

# **Cómo Determinar el Costo Total de Propiedad de la Infraestructura de los Centros de Datos y las Salas de Gestión de Redes**

**Informe interno N° 6**



## Resumen Ejecutivo

En este informe se describe, con ejemplos, un método perfeccionado para calcular el Costo total de propiedad de la infraestructura física de los centros de datos y salas de gestión de redes, y relacionar estos costos con la infraestructura de tecnología informática global. Se cuantifican los factores determinantes del costo total de propiedad. Se demuestra que el principal factor determinante de costos surge de los costos innecesarios no absorbidos resultantes del sobredimensionamiento de la infraestructura.

# Introducción

La previsión y el cálculo del Costo total de propiedad (TCO - Total Cost of Ownership) de la infraestructura física de centros de datos y salas de gestión de redes resultan necesarios para analizar el rendimiento de la inversión y llevar a cabo otros procesos de toma de decisiones comerciales. Además, la comprensión de los factores determinantes de costos que inciden en el TCO permite conocer mejor las oportunidades de controlar los costos. Muchos usuarios se sorprenden al advertir que el TCO de la infraestructura física puede ser equiparable al TCO de los equipos informáticos a los que se brinda soporte, o incluso superior.

En este informe, se describirá un método para determinar el TCO de la infraestructura física de centros de datos y salas de gestión de redes. En este contexto, la expresión "infraestructura física" hace referencia a todos los equipos de infraestructura necesarios para proporcionar energía, refrigeración y protección física a los equipos informáticos, y no a los equipos informáticos en sí mismos.

No existen estándares reconocidos para calcular el TCO de la infraestructura física de los centros de datos. Algunos métodos simples que consisten en sumar diversas cuentas de inversiones en bienes de capital y gastos operativos permiten tener una idea del egreso total de fondos; sin embargo, no reflejan la utilización de los equipos.

Consideremos, por ejemplo, el caso de dos centros de datos, cada uno con una capacidad de 100kW y contruidos de manera idéntica. En el primer caso, el centro de datos se utiliza al 100% de su capacidad de potencia y espacio; en el segundo, el centro de datos contiene sólo un rack con 2kW de equipamiento informático. Aunque el costo en efectivo del funcionamiento de estas dos instalaciones a lo largo de su vida útil es equiparable, el rendimiento útil de la inversión resulta totalmente distinto. En el caso de utilización máxima, el TCO del centro de datos se distribuye entre una gran cantidad de equipos informáticos que brindan servicios útiles. En el caso de poca utilización, toda la carga de los gastos de la infraestructura física del centro de datos debe atribuirse a un único rack. Si el TCO de la infraestructura física de un centro de datos o sala de gestión de redes se calcula desde el punto de vista del trabajo útil realizado, es decir considerando a cuántos equipos informáticos se ofrece soporte, la infrautilización puede generar costos extraordinarios.

En este informe se demostrará que cuando el TCO se evalúa desde el punto de vista del trabajo útil realizado, el principal factor determinante de costos que incide en el TCO de la infraestructura física de centros de datos y salas de gestión de redes es el costo general de la infraestructura infrautilizada no absorbido. La inversión más rentable que puede realizar el operador o especificador de un centro de datos promedio con relación a la infraestructura física consiste en lograr un dimensionamiento adecuado. Aquí se cuantifica el rendimiento financiero práctico y factible de una estrategia de dimensionamiento adecuado.

## Cómo relacionar el TCO con el trabajo útil realizado

La mayoría de los intentos de cuantificar el TCO concluyen expresando el TCO por centro de datos, por pie cuadrado (del centro de datos, o por Kw del centro de datos. Estos parámetros no resultan útiles si se considera el trabajo útil realizado ni ayudan al personal del área de IT a determinar el rendimiento de la inversión en el proyecto. Tampoco le sirven a una persona que trata de determinar el TCO asociado con el despliegue de una nueva aplicación informática en el entorno de una sala de gestión de redes o centro de datos existente.

Una medida de infraestructura física, comúnmente entendida por el personal de las áreas de IT e Infraestructura, es el rack en sí mismo. Los requisitos de energía, refrigeración y espacio de un rack están bastante bien estandarizados desde el punto de vista de la instalación. El grado de funcionalidad informática y la cantidad de equipos que pueden instalarse en un rack son valores comprensibles desde el punto de vista informático. Esto ha llevado a expresar la infraestructura de la instalación en términos de “racks” o “unidades de rack”; esta forma de expresión comienza a ser generalmente aceptada.<sup>1</sup>

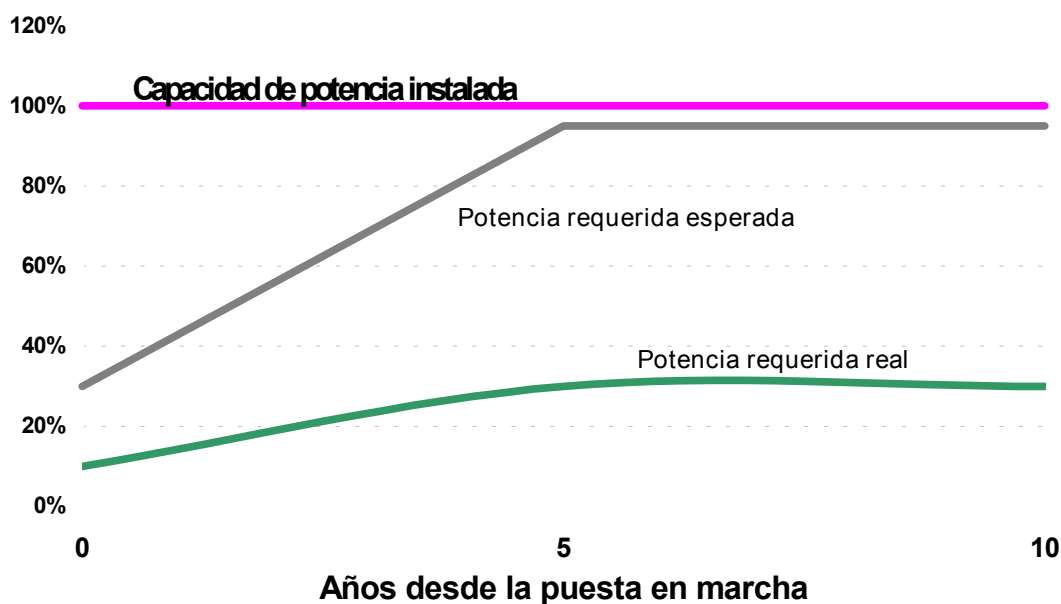
Para los fines de este informe, el término “rack” se referirá a un rack o gabinete con estructura abierta, y también a gabinetes exclusivos, como computadoras centrales o grandes sistemas de discos.

Las investigaciones muestran que un centro de datos típico se utiliza sólo al 30% de su capacidad. Si bien algunos centros de datos se utilizan al 90% de su capacidad, o incluso más, existe aproximadamente igual cantidad de centros de datos que se utilizan sólo al 10% de su capacidad. Además, la utilización de un centro de datos varía a lo largo de su vida útil de acuerdo con un patrón relativamente sistemático. La fracción de utilización, y su variación en el tiempo, constituye un dato importante para un modelo de cálculo del TCO. En este informe, se emplea el modelo típico del Cuadro 1. Para un análisis completo de este tema, puede consultarse el Informe interno N° 37 de APC, “Cómo evitar los costos que ocasiona el sobredimensionamiento de la infraestructura de los centros de datos y las salas de gestión de redes”.

---

<sup>1</sup> Snevely, R., *Enterprise Data Center Design and Methodology*, Prentice Hall PTR, Palo Alto, 2002, p. 35.

**Cuadro 1 – Fracción de utilización de la infraestructura energética de un centro de datos a lo largo de su vida útil**



Cuando el TCO se expresa teniendo en cuenta cada rack, el costo total del centro de datos o sala de gestión de redes se distribuye entre los racks utilizados. De esta manera, no se generan costos generales sin asignar y es posible establecer una relación más directa y precisa entre los costos asociados con la infraestructura física de los centros de datos o salas de gestión de redes y la infraestructura de IT.

## Ejemplo de TCO típico

Para poder determinar el TCO y expresarlo teniendo en cuenta cada rack es necesario contar con una cantidad significativa de datos, incluidos datos relacionados con el capital, ingeniería, instalación y costos operativos para los diversos elementos de la infraestructura física de los centros de datos o salas de gestión de redes; también deben conocerse parámetros relacionados con el diseño, tales como pies cuadrados por rack, vatios por rack, cronograma de utilización, vida útil esperada, opciones de redundancia, etcétera.

Para los datos que se presentan en las secciones subsiguientes, los cálculos del TCO fueron realizados mediante la aplicación TCO Calculator de APC, desarrollada y mantenida por el Centro de Estudios de la Disponibilidad de APC.<sup>2</sup> [www.apcc.com/tools/isx/tco](http://www.apcc.com/tools/isx/tco) La aplicación TCO Calculator fue configurada de manera de utilizar costos promedio para los bienes de capital, instalación, ingeniería y costos operativos.

<sup>2</sup> Póngase en contacto con el Centro de Estudios de la Disponibilidad [*Availability Science Center*], [ASC@apcc.com](mailto:ASC@apcc.com), para obtener mayor información acerca de cómo utilizar el software TCO Calculator para aplicaciones específicas.

Los resultados presentados reflejan valores basados en promedios industriales y de instalaciones. Se parte de la base de que los datos utilizados muestran el perfil descrito en el Cuadro 1 que antecede.

A fin de determinar los datos del TCO para un centro de datos típico, se define como centro de datos típico aquel que presenta las características siguientes:

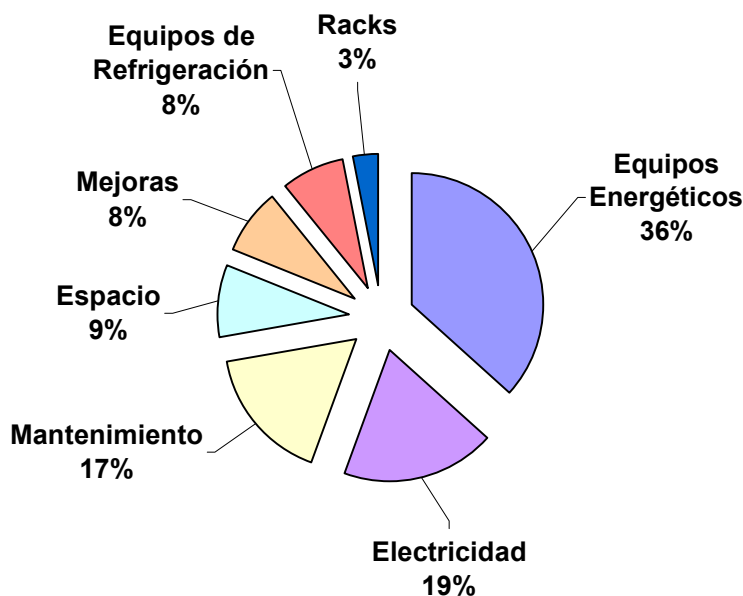
- Potencia de salida: 100KW**
- Densidad de potencia: 50W / pie cuadrado**
- Vida útil: 10 años**
- Potencia promedio por rack: 1500W**
- Redundancia: 2N**

Las pruebas confirman que si se cambian estos parámetros dentro de rangos típicos los resultados y las conclusiones de este informe no se modifican de manera sustancial.

## Resultados

El costo total de propiedad de un rack en un centro de datos es de aproximadamente US\$ 120 mil a lo largo de la vida útil del centro de datos. En muchos casos, este costo es equiparable al costo de los equipos informáticos que probablemente contenga un rack durante la vida útil del centro de datos. Aproximadamente la mitad del TCO de US\$ 120 mil por rack durante la vida útil comprende gastos de capital, y la otra mitad comprende gastos operativos. El detalle de estos costos se muestra en el Cuadro 2

**Cuadro 2** – Detalle de los componentes del TCO en términos de costos para un rack típico de un centro de datos 2N de alta disponibilidad



Una revisión del detalle de los componentes del TCO en términos de costos permite conocer mejor las oportunidades de controlar o reducir costos en diversas áreas.

## Oportunidades para controlar el TCO

No caben dudas de que existen diversas estrategias para controlar el Costo total de propiedad a lo largo de la vida útil del centro de datos o sala de gestión de redes. Entre ellas se incluyen mejoras en la eficiencia, mejoras en la planificación, dimensionamiento adecuado del sistema, negociación de costos, autoservicio, etcétera. Con la herramienta TCO Calculator, es posible examinar el efecto de diversos escenarios en el TCO a fin de identificar áreas provechosas para investigar e invertir. A continuación se incluye un resumen de los ahorros en el TCO por rack para una sala de gestión de redes o centro de datos 2N típicos resultantes de considerar distintos escenarios posibles:

Escenario	US\$ de ahorro en TCO por rack	% de ahorro en TCO
Compra de equipos energéticos con 2% más de eficiencia eléctrica	US\$ 1.472	1,1%
Reducción de 1% por Kw/h en la tarifa del servicio eléctrico	US\$ 3.100	2,4%
Supresión del piso elevado	US\$ 4.200	3,3%
Incremento de 100% en el coeficiente de rendimiento de la refrigeración	US\$ 5.500	4,3%
Obtención de espacio sin costo	US\$ 12.000	9,4%
Obtención de todos los bienes de capital con un descuento de 50% respecto del valor habitual	US\$ 15.700	12,3%
Dimensionamiento adecuado del sistema según las necesidades reales a través del tiempo	US\$ 76.400	60,1%

Los ahorros mencionados en la tabla se calculan sobre la base de un rack; por consiguiente, los ahorros para centros de datos o salas de gestión de redes de cualquier tamaño pueden determinarse multiplicando los valores de la tabla por el número de racks existentes. Adviértase que en cada caso es posible lograr ahorros sustanciales en comparación con un diseño legado típico, pero la viabilidad de obtener los beneficios resulta incierta.

Si consideramos los escenarios mencionados en la tabla, el mayor beneficio puede obtenerse a través del dimensionamiento adecuado del sistema. Esto se debe al efecto del sobredimensionamiento descrito

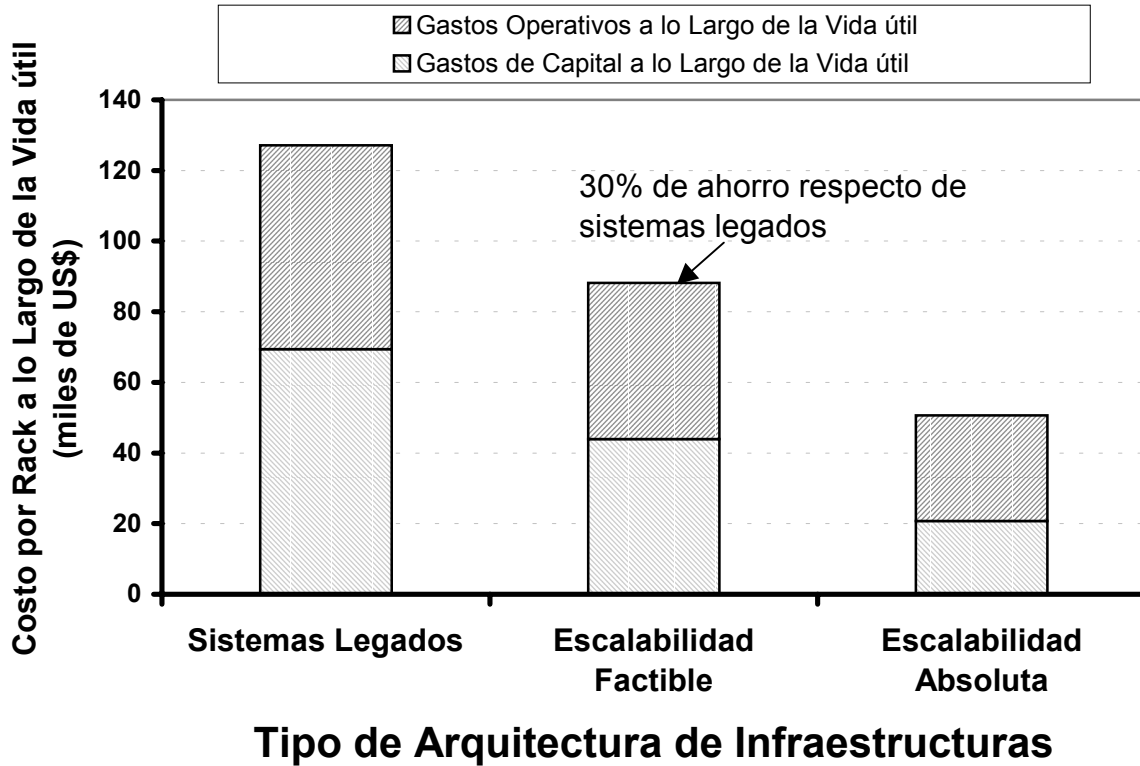
anteriormente y resumido en el Cuadro 1. Mediante el dimensionamiento adecuado se obtienen grandes ahorros dado que A) la infraestructura del centro de datos o la sala de gestión de redes que nunca se necesita nunca se despliega; y B) la infraestructura del centro de datos o la sala de gestión de redes que se necesita no se incorpora hasta que resulta necesaria.

## Beneficios reales del dimensionamiento adecuado

En la sección anterior se mostró una estrategia de despliegue que podría evitar el sobredimensionamiento, a través de la cual el costo de infraestructura se reduciría en 60%. Una arquitectura de centros de datos o salas de gestión de redes ideal debería dimensionarse en forma adecuada y sólo generar los costos de infraestructura que realmente se necesiten en un momento determinado. A fin de lograr todos los ahorros en costos posibles en virtud del planteo teórico, la arquitectura de centros de datos o salas de gestión de redes ideal sólo debería contar con la infraestructura de refrigeración y energía necesaria en el momento de diseñar dicha arquitectura, sólo debería ocupar el espacio necesario en ese momento, y sólo debería generar costos de mantenimiento respecto de la capacidad de los bienes de capital que realmente se utilicen. Debería ser absolutamente escalable. Si bien en la actualidad no es viable contar con una infraestructura ideal como la descrita, es factible y rentable considerar un enfoque de despliegue de centros de datos y salas de gestión de redes que sea escalable y modular para obtener una fracción significativa del ahorro en costos posible por medio del dimensionamiento adecuado.

Con la tecnología existente en la actualidad, es posible desplegar en forma modular y escalable muchos componentes de un centro de datos o sala de gestión de redes, tales como los sistemas UPS, de distribución de energía y de refrigeración. La arquitectura InfraStruXure de APC Corp. constituye un ejemplo de arquitectura escalable. Al desplegar a lo largo del tiempo los componentes mencionados a fin de cubrir la necesidad real, no sólo se ahorra en costos de equipos, sino en contratos de mantenimiento y electricidad. Existen numerosos factores que integran el costo total de un centro de datos respecto de los cuales es difícil lograr la escalabilidad a través del tiempo y que suelen generar costos por adelantado, tales como mejoras en cuanto al espacio de las instalaciones, equipos de conmutación de las instalaciones y costos de ingeniería. El TCO Calculator estima que, si se emplea la tecnología modular y escalable dentro de los parámetros viables en la actualidad, puede obtenerse aproximadamente un 50% de los ahorros consignados en el planteo teórico gracias al dimensionamiento adecuado. Este resultado se muestra en el Cuadro 3.

**Cuadro 3 – Costo por rack para tres tipos de infraestructura de centros de datos y salas de gestión de redes a lo largo de su vida útil**



Los ahorros que se muestran en el Cuadro 3 en la barra rotulada “escalabilidad factible” no alcanzan el nivel teórico o de “escalabilidad absoluta” debido a que aún no existe en la práctica ninguna tecnología escalable que permita desplegar de manera modular y escalable ciertos componentes de los centros de datos, como los sistemas de supresión de incendios, el piso elevado, el espacio de las instalaciones o los equipos de conmutación. Además, no es posible realizar un despliegue mínimo de ciertos componentes, como los sistemas UPS, para cubrir las necesidades de la carga con precisión, sino que tales componentes deben desplegarse en forma gradual y contemplar un margen de seguridad. Sin embargo, resulta factible obtener un ahorro muy significativo en el TCO a lo largo de la vida útil de los centros de datos y salas de gestión de redes.

65% de los ahorros que se muestran en el Cuadro 3 en la barra rotulada “escalabilidad factible” se originan en reducciones en gastos de capital y 35%, en reducciones en gastos operativos. El flujo de fondos necesario se reduce todos los años si se aplica un enfoque escalable; el mayor ahorro se produce en el primer año. Cuando se emplean enfoques de diseños legados, más de 90% del capital suele gastarse en el primer año. Sin embargo, esto sucede cuando la infraestructura se usa al mínimo y no se sabe demasiado sobre los requisitos futuros. Debido a ello, puede resultar difícil justificar la inversión sobre la base de su rendimiento.

Los ahorros que se obtengan en una situación particular variarán de acuerdo con los supuestos y las restricciones del proyecto específico; para obtener una estimación más exacta, deberían ingresarse en el TCO Calculator los datos específicos de la instalación.

## Conclusiones

Al expresar el TCO para la infraestructura física de centros de datos y salas de gestión de redes sobre la base de un rack, se estandariza la medición del TCO, ya que se obtienen parámetros que pueden utilizarse para comparar centros de datos y salas de gestión de redes, así como diferentes enfoques de diseño.

Se describió el uso de una herramienta y un método para el cálculo del TCO. Esta herramienta permite evaluar estrategias de control de costos y puede calcular el TCO para instalaciones específicas.

El TCO por rack a lo largo de la vida útil de un centro de datos de alta disponibilidad es de aproximadamente US\$ 120 mil. El sobredimensionamiento de la infraestructura es el principal componente de este costo y, en promedio, pueden obtenerse 30% de ahorros en costos mediante la implementación de técnicas de diseño factibles que contemplen infraestructuras de centros de datos escalables y modulares.