de los proveedores de servicios de teléfonos celulares más grandes de la nación. Estas no son responsabilidades que se puedan tomar a la ligera... literalmente son cuestiones de vida o muerte.

“El *switch* de Seattle nos envía la información y luego nosotros lo buscamos, vemos dónde se encuentra y le proporcionamos su ubicación”, apuntó Jeri Ginnaty, Gerente del Grupo de Servicios de Datos de TCS.

“Luego, toma los datos de su teléfono y la información que recopilamos y calculamos, y la envía al punto de respuesta de seguridad pública. Ellos



TCS construyó un centro de datos de exhibición que ganó dos premios ASHRAE y un *PUE* regular del 1,15 usando 50 gabinetes TeraFrame Serie F con Ductos de Escape vertical, Administración de cables *Evolution* y Sistemas de Bastidores CPI.

### Resumen

TeleCommunication Systems (TCS) supera la disponibilidad limitada de energía y gana dos premios ASHRAE con un diseño de un centro de datos que redujo el consumo de energía y aumentó la capacidad de expansión con Soluciones *Passive Cooling*® de CPI, gabinetes de equipos blancos y refrigeración solamente evaporadora.

### Desafío

Superar la disponibilidad limitada de energía y las ineficiencias de refrigeración asociadas a la necesidad crítica de una expansión del centro de datos.

### Solución

La implementación de una estrategia de refrigeración solamente evaporadora, un economizador de aire completo y una contención del flujo de aire que utilizó gabinetes TeraFrame® Serie F de color blanco glaciar de CPI con Ductos de Escape Vertical en una disposición de pasillo caliente/pasillo frío. El diseño

blanco de los gabinetes para equipos de la sala y la administración de cables con *Evolution*® también ayudaron a reducir el consumo de energía para la iluminación en un 30 %.

### Perfil de Cliente

TeleCommunication Systems, Inc. (TCS) produce soluciones para comunicaciones inalámbricas de misión crítica que demandan altos niveles probados de confiabilidad, seguridad y disponibilidad probados. Las soluciones incluyen: sistemas de comunicación de implementación segura, infraestructura inalámbrica basada en la ubicación, navegación, servicios VoIP 911 mejorados (E911; E112), infraestructura de mensajes de texto para operadores inalámbricos y servicios profesionales relacionados para soluciones de comunicaciones.

### Industria

Telecomunicaciones, Sistemas Inalámbricos



Al contener el aire y dirigirlo al techo a través de un Ducto de Escape Vertical, los gabinetes TeraFrame Serie F de CPI ayudaron a TCS a expandir su centro de datos con una estrategia de refrigeración que eliminó la refrigeración mecánica y redujo en gran medida el consumo de energía.

pondrán los dos datos juntos y enviarán al respondedor de emergencia a su ubicación. Todo esto sucede en alrededor de 600 milisegundos". A medida que se incrementa el uso de teléfonos celulares, también lo hace la necesidad de estos servicios críticos. TCS había observado que la demanda crecía de manera continua en su centro de datos heredado y en el 2009 se decidió que era tiempo de expandirse. Al mantener su centro de datos heredado (un diseño de bastidor abierto que usa marcos antisísmicos dispuestos en pasillos calientes y fríos) en funcionamiento, un centro de datos adicional en el mismo edificio significaría un servicio más rápido, la capacidad para servir a más clientes y la creación de un nuevo laboratorio de pruebas para desarrollo de software. Pero con el centro de datos heredado y la expansión propuesta respaldada por las unidades CRAC para el enfriamiento, también significaría el consumo de más energía... mucha más energía.

"Descubrimos que habíamos absorbido cada onza libre de energía que el edificio tenía disponible", dijo Stephen Walgren, Ingeniero de los Servicios de Datos de TCS. "Para poder crecer habríamos tenido que

## “ Los gabinetes de CPI son completamente pasivos, y eso es muy eficiente. ”

Jeri Ginnaty, Gerente, Del Grupo de Servicios de Datos en TeleCommunication Systems (TCS)

dirigirnos a Seattle City Light y hacer que conectasen una nueva alimentación primaria".

La disponibilidad limitada de energía era solo la mitad del problema. Una expansión del centro de datos usando refrigeración mecánica tradicional permitiría que los servidores usaran solo alrededor del 30 por ciento del suministro eléctrico del edificio. Y con las unidades de refrigeración absorbiendo casi el 70 por ciento de la energía del edificio, quedaba poco espacio para aumentar la capacidad informática o planear otras expansiones en el futuro.

"Nos impulsaron dos motivos", agregó Ginnaty. "Uno era la cantidad de energía disponible para nosotros en el edificio y el otro era el costo de

mantenimiento del centro de datos. De hacerlo a la antigua usanza, no hubiésemos tenido suficiente energía para que la construcción fuese eficiente. No podíamos ejecutar todos los servidores. Por lo que buscamos menos energía para enfriar este sistema y ahora tenemos más del 70 por ciento de nuestra energía disponible para los servidores”.

### Un enfoque diferente de la refrigeración

TCS necesitaba una estrategia de refrigeración que fuera ambiciosa, innovadora y, por sobre todo, increíblemente eficiente. McKinstry, que opera a lo largo de los EE. UU. pero tiene su oficina central en Seattle, podía cumplir con ese desafío, y se unió al proyecto en el 2010 con un nuevo y valiente enfoque. En vez de encontrar una forma para acomodar el uso de energía que los CRAC pondrían en la disponibilidad limitada de energía de TCS, McKinstry optó por un diseño que no solo eliminó los CRAC's, sino que también eliminó la refrigeración mecánica.



Con el conocimiento de que Seattle tiene un clima relativamente templado, el Gerente de Proyectos de McKinstry, Kyle Victor, y el Gerente de Operaciones de McKinstry, Joe Wolf, trabajaron con los diseñadores principales Jeff Sloan y Alireza Sadigh para colocar a un lado una pared en el centro de datos para que se convierta en la “pared de refrigeración”. Al actuar como el punto de conexión entre el centro de datos y un flujo controlado de aire frío de la firma del Noroeste del Pacífico, esta “pared de refrigeración” resultó en un sistema que usa el 100 por ciento de economización del aire evaporador. Optimizado por la contención del flujo de aire dentro del sistema de gabinetes TeraFrame® Serie F de CPI con Ducto de Escape Vertical y niveles de presión de aire cuidadosamente monitoreados, el diseño de McKinstry brindó una respuesta precisa y efectiva a las necesidades de eficiencia de TCS.

“Los gabinetes de CPI son completamente pasivos y eso es muy eficiente”, dijo Ginnaty.

“Los servidores están haciendo todo el trabajo y la sala se mantiene a la temperatura de suministro con la que alimentamos a los servidores”.

Debido a que el clima de Seattle en ocasiones puede ser impredecible, se despertó una inquietud temprana sobre si algunos días cálidos de verano podrían calentar el centro de datos a niveles peligrosos y aumentar la humedad. No obstante, cuando se sopesó según las especificaciones del equipo en los servidores y un punto de ajuste de la temperatura propuesta en 71-73 °F (21-23 °C), se consideró que el clima



Una de las formas en las que TCS ha sido capaz de optimizar su sistema de refrigeración fue manteniendo el aire caliente contenido en el gabinete y separado de la sala mediante una combinación de Ductos de Escape Vertical y arandelas cerradas por cepillos con diseño personalizado.

y las fluctuaciones de temperatura de Seattle eran manejables y que no era probable que interrumpiesen el sistema de refrigeración.

“Permitimos de hecho que el punto de ajuste de la temperatura se restablezca en un máximo de 80 °F (27 °C)”, explicó Victor. “Existe la probabilidad de que haya un día de 100 °F (38 °C) en Seattle con humedad alta y la temperatura aquí podría llegar a los 80 °F (27 °C) con algo de humedad. Analizamos al comienzo del proyecto que esto era una posibilidad. Pero luego de estudiar las especificaciones de los equipos, observamos que están diseñados para tolerar estos niveles y que muchos de los equipos están diseñados para tolerar mucho más”.

Mientras los gabinetes y los ductos de escape vertical de CPI trabajan para mantener el aire caliente aislado de la sala al dirigirlo de manera pasiva a la cámara de distribución, los ventiladores de escape del sistema de refrigeración evaporador siguen necesitando energía para mantener la sala provista de aire frío. Al garantizar que se minimice esta energía para los ventiladores, todo el sistema se mantiene con una presión finita de 1/100 de una pulgada de presión de diferencia entre la sala, el edificio y el exterior. Este nivel de presión monitoreado es automático en su totalidad, lo que permite que cada ventilador se ajuste cada vez que se agregan o eliminan servidores en el centro de datos.

“Ingresamos un nuevo servidor que no estaba allí anteriormente y consume 100 CFM (pies cúbicos por minuto); los transductores de presión que controlan los ventiladores pueden sentir eso”, explicó Victor. “Simplemente ajustarán su velocidad, de manera automática, por el valor exacto para compensar ese requisito adicional de 100 CFM. Por lo que nunca se consume más energía de la que se necesita para esa carga exacta”.

Finalmente, se configuraron los elementos principales del sistema de refrigeración y se esperaba que llevara el consumo de energía de TCS por debajo de los niveles observados en la refrigeración mecánica típica, pero aún faltaba una pieza final del sistema: cómo implementar el equipo de TI sin que el aire de escape tuviese un impacto en la sala.

## Refrigeración con gabinetes

Para satisfacer las necesidades de telecomunicaciones y las esperanzas de expansión del nuevo centro de datos de TCS, la infraestructura principal de TI demandaba una solución que incluyera gabinetes para equipos con ingeniería de calidad y soluciones flexibles de cableado. El sistema de precisión también necesitaba gabinetes que satisficieran de la misma forma las necesidades de eficiencia crítica y contención del flujo de aire. En vez de existir solamente en el espacio blanco del centro de datos, estos gabinetes necesitarían estar incorporados en el diseño de la sala como un elemento principal de la infraestructura de TI y el sistema de refrigeración.

Wolf ya había observado un ejemplo de este enfoque cuando recorrió el centro de datos del Condado de King, también en Seattle. El Condado de King utilizó un enfoque algo diferente

a la refrigeración con aire evaporador, pero el centro de datos terminado experimentó dramáticos ahorros al implementar *Passive Cooling* de CPI dentro de filas de gabinetes TeraFrame Serie F con ductos de escape vertical. Este sistema trabajó eliminando de manera pasiva el aire de escape caliente de los gabinetes e ingresándolo dentro de la cámara de distribución aérea, lo que lo dejó completamente contenido y separado del aire de suministro frío de la cámara.

“Ese fue uno de los primeros sitios donde observé los gabinetes (con ductos)”, expresó Wolf. “Hablo de manera regular con Casey Scott (Gerente de Ventas Regional del Noroeste de EE.UU para CPI) y él siempre me está manteniendo al día sobre lo que es nuevo e innovador”.

Conocidos en la industria por ser los pioneros que primero introdujeron la refrigeración pasiva en los entornos de centros de datos, CPI y sus gabinetes con ductos fueron la elección obvia para el centro de datos del Condado de King: podían eliminar el calor, aislarlo del aire de suministro y ayudar al sistema de aire a mantener niveles eficientes de presión. Optimizado aun más con una estrategia de sellado integral que cierra el

Lea el caso de estudio del Condado de King en [www.chatsworth.com](http://www.chatsworth.com)



Los Sistemas de Bastidores CPI y la Administración de Cables *Evolution*, ambos de color blanco glaciar, se usaron para aumentar la capacidad de cableado y reducir los costos de iluminación en la expansión del centro de datos de TCS.

espacio vacío de la unidad de montaje en el bastidor (RMU), las aperturas para cables y la parte inferior de los gabinetes, este enfoque en el nivel del gabinete hacia la contención del flujo de aire también fue lo que el diseño de TCS/McKinstry necesitaba.

“Para controlar estos ventiladores, que se basan en diferenciales de presión muy finos, estos gabinetes deben estar totalmente sellados”, agregó Victor. “Queríamos que todo estuviese sellado con excepción de la apertura del servidor que extrae el aire”. Cuando se implementa como una solución térmica total, *Passive Cooling* de CPI tiene la habilidad comprobada de eliminar los puntos de calor, permitir puntos fijos más altos en el equipo de refrigeración y reducir los costos totales de energía de un centro de datos hasta en un 40 por ciento. Para el Condado de King, el uso de *Passive Cooling* de CPI ya había resultado en un *PUE* promedio de 1,5; pero para TCS el potencial de eficiencia fue incluso mayor.

## Conexiones y Colisiones

Se había introducido un plan sólido para ahorrar energía pero aún debía implementarse uno de los elementos más críticos del centro de datos: una infraestructura confiable de cableado que optimizara la conectividad, el flujo de aire y la accesibilidad. Específicamente, TCS necesitaba una solución de administración de gabinetes y cables que admitiera los cambios de cable y un diseño que se implementara a lo largo del centro de datos sin entrar en conflicto con factores como la protección antisísmica, la supresión de fuego y el flujo de aire.

“Tuvimos grandes controles de colisión”, afirmó Wolf. “Es estrecho, con cabezas de aspersor, detectores de humo, luces por encima del techo, conductos... todo está muy apretado allí”.

“ Ha sido bueno para nosotros y los gabinetes trabajan muy bien. Luego de recorrer un número de centros de datos, estábamos convencidos de que esos eran los gabinetes que queríamos. La diferencia es abismal. ”

Stephen Walgren, Ingeniero de Servicios de Datos en TeleCommunication Systems (TCS)

El diseño final incluyó un piso de losa y gabinetes según las bases de ISO, que requerían un enfoque de cableado aéreo que fuera lo suficientemente flexible como para moverse al menos ocho pulgadas en cualquier dirección durante un evento sísmico. Esto también está conectado a cómo el ducto de escape vertical se encontraría con la cámara de distribución. En vez de hacer que el ducto penetrara las losas del techo, lo extendieron en la superficie de la losa, lo que les permite moverlo a lo largo del techo si los gabinetes se desplazan debido a eventos sísmicos. CPI ayudó a admitir este diseño al fabricar paneles superiores y puertas traseras personalizadas que pudieran alojar arandelas que permitieran que el cableado pasara, mientras el flujo de aire permanecía contenido.

“El gabinete debe poder moverse y no estar atado a nada”, dijo Wolf. “No queríamos atravesar estos cables a través del centro y dentro del frente porque así se crea un punto de compresión y algo cederá. Por lo tanto, se personalizaron las arandelas: básicamente se personalizaron las partes superior y posterior”.

Se podría necesitar agregar una longitud adicional a muchos de los cables para que se adapten a eventuales movimientos durante los eventos sísmicos. Sin embargo, demasiados cables en un gabinete

“ Podemos movernos bastante en estos gabinetes y tender el cableado de manera cómoda desde la parte superior a la inferior del lado derecho. Realmente se puede entrar y trabajar. ”

Stephen Walgren, Ingeniero de Servicios de Datos en TeleCommunication Systems (TCS)



McKinstry planificó cuidadosamente el centro de datos de TCS para evitar conflictos entre la protección sísmica, la supresión de fuego, el suministro de energía y el flujo de aire. Aquí queda claro que cada uno de esos elementos se implementó en un espacio cerrado que sin embargo brinda un acceso simple al cableado y el equipo.

pueden obstruir el flujo de aire. CPI solucionó ese problema con sus primeros gabinetes TeraFrame Serie F, que tenían 51U en altura y eran lo suficientemente profundos como para afrontar los problemas de cableado brindando un espacio amplio entre el marco y los rieles del equipo.

“Día a día nuestros gabinetes están bastante llenos de servidores”, dijo Ginnaty. “Pero la parte trasera del gabinete, debido a la administración de cables, es suficientemente grande como para que se pueda administrar fácilmente todos los cables. No está bloqueando ninguna parte del flujo de aire. En un gabinete más pequeño, todo esto estaría repleto en la parte trasera y tendría muchos problemas con el flujo de aire”.

El cableado adicional también sería un problema en los Armarios Intermedios de Distribución (*IDF's*) del centro de datos, que fueron implementados por CPI a lo largo del centro de datos en bastidores estándares (dos postes) de color blanco glaciar equipados con organizadores de cables verticales *Evolution*, también en blanco glaciar.

“Tenemos mucho espacio para trabajar en el *IDF* y si el cable es un poco largo, hay mucho lugar para esconderlo en el *IDF*”, agregó Walgren. “Ha sido bueno para nosotros y los gabinetes trabajan muy bien. Luego de recorrer un número de centros de datos, estábamos convencidos de que esos eran los gabinetes que queríamos. La diferencia es abismal y no puedo decir suficientes cosas buenas sobre el riel M6: tan resistente como para soportar lo que sea que pongamos allí. Podemos movernos bastante en estos gabinetes y tender el cableado de manera cómoda desde la parte superior a la inferior del lado derecho. Realmente se puede entrar y trabajar”.

## “ La única energía que se está utilizando para el movimiento de aire es la de los ventiladores del servidor. Y junto con los gabinetes que aíslan y dirigen el flujo de aire, ellos hacen todo el trabajo. ”

Jeri Ginnaty, Gerente, Del Grupo de Servicio de Datos en TeleCommunication Systems (TCS)

### Incentivo agregado

Seattle City Light ya había establecido que TCS no podría expandir su centro de datos con un enfoque tradicional de la refrigeración. No obstante, Seattle City Light estaba dispuesto a equilibrar esa limitación con un incentivo que le dio a TCS la oportunidad de presentar dos enfoques separados y comparar el consumo de energía para cada uno. Si TCS se dirigía hacia el enfoque más eficiente, la empresa de servicios públicos premiaría dicho esfuerzo con un reembolso en efectivo.

Ahora en funcionamiento durante casi dos años, TCS ha documentado cuidadosamente su consumo energético y de a poco está cada vez más cerca de cosechar esos premios.

“Se trata de medir y verificar cómo está funcionando”, dijo Victor. “Lo que estamos probando es que estemos funcionando de manera más eficiente que la línea base requerida por los códigos y cuánto más eficiente es este funcionamiento. Tuvimos que construir un caso especulativo que decía: ‘Aquí mencionamos cuántos kilovatios hora por año utilizaría el sistema mecánico si instalásemos un código de línea base que cumpla con el sistema mecánico. Y aquí mencionamos cuántos kilovatios hora por año usamos con este sistema más eficiente. También existe una configuración Delta; estamos usando muchos menos kW al año, por lo que están incentivando esos kilovatios hora ahorrados. Creo que equivale a 23 centavos por kW ahorrado”.

*Passive Cooling* de CPI también está reduciendo la carga al permitirles a los ventiladores del servidor forzar el calor a través del Ducto de Escape Vertical y dentro de la cámara de distribución sin el consumo de energía adicional.

“Se ejecuta de manera muy eficiente”, agregó Ginnaty. “La única energía que se usa para el movimiento del aire es la de los ventiladores del servidor. Y junto con los gabinetes que aíslan y dirigen el flujo de aire, ellos

hacen todo el trabajo. Allí es donde se encuentra el mayor ahorro. En este momento estamos alrededor de un 70 por ciento completos y creo que esto es cerca de 30 kW para el equipo de TI, sin incluir el DC; es probablemente 50 kW con eso”.

### Gabinetes Blancos: Un Futuro más Brillante

Escoger el color de un gabinete puede ser una cuestión de estética para algunos centros de datos, pero para otros esa decisión gira en torno a la practicidad. Esto es especialmente cierto para los centros de datos que se unieron al cambio gradual desde los gabinetes negros tradicionales hacia la apariencia limpia y brillante de un gabinete blanco. Al tener una superficie que refleja la luz en vez de absorberla, a los técnicos del centro de datos les está resultando más fácil ver dentro del gabinete para controlar los cambios del equipo y realizar el mantenimiento.

“Haces lo que sea necesario para crear luz”, comentó Walgren. “Si pones gabinetes oscuros allí, la sala estará más oscura... especialmente al tener las bases ISO. En los gabinetes del otro centro de datos, si se caía un tornillo, permanecería allí por siempre. Incluso han desaparecido destornilladores allí”.

Ya inclinados hacia una implementación completa de los gabinetes, bastidores y administración de cables blancos, el diseño encontró el impulso final en la forma de otra reducción en el consumo de energía.

“Podíamos reducir la iluminación en un 30 por ciento al implementar gabinetes blancos”, dijo Ginnaty. “Nos estábamos trasladando hacia los gabinetes blancos porque lucían bien y el otro motivo era el trabajo dentro del gabinete. Pero la sala no requiere la misma cantidad de luz”.

Para un equipo de diseño que trabajó firmemente para descubrir cada ruta posible hacia el ahorro, la opción de usar gabinetes ayudó a llevar el diseño un paso más cerca de cumplir con los objetivos de eficiencia que estableció la empresa local de servicios públicos.

“De hecho había un componente de reembolso al tener los gabinetes blancos ya que redujeron los lúmenes totales requeridos para iluminar el espacio”, agregó Victor.

## “ Pudimos reducir la iluminación en un 30 por ciento al implementar gabinetes blancos. ”

Jeri Ginnaty, Gerente, Del Grupo de Servicio de Datos en TeleCommunication Systems (TCS)

## Conclusión

Si existe un hilo conductor común que este centro de datos ha observado, es un compromiso constante hacia la eficiencia. Desde las primeras fases de planificación hasta la actualidad, casi dos años después de estar en línea, TCS, McKinstry y CPI han probado que el diseño eficiente de un centro de datos puede superar las limitaciones de energía y reducir drásticamente el consumo de energía: en este caso en un promedio de 513.590 kW por año. ASHRAE reconoció dichos esfuerzos con el primer puesto de un premio regional de tecnología en 2011 y distinciones del segundo lugar a nivel nacional en 2013 para la Categoría III – Instalaciones o Procesos Industriales – Actuales.

“Hemos observado ahorros drásticos en nuestro centro de datos”, afirmó Ginnaty. “En este momento puede ver que estamos poniendo 72°F (22°C) en la sala y hay 84°F (29°C) en la parte posterior de este gabinete. Pero puede observar que ninguna parte de este aire caliente está ingresando en la sala. Está todo en el gabinete”. Parado al lado de la “pared de refrigeración”, Victor agrega: “La velocidad del aire es mucho más alta aquí, pero la temperatura es la misma que la de allí abajo en el extremo y están todos estos servidores en el medio”.

El problema de TCS sobre la capacidad limitada de energía ya no existe, y desde entonces la capacidad total de energía ha evolucionado a 400 kW. Y con este diseño eficiente que usa cerca de 250 kW de esa carga, la expansión del centro de datos de TCS ahora tiene una limitación bien diferente: el espacio de piso.

“Estamos intentando agregar al menos 10 gabinetes más, quizás 20, en el primer trimestre”, comentó Ginnaty. “Y nuestro próximo paso será completar esta área, lo que nos dará otros 40 o 50 gabinetes”. 

### Acerca de Chatsworth Products

Chatsworth Products (CPI) es un fabricante global que proporciona soluciones de servicios y productos de voz, datos y seguridad que optimizan, almacenan y protegen equipos de tecnología. Los productos de CPI ofrecen innovación, configurabilidad, calidad y valor con una amplitud de componentes de sistemas integrados, que cubren virtualmente todas las necesidades a nivel físico. El servicio al cliente y el soporte técnico sin igual, así como una red global de distribuidores líderes en el sector les garantiza a los clientes que CPI está dedicado a ofrecer productos y servicios diseñados para satisfacer sus necesidades. Con oficina central en EE. UU., CPI opera en oficinas ubicadas en los EE. UU., México, Canadá, China, Medio Oriente y el Reino Unido. Las Plantas de fabricación de CPI se ubican en EE. UU., Asia y Europa.

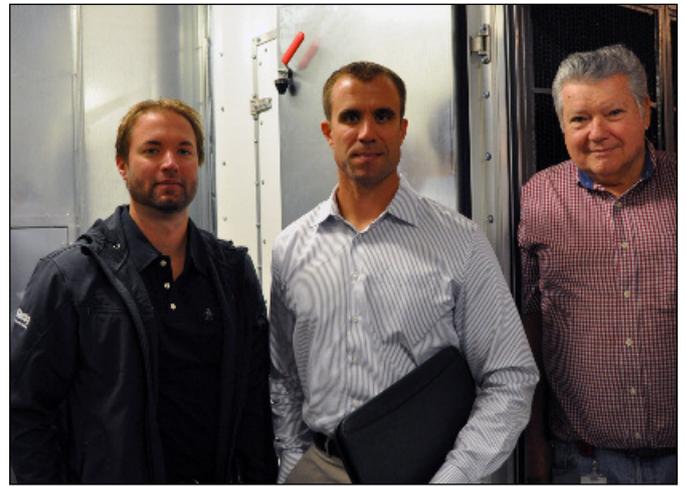
CPI forma parte de la Administración de Servicios Generales (GSA) conforme al Programa de Suministro Federal IT 70 (*Federal Supply Schedule IT 70*). Los productos también están disponibles a través de *GSA Advantage* y *Government Wide Acquisition Contracts (GWACs)*, que incluye conexiones GSA y NITAAC-ECS III. ([www.chatsworth.com/gov](http://www.chatsworth.com/gov))

### Acerca de TeleCommunication Systems (TCS)

TeleCommunication Systems, Inc. (TCS) produce soluciones para comunicaciones inalámbricas de misión crítica que demandan altos niveles de confiabilidad, seguridad y disponibilidad probados. Las soluciones incluyen: sistemas de comunicación de implementación segura, infraestructura inalámbrica basada en la ubicación, navegación, servicios VoIP 911 mejorados (E911; E112), infraestructura de mensajes de texto para operadores inalámbricos y servicios profesionales relacionados para soluciones de comunicaciones.

### Acerca de McKinstry

Establecida en 1960, McKinstry es una firma de servicio completo de diseño, construcción, operación y mantenimiento (*DBOM*, por sus siglas en inglés), con más de 1600 empleados y aproximadamente USD 400 millones en ingresos anuales. El personal profesional y los oficiales comerciales de McKinstry brindan servicios de asesoría, construcción, energía e instalaciones. Habiendo adoptado tempranamente el proceso *DBOM*, la empresa aboga por soluciones colaborativas y sostenibles que estén diseñadas para garantizar la comodidad del ocupante, mejorar la eficiencia de los sistemas, reducir los costos operativos de las instalaciones y, en última instancia, optimizar la rentabilidad del cliente durante la vida útil de su edificio.



Las personas que marcaron el camino al diseñar un centro de datos innovador y eficiente que hizo ganar a TCS dos premios ASHRAE fueron, de izquierda a derecha, Joe Wolf y Kyle Victor de McKinstry, y Jeri Ginnaty, Gerente del Grupo de Servicios de Datos de TCS.

“ Hemos observado ahorros drásticos en nuestro centro de datos. Nada de aire caliente está ingresando en la sala, permanece todo en el gabinete. ”

Jeri Ginnaty, Gerente, Del Grupo de Servicio de Datos en TeleCommunication Systems (TCS)