

GESTIÓN DE LOS SERVICIOS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN: MODELO DE APOORTE DE VALOR BASADO EN ITIL E ISO/IEC 20000

María-Carmen Bauset-Carbonell y Manuel Rodenes-Adam



María-Carmen Bauset-Carbonell es doctora en informática por la *Universidad Politécnica de Valencia (UPV)*. Desde 2009 es gerente de servicios ITIL/Arquitectura en *Indra*. Especialista en redes corporativas y sistemas integrados (UPV). *Microsoft Certified Systems Engineer*. Especialista en sistemas de gestión de la seguridad de la información (*Aenor*). *Delivery of IT Services Professional ISO/IEC 20000 (EXIN)*. Certificaciones en ITIL (EXIN): SOA (*Service offering and agreements*); PPO (*planning, protection & optimisation*); OSA (*operational support and analysis*); RCV (*release, control and validation*).

<http://orcid.org/0000-0002-2305-9596>

Indra, Servicios ITIL Sistemas Internos
Avda. Cataluña, 9 – entr. 46020 Valencia, España
mcbauset@indrabmb.es



Manuel Rodenes-Adam, doctor ingeniero industrial, es catedrático de organización de empresas en la *Universidad Politécnica de Valencia (UPV)*, director del *Master de Consultoría ITIO* (Integración de las TIC en las organizaciones) y del *Grupo de I+D+i ITIO*. Imparte clase en universidades de España y Colombia; fue profesor visitante de la *New York University*, y *visiting scholar* de las universidades de *Minnesota* y *Missouri*.

<http://orcid.org/0000-0002-9059-6674>

Universidad Politécnica de Valencia, Depto. de Organización de Empresas, Edif. 7D, 2ª pl.
Camino de Vera, s/n. 46022 Valencia, España
mrodenes@omp.upv.es

Resumen

Descripción de un modelo de indicadores de gestión de los servicios de tecnologías de la información (TI) proporcionados a una organización, basado en los indicadores de gestión tangibles e intangibles obtenidos de los 13 procesos que componen la norma *ISO/IEC 20000* e *ITIL* (*Information technology infrastructure library* o marcos de trabajo de referencia de la gestión de TI). El modelo se ha contrastado empíricamente sobre los más de 90 servicios de TI que se prestan desde la *Dirección de Sistemas Internos* de *Indra* a los demás departamentos. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto una vez más que para aportar valor a una organización los servicios de TI deben gestionar eficientemente la disponibilidad, continuidad y capacidad de los equipos, controlar los cambios, mejorar los tiempos de respuesta de resolución de los incidentes, y procurar la satisfacción del cliente.

Palabras clave

Aporte de valor, Valor añadido, TI, Tecnologías de la información, TIC, *Information technology infrastructure library (ITIL)*, *ISO/IEC 20000*, *Control objectives for information and related technology (Cobit)*, *Information technology service management (ITSM)*, Sistema de gestión de servicios de TI (Sgsit).

Title: Information technology services management: a value-added applied model based on ITIL and ISO/IEC 20000

Abstract

Description of a management indicators model for information technology (IT) services provided to an organization, based on tangible and intangible management indicators obtained from the 13 processes that make up the *ISO/IEC 20000 and Information Technology Infrastructure Library* (IT management framework references). The model has been empirically tested on more than 90 IT services provided by the *Internal Systems Division* of *Indra* to the organization. The results obtained show once again that to add value to an organization, its IT services must efficiently manage equipment availability, continuity and capacity and control changes, both to improve the response time of incident resolution and to ensure customer satisfaction.

Keywords

Added value, ICT, IT, *Information technology infrastructure library (ITIL)*, *ISO/IEC 20000*, *Control objectives for information and related technology (Cobit)*, *Information technology service management (ITSM)*.

Artículo recibido el 24-06-2012
Aceptación definitiva: 16-08-2012

Bauset-Carbonell, María-Carmen; Rodenes-Adam, Manuel (2013). "Gestión de los servicios de tecnologías de la información: modelo de aporte de valor basado en ITIL e ISO/IEC 20000". *El profesional de la información*, enero-febrero, v. 22, n. 1, pp. 54-61.

<http://dx.doi.org/10.3145/epi.2013.ene.07>

1. Gestión de servicios de TI

Los servicios de tecnologías de la información (TI) son cada vez más complejos, se incrementan sus niveles regulatorios, se producen frecuentes desviaciones en tiempo o en costes en su ciclo de vida, continuos avances tecnológicos, etc., todo lo cual hace su gestión más necesaria para que sigan siendo eficientes, pero a la vez más compleja. Si la gestión es eficaz se consigue que los cambios se adapten proactivamente a la estrategia del negocio.

La *Office of Government Commerce* del Reino Unido (OGC 2009) define la gestión de servicios como un conjunto de capacidades organizativas especializadas que proporcionan valor a los clientes en forma de servicios. Las capacidades son funciones y procesos para gestionar servicios durante un ciclo de vida, con especializaciones en estrategia, diseño, transición, operación y mejora continua.

<http://www.ogc.gov.uk>

La gestión de servicios transforma recursos en servicios de valor, pues los recursos por sí mismos tendrían un valor intrínseco relativamente bajo para los clientes. Los servicios proveen valor a los clientes y facilitan lograr sus objetivos a menor coste y menos riesgos, pues la responsabilidad la asume la empresa contratada (OGC, 2009).

La tendencia a externalizar y compartir ha hecho incrementar el número de proveedores de servicios. Un caso particular es el de las unidades organizativas internas que dan servicios a otras unidades de la misma organización, que es el que se tratará aquí.

Piattini y Hervada (2007) destacan que la experiencia ha demostrado que la calidad en el nivel de servicio no es algo que se pueda obtener únicamente con fuertes inversiones en tecnología o personal altamente cualificado, sino que es el resultado de una buena gestión y planificación a nivel empresarial. Es necesario implantar un sistema de gestión de servicios de TI (SGSIT), potenciar la labor de los gestores y utilizar métricas para el seguimiento y control del progreso.

2. Valor aportado por un SGSIT

Este artículo se basa en la tesis doctoral de **Bauset (2012)**, focalizada en analizar el aporte de valor de la implantación de un SGSIT que aplica la norma *ISO/IEC 20000* para una organización.

Para ello era necesario disponer de métricas e indicadores, pues como dice **Steinberg (2006)**: "Si no mides, no puedes gestionar, si no mides, no puedes mejorar", y el presente artículo lo que hace precisamente es describir un conjunto de indicadores que han sido contrastados empíricamente.

Marco teórico de la investigación

La exploración bibliográfica tiene dos partes:

- Un análisis más tradicional para identificar los citados indicadores.
- Otro más innovador para identificar en qué medida la gestión de las TI influye en el aporte de valor (variable dependiente) y desde qué dimensiones (variables independientes del modelo).

2.1. Variable dependiente

Los autores más destacados que han servido de referencia para medir el aporte de valor son:

Applegate (1995). Al final de las que llama cuatro etapas en la aplicación de las TI pone de relieve las tres formas en las que pueden aportar valor en la empresa:

- Mejorando el rendimiento de los procesos. Este factor se ha incorporado en el modelo para analizar el aporte de valor.
- Mejorando la productividad individual y calidad de las decisiones
- Incorporando ventajas competitivas al negocio principal.

Pérez (2005). En su tesis doctoral destaca la implantación de un SGSIT como medio para mejorar el aporte de valor a una organización. Coincide con nuestra pregunta del trabajo de investigación.

McNaughton, Ray y Lewis (2010). Presentan un marco de trabajo para evaluar las mejoras que puede aportar un sistema de gestión de servicios de TI enfocado a ITIL desde 4 perspectivas: gestión, tecnología, usuarios de TI y empleados de TI. Es desde este último punto de vista desde el que se analiza el aporte de valor en este trabajo.

Kaplan y Norton (1996). Consideran como una de las mejores prácticas para medir el rendimiento de TI y analizar su aporte de valor la utilización de cuadros de mando (score cards), que recomiendan deben incluir las siguientes perspectivas e indicadores:

- **Usuario:** Indicadores que permitan al usuario evaluar las TI.
- **Operacional:** Indicadores de procesos de TI requeridos para garantizar el desarrollo y entrega de aplicaciones. Es este punto de vista el que se ha analizado en el presente trabajo de investigación.
- **Orientación futura:** Indicadores relacionados con la innovación, haciendo uso de recursos humanos y tecnológicos que permitan entregar los servicios a tiempo.
- **Orientación al negocio:** Indicadores que permitan medir la alineación de los servicios de TI con las necesidades del negocio.

San-José; Mata y Olalla (2012). Destacan que para que las TI sean eficientes en costes, aportando valor, hay que focalizarse en: gestión de los niveles de servicio, gestión de la demanda, capacidad, disponibilidad y control de los activos.

Miñana-Terol (2001), Strassman (1997) y Bullon (2009). Relacionan el aporte de valor de los servicios de TI con la inversión y gasto. Esta variable no se ha considerado porque en la organización objeto de estudio no se dispone de un modelo de costes por servicio.

Luftman, Papp y Brier (1999) y Chen et al. (2010). Relacionan el aporte de valor con la alineación entre la estrategia del negocio y la estrategia de la gestión de los servicios de TI. Este punto de vista no lo hemos considerado porque tal y como se ha comentado en el párrafo anterior las personas encuestadas en la organización objeto estudio obedecen a un perfil técnico altamente cualificado con el rol de responsables de servicios de TI, considerados como empleados de TI por **McNaughton, Ray y Lewis (2010).**

2.2. Variables independientes

En este apartado se describen los marcos de trabajo de la gestión de TI y los modelos que han servido de base para identificar los indicadores asociados a las variables independientes.

Se ha seleccionado la *UNE-ISO/IEC 20000 Tecnología de la información. Sistema de gestión del servicio (SGS)* por ser la norma nacional española en la que una organización puede certificar la gestión de los servicios de TI (figura 1).

Las variables independientes del modelo están relacionadas directamente con los 5 bloques en los que la norma agrupa los procesos: provisión del servicio, control, entrega, resolución y relaciones con el negocio y suministradores. A su vez estos procesos concuerdan con las fases de un ciclo de vida del servicio que define *ITIL*: estrategia, diseño, transición, operación y mejora continua.

En la praxis *ISO 20000* e *ITIL* suelen combinarse, tal y como se ha podido comprobar en la organización objeto de estudio. *ITIL* se considera un estándar mundial de facto en la gestión de servicios informáticos aplicable a cualquier modelo empresarial.

Para detectar si una vez certificada la organización según la norma *ISO 20000* surgían desviaciones que pudieran poner en riesgo la integración de los procesos en la operativa diaria de la organización, nos hemos apoyado en el modelo *DICE [(Duration of the project, performance (I)ntegrity of the team; organizational (C)ommitment to change, additional (E)ffort]* del Boston Consulting Group (**Sirkin, Keenan y Jackson, 2005**).

Para analizar el grado de madurez de los procesos implantados se utilizó *CMMI (Capability maturity model integration)*,

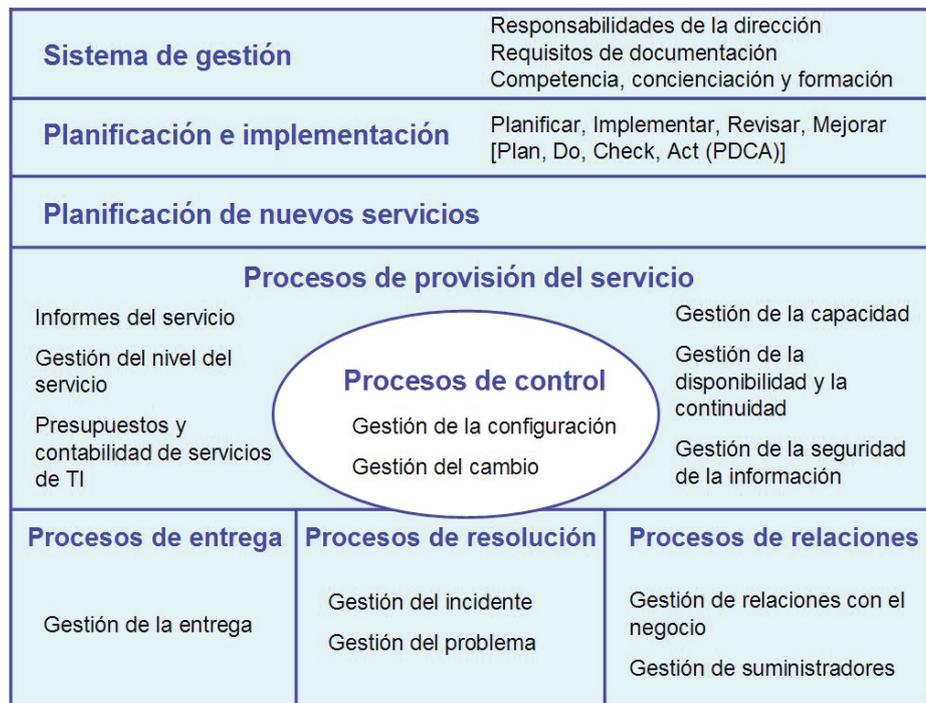


Figura 1. Sistema de gestión de la calidad de servicios de TI según *ISO 20000*. Fuente: **Van et al. (2008)**

modelo de madurez para ingeniería del software y otras disciplinas *SEI* (2010).

Los trabajos de **Steinberg (2006)** y **Bauset (2010)** se han utilizado para identificar indicadores de los procesos de gestión de la norma *ISO 20000*.

3. Modelo e hipótesis

Las variables independientes consideradas están relacionadas con los 13 procesos de la norma *ISO/IEC 20000* agrupados en 5 bloques (figura 2):

- A) Eficiencia en la provisión del servicio desde el punto de vista de la capacidad, disponibilidad, seguridad y continuidad.
- B) Eficiencia en el mantenimiento de los servicios, apoyándonos en aspectos clave como son la resolución de incidentes y problemas.
- C) Nivel de control sobre los servicios desde el punto de vista de la gestión de los cambios; se abordan aspectos como analizar si los cambios afectarán a la operativa del negocio, y la gestión de la configuración, incluyendo el inventariado de los activos de TI que forman los servicios.
- D) Eficiencia en las relaciones con los proveedores y clientes: procesos de relaciones con el negocio y suministradores.
- E) Eficiencia en la gestión de entregas apoyándonos en el proceso de la norma que lleva el mismo nombre.

A continuación se describen las 7 hipótesis de partida H1, H2..., que analizarían la relación (f = función de) entre las citadas variables independientes y el aporte de valor (Valor TI) a la organización:

H1, Valor TI = f(A)

Basada en los procesos de la norma asociados a la fase de

provisión del servicio, modelo ITSM de **Steinberg** (2006), libros oficiales del estándar de *ITIL* e *ISO 20000*.

H2, Valor TI = f(B)

Basada en el modelo **Bauset** (2010) en el que se pudo contrastar exploratoriamente una relación directa entre ambas variables relacionadas con la gestión de incidencias, y también en el modelo de **Steinberg** (2006).

H3, Valor TI = f(C)

Basada en los indicadores de los procesos del modelo ITSM de **Steinberg** (2006).

H4, Valor TI = f(D)

Basada en el modelo **Bauset** (2010) en el que se pudo contrastar exploratoriamente una relación directa entre ambas variables que hacían referencia a la adaptación a los cambios solicitados por el negocio incluidas las adaptaciones de tecnología.

H5, Valor TI = f(E)

Basada en los indicadores del modelo de **Steinberg** (2006).

H6, B = f(C)

Basada en el modelo **Bauset** (2010) en el que se pudo contrastar empíricamente una relación directa entre la variable de control “cambios” y las operacionales “tiempo de resolución de incidentes y nº de incidencias y peticiones”.

H7, E = f(C)

Basada en los procesos de gestión de entregas y cambios de la norma *ISO 20000*, que describe que una entrega conlleva implícitamente un cambio.

Finalmente se quiso contrastar la posible relación del Aporte de valor con los siguientes factores:

- gestión eficiente de la provisión del servicio;
- gestión eficiente del mantenimiento del servicio;

- nivel de control sobre los servicios;
- gestión eficiente de las relaciones con proveedores y clientes;
- gestión eficiente de la entrega de los servicios.

4. Metodología

El trabajo de campo se realizó sobre los 95 servicios de TI que presta la dirección de sistemas internos de Indra a toda la organización, siendo encuestados los 95 responsables de servicio. *Indra* es una consultora tecnológica de ámbito internacional con más de 40.000 empleados (2011).

Datos asociados a la determinación de la muestra:

- Tamaño: 88 servicios de TI
- Intervalo de confianza: 99,9 %
- Error muestral: 3,75%

Análisis del grado éxito de la implantación SGSIT

Se aplicó el modelo de Sirkin et al. (2005) obteniendo un resultado satisfactorio. Se identificaron aspectos clave como “realizar seminarios grupales a los responsables de servicio”, para despejar dudas y mejorar su eficiencia al aplicar los procesos.

Análisis de la madurez de los procesos

Se utilizó como marco de referencia *CMMI*. El período objeto de estudio incluyó un ejercicio anual de junio de 2010 a junio de 2011. El análisis fue determinante para descartar el proceso de la gestión de entregas ya que aunque estaba definido, aún no se aplicaba con suficiente nivel de madurez.

Diseño del cuestionario

Se estructuró en 5 bloques y se realizó un piloto con el objetivo de depurarlo, seleccionando 5 responsables de servicios de distintas direcciones de sistemas internos.

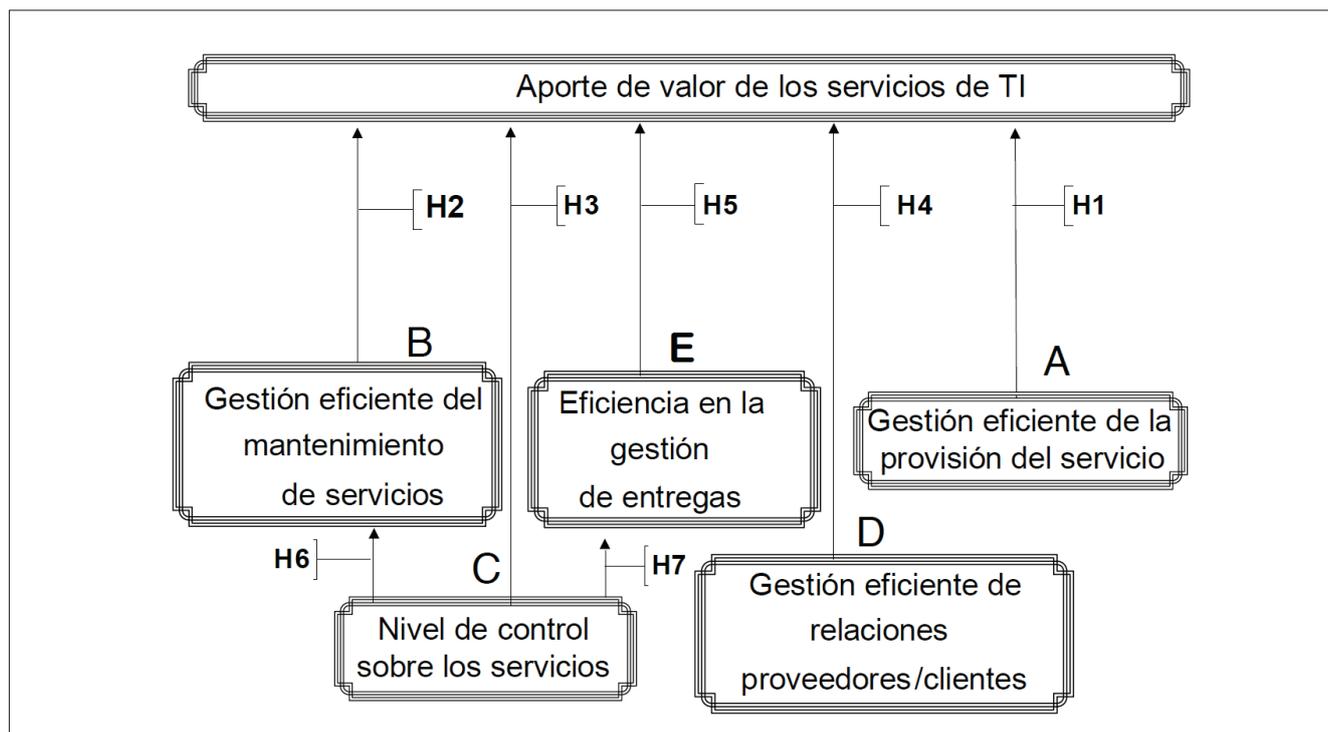


Figura 2. Modelo inicial propuesto del valor de la implantación de la norma *ISO/IEC 20000* en función de 5 variables

Recogida de datos

Incluyó la selección de los encuestadores, administración de las encuestas y contrastación de los datos recibidos. Se realizó en junio-julio de 2011.

Los indicadores fueron refrendados por la dirección de sistemas, la comunidad de expertos formada por los responsables de los procesos SGSIT, la directora de seguridad de sistemas internos y la responsable del SGSIT, seleccionándose finalmente los que se listan en la tabla 1. Los que se inician por VD son indicadores de la variable dependiente, y por VI de las variables independientes.

5. Resultados de la investigación

Se realizó un análisis descriptivo y multivariante aplicando técnicas de regresión lineal y curvilínea para identificar las variables más influyentes, y un análisis de caminos para determinar las influencias directas e indirectas entre las variables.

A continuación se incluye un diagrama ilustrativo con los resultados obtenidos:

- Cada flecha muestra el valor del coeficiente de regresión

estandarizado correspondiente y cada variable tiene asociado el porcentaje en que es explicada por las variables independientes relacionadas (R2 corregida).

- Las flechas de color negro representan las relaciones del modelo teórico de partida, descrito en el apartado anterior, que hemos podido contrastar que han sido todas excepto H5, H6 y H7. Comentar que H5 y H7 estaban relacionadas con la variable gestión de entregas y tal como se explicó se descartó por el nivel de madurez alcanzado.
- Las flechas de color azul son las nuevas relaciones resultantes que se han obtenido.
- Además de la regresión lineal, en algunas variables se ha analizado la regresión curvilínea para ver si mejoraba la R2 corregida.

El aporte de valor se ha analizado desde dos dimensiones:

- 1) Servicios con mayor número de mejoras incorporadas.

Los factores contrastados que influyen directamente sobre el aporte de valor son:

- Tiempo de resolución de incidentes utilizado por los responsables de servicio.
- Gestión adecuada de los cambios.

| CÓDIGO | NOMBRE Y CÁLCULO |
|---------------------------|--|
| VD_USABILIDAD_POTENCIAL | Usabilidad. Indicador objetivo para medir cuáles son los servicios con mayor/menor demanda |
| VD_USABILIDAD_CONCURRENTE | Usabilidad. Indicador objetivo para medir cuáles son los servicios con mayor/menor demanda |
| VD_CALIDAD | Nivel de calidad del servicio, uno de los objetivos citado de la norma |
| VD_MEJORAS | Nº de mejoras incorporadas, nuevas funcionalidades o ampliaciones del servicio |
| VI1_CAPACIDAD | Nº usuarios máximos concurrentes que admite el servicio sin que implique una degradación |
| VI1_OCUPACION | $VD_USABILIDAD_CONCURRENTE * 100 / VI1_CAPACIDAD$ |
| VI1_DISPONIBILIDAD | % disponibilidad del servicio $[(Nº \text{ horas posibles} - Nº \text{ horas no disponibles}) \times 100] / Nº \text{ horas posibles}$ |
| VI1_SEGURIDAD | Grado en el que se han considerado los requisitos de seguridad de la información |
| VI1_CONTINUIDAD | Tiempo estimado de restablecimiento del servicio ante una caída total |
| VI2_PETICIONES | Nº peticiones del servicio en el período. Indicador objetivo relacionado con la demanda |
| VI2_INCIDENTES_TOTALES | Nº total de incidencias en el período |
| VI2_INCIDENTES_NIVEL3 | Nº de incidencias de nivel 3 en el período |
| RATIO_RESOL_INC_N3 | $VI2_INCIDENTES_NIVEL3 * 100 / VI2_INCIDENTES_TOTALES$ |
| VI2_CRITICOS | Nº de incidencias críticas |
| VI2_TPOINT | Tiempo promedio empleado en resolución incidentes |
| VI2_TPOINCE | Tiempo promedio empleado por el técnico en resolución incidentes |
| VI2_PORCENTAJETPOE | $VI2_TPOINCE * 100 / VI2_TPOINT$ |
| VI2_REDUCCIONINC | % reducción de incidentes |
| VI3_CISPERIODO | Número de CI's por servicio registrados en el periodo |
| VI3_CIS | Número total de CI's registrados en CMDB asociados al servicio |
| VI3_CMDB | Precisión de la información de la CMDB |
| VI3_CAMBIOSNOREG | $VI3_CISPERIODO - VI3_CAMBIOS$ |
| VI3_CAMBIOS | Número de cambios asociados al servicio |
| VI3_PRUEBAS | Plan de pruebas de cambios |
| VI3_REPROGRAMADOS | Nº de cambios reprogramados, por un fallo o por faltar algún componente que no previsto |
| VI4_PROVEEDORES1 | Grado de cumplimiento del los acuerdos contractuales por parte de los proveedores |
| VI4_PROVEEDORES2 | Nº de objetivos contractuales que están alineados con las necesidades del servicio |
| VI4_SATISFACCION | Grado de satisfacción del cliente con el servicio |

Tabla 1. Indicadores seleccionados

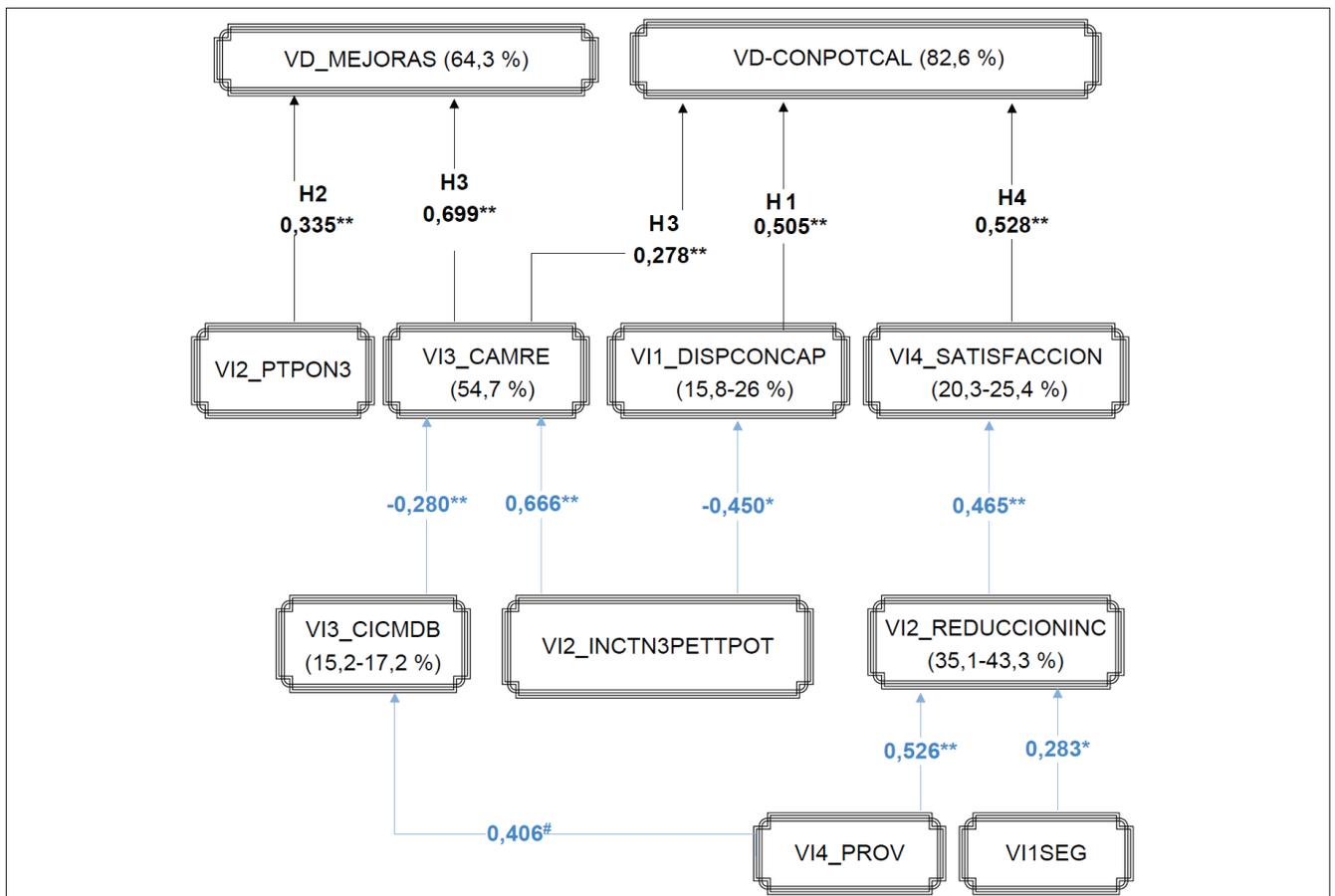


Figura 3. Modelo de regresión lineal para la variable Valor de los servicios de TI (* p < 0,05; ** p < 0,01; # p < 0,10)

Estas variables explican el 64,3 % de la variable VD_MEJORAS.

2) Servicios con mayor factor de uso y calidad: los factores contrastados que influyen directamente sobre el aporte de valor son:

- Disponibilidad, continuidad y capacidad.
- Gestión adecuada de los cambios.
- Satisfacción del usuario.

Estas variables explican el 82,6% de la variable VD_USO/CALIDAD.

Se observa una gran influencia de las variables independientes sobre las variables dependientes, lo que dota al modelo de mucha utilidad y calidad.

El análisis se completó tratando de identificar posibles relaciones indirectas, evaluando las dependencias entre las variables del primer nivel y el resto. Así, en un segundo nivel, se comprobó que los servicios con mayor número de incidencias son los que más cambios realizan, detectándose que en la fase de provisión no consideraron aspectos de diseño de la capacidad, disponibilidad y continuidad del servicio.

También se observó que los servicios que tienen menos íntegra la base de datos de la gestión de la configuración o CMDB (configuration manager database) realizan más cambios.

Finalmente en el segundo nivel se obtiene que los usuarios están más satisfechos en los servicios donde se reduce el

número de incidentes.

A un tercer nivel se observa que para reducir el número de incidentes influyen el grado de cumplimiento de requisitos de seguridad, y si los proveedores cubren las necesidades del servicio.

Hipótesis contrastadas empíricamente:

H1, Valor TI (servicios mayor uso y calidad) = f(A: disponibilidad, continuidad, capacidad)

H2, Valor TI (mejoras)= f(B: tiempos resolución incidentes nivel 3)

H3, Valor TI (servicios mayor uso y calidad, con mejoras) = f(C: cambios)

H4, Valor TI (servicios mayor uso y calidad) = f(D: satisfacción)

Se ha rechazado la hipótesis H6, ya que se ha obtenido la relación inversa que se planteaba originalmente y será objeto de estudio de futuras revisiones del modelo.

Finalmente se ha podido contrastar la siguiente relación:

Valor servicios TI = f (A: disponibilidad, continuidad, capacidad; B: tiempo resolución incidentes nivel 3; C: cambios; D: satisfacción).

6. Comparativa de resultados con otros modelos

La eficiencia en el mantenimiento de los servicios (B), focalizándose en optimizar el tiempo de resolución de incidentes

tal y como hemos podido comprobar es uno de los aspectos a considerar para aportar valor a la organización.

Este indicador también se contrastó que aportaba valor en el modelo exploratorio de aporte de valor de **Bauset** (2010). Es utilizado por **Viñas** (2011), de la consultora *Enzyme*, en el modelo de aporte de valor que se expuso en el *VI Congreso nacional de itSMF*.

Otro de los indicadores representativos que se ha podido contrastar es la eficiencia en la provisión del servicio (A), enfatizando en la disponibilidad de los servicios críticos, que incluyen indicadores relacionados con la capacidad, disponibilidad, y continuidad de los servicios. Factores todos ellos recogidos en la fase de diseño de ITIL del ciclo de vida del servicio.

Este indicador también se utiliza en el modelo de **Viñas** (2011) acotado a la disponibilidad de los servicios críticos.

El tercer indicador contrastado ha sido la satisfacción del usuario, uno de los aspectos que se analizan en el proceso de relaciones con el negocio enmarcado en la fase de estrategia de ITIL. También está recogido en el modelo de **Kaplan y Norton** (1996).

Kaplan y Norton (2001) consideran los activos intangibles como la mayor fuente de ventaja competitiva para una organización. La satisfacción del usuario se considera que formaría parte de dichos activos.

Por último el cuarto indicador contrastado que influye sobre el aporte de valor es el control de los servicios (C), hace referencia al inventariado de activos y gestión eficiente de los cambios. El control de los servicios está enmarcado en la fase de Transición de los servicios de TI según ITIL, incluyendo los procesos de gestión del cambio y gestión de la configuración.

La precisión de la *CMDB (configuration management database)*, un indicador de control que comprueba que la base de datos de activos de los servicios esté íntegra, también se contrastó en el modelo exploratorio de **Bauset** (2010) que era un indicador representativo del aporte de valor.

Conclusiones, limitaciones y evolución

El modelo presentado puede ser una guía de referencia para aquellas organizaciones que ya tienen implantado un SGSIT y necesitan medir el aporte de valor con la gestión de servicios de TI.

Tras la contrastación empírica, se ha comprobado que en una organización en la que se ha implantado un SGSIT, se aporta valor influyendo directamente en los siguientes aspectos:

La gestión eficiente de la provisión del servicio desde el punto de vista de la disponibilidad, continuidad y capacidad, procesos relacionados con la Fase de Diseño de ITIL.

El nivel de control de los servicios desde el punto de vista de la gestión de cambios, enmarcado en la Fase de transición de ITIL.

La gestión eficiente del mantenimiento de los servicios, mejorando tiempos de resolución incidentes, enmarcado en

Fase de operación de ITIL.

La gestión eficiente de las relaciones con los clientes y su satisfacción, enmarcado en la Fase de estrategia ITIL.

Es de destacar que los aspectos influyentes en el aporte de valor representan a todas las fases del ciclo de vida de un servicio tal y como lo define ITIL.

Como limitaciones del modelo comentar que no se han podido considerar indicadores del proceso de entregas de la norma *ISO/IEC 20000* por su bajo nivel de madurez tras la implantación del sistema de gestión, lo cual no ha permitido contrastar las hipótesis 5 y 7.

En algunos indicadores, como el número de usuarios concurrentes, se ha detectado un elevado número de casos perdidos, debido a que en todos los servicios no se dispone de herramientas para la obtención de dicha información.

Con la información obtenida del modelo, y como continuación del presente trabajo de investigación, se propone realizar un cuadro de mando (*score card*) que incluya los indicadores influyentes.

También, aplicar el modelo en otro tipo de organizaciones, a ser posible de diferente tamaño y sector para ir mejorando el modelo, e incluir otros puntos de vista como el de los usuarios o clientes, como indican **Kaplan y Norton** (1996). Esta última ampliación propuesta es de gran interés y precisaría llevar a cabo la investigación de un modelo complementario adicional.

Finalmente comentar que otras líneas de investigación podrían analizar en qué medida la implantación de un sistema de gestión de la seguridad de la información, aporta valor a la organización, tema que consideramos de interés por los resultados obtenidos (en los que se ha podido comprobar el aporte de valor de los requisitos de seguridad) y por la relación entre las dos normas *ISO 27001* e *ISO 20000*.

Bibliografía

Aenor (2011). *Tecnología de la información. Sistema de gestión del servicio (SGS). Parte 1: Requisitos. UNE-ISO/IEC 20000-1:2011*. Norma española elaborada por el comité técnico AEN/CTN 71. Madrid: AENOR, 2011.

Applegate, Lynda (1995). *Designing and managing the information age: organizational challenges and opportunities*. Harvard Business School Press.

Bauset-Carbonell, María-Carmen (2010). *El aporte de valor de las TIC en las organizaciones: desarrollo de un modelo de diagnosis basado en métricas que proporciona ITIL v3*. 150 pp. Trabajo de Investigación desarrollado en la UPV para la obtención del diploma de estudios avanzados.

Bauset-Carbonell, María-Carmen (2012). *Modelo de aporte de valor de la implantación de un sistema de gestión de servicios de TI (SGSIT), basado en los requisitos de la norma ISO/IEC 20000*. Tesis doctoral. Universitat Politècnica de València. 289 pp.
<http://riunet.upv.es/handle/10251/16546>

Bullon, Luis A. (2009). "Competitive advantage of operational and dynamic information technology capabilities". *Jour-*

- nal of centrum cathedra*, marzo, v. 2, n. 1, pp. 86-107.
http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1805940
- Chen, Daniel Q.; Mocker, Martin; Preston, David S.; Teubner, Alexander** (2010). "Information systems strategy: reconceptualization, measurement and implications". *MIS quarterly*, junio, v. 34, n. 2, pp. 233-259.
- Hamel, Gary; Prahalad, C. K.** *Competing for the future. Nueva edición*. Editor: Harvard Business School Press. Marzo 1996. 384 p. ISBN: 0875847161
- Hitt, Lorin; Brynjolfsson, Erik** (1996). "Productivity, business profitability, and consumer surplus: three different measures of information technology value". *MIS quarterly*, junio, v. 20, pp.121-142.
<http://www.jstor.org/discover/10.2307/249475?uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21101484208933>
- IT Governance Institute (2005). *Measuring and demonstrating the value of IT*. Printed in the United States of America. 25 p. ISBN: 1 933284 12 9
<http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Research/ResearchDeliverables/Pages/IT-Governance-Domains-Practices-and-Competencies-Measuring-and-Demonstrating-the-Value-of-IT.aspx>
- Kaplan, Robert; Norton, David** (1996). *The balanced scorecard: translating strategy into action*. ISBN: 978 0875846514
- Luftman, Jerry; Papp, Raymond; Brier, Tom** (1999). "Enablers and inhibitors of business-IT alignment". *Communications of AIS*, v. 1, art. 11, págs. 1-33.
<http://teaching.fec.anu.edu.au/BUSN7040/Articles/luftman%20et%20al%201999%20bus-IT%20alignment.pdf>
- Lluís-Viñas, Alberto** (2011). "¿Qué aporta TI al negocio? 5 métricas para medir el aporte de valor aportado". En: *VI Congreso Nacional itSMF España*, (Madrid, 24-25 octubre 2011), sesión [SD.06-GO], pp. 1-25.
- Mcnaughton Blake E.; Ray, Pradeep; Lewis, Lundy** (2010). "Designin and evaluation framework for IT service management". *Information and management*, v.47, n. 4, pp. 219-225.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.im.2010.02.003>
- Miñana-Terol José-Luis** (2001). *Desarrollo de un modelo que permita el diagnóstico en la aportación de valor de la infraestructura de Tecnologías de la Información (TI)*. Tesis doctoral. Universidad Politècnica de València. 290 p.
- Nolan Richard** (1994). *Estimating the value of the IT Assets*. Harvard Business School, Boston.
- OGC (2009). *ITIL v3- Estrategia del servicio*. 1ª publicación. Reino Unido: TSO (The Stationery Office), 284p. ISBN: 978 0 11 331158 3
- OGC (2009). *ITIL v3- Diseño del servicio*. 1ª publicación. Reino Unido: TSO (The Stationery Office), 337p. ISBN: 978 0 11 331226 9
- OGC (2009). *ITIL v3- Transición del servicio*. 1ª publicación. Reino Unido: TSO (The Stationery Office), 270p. ISBN: 978 0 11 331227 6
- OGC (2009). *ITIL v3- Operación del servicio*. 1ª publicación. Reino Unido: TSO (The Stationery Office), 286p. ISBN: 978 0 11 331150 7
- OGC (2009). *ITIL v3- Mejora continua del servicio*. 1ª publicación. Reino Unido: TSO (The Stationery Office), 286p. ISBN: 978 0 11 331150 7
- Pérez, Daniel** (2005). *Contribución de las tecnologías de la información a la generación de valor en las organizaciones: un modelo de análisis y valoración desde la gestión del conocimiento, la productividad y la excelencia en la gestión*. Tesis doctoral. Universidad de Cantabria. Departamento de Administración de empresas. ISBN: 8469006665
<http://www.tdx.cat/handle/10803/10587>
- Piattini-Velthuis, Mario; Hervada-Vidal, Fernando** (2007). *Gobierno de las tecnologías y los sistemas de información*. Madrid: Ediciones RA-MA, 2007. 456 p. ISBN: 978 84 7897 767 3.
- San-José, Cristina; Mata, Montserrat; Olalla, Beatriz** (2012). "Puntos clave en la eficiencia en costes en las TI". *itSMF Service Talk*, abril, pp. 18-19.
- SEI (Software Engineering Institute) (2010). *CMMI for services version 1.3. CMMI-SVC, v 1.3. Improving processes for providing better services*. Technical Report. November.
<http://repository.cmu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1278&context=sei>
- Sirkin, Harold L.; Keenan, Perry; Jackson, Alan** (2005). "Hard side of change management". *Harvard business review*, Oct 01, 13 p.
- Steinberg, Randy** (2006). *Measuring ITIL, measuring, reporting and modeling - the IT service management metrics that matter most to IT senior*. Canada: Ediciones Trafford, 154p. ISBN: 1 4120 9392 9
- Strassman, Paul** (1997). *The squandered computer. Evaluating the business alignment of information technologies*. Information economics press, New Canaan CT. 413 p. ISBN: 0 9620413 1 9
- Van-Bon, Jan; Polter, Selma; Verheijen, Tieneken; Pieper, Mike** (2008). *ISO/IEC 20000. Una introducción*. Quint Wellington Redwood (traductor). Primera edición. Holanda: Publicación de Van Haren, 242pp. ISBN: 978 90 8753 293 2