

DATACENTER ADR- UTN-FRBA

¿Qué es un datacenter?	2
Principales funciones de un datacenter	3
Funciones detalladas	3
Organización de un Datacenter	4
Departamento o Área de operaciones	4
Departamento o Área de producción y control (Homologación).....	4
Departamento o Área de análisis de sistemas.....	4
Departamento o Área de programación (Desarrollo).....	5
Departamento o área de implementación	5
Departamento o área de soporte técnico	5
Planificación de un Datacenter	6
Planeación estratégica.....	6
Planeación de recursos:.....	6
Costos y beneficios a tener en cuenta en la planificación de recursos.....	7
Planeación operativa.....	8
Plan de Contingencia	9
Planeación de instalaciones.....	9
Planeación de personal.....	11
Diez aspectos fundamentales a tener en cuenta para construir un DATACENTER.....	11
Datacenter o Cloud.....	11
Seguridad en Cloud vs Seguridad en el Datacenter.....	11
NORMATIVAS	12
El Estándar TIA 942	12
El concepto de TIER	14
Eficiencia de un datacenter.....	15
¿Cuánto le cuesta la caída de un DataCenter?	17
Variables en Juego.....	18
Formula de Costo total por perdida de Servicio O\$:.....	19
Ejemplo de Costo por caída de servicio:.....	20
Informe de Emerson Network Power:	22

¿Qué es un datacenter?

Un Centro de Cómputo, es el conjunto de recursos físico, lógicos, y humanos necesarios para la organización, realización y control de las actividades informáticas de una empresa.

Es la dependencia responsable del procesamiento automático de datos y generación de la información necesaria para una adecuada toma de decisiones en los diferentes niveles de gestión de la organización (empresa o institución).

Se caracteriza por disponer de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC), de adecuada capacidad operativa.

Su organización responde a una organización centralizada o distribuida de servicios informáticos, por lo que su gestión está basada sobre áreas especializadas como: una Dirección o Gerencia, el área de desarrollo de sistemas, soporte técnico, área de apoyo a los usuarios, etcétera.

Un centro de cómputo representa una entidad dentro de la organización, la cual tiene como objetivo satisfacer las necesidades de información de la empresa, de manera veraz y oportuna. Su función primordial es apoyar la labor administrativa para hacerla más segura, fluida, y así simplificarla. El centro de cómputo es responsable de centralizar, custodiar y procesar la mayoría de los datos con los que opera la compañía. Prácticamente todas las actividades de los demás departamentos se basan en la información que les proporciona dicho centro. La toma de decisiones depende en gran medida de la capacidad de respuesta del proceso de datos. Por lo anterior, casi no se escatima la inversión para proveerlo del equipo técnico (material y humano) necesario. De hecho, en la mayoría de las organizaciones el centro de cómputo absorbe la mayor parte del presupuesto. La importancia que tiene el centro de cómputo dentro de la organización, lo coloca en una posición que influye incluso en una gran parte de las decisiones administrativas y de proyección de las empresas.

Un centro de cómputo significa la culminación de la sistematización de la empresa. El análisis y diseño de sistemas de información implica un alto grado de eficiencia

administrativa dentro de la organización, de lo contrario difícilmente se podrían llevar a la práctica los diseños. Se puede afirmar que el centro de cómputo reclama que los mecanismos administrativos de la organización estén claramente establecidos. Aún más, si no lo estuvieran, dicho centro está preparado para colaborar a fin de establecerlos. En otras palabras, el centro de cómputo predica la buena administración.

MISIÓN DE UN CENTRO DE CÓMPUTO

La computadora como herramienta de solución para problemas de cálculo de operaciones, investigación de procesos, enseñanza, etc. establece las bases para determinar el objetivo de un centro de cómputo, como es el de prestar servicios a diferentes áreas de una organización ya sea dentro de la misma empresa, o bien fuera de ella, tales como: producción, control de operaciones, captura de datos, programación, dibujo, biblioteca, etc. Los diversos servicios que puede prestar un centro de cómputo, pueden dividirse en departamentos a áreas específicas de trabajo.

Principales funciones de un datacenter

- 1) Operación**
- 2) Mantenimiento**
- 3) Seguridad**

Funciones detalladas

Ejecutar los procesos asignados conforme a los programas de producción y calendarios preestablecidos, dejando el registro correspondiente en las solicitudes de proceso.

Revisar los resultados de los procesos e incorporar acciones correctivas conforme a instrucciones de su superior inmediato

Realizar las copias de respaldo (back-up) de la información y procesos de cómputo que se realizan en la Dirección, conforme a parámetros preestablecidos.

Llevar registros de fallas, problemas, soluciones, acciones desarrolladas, respaldos, recuperaciones y trabajos realizados.

Velar porque los sistemas computarizados se mantengan funcionando apropiadamente y estar vigilante para detectar y corregir fallas en el mismo.

Realizar labores de mantenimiento y limpieza de los equipos del centro de cómputo.

Aplicar en forma estricta las normas de seguridad y control establecidas

Mantener informado al jefe inmediato sobre el funcionamiento del centro de cómputo.

Cumplir con las normas, reglamentos y procedimientos establecidos por la Dirección para el desarrollo de las funciones asignadas

Organización de un Datacenter

Departamento o Área de operaciones

Realiza las funciones de operar y/o manipular el/los sistemas así como los datos del mismo, y el equipo con que cuenta la empresa; en otras palabras el *software*, el *hardware* y las *comunicaciones*.

Departamento o Área de producción y control (Homologación)

Verifica que los paquetes, programas y sistemas operativos que se producen en el departamento de sistemas de cómputo, estén correctamente estructurados.

Probar el sistema operativo, programa o paquete hasta que esté listo para salir a producción.

Departamento o Área de análisis de sistemas

Los analistas tienen la función de establecer un flujo de Información eficiente a través de toda la organización. Los proyectos asignados a los analistas no necesariamente requieren de la computadora, más bien necesitan el tiempo suficiente para realizar el estudio y la propuesta de soluciones de los problemas, planteando diferentes alternativas.

Departamento o Área de programación (Desarrollo)

Capturar, codificar y diseñar los paquetes, programas, sistemas, bases de datos, etcétera; que se requieren para el óptimo funcionamiento de la organización

Departamento o área de implementación

Esta área es la encargada de implantar nuevas aplicaciones garantizando tanto su calidad como su adecuación a las necesidades de los usuarios. Algunas funciones principales generales que realiza esta área son:

- Coordinar con las subáreas de sistemas y los usuarios, la implantación de las aplicaciones.
- Diseñar planes de calidad de las aplicaciones y garantizar su cumplimiento.
- Validar los nuevos procedimientos y políticas a seguir por las implementaciones de los proyectos liberados.
- Probar los productos y servicios a implementar antes de ser liberados al usuario final.
- Elaborar conjuntamente con el área de programación o desarrollo, los planes de capacitación de los nuevos usuarios.
- Coordinar la presentación de las nuevas aplicaciones a los usuarios.
- Supervisar el cumplimiento de los sistemas con la normatividad establecida

Departamento o área de soporte técnico

Área responsable de la gestión del hardware y del software dentro de las instalaciones del centro de cómputo, entendiendo por gestión: Estrategia, planificación, instalación y mantenimiento. Algunas funciones principales generales que realiza esta área son:

- Planificar la modificación e instalación de nuevo software y hardware.
- Evaluar los nuevos paquetes de software y los nuevos productos de hardware.
- Dar el soporte técnico necesario para el desarrollo de nuevos proyectos, evaluando el impacto de los nuevos proyectos en el sistema instalado.

- Asegurar la disponibilidad del sistema y la coordinación necesaria para la resolución de los problemas técnicos en su área.
- Realizar la coordinación con los técnicos del proveedor con el fin de resolver los problemas técnicos y garantizar la instalación de los productos.
- Proponer las notas técnicas y recomendaciones para el uso óptimo de los sistemas instalados.
- Participar en el diseño de la arquitectura de sistemas.

Planificación de un Datacenter

Planeación estratégica.

Se refiere a las estrategias a seguir en la construcción del Centro de Información. ¿Por qué construirlo? ¿Optar por Cloud?

Planeación de recursos:

En esta etapa de la planeación el jefe, encargado ó administrador del centro de informática, organiza los recursos económicos con que se cuenta, es decir, destina la cantidad de recursos necesarios para la subsistencia de cada departamento (es aquella que establece los objetivos y determina un curso de acción a seguir)

En un proyecto de construcción deben considerarse los recursos económicos que va a requerir el proyecto. ¿Cuánto dinero se va a ocupar? La planeación de recursos en para un centro de cómputo es aquella que establece los objetivos y determina un curso de acción a seguir, de los siguientes elementos:

- **Instalaciones:** Edificios y acondicionamiento del mismo, plantas de emergencia, dispositivos de seguridad, etc.
- **Equipo:** Equipo de cómputo necesario para su funcionamiento, periféricos, etc.

- **Materiales de producción:** Materias primas para su funcionamiento, así como materiales directos e indirectos.

Costos y beneficios a tener en cuenta en la planificación de recursos

Beneficios tangibles: Son aquellos que son cuantificables (reducción de gastos, menores tasas de error, ahorro en insumos, etcétera).

Beneficios intangibles: Son aquellos que no se pueden cuantificar. Mejores condiciones de trabajo, un mejor servicio a los clientes, respuesta rápida a las solicitudes de los clientes.

Beneficios fijos: Son aquellos costos y beneficios de sistemas que son constantes y no cambian, sin importar cuánto se utilice un sistema de información. Ejemplo: si una compañía compra equipo de cómputo, el costo no va a variar, ya sea que el equipo se utilice mucho o poco.

Beneficios variables: Son aquellos donde se incurre en proporción a la actividad a realizar, o al tiempo utilizado en llevar a cabo la actividad.

Costo del equipo: ¿Cuánto es lo que se desea invertir en estaciones de trabajo, en los servidores, en los periféricos y en los equipos de comunicaciones?, etcétera.

Costos de operación. ¿Cuál será el gasto por mantenimiento del Centro de Cómputo?

Costos de personal: ¿Cuánto personal se va a contratar para la operación de los equipos de cómputo?

Costos de suministros y gastos varios: ¿Qué consumibles se utilizarán durante un cierto periodo de trabajo?

Costos de instalación: ¿Qué tanto presupuesto será utilizado para adecuar el local de operación del Centro de Cómputo?

Costos variables: Ejemplo: Los costos de suministros de computadora varían en proporción con el monto del proceso que se lleva a cabo, ya que la impresión de más

páginas incrementa el costo del papel; por lo tanto, variará como resultado de la cantidad de impresión; sin embargo, se elimina si cesa la preparación de informes.

Costos y los beneficios directos o indirectos

Directos: Son atribuibles a un sistema de negocio, un sistema de información. En otras palabras, el utilizar el sistema produce costos y beneficios directos.

Indirectos: Son aquellos costos y beneficios que no están específicamente asociados con el sistema de información.

Algunos ejemplos que se pueden mencionar son:

Costo directo: Por ejemplo: la compra de papel para impresión, suministro de cartuchos y/o de tóner, adquisición de unidades USB para almacenamiento de información, la compra de unidades de DVD para respaldo de la información, etcétera.

Costo indirecto: La calefacción, el aire acondicionado, los seguros, el espacio de trabajo, el espacio para la colocación de los equipos, etcétera.

Beneficios del presupuesto de un centro de trabajo:

Beneficios directos: Son aquellos que se consiguen como producto del sistema (reportes).

Beneficios Indirectos: Se consiguen como un subproducto de otro sistema. (Un sistema que da seguimiento a las solicitudes de ventas que realizan los clientes, proporciona información adicional sobre la competencia)

Planeación operativa

La planeación operativa de un centro de cómputo consiste en realizar un detallado análisis de necesidades de la empresa y definir en base a estas necesidades una plataforma tecnológica con una infraestructura en hardware, software, personal operativo, etc. que soporte las operaciones de la empresa y se utilice como el medio de procesamiento de información. ¿Cómo va a funcionar? ¿Que servicios va a prestar?

Plan de Contingencia

El Plan de Contingencias constituye una presentación formal y responsable de acciones específicas a tomar cuando surja un evento o condición que no esté considerado en el proceso normal de operación de un centro de cómputo. Es decir, se trata de un conjunto de procedimientos de recuperación para casos de desastre; es un plan formal que describe pasos apropiados que se deben seguir en caso de un desastre o emergencia. Materializa un riesgo, ya que se pretende reducir el impacto de éste

El Plan de Contingencia contempla tres tipos de acciones las cuales son:

La Prevención, conformada por el conjunto de acciones a realizar para prevenir cualquier contingencia que afecte la continuidad operativa, ya sea en forma parcial o total, del centro de cómputo, las instalaciones auxiliares, recursos, información procesada, en tránsito y almacenada. De esta forma se reducirá su impacto, permitiendo restablecer a la brevedad posible los diferentes servicios interrumpidos.

Detección. Deben contener el daño en el momento, así como limitarlo tanto como sea posible, contemplando todos los desastres naturales y eventos no considerados.

Recuperación. Abarcan el mantenimiento de partes críticas entre la pérdida del servicio y los recursos, así como su recuperación o restauración.

Planeación de instalaciones

Instalaciones: Edificios y acondicionamiento del mismo, plantas de emergencia, dispositivos de seguridad, etc.

Existen 4 elementos críticos a tener en cuenta

- **Espacio**. Se debe tener espacio suficiente para los equipos de cómputo, así como para su operación y su mantenimiento.
- **Energía**. Se debe contar con la cantidad suficiente de energía eléctrica para satisfacer la demanda de energía de los equipos, así como con el suministro suficiente de respaldos eléctricos necesarios para garantizar su operación.
- **Aire acondicionado**. Se debe contar con la refrigeración necesaria para mantener el equipo en condiciones óptimas de operación.

- **Ancho de banda.** El Centro de Cómputo debe contar con servicios de banda ancha para poder operar adecuadamente.

Generalmente, la instalación física de un Centro de Información o cómputo exige tener en cuenta por lo menos los siguientes puntos:

Local físico. Donde se analizará el espacio disponible, el acceso de equipos y personal, instalaciones de suministro eléctrico, acondicionamiento térmico y elementos de seguridad disponibles.

Espacio y movilidad. Características de las salas, altura, anchura, posición de las columnas, posibilidades de movilidad de los equipos, suelo móvil o falso suelo, etc.

Iluminación. El sistema de iluminación debe ser apropiado para evitar reflejos en las pantallas, falta de luz en determinados puntos, y se evitará la incidencia directa del sol sobre los equipos.

Tratamiento acústico. Los equipos ruidosos como las impresoras con impacto, equipos de aire acondicionado o equipos sujetos a una gran vibración, deben estar en zonas donde tanto el ruido como la vibración se encuentren amortiguados.

Seguridad física del local. Se estudiará el sistema contra incendios, teniendo en cuenta que los materiales sean incombustibles (pintura de las paredes, suelo, techo, mesas, estanterías, etc.). También se estudiará la protección contra inundaciones y otros peligros físicos que puedan afectar a la instalación.

Suministro eléctrico. El suministro eléctrico a un Centro de Cómputo, y en particular la alimentación de los equipos, debe hacerse con unas condiciones especiales, como la utilización de una línea independiente del resto de la instalación para evitar interferencias, con elementos de protección y seguridad específicos y en muchos casos con sistemas de alimentación ininterrumpida (equipos electrógenos, instalación de baterías, etc.).

Planeación de personal

¿Quiénes van a operar al Centro de Cómputo? ¿Cuáles serán sus funciones? ¿Qué cantidad de personal será necesaria?, etc.

Diez aspectos fundamentales a tener en cuenta para construir un DATACENTER

<http://www.datacenterdynamics.es/focus/archive/2012/03/diez-aspectos-fundamentales-tener-en-cuenta-para-construir-un-datacenter>

Datacenter o Cloud

Un datacenter es ideal para empresas que necesitan un sistema dedicado que les da un control total sobre sus datos y equipos.

Ya que sólo la empresa va a utilizar el poder de la infraestructura, un datacenter también es más adecuado para las organizaciones en las que se ejecutan muchos tipos diferentes de aplicaciones y cargas de trabajo complejas. Un datacenter, sin embargo, tiene una capacidad limitada (una vez puesto en marcha el datacenter, no es posible cambiar la cantidad de almacenamiento y carga de trabajo que puede soportar sin tener que comprar e instalar más equipo.)

En cambio, Cloud es escalable a las necesidades empresariales. Tiene capacidad potencialmente ilimitada, basada en las ofertas de su proveedor y planes de servicio. Una de las desventajas de Cloud es que no se tiene tanto control como si se podría tener en un Datacenter.

Seguridad en Cloud vs Seguridad en el Datacenter

Debido a que Cloud es un servicio externo, puede ser menos seguro o requerir más esfuerzo para gestionar la seguridad que en un Datacenter. A diferencia de los Datacenter, en los cuales la empresa es responsable de su propia seguridad, en Cloud se le confían los datos a un proveedor de terceros que pueden o no pueden tener el mayor número de certificaciones de

seguridad. Si el servicio contratado reside en varios Datacenter en diferentes lugares, cada lugar también necesitará las medidas de seguridad adecuadas.

Un datacenter también está físicamente conectado a una red local, lo que hace que sea más fácil para asegurar que sólo aquellos con credenciales y equipos pueden autorizados puedan acceder a las aplicaciones y la información almacenada por la empresa. Cloud, sin embargo, es accesible por cualquier persona con las credenciales adecuadas en cualquier lugar que hay una conexión a Internet. Esto abre una amplia gama de puntos de entrada y salida, todos los cuales necesitan ser protegidos para asegurarse de que los datos transmitidos hacia y desde estos puntos son seguros.

	PRO	CONTRA
DATACENTER	Independencia de conexión a Internet	CAPEX Y OPEX
	Manejo propio de la seguridad	Tiempo y costos de ampliación de capacidades
	Gestión del 100% de los recursos	
CLOUD	CAPEX Y OPEX	Imposibilidad de gestionar la totalidad de la seguridad
	Facilidad de ampliación de capacidades	Se comparte la Infraestructura
	Utilización de estándares	
	Actualizaciones permanentes	

NORMATIVAS

El Estándar TIA 942

Concebido como una guía para los diseñadores e instaladores de centros de datos (Data Centers), el estándar TIA942 (2005) proporciona una serie de recomendaciones y directrices (guidelines) para la instalación de sus infraestructuras.

Aprobado en 2005 por ANSI-TIA (American National Standards Institute – Telecommunications Industry Association), clasifica a este tipo de centros en varios grupos, llamados TIER (anexo G), indicando así su nivel de fiabilidad en función del nivel de disponibilidad.

Al diseñar los centros de datos conforme a la norma, se obtienen ventajas fundamentales, como son:

- Nomenclatura estándar.
- Funcionamiento a prueba de fallos.
- Aumento de la protección frente a agentes externos.
- Fiabilidad a largo plazo, mayores capacidades de expansión y escalabilidad.

De acuerdo con el estándar TIA-942, la infraestructura de soporte de un Data Center estará compuesta por cuatro subsistemas:

- Telecomunicaciones: Cableado de armarios y horizontal, accesos redundantes, cuarto de entrada, área de distribución, backbone, elementos activos y alimentación redundantes, patch panels y latiguillos, documentación.
- Arquitectura: Selección de ubicación, tipo de construcción, protección ignífuga y requerimientos NFPA 75 (Sistemas de protección contra el fuego para información), barreras de vapor, techos y pisos, áreas de oficina, salas de UPS y baterías, sala de generador, control de acceso, CCTV, NOC (Network Operations Center – Centro operativo).
- Sistema eléctrico: Número de accesos, puntos de fallo, cargas críticas, redundancia de UPS y topología de UPS, puesta a tierra, EPO (Emergency Power Off- sistemas de corte de emergencia) baterías, monitorización, generadores, sistemas de transferencia.
- Sistema mecánico: Climatización, presión positiva, tuberías y drenajes, CRACs (computer room air conditioning) y condensadores, control de HVAC (High Ventilating Air Conditionning), detección de incendios y sprinklers, extinción por agente limpio (NFPA 2001), detección por aspiración (ASD), detección de líquidos.

Asimismo, y siguiendo las indicaciones del estándar, un CPD deberá incluir varias áreas funcionales:

- Una o varias entradas al centro.
- Área de distribución principal.
- Una o varias áreas de distribución principal.
- Áreas de distribución horizontal
- Área de equipo de distribución.

- Zona de distribución.
- Cableado horizontal y backbone.

El concepto de TIER

El nivel de fiabilidad de un centro de datos viene indicado por uno de los cuatro niveles de fiabilidad llamados TIER, en función de su redundancia (anexo G). A mayor número de TIER, mayor disponibilidad, y por tanto mayores costes de construcción y mantenimiento.

TIER	% Disponibilidad	% Parada	Tiempo anual de parada
TIER I	99,67%	0,33%	28,82 horas
TIER II	99,74%	0,25%	22,68 horas
TIER III	99,982 %	0,02%	1,57 horas
TIER IV	100,00%	0,01%	52,56 minutos

TIER I- Nivel 1 (Básico)

- Disponibilidad del 99,671 %.
- Sensible a las interrupciones, planificadas o no.
- Un solo paso de corriente y distribución de aire acondicionado, sin componentes redundantes.
- Sin exigencias de piso elevado.
- Generador independiente.
- Tiempo de inactividad anual: 28,82 horas.
- Debe cerrarse completamente para realizar mantenimiento preventivo.

TIER II- Nivel II (Componentes redundantes)

- Disponibilidad del 99,741 %.
- Menor sensibilidad a las interrupciones.
- Un solo paso de corriente y distribución de aire acondicionado, con un componente redundante.
- Incluye piso elevado, UPS y generador.
- Tiempo de inactividad anual: 22,68 horas.

- El mantenimiento de la alimentación y otras partes de la infraestructura requieren de un cierre de procesamiento.

TIER III- Nivel III (Mantenimiento concurrente)

- Disponibilidad 99,982 %.
- Interrupciones planificadas sin interrupción de funcionamiento, pero posibilidad de problemas en las no previstas.
- Múltiples accesos de energía y refrigeración, por un solo encaminamiento activo. Incluye componentes redundantes (N+1).
- Plazo de implementación: 15 a 20 meses.
- Tiempo de inactividad anual: 1,6 horas.

TIER IV- Nivel IV (Tolerante a errores)

- 99,995 % de disponibilidad.
- Interrupciones planificadas sin interrupción de funcionamiento de los datos críticos. Posibilidad de sostener un caso de imprevisto sin daños críticos.
- Múltiples pasos de corriente y rutas de enfriamiento. Incluye componentes redundantes. Incluye componentes redundantes (2(N+1))
- Tiempo de inactividad anual: 0,4 horas.

Eficiencia de un datacenter

Desde el punto de vista energético, los data centers han tenido un crecimiento de las demandas de energía desde finales de los 80's hasta el punto que en la actualidad, se calcula que el 1,5% de la energía de los EEUU [2] es demandada por este sector. Esto ha generado la necesidad de buscar alternativas de reducción de las demandas de energía que contribuyan a paliar las constantes variaciones del precio de los energéticos (especialmente el de la energía eléctrica) y de forma paralela contribuir al cuidado del medio ambiente.

Estudios recientes [3] han demostrado que las demandas de energía de los datacenters se distribuyen en:

1. Los equipos de TI, definidos como los equipos de cómputo y de comunicaciones existentes dentro de los data centers. Típicamente la demanda de este grupo cubre entre el 45% y el 50% de la demanda total.
2. Equipos de refrigeración, definidos como la infraestructura necesaria para mantener las condiciones medio ambientales de temperatura y humedad relativa dentro de las salas donde operan los equipos de TI. Este segmento ocupa cerca del 35% a 40% de la demanda total.
3. Otros demandantes entre los que se cuentan: Iluminación, pérdidas de energía en los procesos de transformación de energía, oficinas de administración y demandas de sistemas de seguridad (interna y externa). Estos demandantes ocupan cerca del 15% de la demanda total.

En tal sentido la industria ha respondido con agresividad en el desarrollo de tecnologías más eficientes que cubren servidores, sistemas de almacenamiento y equipos que hacen parte de la infraestructura de soporte de los data centers. No obstante hay una pregunta en el ambiente que debe ser resuelta. Cuál es la eficiencia de mi *data center*? o bien, Puedo reducir las demandas de energía de mi *data center*?

Pues bien, con el objetivo de responder a esta pregunta se ha aceptado en la industria [4] un indicador de eficiencia denominado DCiE – data center infrastructure Efficiency, el cual es definido como la relación entre la energía requerida para atender las demandas de los equipos de TI y la energía total demandada por el *data center*:

$$DCiE = \frac{\text{Demanda equipos TI}}{\text{Demanda total Data Center}} \times 100\%$$

Una segunda interpretación a este resultado se le ha denominado PUE – Power Usage Effectiveness, el cual es definido como la cantidad de energía requerida para mantener operando el *data center* en relación con la demanda de energía de los equipos de TI. En términos matemáticos el PUE es el recíproco del DciE y se describe como:

$$PUE = \frac{\text{Demanda total Data Center}}{\text{Demanda equipos TI}} = \frac{1}{DCiE}$$

Ver

<https://www.google.com/green/efficiency/datacenters/>

<http://www.google.com/about/datacenters/efficiency/internal/index.html#measuring-efficiency>

¿Cuánto le cuesta la caída de un DataCenter?

¿Cuál es el costo de alquilar o crear un datacenter? Cuesta millones de dólares que varían según el tamaño en metros cuadrados, la estructura edilicia, las licencias de software, la cantidad y calidad del equipamiento, los recursos humanos para mantenerlo, el gasto energético, los niveles de seguridad (salas cobres, sistemas contra incendios, equipos de monitoreo, refrigeración, etc.).

¿Y si es tan costoso, porque las empresas están dispuestas a pagarlo?

El siguiente texto da una comprensión de porque para evitar la pérdida de servicio por la indisponibilidad del datacenter cada vez más empresas están dispuestas a pagar una buena suma en el alquiler de datacenters y en otras ocasiones en crearlos.

Para poder comprender nuestras intenciones, en el presente documento expondremos el costo que incurren algunos modelos de negocio basados en tecnologías por tener alguna pérdida de servicio, es decir, por mantener su negocio “parado” debido a la indisponibilidad del centro de datos o datacenter dando razonabilidad a porque las mismas están dispuestas a pagar tanto por tener su negocio en funcionamiento.

Contar con un datacenter, ya sea en modalidad CAPEX u OPEX, es un esfuerzo humano y económico a gran escala.

Está claro que muchas soluciones tecnológicas serian inadmisibles sin poder estar corriendo bajo la infraestructura de un datacenter, muchos son los ejemplos donde los modelos de negocio no podrían ser llevados a cabo sin las tecnologías, por ejemplo: tecnologías celulares, aplicaciones web o mobile (Twitter, Facebook, google, etc.).

Pero, ¿Cuál es el costo real de que un servicio, sistema, aplicación o modelo de negocio que necesite de un datacenter este inactivo por problemas de indisponibilidad del datacenter?

Variables en Juego

A menudo, muchas veces cuando tenemos que reemplazar una infraestructura tecnológica crítica para nuestra compañía por cualquier motivo, (Renovación Tecnológica, Seguridad, Disponibilidad, Avería, Capacidad, Rendimiento etc.) nos encontramos con que el costo de inversión a priori parece elevado.

Seguro que a muchos nos ha pasado que cuando tenemos que explicarle por qué se necesita cambiar esta infraestructura al Director General o al Director Financiero de la compañía lo primero que te dicen es el famoso “Y cuánto cuesta.....” y luego “No se puede conseguir más barato....”.

Esta situación, que es cotidiana en muchas empresas y más en estos tiempos, se puede solventar con muchas técnicas y herramientas siendo una de estas el análisis del costo por caída de servicio.

Este análisis, que tenemos que tener siempre debajo del brazo y más cuando la inversión que queremos realizar es una infraestructura o servicio crítico del cual depende todo el sistema informático, se puede realizar de manera más o menos sencilla.

Hay muchas variables que influyen o determinan el costo total por caída de servicio, pero siendo prácticos y huyendo de tecnicismos, podemos utilizar las que nos comento a continuación para obtener una estimación de lo que una interrupción de servicio supone para la compañía.

Costo de Inactividad de los empleados / Perdida de Productividad.

Que no es ni más ni menos que determinar “Cuánto cuesta que nuestros empleados estén parados”, para ello, utilizamos el costo medio por hora de los empleados y lo multiplicaremos por el tiempo de inactividad y por el número de empleados afectados por la caída.

Costo Medio de Inactividad = Costo por hora de empleado * Nº de empleados afectados

*** Duración de la interrupción de servicio.**

Pérdida de Operaciones.

Este concepto hace referencia al número de operaciones que no se llevan a cabo por la caída de sistemas, ya sean ventas, transacciones, pedidos o cualquier otra operación objeto del negocio de la compañía.

Por ejemplo, si nuestra compañía se dedica a vender productos por internet podemos determinar en función de las estadísticas de venta diarias cuanto nos cuesta tener parado nuestro portal web.

Incumplimientos de normativa, acuerdos o SLA.

Nuestra compañía puede tener contratos de prestación de servicios con otras empresas en las cuales se recogen penalizaciones por incumplimiento del mismo. Una caída de nuestro sistema puede afectar a estas empresas ocasionándolos un agravio y por ende reclamarnos una compensación económica.

Por otro lado, algunas empresas por el sector al que se dedican o por el tipo de servicio que prestan, están sujetas a normativas o leyes que ante una parada del sistema pueden acarrearles sanciones o multas.

Impacto en marca, pérdida de confianza.

Aunque es una variable intangible tiene un fuerte impacto a la hora de determinar el costo por caída de servicio. Muchas compañías emplean gran cantidad de recursos en campañas publicitarias, redes sociales, patrocinios etc., para afianzar y reforzar su marca en el mercado, una interrupción de servicio en los sistemas informáticos puede dañar su reputación o que el cliente pierda la confianza en la empresa y sus productos.

Podemos determinar el costo de esta variable en función del gasto económico que tiene que realizar la empresa para recuperar los niveles de confianza previos a la caída.

Quizás, las empresas tienen el valor exacto del impacto y pérdida de clientes que se suponen que sufrirán por la indisponibilidad, en esos casos se pueden usar esos valores.

Formula de Costo total por perdida de Servicio O\$:

O\$= Costo de Inactividad de los empleados + Pérdida de Operaciones + Incumplimientos de normativa o acuerdos + Impacto en marca y pérdida de confianza.

Por supuesto que el costo por caída de servicio será más alto en aquellas empresas con mayor grado de utilización de las TIC y mayor número de procesos de negocio basados en tecnologías de la información.

En definitiva, este análisis puede ser una buena herramienta a la hora de defender la adquisición de infraestructuras críticas y al mismo tiempo, dar valor a las tecnologías de la información que se utilizan en la empresa.

Ejemplo de Costo por caída de servicio:

Supongamos que una empresa telefónica desea medir cual es el costo de caída de su datacenter. Si basamos el sistema de costos en las variables a continuación descriptas obtendremos:

Empresa de telecomunicaciones:

Valor de venta de llamada por minuto: **\$ 4.95**

Utilidad por minuto de una llamada: **\$ 2**

Cantidad de Usuarios que hacen llamadas por minuto: **100000**

Costo de empleados por mes (sueldos, cargas sociales, etc): **\$ 500000.**

Multas por pérdida de servicio: **20% del valor de venta de la llamada.**

Pérdida de clientes promedio por indisponibilidad: **1 %**

Cantidad de minutos promedio por clientes por año: **1000 minutos**

Formula a aplicar:

Perdida por minuto = Costo de Inactividad de los empleados + Pérdida de Operaciones + Incumplimientos de normativa o acuerdos + Impacto en marca y pérdida de confianza.

Costo de Inactividad de Empleados:

Suponiendo que un empleado trabaja 176 hs al mes (10560 minutos) y esto le cuesta a la empresa \$ 500000 por mes, entonces, el costo de inactividad por minuto de los empleados es \$ 47,35.-

Incumplimiento de normativa o acuerdos:

La empresa factura: La cantidad de usuarios x minuto * valor llamada por minuto = $4.95 * 100000 = \$ 495000$

La multa impuesta por incumplimiento en el acuerdo de nivel de servicio es el 20 % de la utilidad en este caso, por lo cual queda: \$ 99000 por minuto.

Impacto en marca y pérdida de confianza:

Se relevó y se indicó que, el 1 % de los clientes que no pueden usar el servicio abandonan la compañía para siempre. Por lo tanto, en el minuto donde se presente la pérdida del servicio tenemos: cantidad de clientes por minuto * porcentaje de pérdida de clientes * utilidad perdida * cantidad de minutos de un cliente por año (estimamos que en 12 meses vuelven a incorporarse nuevos clientes) = $100000 * 0.01 * 2 * 1000 = \$ 2000000$

Pérdida de Operaciones:

Al estar 1 minuto fuera de servicio, la compañía evita ganar una utilidad dada por: utilidad de una llamada * llamadas por minuto = $\$ 2 * 100000 = \$ 200000$

Del informe conceptual se desprende que nuestra empresa pierde, por minuto de indisponibilidad:

Pérdida por minuto: \$ 48,35 (costo empleados inactivos) + **\$ 200.000** (pérdida de operaciones) + **\$ 99.000** (incumplimiento de normativa) + **\$ 2.000.000** (pérdida de confianza anual)

Pérdida por minuto = \$ 299.048,35.-

Siendo este valor superior a la utilidad de la empresa por minuto.

Informe de Emerson Network Power:

A continuación expondremos un informe de referencia realizado por una compañía de tecnología de EEUU, Emerson Network Power:

En 2013, Emerson Network Power se asoció de nuevo con el Ponemon Institute para actualizar su Estudio sobre Caídas del Centro de Datos. El estudio, hecho en dos partes, encontró que aunque la frecuencia y duración de los periodos de inactividad del centro de datos ha disminuido ligeramente, las caídas se mantienen como aspectos costosos para las organizaciones.

La primera parte del estudio incluyó a 450 profesionales de centros de datos de EE. UU. y se enfocó en las causas principales y frecuencia de las caídas; también concluyó que las organizaciones están más conscientes de las caídas de los centro de datos y sus potenciales consecuencias y cada vez toman más acciones para evitarlas.

La segunda parte del estudio incluye un análisis de 67 centros de datos en EE. UU. con un tamaño mínimo de 2.500 pies cuadrados (232 metros cuadrados) y profundizó en los costos directos, indirectos y de oportunidad asociados con las caídas del centro de datos.

Del Informe se desprende:

- **El costo promedio** de las caídas de los centros de datos en todas las industrias fue de aproximadamente US\$7.900 por minuto.
- **La duración promedio de los incidentes** reportados fue de 86 minutos, lo cual dio como resultado un costo promedio por incidente de aproximadamente US\$690.200 (en 2010 fue de 97 minutos con aproximadamente US\$505.500).
- **En el caso de una caída total del centro de datos**, la cual alcanzó un promedio de 119 minutos de tiempo de recuperación, el costo promedio fue de cerca de US\$901.500 (en 2010 fue de 134 minutos con aproximadamente US\$680.700).
- **En el caso de una caída parcial del centro de datos**, la cual alcanzó un promedio de 56

minutos de extensión, el costo promedio fue de aproximadamente de US\$350.400 (en 2010 fue de 59 minutos con aproximadamente US\$258,000).

- **Aquellas organizaciones con modelos de ganancias que dependen de la habilidad del centro de datos de proporcionar servicios de redes y TI a los clientes** – como los proveedores de servicios de telecomunicaciones y compañías de comercio electrónico – y aquellas que trabajan con grandes cantidad de datos protegidos – como contratistas de defensa e instituciones financieras – siguen incurriendo en las caídas más costosas: suman el costo más alto en una sola caída con más de US\$1,7 millón.

- **Estas mismas industrias experimentaron una leve disminución** (entre un 2 y un 5 por ciento) comparado con los costos de 2010 y aquellas organizaciones que tradicionalmente dependen menos de sus centros de datos tuvieron un aumento significativo. El incremento más significativo fue en el sector de salud, el cual experimentó un aumento de un 129 por ciento; seguido por el sector público (un 116 por ciento), transporte (un 108 por ciento) y las organizaciones de medios de comunicación (un 104 por ciento).

Causas principales de las caídas

Los gastos totales citados con más frecuencia de los periodos de inactividad en el estudio de las caídas incluyen las siguientes:

- Fallo del equipo de TI (US\$959.000).
- Ataques cibernéticos (US\$882.000).
- Fallo del sistema de UPS (US\$478.000).
- Fallo de CRAC o debido al calor o al agua (US\$517,000).
- Fallo del generador (US\$501.000).
- Fugas de agua (US\$436,000).
- Error humano/Accidentes (US\$380,000).

Causas comunes de las caídas

Un 83% de los encuestados en el estudio de las causas de las caídas del centro de datos expresaron saber la causa principal de la caída del centro de datos. Las causas principales citadas con más frecuencia incluyen las siguientes:

- Fallo de las baterías del UPS (55%).
- Apagado de emergencia accidental (EPO)/Error humano (48%).
- Se excedió la capacidad del UPS (46%).
- Ataque cibernético (34%).
- Fallo del equipo de TI (33%).
- Fugas de agua (32%).
- Relacionado con el clima (30%).
- Fallo de CRAC/ relacionado con el calor (29%).
- Fallo del equipo del UPS (27%).
- Fallo de PDU/ interruptor (26%).

Un 52 por ciento cree que todos o la mayoría de las caídas de los centros de datos se podían haber evitado.

Minimizar los costos y desafiar los periodos de inactividad

Aunque eliminar completamente las caídas es difícil y una tarea un tanto desafiante, los estudios identificaron actitudes y comportamientos comunes para reducir costos:

- Considerar la disponibilidad del centro de datos la prioridad #1, e incluir la minimización de costos y mejorar la eficiencia energética.
- Utilizar las mejores prácticas en el diseño y redundancia del centro de datos.
- Dedicar amplios recursos para la recuperación de las operaciones del centro de datos después de una caída.
- Tener el apoyo total de la gerencia ejecutiva en los esfuerzos para prevenir y administrar las caídas.
- Evaluar con regularidad los generadores y tableros de conmutación para asegurar la potencia de emergencia en caso de un corte eléctrico.
- Evaluar o monitorear con regularidad las baterías de los UPS.

- Implementar una administración de la infraestructura del centro de datos (DCIM, por sus siglas en inglés).

."Conforme los centros de datos siguen evolucionando para **respaldar los negocios y las organizaciones que se vuelven más sociales, móviles y se basan más en la nube**, aumenta la necesidad en más compañías y organizaciones de priorizar el minimizar el riesgo de una caída del centro de datos y comprometerse con las inversiones requeridas en tecnología de la infraestructura y recursos", afirmó **Peter Panfil**, vicepresidente global de potencia de Emerson Network Power.

"Este informe le brinda a estas organizaciones **la información que necesitan para tomar decisiones de negocios más informadas** con respecto a los costos asociados con eliminar vulnerabilidades en comparación con los costos asociados con no tomar acciones".

Referencias:

<https://es.uptimeinstitute.com>

<http://www.tiaonline.org/>

<http://www.esolutions.co/index.php/component/k2/item/91-indicadores-de-eficiencia-en-data-centers>

<http://www.datacenterdynamics.es/focus/archive/2012/03/diez-aspectos-fundamentales-tener-en-cuenta-para-construir-un-datacenter>

<http://www.c3comunicaciones.es/data-center-el-estandar-tia-942/>

<https://www.ponemon.org/>

<http://www.cliatec.com/blog/%C2%BFcuanto-cuesta-la-caida-de-tu-centro-de-datos>

[http://www.emersonnetworkpower.com/es-CALA/About/NewsRoom/Pages/State-of-the-Data-Center-2013-](http://www.emersonnetworkpower.com/es-CALA/About/NewsRoom/Pages/State-of-the-Data-Center-2013-Infographic.aspx?utm_medium=Email&utm_source=Newsmaker&utm_campaign=Newsm)

[Infographic.aspx?utm_medium=Email&utm_source=Newsmaker&utm_campaign=Newsm](http://www.emersonnetworkpower.com/es-CALA/About/NewsRoom/Pages/State-of-the-Data-Center-2013-Infographic.aspx?utm_medium=Email&utm_source=Newsmaker&utm_campaign=Newsm)

[aker%20-%20dependencia-tecnologica-por-que-las-empresas-necesitan-cada-vez-mas-de-la-tecnologia-ininterrumpida%20-%2027-12-2013](#)

<http://www.cantabriatic.com/calcular-el-coste-por-caida-de-servicio/>

<http://www.businessnewsdaily.com/4982-cloud-vs-data-center.html#sthash.gR7CAqBi.dpuf>