

# White paper #02

 *Grupo  
Electrotécnica*

## El Mundo de los Data Centers Modulares

**Desarrollado por:**

Ing. Peter De Ford, Departamento de Investigación y Desarrollo

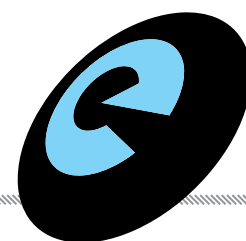
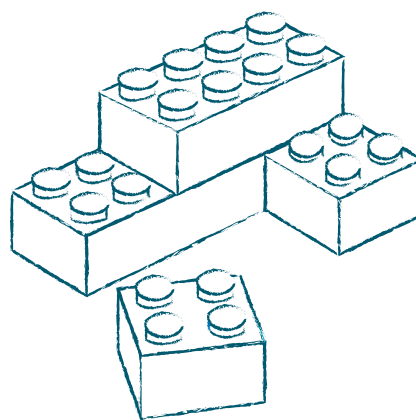
# Introducción

La implementación de data centers está migrando de un paradigma tradicional a uno modular. La modularidad está convirtiendo a los *data centers* en productos todo integrado, que se distinguen por ser móviles, de rápida instalación y diseños estandarizados. Estas características son muy deseables en un mercado tan dinámico como el de los data centers, y hacen de la modularidad una nueva tendencia que llega para quedarse. Analistas de MarketsandMarkets pronostican que este mercado crecerá de \$8.25 billones en 2013 a \$40.41 billones en 2018 [4].

## Definición de modularidad

El concepto de modularidad aparece cuando hay sistemas hechos de subsistemas, donde estos se pueden instalar y sustituir de manera sencilla. En el contexto de *data centers*, la modularidad es un adjetivo asociado a la arquitectura de estos. Se dice que un *data center* tiene arquitectura modular si está compuesto por la unión de módulos que interactúan entre sí. Estos vienen pre-ensamblados o listos para ensamblar fácilmente, y agregan

capacidad al *data center* en cuanto a almacenamiento y procesamiento de datos, energía eléctrica o enfriamiento. Un *data center* es verdaderamente modular si se pueden agregar y quitar módulos de manera sencilla y sin interrumpir el funcionamiento de otros. El hecho de tener equipos modulares (ej. UPS modulares) no hace que un *data center* sea modular.

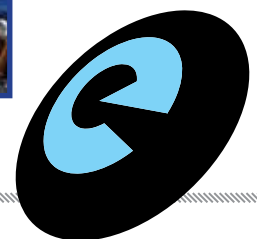


## Historia y actualidad

La idea de hacer *data centers* modulares se remonta al 2003, cuando Google hizo un *data center* en un contenedor marítimo. Sin embargo, fue hasta en 2007 cuando este mercado ganó fuerza, al crear Sun Microsystems una línea de *data centers* en contenedores llamada BlackBox (ver imagen en la parte inferior izquierda). Así empezó la primera generación de *data centers* modulares, que solo incluían la parte de IT y eran dependientes de una infraestructura eléctrica y mecánica tradicional. Durante este tiempo, la motivación para construirlos era, principalmente, la movilidad. Después vino la segunda y actual generación de *data centers* modulares, que ofrece soluciones integrales. Así, la motivación pasó de la movilidad a la estandarización de diseños y bajos tiempos de entrega.

Actualmente, los *data centers* modulares son usados por grandes compañías como Microsoft, Google, Amazon y Facebook, y por bancos, gobierno, milicia y pequeñas empresas.

En el mercado se ofrecen varias soluciones modulares, las cuales presentan diversas arquitecturas: contenedores marítimos de 20 y 40 pies, edificaciones hechas específicamente para *data centers* y otras construidas de paneles prefabricados que se ensamblan en sitio; tecnologías de enfriamiento: agua helada, expansión directa y *free-cooling*; tecnologías de respaldo eléctrico: UPS con baterías o tipo *flywheel*; y configuraciones con o sin piso elevado, encapsulados en pasillos fríos o calientes, etc. Sin importar las diferencias, los *data centers* modulares presentan muchas ventajas respecto a los *data centers* tradicionales.





# Muchas ventajas vs. pocas desventajas

## Aplicaciones

En contraste con los *data centers* tradicionales, los *data centers* modulares tienen una amplia gama de aplicaciones. Además de funcionar como *data centers* completos, se pueden usar para diversas aplicaciones: **a)** expansión de *data centers* existentes; **b)** alquiler permanente; **c)** alquiler temporal para uso en eventos, filmación en lugares remotos y emergencias humanitarias, y **d)** incluso como plan de contingencia, en el que una empresa tiene un *data center* modular disponible para restaurar sus operaciones y así garantizar continuidad de negocios.

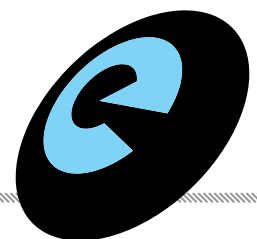
## Movilidad, flexibilidad de ubicación y colocación

En el mundo de los *data centers* modulares, el grado de modularidad es proporcional al de movilidad. Mover o transportar un *data center* puede sonar imprudente a los oídos de un gerente de IT, sin embargo, hay que recordar que los equipos son hechos para ser transportados de la fábrica al destino final, por lo que si se hace con

mucho cuidado, no debe presentarse problemas. La movilidad permite tener flexibilidad de ubicación, por lo que se pueden instalar *data centers* incluso en lugares remotos. Si se desea hacerlo en un sitio lejano a la ciudad, es más barato enviar un *data center* modular que enviar equipos por separado y pagar altos costos de instalación. Además, la movilidad permite que los *data centers* se puedan trasladar en caso de peligros climáticos y sociopolíticos, o simplemente por motivos de estrategia empresarial. Los *data centers* modulares se pueden colocar en lugares como parqueos, zonas verdes, azoteas, bodegas, etc., pero hay que recordar que en su mayoría necesitan una infraestructura que provea acometida eléctrica, acometida de datos, acometida de agua potable, seguridad de sitio, etc.

## Estandarización

Una de las características más importantes de un *data center* modular es la estandarización. A partir de esta se obtienen varios beneficios. **Primero**, se consigue una alta calidad del producto, ya que el ensamblaje



se hace en un ambiente controlado, donde los proveedores pueden instalar los equipos sin ser obstaculizados por otros, en un sitio sin problemas como la lluvia o la inseguridad. **Segundo**, el proceso de producción se optimiza a través del tiempo, por ser repetitivo. **Tercero**, la logística disminuye debido a que el diseño, planeamiento del proyecto, producción, puesta en marcha, entrenamiento de personal y *commissioning* del producto, siempre son iguales o muy similares. **Cuarto**, el riesgo de incrementos inesperados en los costos de producción y probabilidades de atraso, disminuyen. **Quinto**, se logra un muy buen conocimiento de la dinámica de los sistemas eléctricos y mecánicos, basado en el historial del producto, por lo que los equipos se ajustan o configuran para su funcionamiento óptimo en cuanto a temperaturas, distancias, tiempos, redundancias, capacidades, etc. **Sexto**, la estandarización permite hacer un diseño que cumpla con requerimientos del Uptime Institute para que sea certificado al instalarse.

### Sobredimensionamiento vs. crecimiento escalonado

Los *data centers* tradicionales normalmente se sobredimensionan previendo el crecimiento futuro. El sobredimensionamiento hace que las cargas demandadas a los equipos eléctricos y mecánicos sean bajas, y cuando esto sucede, los equipos funcionan con una peor eficiencia energética. En cambio, la

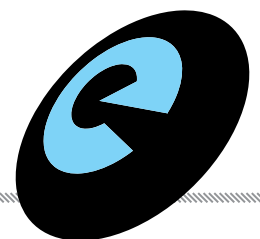
modularidad permite dimensionar los *data centers* para la capacidad y la redundancia necesitadas. Si se desea crecer escalonadamente, no se deben hacer costosas remodelaciones que interrumpen el funcionamiento del *data center*, simplemente se ponen más módulos conforme se necesiten (siempre y cuando la infraestructura lo permita).

### Eficiencia energética

Varias compañías y expertos reportan, con base en la métrica PUE, que los *data centers* modulares tienen eficiencias energéticas muy buenas. El hecho de que no estén sobredimensionados hace que no se gaste energía enfriando espacios vacíos y que los equipos tiendan a funcionar a plena carga (lo cual implica eficiencia). Además, al ser compactos, el espacio es usado más eficientemente y las distancias recorridas por el aire y la electricidad, disminuyen.

### Seguridad

Los *data centers* modulares, al ser ubicados usualmente en exteriores, están propensos a maleantes, inclemencias del tiempo y animales. La seguridad es el reto más grande que tiene el mercado para seguir ganando fuerza. Sin embargo, es algo que está mejorando mediante estrictos procedimientos operativos y opciones como blindaje, seguridad biométrica, videovigilancia y construcción de perímetros de seguridad.



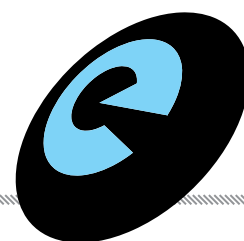
## Implementación y operación del *data center*

La implementación y operación de un *data center* modular puede implicar una disminución en *costo*, *logística* y *tiempo de entrega* con respecto a uno tradicional, aunque también puede tener algunas dificultades en cuanto al *mantenimiento* de equipos. Distintas compañías y analistas de mercado reportan ahorros desde un 13% hasta un 30% en el *costo* inicial [2]. El ahorro no está en la infraestructura básica (acomodadas eléctricas y de comunicaciones, suministro de agua potable, perímetro de seguridad, etc.) o en los equipos, ya que para soluciones tradicionales y modulares estos costos son muy similares. El ahorro se deriva principalmente de los beneficios de estandarización y eficiencia energética mencionados, así como también del no tener que hacer una obra civil y el no pagar impuestos de construcción al declarar el *data center* como edificación temporal o como equipo (según el país). Hay una disminución en *logística* durante la implementación y operación del *data center*, debido a los beneficios de estandarización mencionados. El *tiempo de entrega* puede ser hasta un 70% más rápido, porque al momento de darse la orden de compra, el *data center* modular podría estar ya avanzado en su construcción, o totalmente construido, además de que dependiendo del país, se pueden evitar atrasos relacionados con la solicitud de permisos municipales. El *mantenimiento* en algunos *data centers* modulares muy compactos, puede ser incómodo para los técnicos, pues los

equipos necesitan espacios adecuados para mantenimiento, los cuales no existen en algunas soluciones. Además, si no se cuenta con un espacio que sirva como exclusiva entre los *racks* y el exterior del *data center*, estos pueden entrar en contacto con polvo, humedad y calor, durante el mantenimiento u operación diaria.

### Más ventajas

Otras ventajas de los *data centers* modulares son las siguientes: **a)** retirar uno de operación (*decomissioning*) implica mucho menos trabajo que en el caso de uno tradicional [1]; **b)** el ambiente se beneficia, ya que el acero y el aluminio producen menos emisiones de carbono que el concreto; **c)** tener un *data center* compuesto por módulos puede reducir el *downtime*, ya que si un módulo falla, no se detiene todo el *data center*; **d)** los contenedores y otros módulos hechos de acero filtran interferencias electromagnéticas EMI y RFI; **e)** las soluciones modulares pueden reducir el espacio utilizado, pues suelen ser muy compactas; **f)** el comportamiento del *data center* es más predecible, en tanto se cuenta con un historial de otros *data centers* iguales o muy similares, y **g)** el entrenamiento de los técnicos para dar mantenimiento siempre es el mismo, o hacer un programa de seguridad ocupacional para el *data center* suele ser muy similar.



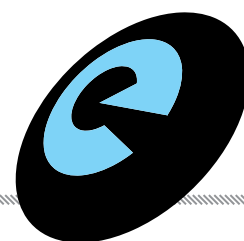
# Comprar e implementar un *data center* modular

Colocar los activos más valiosos de una empresa dentro de una edificación modular transportable, parecía ser una idea poco sensata hace menos de una década. Sin embargo, ya no es así, el mercado de *data centers* modulares ha ido ganando cada vez más aceptación en Latinoamérica y el mundo. Frente a este panorama, al construir un *data center* es importante evaluar la viabilidad de una solución modular, tomando en cuenta las ventajas y desventajas expuestas. En caso de optar por una solución modular, se deben considerar las siguientes recomendaciones.

## Recomendaciones al comprar una solución modular

Si desea comprar un *data center* modular, es preciso empezar por definir una estrategia de crecimiento. Por ejemplo, puede comenzar por dimensionar la cantidad de *racks*, kW/*rack* y redundancia que requiere; después, dimensionar la cantidad de *racks*, kW/*rack* y redundancia que precisará, y finalmente, idear la manera como crecerá el *data center* durante este periodo, de acuerdo con las necesidades y capacidad económica. Es conveniente procurar una solución

modular compatible con la estrategia de crecimiento establecida. Asegúrese de que el proveedor tenga experiencia en el mundo de los *data centers*, y que ofrezca preferiblemente una solución integral de *data center*, ya que muchos brindan soluciones que no incluyen equipos fundamentales como generador eléctrico, disipadores de calor (*chillers* o condensadores), monitoreo, etc. Preferiblemente, esta solución debe tener una modularidad verdadera, es decir, que sea de fácil instalación y que garantice que durante la instalación de módulos extra no se interrumpa el funcionamiento de los otros. Además, se debe considerar una solución certificable por el Uptime Institute, para asegurar la confiabilidad de su información. Hay que recordar enfocarse en el costo del ciclo de vida del *data center*, y no en el valor inicial. Es recomendable ponderar las tecnologías usadas, ya que estas pueden disminuir considerablemente los costos operativos. Por último, conviene asegurarse de que el sistema mecánico sea apto para las temperaturas y humedades del lugar por instalar, y es necesario cerciorarse de contar con los permisos de transporte, en caso de que los módulos sean más anchos de lo permitido en carretera.





## Conclusiones

La modularidad está cambiando la arquitectura de los *data centers* desde 2007. Ahora estos son productos todo integrado, que eliminan gran parte de la responsabilidad al cliente y la descargan sobre los hombros del proveedor. Son productos móviles, que abren el abanico de aplicaciones de los *data centers*; y cuya estandarización provoca que este mercado tenga una

economía de escala muy conveniente para la sociedad. En los próximos años veremos un crecimiento acelerado, con soluciones muy seguras e innovadoras pensadas para el mercado latinoamericano. El encanto de la modularidad poco a poco seducirá a los más escépticos de este nuevo paradigma.

### Referencias:

- [1] C. Drake. "The cost of going modular". Data Center Dynamics. Octubre 2013.
- [2] D. Bouley y W. Torell. "Containerized Power and Cooling Modules for Data Centers". White paper #163, Schneider Electric.
- [3] M. Bramfitt y H. Coles. "Modular/Container Data Centers Procurement Guide: Optimizing for Energy Efficiency and Quick Deployment". Lawrence Berkeley National Laboratory. Febrero 2011.
- [4] "Modular Data Center Market [Micro Data Center, Data Center Retrofit; Datacenter Cooling Module; Power Module; Data Module; Generator Module]: Global Advancements, Market Forecasts & Analysis (2013 – 2018)". MarketsandMarkets. Junio 2013.

### Desarrollado por:

Ing. Peter De Ford, Departamento de Investigación y Desarrollo

