

Diagrama de categorías para la medición del TCO (costo total de propiedad) del Gartner Group.¹

1. ¿Qué es el TCO (Costo Total de Propiedad)?

El TCO (*total cost of ownership*) es un modelo integral que ayuda a los administradores de sistemas empresariales a comprender y controlar los costos presupuestales (directos) y no presupuestales (indirectos) en los que incurre la propiedad y uso de un componente de tecnología durante todo su ciclo de vida. Un buen modelo de TCO ayuda a resaltar cuestiones actuales, justificar la necesidad de cambios y a generar una retroalimentación progresiva acerca de la administración del costo.

Aplicación de un modelo de TCO

El modelo TCO del GartnerGroup es uno de los esquemas más completos para calcular el costo total de la propiedad (TCO). Al emplearlo con las nuevas herramientas de computación desarrolladas por GartnerGroup (TCO Manager for Distributed Computing and TCO Analyst for Distributed Computing), una compañía puede simular un TCO típico para clase de negocio o industria particular, comparar los costos reales contra los típicos y simular una variedad de planes de mejoramiento. Existen más de 70 áreas detalladas dentro de las siete categorías principales de costo del Modelo TCO

2. Aspectos generales del diagrama.

El modelo TCO de GartnerGroup utiliza dos principales categorías para organizar los costos:

Costos (presupuestados) directos que son el capital, honorarios, costos de mano de obra generados por el departamento, o por el personal de sistemas contratado para prestar servicios y soluciones para la organización. Dichos costos incluyen los gastos de capital, administración de sistemas, soporte, costos de trabajo de desarrollo, honorarios externos, adquisiciones, capacitación, viajes, mantenimiento, soporte y honorarios de comunicación. Los costos directos buscan regular y capturar todos los gastos directos relacionados con los clientes, servidores, periféricos y la red dentro de un ambiente de computación distribuida.

Costos indirectos (sin presupuestar) evalúan el capital y la eficiencia de administración del área de sistemas cuando brinda servicios requeridos por los usuarios finales. Si la administración y las soluciones en sistemas son eficientes, es menos probable que los usuarios finales tengan necesidad de buscar apoyo, tanto por sí mismos como en línea, o de tener tiempos muertos. Si la administración y las soluciones son ineficientes, los usuarios finales tendrán que invertir más tiempo en soporte, ya sea que ellos mismos resuelvan sus problemas o que busquen asesoría, y esto tendrá un impacto en la organización, pues generará más tiempo muerto. A menudo, en la mayoría de las organizaciones los costos están ocultos, por lo que no resulta sencillo evaluarlos o llevar un registro de ellos. Por esta razón, muchas empresas reducen sus costos directos en una forma menos eficiente, transfiriendo la carga o soporte y la falta de confiabilidad al usuario final. Las reducciones ineficientes o demasiado agresivas en los gastos a menudo llevan a una pérdida en la productividad significativa. Uno puede ver los costos indirectos como un efecto de segundo orden que tienen los gastos en sistemas o la falta de ellos en la organización. No se pueden medir directamente, y no existe siempre una relación casual directa, pero tener un gasto eficiente en el área de sistemas puede tener un impacto positivo directo en la productividad del usuario final, mientras que un gasto ineficiente o una reducción en los costos directos puede costar mucho más a una organización.

Esas categorías utilizadas en el Modelo TCO GartnerGroup tienen los siguientes componentes:

Costos directos (presupuestados) – miden los gastos directos hechos por una organización en el área de

¹ Artículo extraído el 6-4-2002 de <http://www.microsoft.com/latam/technet/admon/articulos/tco/art06/>. Remarcados y agregados realizados por Eduardo Juarez a los fines docentes en la Facultad de Ciencias Económicas de la UNT. Para más información acerca del modelo TCO del GartnerGroup TCO y las herramientas de TCO, visite www.gartner.com/itmanager.

sistemas (capital, mano de obra y honorarios).

- **Hardware y software** – gastos de capital y honorarios por renta de servidores, computadoras cliente (tanto de escritorio como portátiles), periféricos y el sistema de red. Para obtener información detallada sobre este tema, ver página 2.
- **Administración** – la red directa, el sistema y el personal administrativo encargado del manejo del almacenamiento, horas y costos de actividad, así como los honorarios por servicios profesionales externos. Para obtener información detallada sobre este tema, ver página 5.
- **Soporte** – el número de horas y costo del departamento de soporte técnico, mediciones de desempeño del departamento de soporte técnico, honorarios y trabajo de capacitación, adquisiciones, viajes, contratos de mantenimiento/soporte y mano de obra indirecta. Para obtener información detallada sobre este tema, ver página 9.
- **Desarrollo** – el diseño de la aplicación, desarrollo, verificación y documentación, incluyendo el desarrollo de nuevas aplicaciones, personalización y mantenimiento. Para obtener información detallada sobre este tema, ver página 11.
- **Cuotas de comunicaciones**– los gastos de comunicación entre computadoras a través de las líneas arrendadas, acceso remoto, acceso al servidor, así como los gastos WAN asignados. Para obtener información detallada sobre este tema, ver página 13.

Costos indirectos (no presupuestados) – mide el capital y eficiencia de la administración del área de sistemas sobre los servicios prestados a los usuarios finales.

- **Usuario final del área de sistemas** – el costo que absorben los usuarios finales al buscar soporte por sí mismos o con sus compañeros de trabajo, en lugar de depender de los canales de soporte del área de sistemas, capacitación formal de los usuarios finales, aprendizaje casual (capacitación informal) y desarrollo individual de aplicaciones. Para obtener información detallada sobre este tema, ver página 13.
- **Tiempo sin sistema** – la pérdida de productividad ocasionada por la falta de disponibilidad (planeada o inesperada) del sistema de red, del sistema o de las aplicaciones, evaluada en términos de salarios perdidos (productividad perdida). Para obtener información detallada sobre este tema, ver página 15.

3. Detalles de las cuentas.

Cada una de las categorías de costos directos e indirectos se definen de manera más detallada en las secciones presentadas a continuación.

3.1 Costos de *hardware* y *software*

Los costos de *hardware* y *software* son los gastos anuales de capital asociados con las computadoras cliente (tanto de escritorio como portátiles), servidores, periféricos y redes. Dentro de dichos costos de *hardware* y *software* se incluyen los costos de capital de adquisición, cuotas de distribución (sí los hubiere), y valores residuales para las computadoras cliente/servidor, *hardware* para la red, aplicaciones de *software*, utilidades del *software* y *software* para el sistema operativo. Asimismo, esta categoría de costos incluye el costo de la renta, tanto de *hardware* como de *software*.

Los costos del *hardware* y *software* se anualizan para poderlos comparar con los promedios de la industria, utilizando los gastos de los 12 meses anteriores. La depreciación, generalmente aplicada en un periodo de tres años, se utiliza para comparar los costos de adquisición de *hardware* contra los datos promedio en la industria.

Los costos actuales de *hardware* y *software* se pueden determinar, de manera más común, al examinar los registros de los activos, los registros de depreciación, presupuesto de capital, registros de arrendamiento y de compra. Es esencial recabar la información relacionada con la contabilidad y con las adquisiciones.

En esta categoría se debe incluir el *hardware* y *software* utilizado por el departamento y el personal de sistemas, generalmente bajo el rubro de *hardware* y *software* de utilería (vea las definiciones detalladas de cada componente en la tabla siguiente). Los gastos para los sistemas de respaldo, redes y *software* para el manejo del sistema, así como las computadoras y *software* del departamento de soporte técnico también deben ser integrados en esta categoría.

Esta categoría no incluye ninguna mano de obra relacionada con el departamento de sistemas ni cualquier otro gasto. La mano de obra asociada con la investigación, planeación, adquisición, despliegue y actualizaciones está registrada en la categoría de costos de administración, asimismo, los honorarios por el mantenimiento y soporte están asignados en la sección de soporte.

La lista a continuación detalla los componentes de la categoría del modelo para hardware y software:

Costos de <i>hardware</i>	Los gastos hechos anualmente en computadoras cliente nuevas o actualizadas (tanto de escritorio como portátiles), servidores, periféricos (impresoras) y <i>hardware</i> de comunicación en red, (nodos, puentes, enrutadores y contactos).
Gastos de adquisición	Los gastos anuales de capital asociados con la adquisición y distribución de computadoras cliente y servidor, impresoras, periféricos de red y dispositivos de comunicación en red (nodos, puentes, enrutadores y contactos). Los gastos de adquisición para los clientes y servidores incluyen, de manera general, la computadora inicial, memoria, almacenamiento y gastos de opciones instaladas. Los sistemas operativos que se instalan con el sistema y tienen el precio de compra inicial del sistema operativo incluido en los costos de adquisición de la computadora se deberán incluir en el mismo, sin embargo, si el sistema operativo no se incluye inicialmente, se deberá asignar un costo a la categoría del sistema operativo indicada a continuación. Los costos de adquisición, por lo general, se amortizan durante un periodo de tres años basados en el precio de compra original, y se deprecian durante este periodo de tres años utilizando una depreciación de línea directa. Se selecciona un periodo de tres años porque representa la vida útil de los sistemas servidores y de escritorio de hoy en día y pueden proporcionar una comparación igual a igual con los costos promedio de la industria, que generalmente utilizan un ciclo de vida de tres años. Notas: los gastos de arrendamiento no se incluyen en esta categoría (gastos de adquisición), pero se contemplan en la categoría de "gastos de arrendamiento" indicada a continuación. El valor residual se debe restar de los costos de adquisición cuando así se especifique. Los gastos de distribución (si los hubiere) no se incluirán en esta categoría, pero sí se deberán incluir en la categoría de "otros gastos mensuales".
Memoria.	Son los gastos anuales de capital que se invierten para la actualización de la memoria de la computadora o impresora. Las actualizaciones en memoria son gastos y no se deprecian. Nota: la memoria que se compra originalmente con la computadora está incluida en la categoría de "gastos de adquisición".
Almacenamiento.	Son los gastos anuales de capital para actualización de los discos duros de las computadoras y otros dispositivos de almacenamiento de redes en línea. Los costos para la actualización de almacenamiento son gastos y no se deprecian. Nota: la memoria que se compra originalmente con la computadora está incluida en la categoría de "gastos de adquisición". El almacenamiento fuera de línea o casi en línea, como son los discos de cintas, no se incluyen en esta categoría.
Periféricos.	Son los gastos anuales de capital para la compra de dispositivos de periféricos para computadora y actualizaciones, incluyendo, pero no limitados a, lectores CD-ROM, puertos para nodos, CPUs y accesorios multimedia. Las actualizaciones de los periféricos se consideran gastos y, por lo tanto, no se deprecian. Nota: los periféricos que se instalan e incluyen en el precio de compra de la computadora, como son: los lectores CD-ROM y tarjetas de sonido, se incluyen en la categoría de "gastos de adquisición".
Hardware para conectividad.	Son los gastos anuales de capital hechos para actualizar el <i>hardware</i> de la red, incluyendo artículos como: el cableado para la red, tarjetas de red y puertos de adición (tarjetas) a nodos y enrutadores. Las actualizaciones del <i>hardware</i> para conectividad se consideran gastos y, por lo tanto, no se deprecian. Nota: el <i>hardware</i> para conectividad, como: tarjetas de red, que se incluyen en el precio original de compra de la computadora, están incluidos en

	la categoría de "gastos de adquisición".
Costos de software.	Son los gastos anuales de capital hechos para la adquisición de <i>software</i> nuevo o de actualización para computadoras cliente (tanto de escritorio como portátiles), servidores, impresoras, periféricos, así como el <i>software</i> de comunicación en red. Los gastos del <i>software</i> , en la mayoría de los casos, se efectúa durante el año en que se lleva a cabo el análisis y no se deprecia. Las licencias del <i>software</i> y los contratos "selectos" se distribuyen durante el periodo del contrato. Por lo tanto, una licencia por tres años con un valor de \$300K de dólares, se distribuirá por partes de \$100K cada año. Algunas veces es difícil otorgar categorías a los contratos de mantenimiento de <i>software</i> , ya que son una combinación de servicios de soporte y actualizaciones sin costo. Si el contrato de mantenimiento es utilizado, principalmente, para obtener actualizaciones sin costo, distribuya en este rubro los costos, de otra manera, se deberá considerar como un contrato de soporte y se deberá asignar a la categoría de gastos apropiada, Soporte (vea las definiciones de la categoría de Soporte que se detallarán más adelante en esta misma sección).
Sistema operativo.	Son los gastos anuales de capital hechos en los nuevos sistemas operativos o en las licencias de actualización de los mismos, para las computadoras cliente y servidores. Este rubro incluye el cargo por las actualizaciones, como son las migraciones a Windows. Nota: los sistemas operativos preinstalados y que se pagaron con la compra de la computadora, deberán asignarse a la categoría de "gastos de adquisición".
<i>Software</i> de aplicación.	Son los gastos anuales de capital para aplicaciones nuevas o sus actualizaciones, incluyendo los procesadores de palabras, bases de datos, hojas de cálculo, financieros, contables, de manufactura, CAD/CAM, presentaciones, manejo de contactos, aplicaciones verticales, así como cualquier otro <i>software</i> de productividad personal y empresarial. Los gastos de desarrollo de aplicaciones se contabilizarán en la categoría de "desarrollo".
<i>Software</i> de utilería	Son los gastos anuales de capital hechos en el <i>software</i> nuevo o de actualización utilizado para las funciones del área de sistemas, como son las herramientas para ayudar a administrar el equipo de escritorio o la red. Incluye el <i>software</i> de manejo de sistemas y redes, seguridad, protección contra virus, respaldo y restauración, optimización del disco, monitoreo del desempeño y <i>software</i> para soporte técnico. Dentro del <i>software</i> de utilería también se incluyen los lenguajes de programación, componentes de programa, <i>software</i> de modelado, herramientas de verificación, programas de control de configuración y herramientas de documentación utilizadas para desarrollar tanto aplicaciones empresariales como no empresariales. Los gastos de desarrollo para los programadores, verificadores, control de configuración y documentación se asignan en la categoría de desarrollo. En esta categoría se incluyen los gastos para las utilerías de usuarios finales, como son: protectores de pantalla y administradores de disco, que son mejoras pero no repercuten en la productividad o el <i>software</i> de negocios
<i>Software</i> de Conectividad.	Son los gastos anuales de capital del <i>software</i> nuevo o su actualización para conectar a los usuarios y facilitar el compartir la información a través de la red.
<i>Software</i> de Comunicación.	Dicho <i>software</i> incluye el correo electrónico, el <i>software</i> para mensajería, GroupWare y <i>software</i> de conectividad remota. Los gastos para los costos de comunicación se distribuyen en la categoría de "Gastos de comunicación" y no en esta categoría.
Costos mensuales.	Son los gastos mensuales de arrendamiento y capital para <i>hardware</i> , <i>software</i>

	y suministros de sistemas.
Gastos por arrendamiento de activos.	Los gastos de arrendamiento por activos arrendados incluyen <i>hardware</i> como computadoras cliente, servidores, impresoras, nodos, puentes, enrutadores y contactos, así como cualquier servidor o <i>software</i> cliente que se haya arrendado.
Otros gastos mensuales.	Son los gastos anualizados de capital para suministros de computadoras, como son disquetes, CD-ROMS, cintas de respaldo, cartuchos de tinta y otros consumibles. Cualquier gasto de distribución de computadoras también se incluye en esta categoría. El papel para las impresoras está fuera de consideración.

3.2 Administración.

La administración es el gasto directo en mano de obra del área de sistemas, así como los gastos externos para la administración de la red, del equipo de escritorio y las computadoras portátiles, servidores, aplicaciones e infraestructura de almacenamiento. Una administración exitosa de la infraestructura es la base para una plataforma de computación empresarial sólida y de usuarios satisfechos.

Para determinar los gastos de administración en el modelo TCO, siga los pasos que se describen a continuación:

- Mida su plantilla de personal y el personal equivalente de tiempo completo (FTE - *full time equivalent*) cuyo trabajo está relacionado con la red, sistemas, equipos de escritorio y tareas de administración de almacenamiento. Esta información se debe obtener de los directivos y gerentes de sistemas. Asegúrese de contar a todo su personal, incluyendo el personal de las sucursales que, oficialmente, desempeña tareas del área de sistemas. Esta medición de personal se deberá verificar al cruzar información del área de sistemas, del departamento de recursos humanos y de las sucursales.
- Multiplique el número de FTEs por el salario individual o promedio de los empleados a nivel administrativo (disponible a través del departamento de recursos humanos) para calcular el costo de mano de obra total de administración de la red.
- Para determinar la distribución de las tareas en las categorías de administración, utilice los registros de tiempos existentes (si están disponibles a través del departamento de sistemas con el detalle suficiente para trazar los componentes del modelo TCO), o de las hojas de tiempo que usted puede pedir que el personal llene durante dos semanas o más. Divida los costos totales en actividades basadas en los registros de tiempos para determinar dónde se invierte más/menos tiempo, y qué está gastando en cada categoría (una forma básica de costeo basado en la actividad).
- Cuente el total de todos los gastos de administración de la red externa para aquellas tareas de administración que se han llevado a cabo externamente. Esto se agrega al costo de mano de obra total de la administración para obtener los costos totales de administración.

La lista presentada a continuación detalla los componentes de la categoría de costos de administración.

Administración de la red. Solución de problemas y reparaciones (nivel de soporte III).	Son los gastos anuales de mano de obra originados por los técnicos y administradores al identificar y resolver problemas avanzados de soporte, entre los cuales se incluyen, fallas, desperfectos y problemas de acceso a la red, computadoras, impresoras, equipo de comunicación de la red, sistemas operativos y aplicaciones.
Administración y planeación de tráfico	Son los gastos anuales de mano de obra generados por el monitoreo pro-activo, interpretación, planeación y equilibrio de la carga asignada a la infraestructura de comunicación en red.
Afinación del desempeño	Son los gastos anuales de mano de obra generados por el monitoreo pro-activo, interpretación, planeación y equilibrio del desempeño de los

	servidores, sistemas en red y aplicaciones.
Administración de usuarios	Los gastos anuales de mano de obra originados para controlar el acceso a la red y recursos de aplicación por parte de los usuarios. Las tareas incluyen la adición de nuevos usuarios y recursos, mover usuarios a nuevos grupos, administración de claves de acceso o cambios en los perfiles de los usuarios.
Soporte del sistema operativo	Los gastos anuales de mano de obra generados durante la administración del sistema operativo, que incluye: instalaciones, discos y licencias.
Mano de obra de mantenimiento.	La mano de obra que se utiliza anualmente para las tareas de rutina que se efectúan sobre las bases de un programa o a intervalos para mantener el acceso y desempeño de los servidores, clientes, impresoras y dispositivos de comunicación de la red. Incluye tareas como: cambio rutinario de las aplicaciones y bases de datos. El mantenimiento de archivos y discos, como es la administración del espacio y archivo de expedientes, se incluye en la categoría de administración de almacenamiento, y no se considera en esta partida.
Trabajo de soporte nivel de soporte II.	Son los gastos anuales de mano de obra generados por el soporte proporcionado con relación a los sistemas, redes y aplicaciones que no puede resolver el personal de soporte técnico del nivel I, y que todavía no están listos para ser promovidos a la categoría del personal del nivel III (expertos). Los recursos del nivel II se utilizan cuando los problemas no se pueden resolver a través de las soluciones estándares proporcionadas por un operador de soporte técnico y se requiere de un conocimiento más especializado en sistemas, o se necesita enviar al departamento de soporte técnico o del activo que está ocasionando el problema. Esta categoría incluye los gastos de mano de obra de reparación.
Administración de sistemas.	Son los gastos anuales de mano de obra utilizada para la administración de los sistemas físicos de la computadora, aplicaciones, periféricos y redes. Dichas tareas incluyen la planeación, evaluación, despliegue, reconfiguración y administración en proceso.
Investigación y planeación de sistemas	Los gastos anuales de mano de obra asignados para identificar las necesidades de la infraestructura, revisión de las configuraciones, estándares de instalación, opciones de investigación, así como la identificación y documentación de los cambios programados. La documentación de las arquitecturas y configuraciones existentes, simulación y modelado de nuevos sistemas, administración del ciclo de vida TCO y el desarrollo de estándares por parte del personal de sistemas no se incluirán en este rubro.
Evaluación y compra	Son los gastos anuales de trabajo utilizados para la evaluación y verificación de servidores, clientes, redes, aplicaciones y sistemas antes de su compra e instalación, y el trabajo directo de sistemas asociado con el soporte, adquisición, incluyendo el soporte de los departamentos de compras y legal. La adquisición actual y el personal del departamento de compras se incluyen en la categoría de soporte. La Gerencia de Ventas no se considera dentro de esta categoría, pero se ajusta en la categoría de soporte.
Licencia y distribución de software.	Los gastos anuales de trabajo generados por el despliegue de nuevo software, la actualización del software existente, el monitoreo del uso y la medición de las licencias disponibles. El software que se administra incluye

	los sistemas operativos, utilerías, aplicaciones y <i>software</i> de conectividad.
Administración de los activos.	Los gastos anuales de mano de obra generados por los inventarios de activos (administración física o automática), identificación y asignación de activos, administración de la base de datos de activos, registro de cambios y conciliación, así como la administración automatizada de los sistemas de administración de activos.
Administración de aplicaciones	Son los gastos anuales generados por la administración en proceso de las aplicaciones, que incluyen el control de la configuración, administración de acceso y activación. La administración de las aplicaciones empresariales está incluida en este rubro.
Seguridad y protección contra virus	Los costos anuales para la detección o prevención de violaciones en la seguridad, administración de claves de acceso, restricción en la seguridad, administración de acceso, infección por virus y recuperación de tales violaciones o intrusiones, en caso de que ocurran.
Configuración de <i>hardware</i> /reconfiguración (adiciones, movimientos, cambios a activos).	Los gastos anuales efectuados por la reconfiguración de las soluciones existentes dentro de la red, incluyendo la adición de subcomponentes de <i>hardware</i> , actualizaciones, cambios físicos y cambios en la configuración. Los diferentes rubros incluyen actualización de los sistemas, mejoras en el desempeño, cambios en la topología, cambios en la conexión de la red, ubicación de los activos y otros cambios físicos o lógicos y definiciones en el <i>hardware</i> y su instalación. Las actualizaciones de <i>software</i> de las aplicaciones y los sistemas operativos no se deberán incluir en esta categoría, sino que se deberán registrar en la categoría de Licencias y distribución de <i>software</i> .
Instalación/eliminación de <i>hardware</i> .	Los gastos anuales de mano de obra utilizada para la instalación y despliegue de nuevo <i>hardware</i> , incluyendo a los servidores, clientes, periféricos, dispositivos de comunicación en red y las redes mismas, así como los gastos generados por la eliminación de <i>hardware</i> ; están incluidos en esta partida.
Administración del almacenamiento	Son los gastos anuales efectuados para la administración de la red y su almacenamiento, incluyendo la organización del sistema de archivos, bases de datos, discos duros, dispositivos de almacenamiento en línea centralizados, almacenamiento óptico, sistemas de administración del almacenamiento por jerarquías (HSM - <i>hierarchical storage management</i>), sistemas de archivos y sistemas de respaldo/restauración. También se incluye la administración de las librerías y de los bancos de datos. Si el análisis incluye los activos del centro de información, la administración del almacenamiento del centro de información deberá incluirse también. Sólo se deberán considerar los costos de administración del almacenamiento cliente/servidor si se incluyen únicamente los activos cliente/servidor.
Administración de disco y archivos	Los gastos anuales originados por la optimización del almacenamiento local y en línea del servidor y de los sistemas de archivos. Los gastos que se incluyen son la administración de los árboles de directorios, defragmentación de disco, organización y mantenimiento general del disco.
Planeación de la capacidad de almacenamiento	Son los gastos anuales generados por el monitoreo, administración y optimización de la capacidad de almacenamiento en línea y fuera de ella, para asegurar que se encuentra disponible suficiente capacidad. Incluye la distribución y depuración de archivos.

Administración del acceso a la información	Los gastos anuales utilizados para proporcionar al usuario la disponibilidad a la información, que incluye administración de la base de datos, acceso a los archivos del servidor, así como el acceso a los servidores remotos. Cualquier tarea relacionada con la administración de la base de datos se deberá incluir en esta partida.
Respaldo y archivo	Son los gastos anuales hechos para tener un respaldo de la información que se localiza en los equipos de escritorio y en la red, restableciendo los archivos o discos perdidos o dañados, y el archivo y recuperación de la información.
Planeación de fallas y recuperación.	Son los gastos anuales para la recuperación de la información, planeación de recuperación en caso de fallas y administración, que incluyen procedimientos de recuperación y respaldo, administración de cintas, planeación en lugares en riesgo, mantenimiento de registros y organización, y administración de un equipo de recuperación de desastres
Administración de almacenes	Los gastos anuales destinados para la administración del disco o cinta central de almacenamiento, que incluye la administración de la librería en cinta y el monitoreo y administración del almacenamiento externo.
Gastos por administración externa	Son los gastos anuales asociados con los costos de cualquier administración externa. Las categorías externas generalmente incluyen la asesoría estratégica y táctica, desarrollo de la migración e instalación, administración de inventarios, honorarios por administración de activos y honorarios por administración del almacenamiento externo/almacenes.
Contratos de mantenimiento.	Los gastos anuales por los contratos de mantenimiento, mismos que incluyen mantenimiento y reparaciones. Al calcular sus costos actuales, las empresas que pagan por estos servicios periódicamente durante varios años deberán amortizar la cuota única sobre el periodo de análisis.

3.3 Soporte.

Los costos de soporte son los gastos laborales directos y los honorarios asociados con el soporte a los usuarios de red. El trabajo y los honorarios están divididos en dos categorías:

- **Soporte *helpdesk* (sólo soporte de nivel I).**
- **Operaciones**, las tareas indirectas necesarias para entregar un servicio de sistemas a la organización.

El trabajo de operaciones y honorarios incluye mantenimiento y contratos de soporte (sólo nivel I), entrenamiento para el área de sistemas y usuarios finales, viajes, adquisiciones, administración de proveedores, y la labor indirecta de administración ejecutiva del área de sistemas. El soporte *helpdesk* está integrado por los gastos del personal y las sus métricas particulares. Las métricas clave incluyen número de llamadas por mes, tarifas de abandono, tiempo en espera, tiempo de llamadas e índices de resolución en la primera llamada.

Al obtener información métrica de costos actuales, se deben seguir los siguientes pasos:

- Involucre al gerente del área de *helpdesk* como aliado en el análisis.
- Obtenga registros de bitácora de llamadas de al menos los tres meses anteriores, promediando éstos para formar la base de las métricas. Si las métricas *helpdesk* no están disponibles, asegúrese de que se establezcan próximamente. Estas métricas son esenciales al determinar cuestiones de nivel de servicio y desempeño, y al seguir la optimización del *helpdesk*. La ausencia de métricas no impide un análisis TCO

(Costo Total de Propiedad), pero se deberían hacer esfuerzos para recabar métricas para el siguiente periodo de análisis.

- Obtenga información del gerente del *helpdesk* sobre el personal de soporte de nivel I, y verifique la cantidad de personal con los datos de otra fuente (recursos humanos). Verifique que el personal de soporte de nivel II y nivel III haya sido incluido en la categoría de costos de administración.
- Obtenga información sobre salarios de recursos humanos, y calcule costos multiplicando el equivalente del personal de tiempo completo (FTE *full time equivalent*) por el salario promedio.

Las labores de operación y honorarios se obtienen de la administración de sistemas y de adquisiciones. Las horas de trabajo para tareas específicas tales como la administración ejecutiva, asistencia administrativa, administración de proveedores, tiempo de viaje, y tiempo de entrenamiento, son estimadas y multiplicadas contra salarios de aquellos que desarrollan las tareas para determinar costos. Cuotas tales como contratos de mantenimiento y soporte, entrenamiento, y viajes son contados en una base anual de los gastos de los últimos 12 meses, y deberían ser proporcionados por los departamentos de adquisiciones o contratos. Los contratos de más de un año son amortizados típicamente sobre el período del contrato.

Trabajos de operaciones.	Los gastos anuales para las labores indirectas relacionadas con la ejecución de computadoras y la infraestructura de red.
Asistencia Administrativa.	Los gastos laborales anuales por oficinistas y asistentes administrativos que apoyan a la administración ejecutiva de sistemas, administración media, y el resto del personal y <i>helpdesk</i> .
Administración ejecutiva y media.	Los gastos laborales anuales por administración ejecutiva, administración media y otros supervisores de sistemas y de soporte. El tiempo de administración no empleado en la administración de personal modular debería ser situado en la categoría de la tarea correspondiente (típicamente administración de almacenamiento, redes o sistemas).
Aprendizaje Casual.	Los gastos laborales anuales por el tiempo de profesionales de sistemas usado en auto educación y aprendizaje fuera de programas de entrenamiento formal, independientes. Los temas incluyen auto educación sobre computadoras, redes, impresoras, sistemas de almacenamiento, dispositivos de comunicación de redes, así como también utilidades de sistemas y aplicaciones de usuario final.
Administración de vendedores.	Los gastos laborales anuales por trabajar con/y administrar <i>hardware</i> , <i>software</i> , aplicaciones y vendedores de servicios, incluyendo tiempo de labor empleado en reuniones con vendedores, en escribir propuestas, revisando propuestas y otras tareas relacionadas con la administración de vendedores fuera de la investigación de productos y tareas de evaluación listadas bajo administración.
Desarrollo de cursos de entrenamiento.	Los gastos laborales anuales para diseñar, desarrollar, probar y mantener sistemas y <i>software</i> educacional de usuario final incluyendo desarrollo de manual/curso de entrenamiento y plan de estudio. Incluye tiempo empleado en clases para entrenar al instructor.
Entrenamiento de sistemas (entrega y tiempo).	Los gastos laborales anuales para ofrecer cursos de sistemas, así como el tiempo empleado por personal de sistemas en asistir a cursos (el tiempo de asistencia es contabilizado por cursos internos y externos).
Entrenamiento de usuario final (ofrecimiento).	Los gastos laborales anuales por el ofrecimiento de cursos de entrenamiento por parte de instructores a usuarios finales sobre sistemas y aplicaciones (incluido el entrenamiento de aplicaciones de negocios y que no sean del negocio).

Entrenamiento de usuario final.	Los gastos laborales anuales por el tiempo empleado para el entrenamiento de los usuarios finales en sistemas de computadora y todas las aplicaciones incluyendo el tiempo del curso.
Tiempo de viajes.	Los gastos laborales anuales por profesionales de sistemas en tiempo de viaje para apoyar oficinas remotas/filiales, atender sesiones de entrenamiento, asistir a demostraciones comerciales, visitar proveedores y otros gastos de viaje relacionados.
Compras y adquisiciones.	Los gastos laborales anuales por compras, adquisiciones y asesorías legales relacionadas con la planeación, el soporte y la implementación de sistemas servidores, de escritorio, redes, impresoras, servicios, consultores y todas las compras de aplicaciones. Las tareas incluyen la negociación de contratos de adquisiciones por parte del personal de adquisiciones, administración y negociación de licencias en sitio, administración y seguimiento de arrendamiento, administración y seguimiento de actualización, desarrollo de políticas de adquisiciones y administración de adquisiciones generales.
Otros costos laborales de operaciones.	Los gastos laborales anuales por artículos indirectos para gastos fijos de operaciones de sistemas misceláneos, como administración de grupos de usuarios y producción de hojas informativas.
Honorarios de operaciones.	Los honorarios anuales por operaciones de sistemas y gastos fijos como el mantenimiento y los contratos de soporte, viajes y honorarios de entrenamiento.
Contratos de soporte.	Los honorarios anuales por servicios de soporte externo de nivel I para <i>hardware</i> y <i>software</i> .
Honorarios de cursos /certificación de entrenamiento.	Los honorarios anuales por clases, certificación, honorarios por exámenes, <i>software</i> educacional y materiales de entrenamiento.
Viajes.	Los honorarios anuales por viajes aéreos, hoteles, comidas y otros honorarios de viajes relacionados con viajes de negocios. Honorarios de viajes, gastos para soporte a oficinas remotas, entrenamiento, demostraciones comerciales, reuniones y otros viajes relacionados con sistemas.
Compras y Adquisiciones.	Los honorarios anuales de depósitos pagados designados, si existen, para el departamento jurídico o de compras para servicios relacionados con sistemas. Si las cuotas de depósitos están especificadas, las cuotas laborales que corresponden a estos depósitos no deberían ser incluidas en la categoría laboral de operaciones de compras y adquisiciones.
Otros cuotas de operaciones.	Las cuotas anuales para artículos indirectos como materiales de grupos de usuario y producción de hojas informativas de sistemas (diseño, impresión y copiado).
<i>Helpdesk</i> (soporte de nivel I).	Los gastos laborales anuales por soporte a llamadas al <i>helpdesk</i> de nivel I y métricas clave del <i>helpdesk</i> .
<i>Helpdesk</i> (soporte de	Los gastos laborales anuales por llamadas de soporte al <i>helpdesk</i> de nivel I.

nivel I).	Sólo incluye personal de teléfono de nivel I, servicios de soporte no despachados (de nivel II y III) los cuales son registrados en Administración. El personal de administración del <i>helpdesk</i> es registrado típicamente en el componente de administración media y ejecutiva.
Costos laborales.	El tiempo del gerente empleado en soporte a clientes debería ser ubicado aquí. Los asistentes administrativos del <i>helpdesk</i> son registrados en el componente de apoyo administrativo, siendo diferente del tiempo de soporte que también es registrado aquí. Las cuotas por sistemas de <i>hardware</i> y <i>software</i> del <i>helpdesk</i> son incluidas en las categorías de <i>hardware</i> y <i>software</i> bajo los componentes de costo de <i>software</i> de adquisición o de utilidad conforme sea apropiado.
Métricas clave de <i>helpdesk</i> .	Las métricas utilizadas para ayudar a evaluar el desempeño del <i>helpdesk</i> , incluyen: proporción de usuarios contra personal de soporte, número de llamadas por mes, tiempo de espera por llamada, porcentaje de llamadas abandonadas, duración de cada llamada, tiempo de resolución, índice de resolución de primera vez, lista de los primeros diez problemas (sólo actuales).

3.4 Desarrollo.

Los costos de desarrollo son los gastos y cuotas laborales de sistemas anuales para el diseño, desarrollo, prueba, documentación, administración de configuración y mantenimiento de todas las aplicaciones. Las aplicaciones consideradas en la sección de desarrollo pueden ser divididas en dos categorías:

- **Aplicaciones de infraestructura**, aquellos programas que proporcionan las funciones base para la productividad y el negocio, pero que no proporcionan directamente servicios de negocios. Las aplicaciones de infraestructura incluyen programación de administración de sistemas, adecuación de *software* de comunicaciones y *software* de grupo, configuración de software de bases de datos, y programación del grupo de *software* de productividad de oficina.
- **Aplicaciones del negocio**, aquellos programas que generan, llevan el control o administran los ingresos del negocio y son considerados críticos para la misión, incluyendo programas para automatización de ventas, procesamiento de pedidos, contabilidad y finanzas, nómina, administración de inventarios, administración de recursos humanos y otras aplicaciones de negocios horizontales o verticales.

En el índice actual para el TCO, las aplicaciones de negocios fueron analizadas como parte del proceso de recolección de datos para investigación TCO y pueden ser consideradas fuera del ámbito o dentro del ámbito de acuerdo con el tipo de análisis que usted desee realizar. Debe tomarse en cuenta que el desarrollo de aplicaciones de negocios es muy diferente en cada organización.

Los costos son recolectados basados en los gastos laborales de desarrollo (horas anuales multiplicadas por los salarios laborales gravados), y cuotas de consultoría relacionadas con el desarrollo por los últimos 12 meses. La información del personal de desarrollo es recolectada típicamente por el personal de administración de desarrollo a través de diagramas de organización y entrevistas, con la información de salario y la validación de personal por parte de recursos humanos. Las cuotas laborales de contratos de desarrollo se pueden obtener del personal de administración de desarrollo, adquisiciones y contratos y/o contabilidad.

Labores de desarrollo	Las labores anuales para el diseño, desarrollo, documentación, pruebas y mantenimiento de aplicaciones.
Diseño y desarrollo	Las labores anuales para investigación de requerimientos, definición de especificaciones, desarrollo de arquitectura, planeación, prototipos, y codificación de aplicaciones.
Pruebas	Las labores anuales para planeación o desarrollo de herramientas de pruebas, desarrollo de planes de pruebas, administración de la creación y mantenimiento del laboratorio de pruebas, pruebas y documentación de las mismas.

Documentación	Las labores anuales para documentación técnica y de control de configuración de aplicaciones.
Cuotas de desarrollo	Las cuotas anuales pagadas a proveedores de servicios y consultores externos para el diseño, desarrollo, documentación, pruebas y mantenimiento de aplicaciones.
Diseño y desarrollo	Las cuotas anuales para investigación de requerimientos, definición de especificaciones, desarrollo de arquitectura, planeación, prototipos y codificación de aplicaciones.
Pruebas.	Las cuotas anuales en planeación o desarrollo de herramientas de pruebas, desarrollo de planes de pruebas, administración de la creación y mantenimiento del laboratorio de pruebas, pruebas y documentación de las pruebas.
Documentación	Las cuotas anuales en documentación técnica y de control de configuración de aplicaciones.

3.5 Cuotas de comunicaciones

Las cuotas de comunicaciones son gastos anuales pagados por líneas rentadas, servicios de acceso remoto, cuotas de *web hosting/ISP* y costos WAN reservados para la red cliente/servidor.

Los gastos de cuotas de comunicaciones pueden ser determinados analizando los registros de gastos de los presupuesto de redes y contabilidad.

Cuotas de comunicaciones	Los gastos anuales totales por cuotas de comunicaciones como las cuotas por renta de líneas, cuotas de acceso en línea, servicios de acceso remoto, cuotas <i>web/ISP hosting</i> y cuotas de WAN asignadas.
--------------------------	--

3. 6 Costos indirectos– detalles.

Los costos indirectos son gastos que no son presupuestados y que con frecuencia no son contabilizados en la mayoría de las organizaciones de sistemas. Los costos indirectos incluyen costos de sistemas de usuario final (el soporte del usuario final a él mismo y a sus colegas, aprendizaje casual del usuario final, y programación del usuario final), y tiempo sin sistemas, las pérdidas de productividad causadas por el tiempo sin red y el sistema planeado o no planeado.

Normalmente los recortes en gastos directos conducen a incrementos no planeados y con frecuencia no observados en los gastos indirectos, haciendo que los usuarios finales busquen ellos mismos soporte, lo que provoca pérdidas en la productividad general del usuario.

El modelo TCO incluye los siguientes componentes detallados para medir, llevar control y reducir costos indirectos.

3.7 Los costos de sistemas de usuario final.

En muchas organizaciones, ciertas tareas de sistemas son realizadas por los usuarios finales, ya sea como una decisión consciente porque no se confía en los recursos de sistemas (debido a que los niveles de servicio no cumplen las expectativas), o porque los recursos de sistemas no fueron reservados para funciones de servicio y soporte (dejando a los usuarios finales el proporcionar la administración y soporte para ellos mismos). Frecuentemente, los gastos indirectos están escondidos, y si no son medidos, el costo real de los sistemas es subestimado.

Cuando son recolectados los costos actuales, los gastos de sistemas de usuario final son determinados usando

encuestas. Desafortunadamente, en la actualidad no hay una forma directa para darse cuenta de cuánto tiempo emplean los usuarios finales buscando soporte para ellos mismos y para sus colegas, excepto a través de encuestas. En esas encuestas, se pide a los usuarios finales que proporcionen información acerca de dónde obtienen servicios de sistemas, y qué tanto realizan tareas de soporte para sí mismos o para otros.

Siempre que las encuestas son usadas, es necesario implantar procedimientos para asegurar que sean válidas. Para lograrlo, debe ser usada una muestra estadísticamente significativa, y ésta debe ser representativa de la organización completa. Una encuesta que incluye muy poca participación no proporcionará datos adecuados para el análisis. También, encuestar a usuarios en una sola ubicación o a un solo grupo de usuarios en un ambiente con muchas ubicaciones puede proporcionar datos sesgados. El equipo que conduzca la encuesta debe emplear el mismo tiempo en una revisión apropiada, planeación y creación de consenso para asegurar un vehículo de encuesta apropiado, que en realizar la encuesta y recolectar los resultados. Si la encuesta es administrada apropiadamente, respuestas de 20-30% no son poco comunes. Una combinación de entrevistas y encuestas electrónicas de 3% o más debería proveer los datos necesarios para asegurar la exactitud.

Para asegurar que una encuesta tendrá los resultados esperados, la administración de recursos humanos y grupos de usuarios debería estar involucrada para adecuar la encuesta a la organización. Por ejemplo, ¿Sabe el usuario final lo que es el "helpdesk"? O ¿tiene un nombre interno diferente? Si es así, entonces la encuesta debería ser modificada y colocada en un contexto comprensible para la comunidad de usuarios finales que están siendo encuestados.

La encuesta debería incluir una combinación de entrevistas personales, las cuales típicamente son realizadas primero para que cualquier cambio necesario pueda ser hecho a las formas, seguida de encuestas basadas en papel o de preferencia encuestas electrónicas (correo electrónico o *intranet*). Aunque recolectar los costos de sistemas de usuario final se basa en las encuestas, los datos y métricas de valor son recolectados en muestras estadísticamente significativas para proporcionar medidas de costos indirectos y tomar decisiones informadas para cambios responsables.

Cada uno de los componentes de los costos requiere normalmente de las horas por mes empleadas en tareas específicas. El uso de salarios promedio para todos los usuarios, o para mayor exactitud, salarios en una base grupo por grupo o por ubicación, las horas de labor recolectadas de las respuestas son traducidas en horas por persona anuales, y multiplicadas por los salarios anuales para obtener los costos anuales. Los salarios anuales comúnmente están disponibles en recursos humanos.

Soporte a colegas y auto soporte.	Los gastos laborales anuales destinados por los usuarios finales para solucionar sus problemas y los de sus compañeros, en vez de obtener soporte técnico del <i>helpdesk</i> o el personal de sistemas. Comúnmente, las tareas realizadas por los usuarios finales incluyen ubicación de problemas y reparación, soporte, mantenimiento, instalación, entrenamiento y administración de respaldos. Particularmente, aquellas tareas que son realizadas extensivamente por los usuarios finales en oficinas remotas que no tienen personal de sistemas asignado o cubiertas por contratos de soporte. El auto soporte es ejecutado por los mismos usuarios finales, resolviendo sus propios problemas de sistemas o técnicos, sin apoyarse en otros. El soporte a compañeros es el apoyo que un recurso con conocimientos, comúnmente un "experto" extraoficial, proporciona a otras personas en su compañía. Con frecuencia, el soporte a compañeros involucra asistencia a uno o más compañeros para resolver problemas clave, incrementando los costos por incidente. Esta categoría también incluye los gastos anuales de labores de usuarios finales realizando cambios innecesarios a su computadora, configuración de red, o aplicaciones, incluyendo jugar con la configuración de la pantalla, organización de archivos, carpetas, sonidos, configuración de impresora y otras configuraciones/reconfiguraciones improductivas. Esta categoría no incluye la ejecución de juegos o navegar en Internet. Este tiempo desperdiciado no es incluido en los estudios de costos reales o investigación promedio de industria.
Aprendizaje casual (usuario final).	Los gastos laborales anuales por usuarios finales entrenándose a sí mismos en lugar de programas de entrenamiento formal. El tiempo incluye lectura de manuales, uso de ayuda en línea, prueba y error, y otros métodos de auto aprendizaje.

	Típicamente, los costos son superiores por el aprendizaje casual que por el formal (tomado en cuenta en soporte), y el entrenamiento formal inadecuado resultará en altos gastos de aprendizaje casual.
Desarrollo y creación de archivos de comandos de usuario final.	Los gastos de labores anuales de usuarios finales realizando desarrollo y adecuación de aplicaciones de negocio/misión críticas (<i>software</i> de infraestructura), como archivos de comandos de Notes, bases de datos Access, y archivos de comandos de Office.
Métricas de sistemas de usuario final.	Las métricas utilizadas para ayudar a evaluar los costos de sistemas de usuario final incluyendo: tiempo empleado buscando ayuda fuera del soporte formal por mes. La actividad más común es cuando se espera la solución de algún problema. El método más común usado para resolver problemas técnicos. Grado de satisfacción por <i>helpdesk</i> , soporte despachado, administración de redes y aplicaciones/sistemas.

3.8 Tiempo sin sistema.

Los gastos por tiempos sin sistema son las pérdidas anuales en productividad causadas por la falta de disponibilidad de estaciones de trabajo, servidores, redes, impresoras y aplicaciones. La pérdida de productividad es medida como salarios perdidos, que es el costo del tiempo de caídas.

El tiempo sin sistema puede deberse a un usuario esperando a que el sistema de soporte formal resuelva algún problema (y no estar en capacidad de ignorar el problema para realizar su trabajo), a un problema de infraestructura causado por mantenimiento planeado, a fallas no planeadas (inaccesibilidad al correo electrónico, la red, base de datos, etc.). El tiempo sin sistema frecuentemente es dividido para análisis en las categorías planeado y no planeado. Típicamente, las organizaciones no llevan el registro de la confiabilidad del sistema, y no están conscientes del impacto que puede tener en la productividad de la organización y las pérdidas adicionales como los ingresos del negocio.

El tiempo sin sistema comúnmente es calculado de la siguiente forma:

- Las horas planeadas o no planeadas sin sistema * % de impacto en productividad a los usuarios cuando ocurre la caída * salario del usuario final
- El tiempo de caída puede ser medido en muchas formas:
 - o Directamente con el uso de productos de administración de sistemas que instrumentan la red y llevan el registro de problemas.
 - o Directamente de reportes de problemas del *helpdesk* que registran la no disponibilidad del sistema y problemas en estaciones de trabajo. Indirectamente, por cuestionarios a usuarios finales, los cuales piden a los usuarios estimar el tiempo sin sistema mensualmente, y medir su impacto en la productividad.

La mayoría de las organizaciones carecen de adecuadas medidas directas del tiempo sin sistema. Con frecuencia, las soluciones de administración de sistemas sólo monitorean partes de la red y típicamente no miden o llevan el control de tiempo sin sistema en estaciones de trabajo. Los reportes de problemas no están estructurados para registrar el impacto de los aspectos particulares. Por lo tanto, medidas indirectas son usadas debido a la falta de información directa (aunque la medida directa sería más deseable y estaría disponible con avances en tecnología). Las preguntas se dividen entre los profesionales de sistemas y usuarios finales para recolectar los datos de tiempo sin sistema y determinar el alcance e impacto de los procesos planeados.

Pérdida de productividad por procesos	Las pérdidas anuales de productividad de usuarios finales por
---------------------------------------	---

planeados.	mantenimiento planeado del sistema. Este costo puede ser alto para organizaciones que tienen sistemas que requieren mejoras en servidores, arquitectura, aplicaciones y estaciones de trabajo que impactan la productividad, o que tienen problemas de mantenimiento con los recursos y aplicaciones centrales. La indisponibilidad planeada incluye tiempos por respaldos de bases de datos y optimizaciones. Para un análisis del costo real, las interrupciones planeadas son estimadas por los profesionales de sistemas. Sólo es considerado el tiempo sin sistema que causa pérdida en la productividad.
Pérdida de productividad procesos sin planear.	Las pérdidas anuales de productividad para usuarios finales por procesos no planeados abarcan: computadoras cliente, servidores compartidos, impresoras, aplicaciones, recursos de comunicaciones y colectividad. Para un análisis del costo real, las interrupciones no planeadas de la red son obtenidas de encuestas a usuarios finales. Sólo es considerado el tiempo de caídas que causa pérdidas en la productividad.