

24 4EVER

—
EDITORIAL

Experiencia y especialización

Porque ser pioneros es una actitud

—
PAG. 4

La importancia del concepto TCO

—
PAG. 16

La seguridad física en los data center ante el riesgo eléctrico (ARC FLASH)

—
PAG. 16

8 Años con T-Systems

En portada

TSystems, uno de los mayores Data Center construidos íntegramente con solución en containers. | Pág. 22

Índice

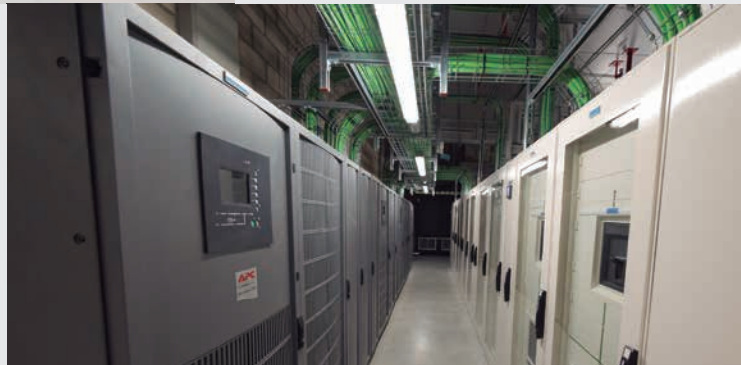


04

La importancia del concepto
TCO

08

La realidad eléctrica
en los Data Centers



12

PQC en las certificaciones Gold
sobre Sostenibilidad Operativa en
Data Centers

16

La seguridad física
en los data center
ante el riesgo eléc-
trico (ARC FLASH)



22

8 Años con T-Systems

Ser pioneros es una actitud, y durante los 21 años de PQC, lo hemos sido en una amplia variedad de disciplinas.

Desde los primeros diseños basados en alimentaciones duales hasta la actual consolidación como consultor tecnológico de confianza (CTC), pasando por hitos como el primer commissioning de data center en España, la primera certificación mundial Tier IV Gold fuera de Norteamérica o el primer gran Data Center certificado con solución en contenedor.

Logros que nos sitúan como ingeniería/arquitectura de referencia, y de máxima confianza, en el sector de las instalaciones de misión crítica.

Tras el reciente cambio societario que, en forma de MBO, ha tenido lugar en Marzo de 2016, la nueva era emprendida en PQC supone una continuidad clara, tanto en los servicios prestados como en el equipo humano que los desarrolla. En ese marco, la comunicación se establece sobre la base de una nueva página web de reciente salida, y de las vías complementarias que, en forma de cursos, jornadas técnicas, simposios, conferencias, colaboraciones en publicaciones ajenas, blogs, redes sociales, etc., se están desarrollando.

Este número es el segundo de la revista 24XEver de PQC que sale, con una vocación de continuidad, y la intención de reanudar esta vía de comunicación con una frecuencia de, al menos, un ejemplar anual. A sus páginas se incorporarán los casos de éxito más recientes, los conceptos que más nos preocupan asociados al mundo de los entornos

de misión crítica, la propia evolución de la tecnología y, sobre todo, la contribución de lo más importante en la realidad actual de PQC: las personas que componen el equipo.

Llevamos ya 21 años al servicio de un sector, el de los data centers, de tremenda exigencia. Cubrimos, desde nuestro origen, el mercado español y, en el último lustro, hemos expandido nuestra área de influencia a la enorme región que supone Latam, donde los proyectos realizados hasta ahora han tenido unos resultados que, por sí mismos, están abriendo nuestras opciones y consolidando a PQC como ingeniería de referencia, sobre todo en lo que es la principal razón por la que los clientes nos eligen: la confianza. Esa misma confianza que nosotros le concedemos a esta revista en la que vamos a poner toda nuestra ilusión y esfuerzo.

PQC

Ingeniería

Asier Díez
David Díez
Ramón Medina
José Miguel Rojas
Andrea Merino
Jon Ander Barros
Ramón Alquezar
Julián Plaza
Juan Abad
Eloy Unda
Verónica Nicolás
Demetrio Martín

Arquitectura

José Manuel Muñoz
Diego Pascual
Xavier Montardit

C. Manager Chile

Juan Pablo Viaux

C. Manager México

Miguel Ángel Chávez
Juan José Ayala

Director Comercial

Ernesto Fernandez

Coordinador general

Jon Mikel López

Desarrollo internac.

Juan Giaccardi

Admin. y Finanzas

Ana Merino

Presidente

Garcerán Rojas

Diseño Gráfico

Calderón Estudio

La importancia del concepto TCO

La figura del CTC (Consultor Técnico de Confianza) se está volviendo imprescindible y su función facilita el proceso en la construcción de un Data Center.



Probablemente es el coste total de propiedad (TCO) el concepto más importante a la hora de optimizar la inversión en cualquier nuevo proyecto y, en concreto y de forma muy especial, en los proyectos de data center.

La visión global sobre el conjunto del diseño, construcción y explotación de un centro, permite afrontar las decisiones de una forma correcta para no encontrarnos con una situación demasiado habitual en nuestro sector y que consiste en la resolución de las distintas fases como si fuesen independientes entre sí.

Existe un montón de conceptos y fases de ejecución completamente interrelacionados donde una aparente mejo-

ra individual en uno de ellos, lejos de optimizar el conjunto, lo somete a serio riesgo cuando no empeora directamente los resultados.

A modo de ejemplo, citar la definición de las necesidades básicas, la selección del consultor tecnológico, el encargo del proyecto de detalle, la definición de las condiciones contractuales con la constructora, las condiciones de explotación y mantenimiento, los niveles de eficiencia energética a conseguir, etc. Todos estos conceptos tienen

una influencia notabilísima en el TCO y deben ser analizados y resueltos desde ese prisma.

A la hora de definir las necesidades básicas del nuevo centro comienzan los problemas, y del correcto dimensionamiento del proyecto dependen las primeras inversiones. Las expectativas de crecimiento son, en general, puramente estimativas y elevados los niveles de indefinición, por lo que las aproximaciones modulares, tanto contenidas como abiertas, son las que están cobrando mayor protagonismo en los últimos tiempos. Se realiza la inversión cuando surge la necesidad.

El siguiente paso es la selección o no de un CTC (Consultor Técnico de Confianza). Esta figura, cada día más utilizada, sobre todo en los proyectos de mayor nivel o dificultad, ha demostrado ser una buena inversión, que garantiza la consecución de los

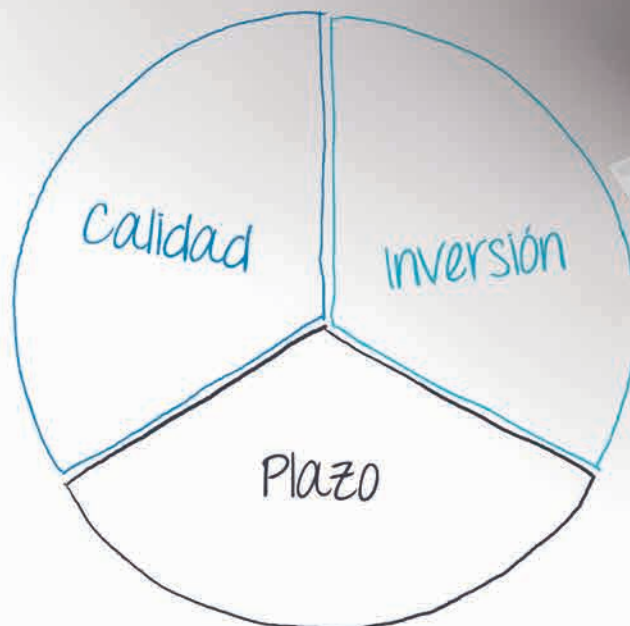
objetivos del proyecto, al tiempo que su participación en la mejora del TCO es un hecho constatado. Y cuánto puede suponer esta inversión y cómo seleccionar el mejor candidato? Aquí debe aparecer nuevamente el concepto TCO, de forma que incluso cuando existen diferencias de doble a sencillo en las ofertas, no siempre la propuesta de menor precio va a resultar la más barata ni la que mejor va a contribuir al TCO (en muchas ocasiones resulta exactamente al revés). Si la contratación de este servicio se efectúa sin la visión global, probablemente la consecuencias no tarden en manifestarse y, de hecho, lo están haciendo de forma bastante habitual, pero cuando ya resulta tarde.

La contribución del CTC a la elaboración de una buena RFP, va a comenzar desde ese mismo momento a optimizar el TCO (una RFP plan-

teada de forma incompleta o imprecisa provoca inmediatamente un aumento de precios y un retraso en el proceso, algo que tiene asociados también importantes costes).

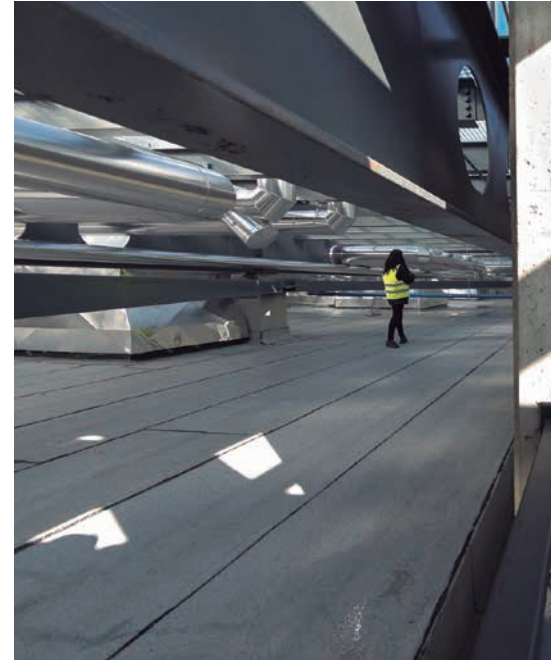
En un proyecto de 20 M€, es casi seguro que la aportación de un CTC experto pueda contribuir a una mejora de un 5%, solamente en costes directos. Si este dato fuese conocido e integrado en un análisis correcto de TCO, elegir una propuesta más económica podría significar un ahorro inicial pero al final el TCO empeoraría notablemente. En términos proporcionales, probablemente se podría ganar 1 para perder 5 o más.

“En los proyectos, especialmente en los de Data Center, el TCO es fundamental a la hora de optimizar la inversión.”



A la hora de seleccionar los participantes en la construcción, dos son las decisiones clave. Por un lado, cómo se plantea el concurso, dividido en distintas disciplinas cada una con un proveedor distinto o en modalidad llave en mano. Aquí al estudio de costes debe incorporarse una valoración de las responsabilidades y de los posibles espacios no cubiertos, típicos de un proyecto cuya licitación ha sido fragmentada.

Por otro lado, y cada vez más presente en los concursos, la posibilidad de incluir en la oferta la operación y mantenimiento del data center, e incluso los vínculos contractuales asociados al mantenimiento de la topología de diseño y de un determinado nivel de eficiencia energética. La consideración integral de Capex y Opex permite abordar el proyecto desde otro punto de vista.



“En los procesos de compra se plantean muchas veces objetivos cortoplacistas que ponen en serio riesgo el desarrollo del proyecto.”



Todos estos factores, tomados desde la perspectiva del TCO, cobran una dimensión completamente diferente. En particular, al otorgar en la oferta al nivel de PUE un carácter vinculante, se da un nuevo valor añadido al TCO, incluso dejando un cierto margen para que el mismo proveedor pueda compartir con el cliente sus éxitos en ese campo.

Con más presencia en unos países que en otros, se encuentra también la fórmula de encargar todo el proceso a un fabricante de materiales. Las grandes multinacionales presentes en el sector han ido completando su oferta para dar un servicio completo que, en ocasiones incluye, además del suministro de componentes, desde la propia ingeniería hasta la puesta en marcha. Sin embargo, si se considera el TCO, esta alternativa resulta muy poco recomendable.

En los procesos de compra se plantean muchas veces objetivos cortoplacistas que ponen en serio riesgo el desarrollo del proyecto. Una sucesión de pequeños éxitos en la

gestión de esas compras parciales puede suponer, y de hecho lo hace, un quebranto económico muy importante al final, cuando aparecen los grandes números. Y todo por carecer de visión global o por anteponer objetivos personales individuales a los generales del proyecto. Claro que a la hora del balance final rara vez se hace el ejercicio de pensar qué hubiese pasado si en lugar de este mi colaborador hubiese sido aquél otro. Si así se hiciese, casi todo lo descrito anteriormente saldría a la luz, dibujando un escenario, el nuestro de cada día, donde poca gente escarmienta en cabeza ajena y donde a aquellos que lo tienen muy claro pocas veces se les da la palabra a la hora de tomar este tipo de decisiones y así, nuevamente, comienza el show.

En definitiva, en el coste global de un proyecto de data center existen partes de menor proporción pero de altísima contribución al valor final absoluto. Seleccionar incorrectamente las mismas por motivos puramente económicos puede significar lo que ya empieza a conocerse como **el ahorro suicida**.

La contribución del commissioning al TCO

¿Realmente lo mejora o supone un gasto extra? Pues bien, sin entrar en consideraciones de detalle, sólo a la vista de que no existe proyecto crítico de primer nivel que no incorpore esta disciplina, la contribución al éxito técnico y económico del conjunto del proyecto debe de ser clarísima.



La realidad eléctrica



El 80% de las caídas de Data Centers tienen en su origen un fallo eléctrico.

Hace 21 años, cuando iniciamos nuestra andadura en el mundo de la Power Quality, manejábamos una estadística que resultaba muy elocuente. El 80% de los fallos catastróficos en un edificio tenían un origen eléctrico.

Poco tiempo después, fue precisamente esa especialidad la que nos dio la oportunidad de entrar en el sector de los Data Centers como analistas de un tipo de fenómenos que nos resultaban muy familiares, pero que aquí cobraban una especial resonancia dada la criticidad de los recintos en cuestión.



“Un fallo del sistema eléctrico tiene consecuencias casi instantáneas en la continuidad del negocio”

en los Data Centers

En los últimos 5 o 6 años, sin embargo, el foco de atención de los data centers, sobre todo en virtud de las tendencias observadas hacia una mejora de la eficiencia energética, ha ido desplazándose hacia las instalaciones de clima, habida cuenta del peso que esta disciplina tiene en el valor de PUE de cada una de las instalaciones.

■ Casos de estudio sobre caídas de DCs

Pues bien, independientemente de que dispongamos de un equipo de profesionales perfectamente entrenado y con una experiencia singular en la parte mecánica de las instalaciones, y con permiso de ellos, hemos de reivindicar el papel de la instalación eléctrica en los CPDs como el más importante e influyente en el comportamiento del mismo. Y no tenemos que ir para ello a grandes referencias internacionales en cuanto a estadísticas se refie-

re, sino que las nuestras propias ya dan números lo suficientemente representativos como para conocer con exactitud la importancia de cada parte en este asunto. De los casos de estudio sobre caídas de CPDs que PQC ha ido presentando en los últimos congresos (la cifra actualizada ronda los 70), más de un 85% han tenido un origen directamente eléctrico, lo que significa un porcentaje por encima incluso del que nos hablaban las primeras referencias aludidas anteriormente, y teniendo en cuenta, además, que una buena parte del 15% restante también tiene una explicación eléctrica aunque sea parcial.

Un fallo del sistema eléctrico tiene consecuencias casi instantáneas en la continuidad del negocio, mientras que en la parte mecánica, aunque los tiempos se están reduciendo a medida que aumenta la densidad de potencia, siempre existe un margen de actuación antes de la no deseada desconexión de los equipos IT.

Desde que, allá por principios de los 90, comenzase a adquirir cuerpo el concepto de la alimentación dual a equipos IT, las hasta entonces redundancias simples (SAIs en paralelo y poco más), que no llegaban ya a garantizar una disponibilidad suficiente para las crecientes necesidades IT, dieron paso a sistemas mucho más sofisticados que lo que han hecho es constituir topologías fundamentadas en redundancias distribuidas.



Y, sin embargo, lo que podría parecer un paso adelante definitivo en la consecución de niveles de disponibilidad casi perfectos derivó en una realidad donde, a pesar de los niveles de redundancia adquiridos, y aunque quizás más ocultos, permanecen los mismos problemas del pasado.

La estadística es muy evidente. Ya puedes hacer lo que quieras, que siempre llegará un momento en el que pasará algo no deseado.

■ La situación actual

Esto nos lleva a una situación, la actual, donde la parte técnica, lejos de lo que se está comunicando en distintos foros, sobre todo desde la posición de los fabricantes, no está resuelta. Los problemas siguen

estando ahí, siendo los más habituales ocasionados por:

- Perderse en redundancias de alimentación general y descuidar el entorno más cercano al equipo IT, es decir, no aplicar al diseño la óptica del equipo.
- Descuidar las redundancias en SAIs, permitiendo que la progresiva incorporación de equipos IT (business is business) alcance un estado de carga que rebase los límites de redundancia del sistema.
- No probar los sistemas de emergencia (básicamente los grupos electrógenos) con la suficiente periodicidad y en condiciones reales de funcionamiento.
- No realizar análisis para la identificación de PSFs (puntos singulares de fallo)
- No verificar el ajuste de las protecciones para mantener una perfecta selectividad en su actuación.
- Ignorar que la conexión a tierra es una de las bases en las que se asienta la seguridad y el buen funcionamiento del sistema eléctrico y que la protección de falta a tierra es uno de las asignaturas pendientes en los data centers, siendo muy recomendable tener siempre al lado a alguien con experiencia y dominio de estos conceptos.



- Permitir que las redundancias establecidas en el diseño no lleguen al terreno de lo físico mediante separación o compartimentación.
- No entrenar al personal de operación y mantenimiento en protocolos de actuación, ni planes de contingencia.

Y todo lo anterior, sin entrar en otros detalles de mucha relevancia, como la protección a sobretensiones y su relación con determinadas topologías de SAIs, las tensiones neutro tierra, el ruido eléctrico, los armónicos, las interferencias, la electricidad estática y los campos electromagnéticos en general.

Las Certificaciones

Otro concepto que contribuye a perder la visión sobre la criticidad del sistema eléctrico, es el asunto de las certificaciones. Parecería lógico pensar que si para una instalación se ha conseguido verificar un determinado nivel de topología, e incluso reconociendo que el nivel de detalle en la inspección es ciertamente profundo, las garantías de funcionamiento son máximas. Sin embargo, en el caso de la instalación eléctrica no es así. A pesar del peso internacional que están cobrando las organizaciones que generan los estándares y emiten las certificaciones, hay muchos detalles de máxima importancia que ni se mencionan en las clasificaciones de referencia ni se alcanzan en las inspecciones de campo.

En cualquier data center certificado incluso al máximo nivel pueden aparecer, y de hecho lo hacen, anomalías no detectadas que influyen negativamente en el funcionamiento del sistema y, por tanto, en la disponibilidad que ofrece.

Por otra parte, y como es bien sabido, a la hora de certificar un data center, el nivel final no es mayor que el más bajo de los niveles alcanzados por las partes. No obstante, esa determinación, dentro de una valoración única, oculta realidades bien distintas. Un ejemplo muy claro sería el hecho de comparar un Tier II dentro del cual todas las partes son del mismo nivel, con otro Tier II dentro del cual la parte eléctrica dispone de características Tier IV. Ambos son Tier II, pero a nosotros danos el segundo que vamos a vivir con nuestros CPDs mucho más tranquilos. Incluso la mantenibilidad concurrente de la parte mecánica ya la conseguiremos aunque oficialmente no pasemos del segundo escalón.

Por ello, cuando alguien dice que tiene tal nivel para una parte y tal para otra, los organismos certificadores saldrán diciendo que tal declaración no es válida, pero para quien, de verdad, entienda de esto, es un dato muy a tener en cuenta.

En definitiva, lo cierto es que, desde una visión global del CPD, la instalación eléctrica es el esqueleto principal de su infraestructura y en su interior reside buena parte de las teclas que hay que tocar expertamente para conseguir una larga y fructífera vida del negocio.

En PQC iniciamos nuestros trabajos de auditoría-assessment ya desde el primer año de existencia y, después de 21 años, lo que podemos afirmar sin ningún lugar a dudas, es que no ha habido ni una sola excepción a la regla de que cualquier instalación eléctrica (data centers incluidos) presenta situaciones de riesgo que deben ser identificadas y corregidas.



TIER IV
OPERATIONS™
Telefónica Global Technology
Centro de Tecnologías Digitales
13 May 2014
UPTIME INSTITUTE CERTIFIED
GOLD



■ **Las certificaciones en diseño y construcción son una foto puntual. La certificación en Sostenibilidad Operativa es un premio al trabajo y esfuerzo diario.**

HITO PARA PQC

PQC en las certificaciones Gold sobre Sostenibilidad Operativa en Data Centers

La especialización y experiencia de PQC permitió dotar a estos proyectos de los estándares internacionales más exigentes.

Ya desde hace varios años, tenemos la certeza de que en un Data Center, el concepto que mejor define su capacidad para cumplir con plenas garantías su función a lo largo de la vida útil del mismo es el de Resiliencia, y ésta se encuentra dividida en dos grandes apartados. El de la topología de diseño y el de la sostenibilidad operativa.

Durante los últimos años hemos estado muy centrados en todo lo relacionado con los niveles Tier de diseño y construcción y, aunque ha llevado su tiempo, ya existe, de alguna forma, una cierta cultura en el mercado sobre las características y detalles de los distintos niveles y su significado.

Sin embargo, como bien conocen quienes se encuentran en pri-

mera línea de batalla en esto de las instalaciones críticas, la mayoría de los problemas sobrevienen por errores humanos, muchos de los cuales son directamente organizacionales. A nivel mundial, son varias las fuentes que hablan de un valor medio del 70% por esa causa, dejando sólo el 30% para los problemas asociados a las topologías de diseño.

Es decir, que puedes diseñar y construir el DC cuasi perfecto y ello sólo te asegurará cubrir algo menos de un tercio de los problemas que potencialmente se pueden presentar en tu instalación, normalmente buque insignia del negocio.

Por ello, una vez finalizado el proceso de construcción o, mucho mejor, desde unos meses antes de que esto ocurra, es muy conveniente comenzar con una concienzuda

preparación de todo lo relacionado con la operación y el mantenimiento del centro. Se trata de evitar que se manifiesten las mismas condiciones que amenazan asiduamente a otras instalaciones de estas características. La alta criticidad de estos entornos requiere de todo el esfuerzo para que la inversión realizada no se venga abajo por una utilización deficiente.

El objetivo es, por tanto, desarrollar una labor conjunta para la preparación del personal, la documentación, los procedimientos y las herramientas, con la clara meta de llevar la operación y el mantenimiento del data center a las cotas exigidas por el elevado nivel de topología construido.

La aproximación puede plantearse en distintos formatos. De



“El 70% de los fallos en el Data Center están relacionados con fallos humanos. El trabajo en Sostenibilidad Operativa busca atajar la mayor fuente de problemas.”

hecho, PQC lleva varios años trabajando en este campo para un buen número de clientes utilizando una metodología propia basada en 20 años de experiencia en el sector y las vías de implantación de procedimientos y metodologías han sido ciertamente variadas en función del modelo de gobierno de cada centro. Sin embargo, hay ocasiones en las que el cliente quiere, además, plantearse la consecución de una certificación de prestigio mundial que reconozca el nivel adquirido.

En tal caso, si el objetivo es la certificación, los conceptos sobre los que se trabaja habitualmente se clasifican y ordenan según los formatos que rigen ese proceso según el organismo certificador.

■ Campos de trabajo

En general, los campos de trabajo son tres: el emplazamiento del data center, las características del edificio y la administración y operaciones. Para el caso de Uptime Institute, los dos primeros, muy relacionados con el diseño y la construcción, presentan 7 conceptos o

puntos de control que, normalmente, ya se encuentran desarrollados a la hora de comenzar con el proceso de certificación, mientras que el auténtico peso de esta parte del proceso recae en la administración y operaciones con 84 puntos de control para un Tier IV.

El esfuerzo necesario para adquirir los niveles que se exigen va en relación inversa al trabajo previo realizado y a la dotación de recursos.

A día de hoy, y aunque PQC haya llevado a cabo múltiples trabajos en el campo de la gestión de operación y mantenimiento, son dos las empresas con las que se ha seguido la vía de la certificación.

■ Empresas

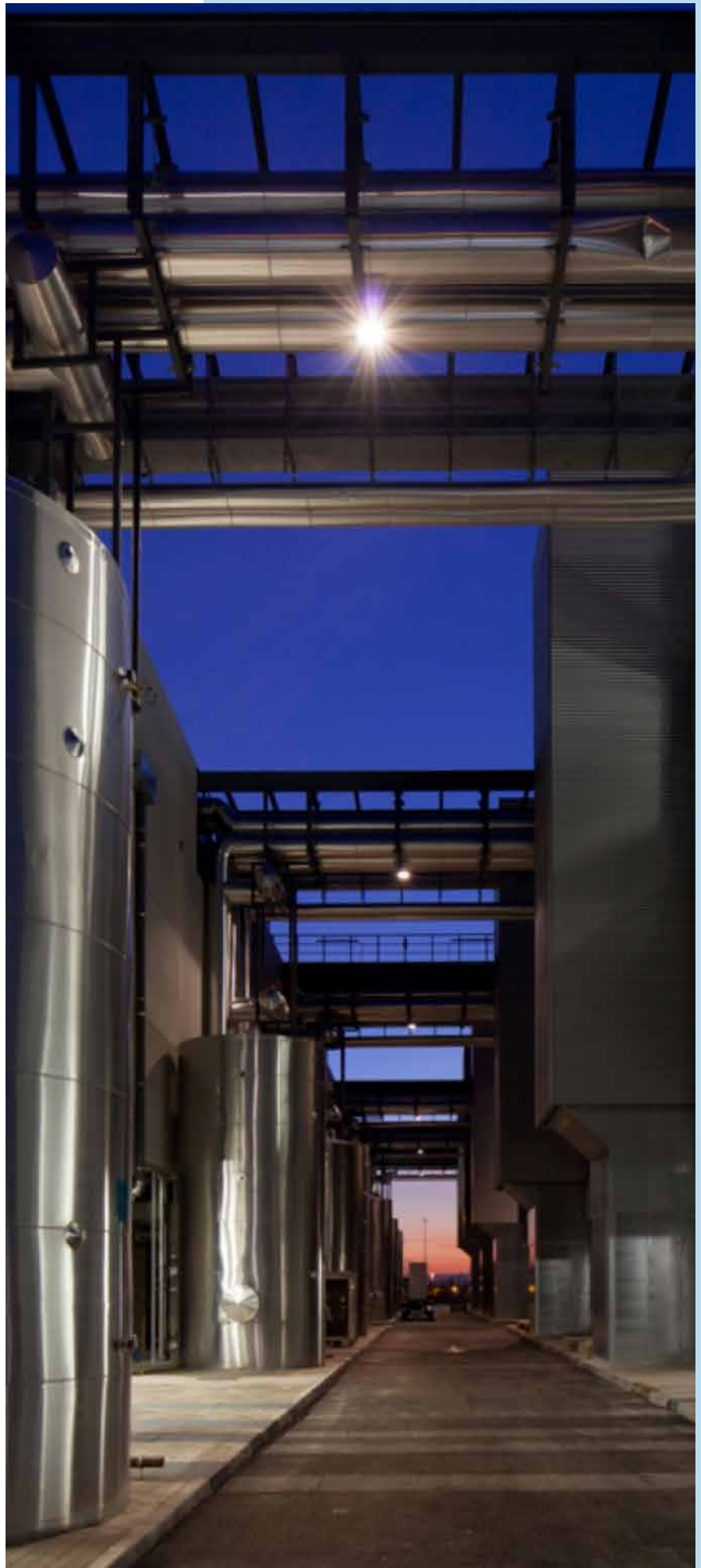
Por un lado, y como pionera en ese proceso, debemos citar a Telefónica, para quien PQC lleva trabajando desde hace 10 años y que en el caso del proyecto del data center de Tecnoalcalá nos adjudicó la consultoría tecnológica de confianza (CTC) para todo el proceso, desde el diseño conceptual y lanzamiento de la RFP hasta la puesta en marcha y

operación. Pues bien, en esta última fase, la activa participación de PQC, junto a la excelente aportación de Ferrovial Servicios y de la propia Telefónica, supuso la consecución de la primera certificación mundial Tier IV GOLD fuera de Norteamérica y tercera en total, lo que constituye un auténtico hito. A tal punto, que con casi total probabilidad, PQC haya sido la primera ingeniería en acompañar a su cliente en la consecución de tal grado de reconocimiento tras una colaboración en todo el discurrir del proyecto.

Por otra parte, y en un mercado y latitud distintos, PQC ha contribuido notoriamente a la obtención de la cuarta certificación Tier III GOLD de Latam, en este caso para la empresa Sonda, con quien lleva trabajando desde 2014 y para quien, en el marco de la ampliación del data center de Quilicura (Santiago de Chile) en su fase 2, ayudó a aplicar las correspondientes estructuras organizativas y de procedimientos para tal consecución.

En ambos casos. Telefónica y Sonda, las instalaciones ya estaban certificadas en diseño y construcción, pero todo el desarrollo de los mecanismos y procedimientos base adaptados a los requerimientos Tier III-IV así como los criterios generales son aplicables a cualquier entorno, aun de menor nivel. Eso sí, con la dotación de unos recursos menores (la diferencia es notable entre las necesidades de entornos con distinto nivel de exigencia).

El listón está bien alto, pero ello no debe llevarnos a un exceso de confianza que sería lo más opuesto a las necesidades reales de un entorno crítico como el de un data center de máximo nivel (de hecho ya existe algún caso reciente de caída de un data center con certificación Gold). El rigor aplicado hasta el presente debe continuar a lo largo de toda la vida útil de estas instalaciones y la mejora continua no debe ser sólo un concepto asociado a presentaciones, artículos o autobombo, sino una realidad permanente en estos data centers de nuestro paisaje cotidiano.



La seguridad física en los data center ante el riesgo eléctrico (ARC FLASH)

■ PQC, pionera en la prevención de riesgos por arco eléctrico.

Conocer los sistemas de protección y ajustarlos convenientemente son tareas fundamentales para la seguridad.

Debido sobre todo a la influencia de USA, mucho se está hablando últimamente sobre el riesgo eléctrico en los data center y, sobre todo, en lo que respecta al arco eléctrico como principal manifestación del mismo.

El número de grandes objetivos planteados en la mayoría de las presentaciones, artículos y demás publicaciones ha aumentado en una unidad, y a los consabidos conceptos de disponibilidad, eficiencia, adecuación al negocio, etc., hay que añadirle ahora, y con personalidad propia, el de la seguridad de los trabajadores y demás personal en contacto con la instalación.

Lo cierto es que ese riesgo siempre ha estado ahí, pero no es malo que se resalte ahora y que la seguridad entre a formar parte habitual de los objetivos a cumplir en todo proyecto de data center.

■ Las estadísticas

En general, el riesgo eléctrico es escaso si nos atenemos al número de sucesos y a la proporcionalidad de éstos respecto a los de índole general (entre un 0,3 y un 0,5%), pero debemos reconocer que al examinar los riesgos con consecuencia grave, los eléctricos empiezan a tomar cuerpo y la proporción aumenta notablemente (entre un 5 y un 6%).

Existe una cierta contradicción entre los datos apuntados en las publicaciones antes mencionadas (todas las referencias apuntan al arco) y la realidad de las estadísticas, al menos a nivel español, y no somos muy distintos de los demás. El accidente eléctrico más numeroso es el que se produce por arco, llegando a ser, prácticamente, la mitad de los que se manifiestan desde un origen eléctrico, pero ocasionando solamente un 1% de las muertes. Le sigue en número el ocasionado por los contactos directos, un 36% de los casos y el 67% de los mortales, para acabar con el contacto indirecto con un 16% de los casos y un 32% de los mortales.

Sin embargo, aun siendo el que menor impacto conlleva en cuanto a gravedad se refiere, el arco sí que es, de largo, el más aparatoso y espectacular, ya que la liberación de energía asociada a este fenómeno puede ser muy importante.





■ El arco eléctrico

Un arco eléctrico se produce cuando entran en contacto o se aproximan dos elementos entre los que existe una diferencia de potencial mayor que el dieléctrico del medio que los separa, es decir lo que denominamos coloquialmente “un corto” o cuando se separan por medios no adecuados dos partes entre las que estaba circulando previamente una corriente eléctrica.

El arco puede manifestarse con la liberación de una enorme cantidad de energía o, en el polo opuesto, presentarse como un fenómeno de pequeña energía (faltas a tierra en sistemas T-T o grandes limitaciones por impedancia de arco) pero, que mantenido en el tiempo, puede ocasionar muy graves consecuencias. En cualquiera de los casos, los sistemas eléctricos deberían protegerse contra las más altas corrientes de

cortocircuito que se puedan presentar, teniendo en cuenta, sin embargo, que esta protección máxima puede no aportar, simultáneamente, una adecuada protección contra pequeñas corrientes de falta que pueden crear arcos y que son potencialmente muy destructivas.

Por tanto, conocer los sistemas de protección y ajustarlos convenientemente son tareas fundamentales para la seguridad. El arco hay que despejarlo según se manifiesta, limitando la Energía específica pasante I^2t , tanto más rápidamente cuanto mayor su magnitud, pero en todo caso de forma urgente, no vaya a suceder que tras la intervención de la protección liberando el origen de la falta, el arco permanezca y sus efectos no puedan evitarse. A lo largo de mi experiencia en actividades forenses, han sido ya varios los casos en los que se ha dado tal situación y

donde la protección solo ha podido intervenir cuando la falta ha derivado en cortocircuito trifásico. La protección actúa pero las consecuencias destructivas del arco no hay quien las remedie. Si la corriente generada en primera instancia es menor del ajuste del interruptor, entonces es cuando se manifiesta el citado escenario.

El mundo del data center no supone una excepción y en él se dan de lleno todas las apreciaciones anteriores. Los riesgos para la seguridad física son los mismos pero hay que añadir la condición de que se trata de instalaciones catalogadas siempre como de misión crítica, donde la continuidad del servicio prevalece sobre otras consideraciones y, por ello, determina condiciones en las que puede asumirse un riesgo mayor, fruto de operaciones arriesgadas.



los resultados de su más reciente análisis sobre 63 data center de USA donde se ha producido una parada no planificada en los últimos 12 meses. Una de cada 4 caídas tiene su origen en un fallo de los UPSs, lo que apunta hacia una situación de escasa redundancia y de mantenibilidad no concurrente.

Ante esta situación, o se planifica una parada para dar el mantenimiento a las partes del sistema, o no se hace el mantenimiento o se efectúa con tensión. En el primer caso, las consecuencias tanto económicas como de otra índole son cada día mayores. En el segundo, el fallo es cada vez más probable e inminente y en el tercero aparece la condición de riesgo sobre la que estamos hablando.

Existe, además, el caso de instalaciones dotadas de doble rama de distribución, donde, por miedo a lo que pueda suceder, nunca se realizan desconexiones parciales para mantenimiento. Son ejemplos claros de teórica mantenibilidad concurrente pero que pasan a engrosar las estadísticas de data centers de escalones inferiores. A ello hay que

añadir las características del mantenimiento y del personal asociado, en ocasiones propio y, en otras muchas, subcontratado. Los niveles de formación, lamentablemente, no están en general garantizados para cubrir tareas de la importancia y responsabilidad de las que estamos hablando y para contribuir a una mejora en la sostenibilidad operativa del centro.

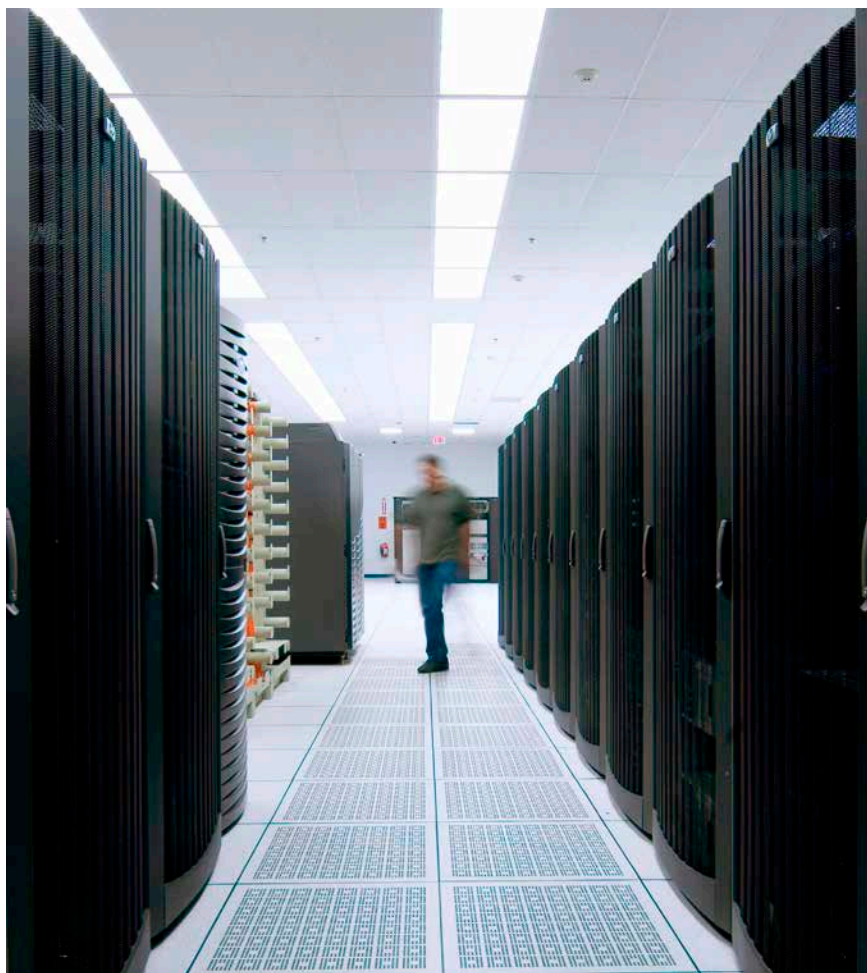
Nuestra experiencia más directa en el análisis de caídas del servicio en data centers nos muestra 70 casos de estudio de los cuales solamente 3 están relacionados con situaciones de arco eléctrico. Dos de ellos por cortocircuito en barras de distribución, en topologías paralelo redundante, ocasionados por la herramienta de trabajo y uno por fallo de aislamiento y la consiguiente generación de arco eléctrico sin la debida protección. Ninguno de ellos conllevó daños para las personas, pero de milagro.

A lo largo de estos últimos años, además de los casos anteriormente citados en data centers, he tenido la oportunidad, siempre ingrata, de realizar estudios forenses en instalaciones eléctricas donde se había

■ La realidad de los Data Center

La evolución de las necesidades en cuanto a la citada continuidad del servicio es evidente y ha conducido a diseños mucho más redundados que, en sus escalones más altos a los que tiende la práctica totalidad de los actuales diseños (Tier III y IV de Uptime, niveles III, IV y V de Icrea, etc.) , presenta como mínimo la condición de mantenibilidad concurrente, es decir, la posibilidad de que todo siga funcionando a pesar de que se elimine del sistema cualquiera de sus partes (por ejemplo, la posibilidad de realizar el mantenimiento de un cuadro eléctrico sin tensión).

Sin embargo, la realidad de los data center es bien distinta, siendo mayoría los centros en los que no existen tales niveles de redundancia. El Instituto Ponemon junto a la firma Emerson, acaba de publicar



Estudios realizados

producido un accidente de gravedad. Realizaré una breve descripción de 4 de esos casos.

El primero de ellos en una planta industrial del sector de componentes de automoción, donde un trabajador provocó un corto en el interior de un cuadro eléctrico con la herramienta que portaba en el cinturón. El consiguiente arco alcanzó su buzo de trabajo que era de un tejido propagador de la llama. La consecuencia fue de fallecimiento.

El segundo, en otra planta industrial, con la manipulación de un interruptor antiguo no dotado de cierre por muelles. Al reconectar una línea abierta para mantenimiento se produjo una explosión en el interruptor que afectó a dos trabajadores, uno de los cuales falleció pocos días después en la unidad de quemados del hospital.

El tercero, en una nueva planta de fabricación electrónica donde se compaginaban las últimas labores de montaje en la planta con el inicio de las actividades en la misma. La imposibilidad de eliminar tensión en la canalización eléctrica prefabricada que recorría toda la planta de producción hizo que el personal de la contrata realizase determinadas tareas con tensión. En la conexión de una derivación desde la canalización se produjo un corto que afectó a las dos personas que realizaban el trabajo y que les tuvo cerca de dos meses en la UCI.


Por último, citar el caso de una instalación del sector de las energías renovables donde, ante la alarma por ruidos en el interior de un cuadro eléctrico, al abrir el interruptor de cabecera, se produjo una explosión con arco que atravesó la chapa frontal del cuadro (2 mm de acero), alcanzando al trabajador en cara y brazos.

Todos los casos citados y, otros muchos de naturaleza análoga, son susceptibles de ser prevenidos mediante la aplicación de las más elementales medidas de seguridad.

■ PQC, pionera en la prevención de riesgos por arco eléctrico

En España, PQC es pionera en este aspecto, y lleva ya algunos años trabajando para empresas americanas establecidas en nuestro país en la prevención de riesgos por arco eléctrico y, en particular, en el estudio de la aplicación de toda la normativa asociada al concepto de Arc Flash.

Para el análisis de trabajos con riesgo eléctrico en España, utilizamos el RD 614/2001 que obliga al empresario a adoptar las medidas necesarias para que de la utilización o presencia de la energía eléctrica en los lugares de trabajo no se deriven riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores o, si ello no fuera posible, para que tales riesgos se reduzcan al mínimo.



“Las empresas Europeas no suelen ser conscientes de la necesidad de prevenir los riesgos del arco eléctrico”

Este Real Decreto contempla los procedimientos para realizar los trabajos sin tensión, los que tienen que llevarse a cabo con tensión, los correspondientes a maniobras, medidas, ensayos y verificaciones y los trabajos en proximidad. A pesar de no incorporar detalles sobre temas relacionados con Arc Flash, el cumplimiento de esa norma ofrece muchas garantías para prevenir el error humano como el desencadenante de un 70% de los accidentes eléctricos (curiosamente ese porcentaje coincide exactamente con el correspondiente al fallo humano como causa de caída de los data centers).

Sin embargo, aunque cada vez estamos realizando más estudios de Arc Flash, las empresas europeas,

y concretamente las españolas, no suelen ser conscientes de la necesidad de prevenir los riesgos del arco eléctrico. En general, es poco frecuente encontrar los cuadros de una instalación etiquetados en función del nivel de riesgo, y que exista un protocolo para proteger a las personas que puedan estar expuestas a este fenómeno.

En definitiva, el riesgo de accidente eléctrico en un data center no presenta una alta probabilidad pero sí resulta de una gravedad a tener muy en cuenta. Por ello, aunque en España queda mucho camino por recorrer en este aspecto, es muy positivo que se esté considerando ya como uno de los conceptos importantes a garantizar en un entorno de estas características. Es una muy

buena aportación que derivará, sin duda, en planteamientos y actitudes más seguras y en la consecución de entornos mucho más sostenibles desde todos los puntos de vista.

La determinación de riesgo por arco eléctrico es obligatoria en USA, existiendo 5 niveles (0 a 5) en función de la energía en cal/cm² que puede generarse ante situaciones de arco eléctrico en el lugar.

En todos los cuadros y armarios eléctricos debe existir una etiqueta de advertencia que indique el nivel de riesgo que existe en los mismos. Se reconoce una distancia de seguridad que es aquella a la que una persona expuesta al arco y sin equipos de protección adecuados, sólo sufriría quemaduras de segundo grado curables.

8 Años con T-Systems

La percepción fue tan clara que nos hizo augurar, como así sucedió, un amplio horizonte de colaboración.

Hace ya ocho años tuvo lugar un primer contacto entre PQC y T-Systems que derivó en un trabajo que sembró las bases de una relación que ha durado hasta el presente y que esperamos continúe por muchos años.

Era en enero de 2009 cuando se llevó a cabo el análisis de las instalaciones electromecánicas del centro de producción que T-Systems tenía en Ávila. Y el resultado fue en la línea de lo obtenido para otros muchos clientes, tanto entonces como con posterioridad, es decir, con asuntos relacionados con el suministro eléctrico, con temas relacionados con el sistema de enfriamiento, con aspectos relacionados con la eficiencia energética. En definitiva, lo esperado en un trabajo de estas características.

Sin embargo, en el caso de T-Systems se produjo, podríamos llamarlo así, una situación especial cual era la clara y manifiesta voluntad de acometer los procesos de reforma necesarios para reforzar sus infraestructuras, y hacerlo con carácter general, eso sí, condicionado a los recursos presupuestarios disponibles.

Y no es que esta voluntad no se muestre en otros clientes, que se muestra, sino que en este caso la percepción fue tan clara que nos hizo augurar, como así sucedió, un amplio horizonte de colaboración.

Y nuestros planteamientos fueron lo suficientemente claros y sen-

satos como para que T-Systems continuase encargándonos trabajos de esa naturaleza, que fueron seguidos por proyectos de remodelación en aquellos lugares y especialidades en los que se consideró conveniente.

■ De la mano con T-Systems

A Ávila le sucedió la instalación de 22@ en Barcelona (Octubre 2009) y a ésta la de Martorell (Marzo 2010), y en todas ellas, Ávila incluida, a lo largo de este tiempo se han ido desarrollando los correspondientes trabajos de remodelación.

“Hemos conseguido ir actualizando los CPDs, para que la fiabilidad sea la adecuada a las necesidades de negocio y las exigencias de nuestros clientes, pero no como una simple acción de Marketing al uso, sino en la misma realidad. Y ello ha sido posible gracias a vuestra profesionalidad y especialidad, unido al hecho de que las personas de T-Systems que han estado al frente de estos proyectos, siempre han sido los mismos técnicos que posteriormente van a operar y mantener esas las instalaciones”

T-Systems



Y llegó el año 2012, y fue en ese tiempo cuando supimos que T-Systems tenía la intención de presentarse como proveedor de la Generalitat de Cataluña para la construcción y operación de un data center con el que cubrir sus necesidades IT. Y el planteamiento era ciertamente novedoso, ya que para intentar acortar en lo posible los plazos de construcción, ya se había tomado la decisión de acometer este proyecto por medio de soluciones modulares en contenedor.

Además, el objetivo de topología se fijaba en un nivel Tier III que debería ser certificado en su momento. Pues bien, en esa época, antes incluso de que se supiese quién iba a ser la empresa elegida por la Generalitat para este proyecto, T-Systems, perfecto conocedor de la dificultad que conlleva un proyecto de estas características, quiso rodearse de los colaboradores del sector necesarios para que le ayudasen en la consecución del objetivo.



Es ese el momento en el que PQC comienza su relación con un proyecto que ha supuesto, a la postre, un auténtico caso de éxito con la concesión, además en marzo de 2014 de la certificación Tier III de construcción.

Empezando con los estudios preliminares sobre la adaptación a los requisitos Tier III de las distintas soluciones en contenedor de los proveedores (fueron necesarias diferentes adaptaciones, conjuntando la solución en contenedores con las soluciones arquitectónicas e infraestructuras formales, pero finalmente los licitadores dispusieron de un material comprobado y viable) PQC continuó de la mano de T-Systems con las negociaciones, tramitaciones y consultas para la selección de la ubicación física y se comenzó con los primeros diseños de volumetrías adaptados a las distintas posibles ubicaciones.

A partir de ese momento comenzó un proyecto ejecutivo con un diseño de detalle que, entre otros, tuvo que lidiar con el notable obstáculo de crear un criterio arquitectónico en el edificio que integrase el volumen de dos plantas de contenedores con la libertad de espacios que requiere un data center que debe operar durante muchos años.

Con el hito final de certificación, para el que hubo que salvar las dificultades inherentes a las limitaciones físicas propias de las soluciones en contenedor, se daba por iniciada la fase de operación. Y el resultado

quedó ahí para satisfacción del cliente y orgullo de todo el personal de PQC y, en particular, del amplio equipo de profesionales más directamente relacionado con el proyecto, es decir, Demetrio, Eloy, Jon Mikel, Ramón, Verónica y Xavier.

Pero, como el mundo del data center ha de suponer un proceso de mejora continua, la actividad no para. Efectivamente, la instalación construida puede tratarse del buque insignia, pero ese acorazado tiene varias escoltas de máxima importancia que no conviene desatender. Así, en los tiempos más recientes, el objetivo marcado ha sido la consecución de la certificación Tier III para la instalación en 22@.

Para ello, ha sido necesaria una adaptación del diseño original que supone una transformación de refuerzo en la infraestructura original y la validación del nuevo diseño ya ha sido certificada hace un año, en enero de 2016, siendo inminente, tras la ejecución física de las reformas, la obtención de la certificación Tier III en Facility.

“En esta relación hemos encontrado, al menos por nuestra parte, un aliado ideal, consiguiendo hacer trabajos de reingeniería de gran complejidad, sin pasar por cero las instalaciones, donde hombres de poca fe ponían en entredicho el éxito de las reformas. También hemos podido comprobar lo difícil que es conseguir en CPDs en activo (casi con vida propia), que todos los equipos que se instalan/desinstalan lo hagan de forma correcta y aprovechando las infraestructuras que los alimentan o los refrigeran, sin alterar la topología de su diseño”.

T-Systems

“Fue hace ya ocho años y parece que fue ayer. Pero la apuesta es firme y PQC quiere seguir demostrando día a día que la confianza depositada en ella está más que justificada y que los resultados así lo demuestran.”



Tomamos impulso

Gracias a nuestro excelente equipo humano y la confianza de nuestros clientes, que hablan por nosotros



Tener a un colaborador como PQC es una seguridad en un proyecto. Sois de aquellos proveedores con los que nunca dudaría en repetir experiencias, eso hoy es difícil de mantener al nivel que vosotros lo hacéis.

J. L.

RESPONSABLE DE IAS-PRODUCTION & IAS UPTIME ENGINEERING



Las experiencias anteriores nos demuestran que la colaboración con PQC es una garantía de éxito en la consecución de nuestros objetivos de cada proyecto, tanto técnicos como económicos

S. R.

GERENTE CORP. DE SERVICIOS DE DC Y CLOUD

PQC referente tecnológico internacional, apostando por la especialización.

→ **Ingeniería**

Grandes proyectos de Data Centers en todas sus disciplinas.

→ **Consultoría**

Assessments, Commissioning y Consultoría Técnica de Confianza (CTC) en Data Centers.

→ **Operaciones**

Asesoramiento en la Operación y Gestión de Data Centers.



Bilbao
944 35 55 88

Mexico
+52 55 6819 1151

Barcelona
933 32 00 54

Chile
+56 9 8272 2604

Madrid
911 85 28 77