



**tic**

Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC

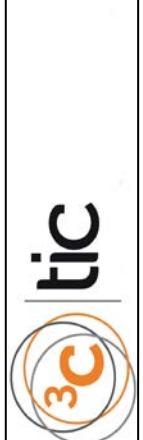


**Edición Especial nº 12  
Volumen 4 Número 1  
Marzo - junio'15  
ISSN: 2254 - 6529  
Publicación trimestral**

INDEXACIÓN	CATÁLOGOS
  CRUE <b>REBIUN</b> Red de Bibliotecas Universitarias   DIRECTORY OF OPEN ACCESS JOURNALS    	 Universitat d'Alacant Universidad de Alicante   UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA   UNIVERSIDAD PONTIFICIA ICAI ICADE <b>COMILLAS</b> M A D R I D   BASE DE DATOS <b>ISOC</b>         Biblioteca Valenciana   BIBLIOTECA NACIONAL BN   CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  

## PÚBLICO AL QUE VA DIRIGIDA LA REVISTA:

- Personal investigador.
- Doctorandos.
- Profesores de universidad.
- Oficinas de transferencia de resultados de investigación. (OTRI)
- Empresas que desarrollan labor investigadora y quieran publicar alguno de sus estudios.

 <p><b>3C</b></p>	<p><b>3c Tic, cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC</b> <b>Periodicidad trimestral</b> <b>Edición nº 12</b> <b>Volumen 4 Número 1</b> <b>(Marzo – agosto 2015)</b> <b>Tirada nacional e internacional</b> <b>Artículos revisados por el método de evaluación por pares de doble ciego.</b> <b>ISSN: 2254 – 6529</b> <b>Depósito legal: A 298 - 2012</b></p>	<p>Editorial: <b>Área de Innovación y Desarrollo, S.L.</b> Empresa de transferencia del conocimiento al sector empresarial. C/ Els Alzamora , nº 17 Alcoy, Alicante (España) Tel: 965030572 E-mail editor: info@3ciencias.com</p>
--	---	---

## NORMATIVA DE PUBLICACIÓN

- Los artículos, que **serán inéditos**, (no podrán haberse publicado anteriormente) tendrán una extensión máxima de 3.500 palabras, incluyendo notas a pie de página y bibliografía, aunque se apreciarán extensiones más breves. No deberá utilizarse un número excesivo de referencias bibliográficas. El resumen no excederá de 200 palabras.
- El título del artículo deberá estar expresado tanto en castellano como en inglés.
- Los artículos deberán estar escritos en castellano.
- Cada artículo deberá ir precedido de un pequeño resumen, en castellano e inglés, y de cinco palabras clave en ambos idiomas. Además se incorporará la clasificación del trabajo conforme a los descriptores utilizados por el Journal Economic Literature.
- Se valorará la inclusión de cuadros y gráficos que apoyen las tesis desarrolladas en el artículo.
- Deberá aparecer el nombre del autor/es en la primera hoja, junto a su titulación académica oficial y la universidad, institución o empresa en la que presten sus servicios.
- Las referencias irán al final del artículo bajo el epígrafe Referencias bibliográficas, ordenadas alfabéticamente por autores y de acuerdo con el siguiente orden: nombre (en minúsculas) del autor o autores, iniciales de los apellidos, año de publicación (entre paréntesis y distinguiendo a, b, c, en caso de que el mismo autor tenga más de una obra citada en el mismo año), título del artículo (entre comillas) y título de la revista a la que pertenece el artículo (en cursiva o subrayado).
- No se admitirán artículos con errores ortográficos. Los contenidos de los artículos deben ser cuidadosamente leídos y revisados antes de su envío, tanto por el autor como por un amigo o colega crítico.
- Los originales estarán editados electrónicamente en formato "Word" o compatible y a color.
- Las imágenes de la publicación se enviarán en formato jpg.
- La revista se reserva la posibilidad de editar y corregir los artículos, incluso de separar y recuadrar determinadas porciones del texto particularmente relevantes o llamativas, respetando siempre el espíritu del original.
- Se debe evitar utilizar un lenguaje de corte excesivamente especializado, en beneficio de una más fácil comprensión de las ideas expuestas y en la medida de lo posible, el abuso en la utilización de lenguaje y funciones matemáticas.
- Los autores deberán ceder los derechos de publicación de los artículos a ÁREA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO, S.L.

RULES OF PUBLICATION / INSTRUCTIONS TO AUTHORS

- The articles, which are unpublished, have a maximum length of 3,500 words, including footnotes and bibliography page, even shorter extensions appreciate. You should not use too many references. The abstract should not exceed 200 words.
- The title of the article should be expressed both in Castilian and English.
- The articles should be written in Spanish.
- Each article should be preceded by a short summary, in Spanish and English, and five key words in both languages. Furthermore incorporate job classification according to the descriptors used by the Journal of Economic Literature.
- It will assess the inclusion of charts and graphs that support the thesis developed in the article.
- You should see the name of the author/s on the first page, along with their academic qualifications and university official, institution or company in which they are employed.
- References appear at the end of the article under the heading References , arranged alphabetically by authors and according to the following order : name (lowercase ) of author , initials of the last names , year of publication (in brackets and distinguishing , b, c, in the event that the author has more than one work cited in the same year) , title of article ( in quotation marks) and title of the journal to which the article belongs (in italics or underlined) .
- May not be misspelled items. The contents of the articles should be carefully read and reviewed prior to shipment, both by the author as a critical friend or colleague.
- The originals will be published electronically in "Word" or compatible and color.
- The images of the publication will be sent in jpg format.
- The magazine reserves the right to edit and correct items, including certain portions separate and square up the particularly relevant or bold text, respecting the spirit of the original.
- Avoid using excessively cutting a language specialist, the benefit of an easier understanding of the ideas and to the extent possible, the use abuse language and mathematical functions.
- The authors must assign the rights to the articles published INNOVATION AND DEVELOPMENT AREA, SL

## SUMARIO

## ARTÍCULOS:

PROPIEDAD INTELECTUAL EN LA INVESTIGACIÓN.....	1
PROPOSAL OF A CAPACITY MANAGEMENT POLICY FOR INFORMATION TECHNOLOGY COMPANY ACCORDING TO ITIL REQUIREMENTS.....	1
Francisco Javier Pastor-Serrano y Raúl Oltra-Badenes	
ANÁLISIS DE NECESIDADES PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN ERP VERTICAL EN ORGANIZACIONES DE EDUCACIÓN PRIMARIA.....	13
NEEDS ANALYSIS FOR THE IMPLEMENTATION OF A VERTICAL ERP IN PRIMARY EDUCATION ORGANIZATIONS .....	13
Julio Pons-Escat y Raúl Oltra-Badenes	
PROPIEDAD INTELECTUAL EN LA INVESTIGACIÓN.....	26
PROPOSED MODEL FOR ASSESSMENT TOOLS FOR MANAGING THE ITIL PROBLEM MANAGEMENT .....	26
José Manuel Roig-Ferriol y Raúl Oltra-Badenes	
DESARROLLO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE CAPACIDAD ITIL EN UNA COMPAÑÍA DE OUTSOURCING DE TI .....	43
DEVELOPMENT OF THE ITIL CAPACITY MANAGEMENT PROCESS IN AN IT OUTSOURCING COMPANY .....	43
Alfonso Gutiérrez de Terán Martín y Raúl Oltra-Badenes	
GESTIÓN DE LA IDENTIDAD BIOMÉTRICA EN LAS ORGANIZACIONES.....	57
BIOMETRIC ID MANAGEMENT ON ORGANIZATIONS .....	57
Julián Felipe Micolta-López y Raúl Oltra-Badenes	
MEJORA DEL PROCESO DE LA GESTIÓN DEL CAMBIO NORMAL EN UNA COMPAÑÍA DE SERVICIOS DE TI.....	73
IMPROVING THE NORMAL CHANGE MANAGEMENT PROCESS IN A IT SERVICE COMPANY.....	73
Carlos Blasco Marín y Raúl Oltra-Badenes	
IMPORTANCIA DE LAS COMPETENCIAS EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN (E-SKILLS) EN SECTORES PRODUCTIVOS. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN EN EL SECTOR TRANSPORTE DE LA COMUNIDAD VALENCIANA .....	87
INFORMATION TECHNOLOGY SKILLS (E-SKILLS) IMPORTANCE IN PRODUCTIVE SECTORS. RESEARCH PROPOSAL IN THE TRANSPORT SECTOR OF THE VALENCIAN COMMUNITY .....	87
E. Ordoñez-Jiménez, H. Gil-Gómez, R. Oltra-Badenes y R. González-Usach	
USO RESPONSABLE DE LAS TIC POR UNIVERSITARIOS DE ESCUELAS TÉCNICAS.....	100
RESPONSIBLE USE OF ICT BY STUDENTS OF TECHNICAL SCHOOLS IN THE UNIVERSITY .....	100
José R. Díaz Sáenz, Hermenegildo Gil Gómez, Raúl Oltra Badenes y Juan V. Oltra Gutiérrez	



**Recepción:** 23 de febrero de 2015

**Aceptación:** 20 de marzo de 2015

**Publicación:** 26 de marzo de 2015

# PROPIEDAD DE POLÍTICA DE GESTIÓN DE CAPACIDAD PARA UNA COMPAÑÍA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS DE ITIL

---

## PROPOSAL OF A CAPACITY MANAGEMENT POLICY FOR INFORMATION TECHNOLOGY COMPANY ACCORDING TO ITIL REQUIREMENTS

Francisco Javier Pastor Serrano<sup>1</sup>

Raúl Oltra-Badenes<sup>2</sup>

1. Ingeniero en Organización Industrial. Universitat Politècnica de València. España. E-mail: [pastor.franciscojavier@gmail.com](mailto:pastor.franciscojavier@gmail.com)
2. Departamento de Organización de Empresas. Universidad Politécnica de Valencia. España. E-mail: [rauloltra@doe.upv.es](mailto:rauloltra@doe.upv.es)

## RESUMEN

Hoy en día, los negocios dependen en gran medida de las Tecnologías de la Información (TI) y las empresas u organizaciones necesitan una buena gestión de servicios de TI para ser competitivas. Por ello, surge la disciplina de la “Gestión de Servicios de TI” y marcos de referencia como ITIL (Information Technology Infrastructure Library). Sin embargo, la aplicación de ITIL es compleja, y es necesario trasladar algunos conceptos teóricos a la situación real, estableciendo objetivos, alcance y políticas de cada uno de los procesos propuestos. El presente trabajo tiene como objetivo proponer una Política para el proceso de Gestión de la Capacidad en una empresa proveedora de servicios de TI, de forma que pueda ser utilizada por empresas de esas características como base para establecer sus políticas de Gestión de la Capacidad en relación con ITIL.

## ABSTRACT

Today, businesses depend heavily on Information Technology (IT) and enterprises or organizations need good IT service management to be competitive. Therefore, the discipline of "IT Service Management" and frameworks such as ITIL (Information Technology Infrastructure Library) arises. However, the implementation of ITIL is complex, and is necessary to move some theoretical concepts to the real situation, establishing objectives, scope and policies of each of the proposed processes. This paper aims to propose a policy for the process of Capacity Management in a provider of IT services, so that it can be used by companies such features as a basis for their policies Capacity Management in relation to ITIL.

## PALABRAS CLAVE

Gestión de Servicios TI; ITIL; Gestión de la Capacidad; Políticas de Capacidad.

## KEYWORDS

IT Service Management; ITIL; Capacity Management; Capacity Policies.

## INTRODUCCIÓN

En el mundo actual, las empresas dependen cada vez más de las Tecnologías de la Información (TI) para apoyar los procesos de negocio y cumplir con las necesidades de los clientes, unas necesidades en constante cambio y que requieren de una mayor complejidad de los sistemas de información (SI) (Gil-Gómez *et al.*, 2014).

Por ello, los servicios de TI están siendo cada vez más utilizados para apoyar y automatizar las actividades de una organización, con el fin de conseguir aumentar la competitividad de esta y obtener beneficios económicos, a través de la generación de valor y la reducción de costes (Orr and Great Britain Cabinet Office, 2011). De esta manera, un correcto funcionamiento de estos servicios de TI es fundamental para la organización y por esta razón, es más que necesario llevar a cabo una adecuada gestión de ellos.

El presente trabajo está basado en el marco de referencia de factor para la gestión de servicios de TI (ITSM de IT Service Management), que es ITIL (Information Technology Infrastructure Library) (Hoerbst *et al.*, 2011). ITIL proporciona una descripción detallada de los procesos más importantes que debe llevar a cabo cualquier organización de TI, así como numerosas prácticas, procedimientos y métodos para la implantación de ITSM (itSMF UK, 2012). Estos procesos componen el Ciclo de Vida del Servicio, y se ponen en marcha en función de cada organización, su actividad, objetivos, etc., aplicándose en organizaciones de todo tipo de sectores y de mayor o menor tamaño. Por tanto, ITIL especifica un método sistemático que garantiza la calidad de los servicios de TI (itSMF UK, 2012).

Uno de los procesos que propone ITIL es el proceso de “Gestión de la Capacidad”, cuyo principal objetivo es asegurar la capacidad necesaria para que funcionen de forma adecuada los servicios de TI, a unos costes justificables para todas las áreas de TI y perfectamente alineada de forma adecuada con las necesidades (actuales y futuras) del negocio (Great Britain: Cabinet Office, 2011b).

Este es un proceso importante en el diseño del servicio de TI, y que debe tener una política establecida de forma adecuada. Sin embargo, pese a que se señala explícitamente en ITIL la necesidad de establecer una política de Gestión de la Capacidad, no se dan unas instrucciones concretas de cómo se debe hacer (Lutz *et al.*, 2013). En este trabajo se propone una política de gestión de la capacidad que puede ser utilizada en una compañía que se dedique a ofrecer servicios de TI, de acuerdo a la propuesta de ITIL.

## ITIL. INFORMATION TECHNOLOGY INFRASTRUCTURE LIBRARY. EL PROCESO DE GESTIÓN DE LA CAPACIDAD

El estándar ITIL es un marco de referencia que describe las buenas prácticas de ITSM. Tiene un enfoque basado en procesos, que se agrupan en cinco fases que componen el ciclo de vida del servicio (Cabinet Office, 2011abcde).

Dentro de ITIL, el presente trabajo está centrado en la fase de “Diseño del Servicio”, que se encarga de diseñar los servicios de TI con la finalidad de soportar la estrategia de negocio establecida con anterioridad (Great Britain: Cabinet Office, 2011c). Más concretamente, este trabajo se centra en el proceso de “Gestión de la Capacidad”, que es uno de los procesos de la fase de Diseño del Servicio.

La eficacia de este proceso determina en gran medida un suministro adecuado y calidad del servicio. La Gestión de la Capacidad es necesaria para que la organización pueda entregar los servicios y cumplir con los niveles de servicio pactados en los Acuerdos de Nivel de Servicio o Service Level Agreement (SLA) (Lutz *et al.*, 2012). Para ello es necesario elaborar un plan de la capacidad del servicio, en el que se contempla el uso actual del mismo y los planes para el desarrollo de su capacidad, con el objetivo de garantizar la capacidad necesaria a las necesidades tanto actuales (definidas en los SLA's) como futuras. El proceso de Gestión de la Capacidad también es responsable de proporcionar ayuda en el diagnóstico y resolución de los incidentes y problemas relacionados con la capacidad, así como de proporcionar asesoramiento en el área que le compete al resto de áreas de la organización (Steinberg, 2006).

Con todo ello, es evidente que hay muchas razones para que cualquier organización pueda justificar la dedicación de recursos a actividades relacionadas con la Gestión de la Capacidad. Muchas organizaciones han demostrado el valor que el proceso de Gestión de la Capacidad aporta al negocio en términos de reducción de incidentes y problemas relacionados con el rendimiento y desempeño de la capacidad (Klosterboer, 2011).

El objetivo principal de este trabajo es proponer una Política de Gestión de la Capacidad para una empresa proveedora de servicios de TI.

Como forma de comprobar su validez, esta política de Gestión de la capacidad se ha implantado en una empresa que ofrece a sus clientes servicios de externalización de TI, servicios de consultoría TI y servicios de externalización de procesos de TI en cuatro países nórdicos: Finlandia, Suecia, Noruega y Dinamarca. Esta empresa tiene cincuenta años de experiencia desarrollando conceptos y soluciones en este campo de las Tecnologías de la Información. No se dan datos de dicha empresa por circunstancias de confidencialidad, pero es importante mencionar que la política propuesta está basada en ITIL y en el conocimiento obtenido de esta compañía. El conocimiento obtenido por parte de la compañía está basado en información adquirida por diferentes métodos: entrevistas a empleados, observación de procedimientos en el día a día y cuestionarios para los empleados cuyas actividades y puestos de trabajo estaban relacionados directa o indirectamente con la Gestión de la Capacidad.

También se tuvo la oportunidad de acceder a documentos internos de la compañía, con los que se pudo conseguir información muy significativa para el desarrollo de esta Política para la Gestión de la Capacidad.

## POLÍTICA PARA LA GESTIÓN DE LA CAPACIDAD

Establecer una Política para la Gestión de la Capacidad es, evidentemente, un paso fundamental para poder desarrollar el proceso de Gestión de la Capacidad, y es uno de los primeros pasos en la implantación de dicho proceso (Great Britain: Cabinet Office, 2011b). Esta política de gestión de la capacidad, debe ser desarrollada y documentada de forma que ayude a la toma de decisiones en todo aquello que esté relacionado con la capacidad del servicio de TI que se ofrece a los clientes, definiendo los puntos necesarios de interfaz entre la gestión de la capacidad y el proceso de “Gestión de los Niveles de Servicio”, para así asegurar que exista una conexión de la Gestión de la Capacidad con los requerimientos del negocio y que ésta se mantenga de forma adecuada (Great Britain: Cabinet Office, 2011b). Por tanto, estas políticas deberán de ser sometidas a un proceso continuo de mantenimiento y actualización para asegurarse que todavía tienen validez y sentido al ser ejecutadas.

La estructura del documento de Política para la Gestión de la Capacidad que se propone en este trabajo, está dividida en diferentes apartados, que se pueden dividir en dos bloques. En el primer bloque, se da una información general acerca de la Gestión de Capacidad, una introducción del proceso. En este bloque primero se encuadran los siguientes puntos:

- 1. Introducción general:** Breve introducción acerca del proceso de Gestión de la Capacidad, proceso que asegura que existe en la compañía suficiente capacidad para satisfacer las necesidades del cliente y el rendimiento suficiente acordados en los Acuerdos de Nivel de Servicio. Es necesaria también la creación del Plan de Capacidad para poder hacer frente a futuras necesidades de capacidad y rendimiento.
- 2. Alcance:** Áreas en las que la Gestión de Capacidad tiene responsabilidad y ha de actuar. La Gestión de la Capacidad tienen en cuenta tanto los recursos de infraestructura informática a niveles de software y hardware, como los recursos humanos para asegurar el correcto suministro de los servicios.
- 3. Objetivos, propósitos y beneficios:** El propósito de la Gestión de la Capacidad es asegurar que existe suficiente capacidad para satisfacer las necesidades del cliente, con el rendimiento acordado, así como futuras necesidades. Por tanto, el objetivo del proceso de Gestión de la Capacidad es evitar situaciones en las que se realicen inversiones innecesarias en tecnologías, que no satisfagan las necesidades reales del negocio o que sean sobredimensionadas. También es objetivo de éste proceso evitar situaciones en las que la productividad quede socavada por la falta, o uso ineficiente, de la tecnología existente. Los principales beneficios del proceso son la optimización del rendimiento de los recursos TI, el aseguramiento de que la capacidad necesaria está disponible cuando es necesaria, la reducción de costes en mantenimiento y administración de recursos obsoletos o innecesarios, la reducción de posibles incompatibilidades y fallos en la infraestructura de TI y la posibilidad de acometer una expansión de la infraestructura informática, permitiendo satisfacer las necesidades del negocio.
- 4. Definiciones y términos claves:** Definiciones como Business Capacity Management (BMC), Service Capacity Management (SCM), Component Capacity Management (CCM), Capacity

Management Information System (CMIS), Service Level Agreement (SLA), Operation Level Agreement (OLA), Capacity Plan, etc.

**5. Relaciones:** El siguiente punto se centra en las relaciones del proceso de Gestión de la Capacidad con otros procesos dentro de la gestión del servicio, como pueden ser los procesos de Gestión del Cambio, Gestión de los Niveles de Servicio, Gestión de la Configuración, Gestión de las Incidencias, Gestión de Problemas, etc. y la información acerca de esta vinculación entre procesos.

En el segundo bloque, se da una información más concreta de cómo se debe llevar a cabo del proceso de Gestión de la Capacidad de cada organización. Si bien el primer bloque está bastante cubierto por ITIL (Great Britain: Cabinet Office, 2011b), este segundo bloque no está claramente especificado en la bibliografía existente, tan sólo se dan unas recomendaciones, que se aplican en este trabajo, para tener una propuesta de política de Gestión de la Capacidad replicable en diferentes organizaciones.

Los contenidos del segundo bloque son la definición de Roles y Responsabilidades, y los Indicadores clave de rendimiento (KPI) del proceso. A continuación se desarrollan estos dos puntos de la política de Gestión de la Capacidad propuesta:

**6. Roles y Responsabilidades:** En este punto se presentan los Roles y las Responsabilidades de los mismos en el proceso de Gestión de la Capacidad, así como la representación de un modelo RACI. RACI es el acrónimo de los cuatro principales roles en Inglés: Responsible, Accountable, Consulted y Informed (Responsable, “Aprobador”, Consultado, Informado). Para gestionar eficazmente un servicio o proceso es necesario que las responsabilidades y roles estén bien definidas, es decir, quién hace qué, cuáles son las responsabilidades y cuáles son los roles. La creación de esta matriz permite a la compañía actuar con rapidez en determinadas situaciones, tanto cotidianas como excepcionales, saber quién está implicado, quién actúa o quién decide es fundamental para la toma de decisiones.

**Tabla 1.** Matriz de Asignación de Responsabilidades RACI

Código	Rol	Descripción
R	Responsable	Aquellos que hacen el trabajo para lograr la actividad y responsable de su ejecución. Normalmente hay un papel con un tipo de participación de Responsable, aunque otros pueden ser delegados a ayudar en el trabajo requerido.
A	Aprobador	El responsable en última instancia para la realización correcta y completa de la entrega o tarea, y aquel de quien el Responsable delega el trabajo. En otras palabras, un Aprobador debe firmar (Aprobar) sobre el trabajo que proporciona el Responsable. Debe haber una sola Aprobador especificado para cada tarea.
C	Consultado	Aquellos cuyas opiniones se buscan, por lo general expertos en la materia; y con los que existe una comunicación bidireccional
I	Informado	Los que se mantienen al día sobre los avances y resultados del trabajo, a menudo sólo en la finalización de la tarea; y en el cual no solo la comunicación unidireccional

Los principales roles descritos en esta Política para la Gestión de la Capacidad son los siguientes:

- **Propietario del Proceso de Gestión de Capacidad.** Capacity Management Process Owner. Sus funciones principales son la implementación de todas las políticas y normas dentro de la

Gestión de la Capacidad, trabajar para conseguir todos los objetivos acordados junto con el Gestor de Servicios TI, evaluar la existente de los sistemas de capacidad, así como el diseño, la implementación y la gestión de nuevos o mejorados sistemas.

- **Gestor de la Capacidad.** *Capacity Manager.* El Gestor de la Capacidad es el responsable de asegurar que las metas de la Gestión de la Capacidad son satisfechas ahora y en un futuro. Es el encargado de asegurar de que exista suficiente capacidad para satisfacer los niveles de servicio requeridos, de cómo conseguirlo, y asegurar que la capacidad está optimizada. Otras de sus responsabilidades son las de identificar requerimientos de capacidad junto con el Gestor de Niveles de Servicio, predecir futuras necesidades de capacidad basados en planes de negocios y tendencias de uso, analizar el uso y rendimiento de la información y crear informes sobre el uso de los recursos, tendencias y predicciones.
- **Analista de la Capacidad.** *Capacity Analyst.* Es responsable de la recogida y análisis de la información y su traslado posterior al Gestor de la Capacidad, quien la trasmisirá al resto del servicio. También deberá revisar los informes junto al Gestor de la Capacidad.
- **Gestor de Nivel de Servicio.** *Service Level Manager.* Es responsable de identificar requerimientos de capacidad junto con el Gestor de la Capacidad, mediante reuniones y discusiones con los usuarios. Es responsable de que los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) y las peticiones de niveles de servicio (SLR) se cumplan en el presente y en el futuro.
- **Gestor del Cambio.** *Change Manager.* El Gestor del Cambio es el responsable de recibir la petición de cambio por parte del Gestor de la Capacidad y del proceso de llevar a cabo este cambio (cuando sea requerido).
- **Ventas.** *Sales.* Ventas es responsable de proveer información válida a Gestión de la Capacidad acerca de las necesidades de los nuevos clientes.

El modelo RACI, está compuesto en las filas por las actividades a realizar y en las columnas por el responsable a realizar dichas actividades. El objetivo del modelo RACI es evitar la asignación aleatoria de responsabilidades. Es importante que esta asignación de actividades y responsabilidades sea establecida antes de la puesta en marcha del proceso de Gestión de la Capacidad. Se pueden evitar conflictos y tomar decisiones rápida y eficazmente si los roles están definidos previamente a que aparezca una situación de crisis, y no se espera a que ésta aparezca para asignarlos.

La matriz RACI propuesta en esta política de Gestión de la Capacidad es la siguiente:

**Tabla 2.** Modelo RACI para la Gestión de la Capacidad propuesto

Actividad	Capacity Manager	Capacity Analyst	Service Level Manager	Change Manager	Sales
Reconocer la necesidad de nueva capacidad o de un cambio de capacidad (Ticket/Evento)	A/R	R			
Evaluar la necesidad de nueva capacidad	A	R			
Decidir sobre la necesidad de adquirir nueva capacidad	A/R				
Enviar una necesidad de cambio en un SLA a SLM	A	R	I		
Petición de cambio de capacidad a Gestión de cambios	A	R		I	C
Monitorizar la capacidad	A	R			C/I
Actualizar la información en la CMDB	A/R	R			
Informe sobre la capacidad: Capacidad existente vs Capacidad Utilizada. Actualizar cuatrimestralmente	A/R	I	I	I	I
Realizar de Infraestructura. Actualizar cuatrimestralmente	A/R		C		C
Realizar el Plan de la Capacidad basado en las previsiones y pedidos	A/R		C		C
Identificar plazos y costes para las mejoras	A/R				I
Evaluar efectos de nuevas tecnologías sobre la capacidad y anticiparse a su llegada	A/R				
Evaluar los efectos de las solicitudes de cambio	A/R			I	

Algunas de estas actividades están marcadas en color rojo y amarillo. Las actividades marcadas en color rojo son las actividades más críticas para llevar el proceso de gestión de la capacidad de forma adecuada. Las actividades marcadas en amarillo son las recomendables cuando el proceso de Gestión de la Capacidad está maduro, y la política es actualizada al siguiente nivel.

**7. Indicadores Claves de Rendimiento o KPI (Key Performance Indicators).** El último de los puntos decisivos en esta Política para la Gestión de la Capacidad es una lista con los KPI's. Se pueden aplicar diferentes indicadores para controlar y medir el funcionamiento de la Gestión de la Capacidad. Estos indicadores son usados también para identificar oportunidades de mejora. Dentro del documento están agrupados en una tabla donde aparece cada indicador clave con su definición y su técnica de medida. Se proponen los siguientes:

**Tabla 3.** Modelo Indicadores Claves de Rendimiento (KPI)

Key Performance Indicator (KPI)	Definición	Medida
Evaluación de la madurez del proceso	¿Se están utilizando todas las áreas definidas en el proceso?	Medir anualmente
Ratio de Utilización de la capacidad	Número de espacio desperdiciado ¿Hay demasiada capacidad?	Por año y por categoría
Incidentes debidos a falta de capacidad	Nº de incidentes relacionados con la insuficiencia o falta de capacidad en un servicio o componente.	Nº de incidentes por mes y por categoría
Problemas cuya causa raíz esté en la capacidad	Nº de problemas cuya causa raíz esté en la capacidad	Nº de Problemas por mes y categoría
Precisión en las previsiones de tendencias del negocio	Nº de incidentes basado en problemas de capacidad en relación a la gestión de la demanda. Desviación de las predicciones de capacidad	Nº de incidentes por mes y por categoría

## CONCLUSIONES

En el presente trabajo se ha presentado la importancia que en la actualidad tienen los servicios de TI en las organizaciones, para poder proporcionar servicios de calidad cumpliendo las expectativas del negocio. Para ello, existen marcos de buenas prácticas como ITIL, que permiten, entre otras cosas, mejorar la capacidad de las tecnologías y alinearlas con el negocio, aprovechando al máximo posible las inversiones realizadas en esta área.

Con este objetivo se ha presentado el proceso de Gestión de la Capacidad, que debe asegurar que existe capacidad para todos los servicios TI a costes justificables y estos estén planificados en base a las necesidades de capacidad actual y futura de los servicios, en base a la demanda de los clientes, por supuesto. Pero los procesos, para poder ser implantados, necesitan de unas políticas de proceso que permitan llevarlos a cabo y tomar decisiones de la forma más adecuada. En este trabajo se ha propuesto una política para la gestión de dicho proceso, que puede ser utilizada como base para la formulación de las políticas de Gestión de la capacidad en diferentes organizaciones de TI.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Gil-Gómez, H., Oltra-Badenes, R.F., Adarme-Jaimes, W., 2014. "Service quality management based on the application of the ITIL standard". *Dyna* 81, 51–56.
- Great Britain: Cabinet Office, 2011a. *ITIL Continual Service Improvement: 2011 Edition*, 2nd ed. The Stationery Office.
- Great Britain: Cabinet Office, 2011b. *ITIL Service Design: 2011 Edition*, 2nd ed. The Stationery Office.
- Great Britain: Cabinet Office, 2011c. *ITIL Service Strategy: 2011 Edition*. The Stationery Office.
- Great Britain: Cabinet Office, 2011d. *ITIL Service Transition: 2011 Edition*. The Stationery Office.
- Great Britain: Cabinet Office, 2011e. *ITIL Service Operation: 2011 Edition*, 2nd ed. The Stationery Office.
- Hoerbst, A., Hackl, W.O., Blomer, R., Ammenwerth, E., 2011. "The status of IT service management in health care - ITIL® in selected European countries". *BMC Med. Inform. Decis. Mak.* 11, 76. doi:10.1186/1472-6947-11-76
- itSMF UK, 2012. *ITIL® Foundation Handbook*, 3rd ed. ed. The Stationery Office, London.
- Klosterboer, L., 2011. *ITIL Capacity Management*, 1 edition. ed. IBM Press, Upper Saddle River, NJ.
- Lutz, M., Boucher, X., Roustant, O., 2012. "Information Technologies capacity planning in manufacturing systems: Proposition for a modelling process and application in the semiconductor industry". *Comput. Ind.* 63, 659–668. doi:10.1016/j.compind.2012.03.003
- Lutz, M., Boucher, X., Roustant, O., 2013. "Methods and applications for IT capacity decisions: Bringing management frameworks into practice". *J. Decis. Syst.* 22, 332–355. doi:10.1080/12460125.2013.846600
- Orr, A.T., Great Britain Cabinet Office, 2011. *Introduction to the ITIL Service Lifecycle*, 3rd ed., 2011. ed. The Stationery Office.
- Steinberg, R.A., 2006. *Measuring ITIL: Measuring, Reporting and Modeling - the IT Service Management Metrics That Matter Most to IT Senior Executives*. Trafford Publishing.

**Recepción:** 23 de febrero de 2015

**Aceptación:** 20 de marzo de 2015

**Publicación:** 26 de marzo de 2015

# ANÁLISIS DE NECESIDADES PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN ERP VERTICAL EN ORGANIZACIONES DE EDUCACIÓN PRIMARIA

---

**NEEDS ANALYSIS FOR THE IMPLEMENTATION OF A  
VERTICAL ERP IN PRIMARY EDUCATION ORGANIZATIONS**

Julio Pons-Escat<sup>1</sup>

Raúl Oltra-Badenes<sup>2</sup>

1. Ingeniero Informático. Universitat Politècnica de València. Gerente de inDAWS S.L. España. E-Mail: [jupones89@gmail.com](mailto:jupones89@gmail.com)
2. Departamento de Organización de Empresas. Universidad Politécnica de Valencia. España. E-mail: [rauloltra@doe.upv.es](mailto:rauloltra@doe.upv.es)

## RESUMEN

Este trabajo presenta un análisis detallado de cómo llevar a cabo la implantación de una solución vertical para colegios en OpenERP. Para ello, se han analizado los distintos módulos que se pueden incluir en la vertical (gestión comercial, ventas, compras, almacén, recursos humanos, presupuestos, eventos, contabilidad y contabilidad analítica) cómo configurarlos y cómo pueden ser utilizados, de forma que se adapten lo máximo posible a las necesidades de cada colegio. Además, como cada colegio tiene un funcionamiento diferente (dentro del funcionamiento habitual de un colegio) se deja abierta la posibilidad de realizar desarrollos sobre la vertical para poder adaptar esta a los requerimientos de cada usuario.

## ABSTRACT

The present work presents a detailed analysis of how to implement a vertical solution for schools in OpenERP. We analyzed the different modules that can be included in the vertical (customer relationship management, sales, purchasing, warehousing, human resources, budgets, events, accounting and analytic accounting), how to configure them and how they can be used in the vertical in a way that they can be easily adapted to the requirements of every school. Moreover, as each school has its own way of working (within the typical way a school works); there is the possibility to do custom developments to adapt it to the needs of each user.

## PALABRAS CLAVE

Sistemas de información; ERP; software libre; OpenERP.

## KEYWORDS

Information Systems; ERP; open source; OpenERP

## INTRODUCCIÓN

### SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA GESTIÓN DE EMPRESAS

El concepto de sistemas de información (SI) se asocia generalmente con su aplicación en el campo de la Gestión Empresarial, aunque puede tener distintos significados dependiendo del campo en el que se aplique (en informática, en teoría de sistemas, en geografía y cartografía o en sociología) (Oltra-Badenes 2012). El presente artículo se centra en los Sistemas de Información para la gestión empresarial

En dicho ámbito, los SI son (y han sido) un factor clave en el desarrollo de una empresa. Éstos han ido evolucionando de tal forma que cada vez son más un elemento competitivo y estratégico en vez de una mera herramienta de trabajo. También hay que tener en consideración que los entornos donde las empresas desarrollan sus actividades son cada vez más complejos, lo que hace necesario tener SI cada vez más avanzados y que puedan gestionar todos los procesos de las mismas.

Una de las muchas definiciones de un SI es la que indica que un "sistema de información es aquel conjunto de componentes interrelacionados que capturan, almacenan, procesan y distribuyen la información para apoyar la toma de decisiones, el control, el análisis y visión de la organización" (Laudon & Laudon 2008)

### SISTEMAS ERP

Un sistema ERP (Planificación de Recursos Empresariales - Enterprise Resource Planning) es un tipo de SI, donde se integra la información y los procesos de una empresa en un único sistema.

Existen numerosas definiciones de un ERP, como la de McGaughey y Gunasekaran, para los que un ERP "es un SI que integra procesos de negocio, con el objetivo de crear valor y reducir los costos, haciendo que la información correcta esté disponible para las personas adecuadas y en el momento adecuado para ayudarles a la toma de decisiones en la gestión de los recursos de manera productiva y proactiva. Un ERP se compone de varios paquetes de software multimódulo que sirven y dan soporte a múltiples funciones en la empresa" (McGaughey & Gunasekaran 2009)

Una de las más aceptadas, y la que se adopta en este trabajo, es la de Laudon and Laudon (2008), que definen un ERP como "sistemas de información que integran los procesos claves del negocio de forma tal que la información pueda fluir libremente entre las diferentes partes de la firma, mejorando con ello la coordinación, la eficiencia y el proceso de toma de decisiones" (Laudon & Laudon 2008).

## ERPS DE SOFTWARE LIBRE Y PROPIETARIOS

En el mercado de ERPs, podemos clasificar éstos en ERPs de software libre y ERPs propietarios. GNU define el software libre como el software en el que el usuario tiene la libertad para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software (Stallman 2002). Una de las grandes ventajas de este tipo de software, es que el usuario tiene acceso al código fuente y por tanto puede realizar las modificaciones oportunas con el fin de adaptar el software lo máximo posible a lo que necesita. Esto con el software propietario no ocurre, ya que es el propietario del software quien tiene acceso al código y los únicos que pueden hacer modificaciones, lo que causa una dependencia del proveedor del software.

Otra de las grandes ventajas del software libre respecto al propietario es su coste (Oltra *et al.* 2011). Por lo general, el software propietario tiene un coste bastante significativo de licencias, mientras que en los ERPs de software libre no existen estos costes. En cuanto a los costes que puede suponer la implantación de un ERP en una empresa, habría que considerar además de los costes de licencia, otros costes como consultoría, instalación, implantación de los módulos, desarrollos a medida, hardware, formación, soporte o mantenimiento.

Uno de los temas más debatidos en las discusiones entre el software libre y de propietario, se centra en lo relativo a la calidad del software. Aquellos a favor del software propietario, argumentan que al haber una empresa detrás esto garantiza una mayor calidad del software, además de tener la seguridad de que esta empresa se va a encargar de mantener el software actualizado y de corregir los fallos que vayan surgiendo. Sin embargo, en los últimos años estamos viendo como existen soluciones de software libre que cada vez gozan de más popularidad, y esto está haciendo que se produzca software que puede competir con cualquier otro software propietario.

Un ejemplo claro se puede ver en OpenERP y el enorme crecimiento que ha tenido en los últimos años (Open ERP 2014). OpenERP cuenta con una comunidad madura que año a año se va ampliando y con un gran número de empresas (partners oficiales) que están trabajando de forma gratuita en el ERP. En total, existen un total de más de 525 empresas que son partners oficiales y que invierten dinero y tiempo en mejorar OpenERP, de la propia empresa OpenERP S.A. (la empresa que desarrolla el software libre y que cuenta con más de 180 empleados) y de más de 1.500 desarrolladores que han contribuido en el proyecto. El resultado de esto, es un software que está teniendo un crecimiento exponencial con una calidad más que probada por todos estos usuarios que colaboran en el proyecto.

## LOS ERP VERTICALES O SECTORIALES

Los ERP son software para la gestión de empresa, concebidos y desarrollados como sistemas de gestión genéricos, aplicables a los diferentes procesos de cualquier empresa. (Fink & Markovich 2008). Este es el concepto que se denomina en el ámbito del software para empresas como solución horizontal, en la que el sistema proporciona una funcionalidad estándar, que se supone capaz de soportar los procesos de cualquier organización.

Sin embargo, es evidente que diferentes organizaciones, que además pueden pertenecer a diferentes sectores industriales, tienen procesos de negocio diferentes, y debido ello, también tienen requerimientos diferentes en cuanto a los sistemas de gestión. Por supuesto, esto es conocido por los fabricantes de ERP, y por ello, desarrollan sus sistemas de forma que permitan cierta personalización o customización a través de una estructura modular y de su parametrización y configuración (Fink & Markovich 2008).

Pero pese a estas opciones de ajustar el sistema a las necesidades de cada empresa, la idea de sistemas genéricos con una filosofía horizontal o “one to fit all” (“uno que sirva para todos”), con la capacidad de acoplarse con éxito y servir para cualquier organización, presenta algunos problemas en el momento de aplicarse y cubrir las necesidades de las organizaciones (Gattiker & Goodhue 2004).

Por ello, en los últimos años, los proveedores de software de gestión han asumido el reto de adaptar mejor los productos al funcionamiento real de las empresas, y un número cada vez mayor de ellos ha adoptado una estrategia de segmentación, es decir, la —verticalización o lo que se denomina soluciones verticales o sectoriales, en lo que parece ser uno de las más evidentes tendencias estratégicas en los mercados de software de empresa (Gartner 2002)

Esta estrategia, la "verticalización" se puede definir como la personalización de las aplicaciones dentro de industrias específicas (Kohavi *et al.* 2002).

De esta forma, una solución vertical desarrollada para un sector concreto, incluirá todas aquellas características diferenciales que dicho sector necesita para su gestión de la información. Con ello, las empresas de ese sector que implanten la solución no necesitarán modificar el sistema para adaptarlo a sus necesidades básicas, dado que estas necesidades ya estarán incluidas en la solución vertical o sectorial, y la implantación será mucho menos costosa y con muchas más probabilidades de éxito.

## OPENERP

OpenERP es una solución de código abierto para la gestión empresarial enfocado a pymes. Algunas de sus características son (OpenERP 2014):

- **Completo:** OpenERP es una completa suite de negocios que incluye aplicaciones tales como: CRM, ventas, compras, facturación, contabilidad, almacenes, fabricación, proyectos, etc. Existen más de 3000 módulos disponibles en [apps.openerp.com](http://apps.openerp.com)
- **Asequible:** La ausencia de costes por licencia hace de OpenERP una opción muy asequible, ya que el cliente solamente tiene que pagar por el trabajo realizado de implantar el ERP. Existen además numerosas empresas que ofrecen servicios relacionados con OpenERP tanto en España como en el resto del mundo.
- **Modular:** El enfoque modular de OpenERP permite a los usuarios instalar solamente los módulos que vayan a utilizar, existiendo siempre la posibilidad de ir ampliando. El cliente mantiene los beneficios de un software integrado pero evita los costes adicionales de tener que implantar todos los módulos.
- **Flexible:** OpenERP permite personalizar cualquier módulo, flujo de trabajo, interfaz o informe que hay en el ERP.
- **Multiplataforma:** OpenERP se utiliza mediante un navegador web, lo que lo convierte en un sistema multiplataforma. No es necesario instalar el programa en todos los ordenadores de forma local. El ERP se instala en un servidor y los usuarios se conectan al servidor mediante un navegador web desde cualquier plataforma.
- **Nueva generación:** A diferencia de otros ERP, OpenERP está apalancado en nuevas tecnologías tales como Python y Postgres. Este software se fundamenta en la potencialidad de la tecnología web proporcionando una flexibilidad única.
- **Código abierto:** OpenERP está comprometido con el desarrollo en Código Abierto. El software está publicado bajo la licencia AGPL (Afferro General Public License). Se trata de una licencia completamente libre y cuyo objetivo es garantizar la libertad del usuario de modificar y compartir el software con otros usuarios.

## CASO DE ESTUDIO: IMPLANTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN ERP VERTICAL PARA COLEGIOS EN OPENERP

En los siguientes apartados, se describen los módulos que se van a configurar y las necesidades de adaptación para la implantación de una solución ERP vertical para colegios en OpenERP.

### GESTIÓN COMERCIAL (CRM)

El CRM incluye una gestión comercial que permite llevar un control de futuros clientes y de los actuales.

Se configurará el módulo de CRM, el cual se encarga de llevar a cabo el proceso de ventas. Se podrán realizar las siguientes acciones (las cuales deberían ser llevadas a cabo por las personas que se encargan de la parte comercial del colegio):

- **Planificar visitas de futuros alumnos:** permite registrar en un calendario las visitas que van a haber con cada cliente e indicar los participantes en la misma.
- **Planificar y registrar llamadas:** al igual que sucede en las reuniones, permite llevar un control de las llamadas planificadas y un registro de las llamadas que se han producido.
- **Gestionar oportunidades de negocio:** a la hora de negociar una venta (en este caso sería que un alumno se quiera matricular en el colegio), se puede llevar un control completo de todo el proceso de venta. Esto permite llevar un control de la oportunidad de negocio y planificar y registrar los pasos a seguir en el proceso de venta. La oportunidad pasará por distintos estados (nuevo, calificación, propuesta, visita realizada al colegio...) donde se registrarán las acciones realizadas (llamadas, reuniones, visitas...).
- **Presupuestos:** a lo largo del proceso de ventas, se podrán generar presupuestos y enviarlos al cliente. Para generar el presupuesto, se creará una plantilla que se ajuste al modelo de presupuesto propuesto. En este caso, el presupuesto incluirá los distintos servicios que puede contratar un estudiante: matrícula, pago mensual, comedor, autobús, etc.
- **Equipos de ventas y comerciales:** se configurarán equipos de venta de modo que cada venta se pueda asignar a un comercial o a un equipo. Esto permitirá llevar un control de lo que cada comercial está llevando a cabo.

### VENTAS

El apartado de ventas va vinculado al CRM (punto 5.1). Una vez se haya confirmado una venta, en este caso que un alumno se matricule en el colegio, tenemos que registrar todos los pagos que este alumno vaya a realizar:

- Pago de matrícula.
- Pagos mensuales, trimestrales o anuales de la cuota del colegio: dependiendo del tipo de pago, se deberá configurar para que se puedan ir generando las facturas de forma automática. Si por ejemplo se va a pagar mensualmente, se deberá configurar de forma que todos los meses se generen automáticamente todas las facturas correspondientes.
- Otros pagos: material escolar, autobús, comedor, excursiones etc.

## COMPRAS Y ALMACÉN

Además de las ventas, es necesario llevar un control de todo lo que el colegio compre: inmobiliario, ordenadores, material escolar... De esta forma, se podrá llevar un control de estos costes.

También es muy importante saber del material que dispone el colegio. Para esto, se llevará un control de almacén, de forma que se pueda registrar donde se encuentra cada objeto y la cantidad que hay de cada.

## RECURSOS HUMANOS

Desde el módulo de recursos humanos se puede gestionar los siguientes datos:

- **Información de los empleados:** se almacena información personal de los empleados y también información profesional, con posibilidad de personalizar los campos que se quieren almacenar.
- **Estructura por departamentos:** los empleados se pueden clasificar por departamentos o por puestos de trabajo. Los puestos de trabajo podría seguir una estructura similar a la siguiente:
  - Gerente / Director
  - Administración
  - Secretaría
  - Mantenimiento informático
  - Comercial
  - Limpieza / mantenimiento
  - Profesor
    - Tutor del curso XX
    - Tutor de Primaria
    - Tutor de Secundaria
    - Lengua española primaria
    - ...
  - Coordinador

- **Proceso de selección de nuevos empleados:** a raíz de un proceso de selección de empleados diseñado, se llevará un control de todo este proceso: toma de contacto inicial, estudio del currículum, entrevista de evaluación...
- **Gestión de vacaciones / días de baja:** se puede llevar un control de las bajas de cada empleado así como de las vacaciones programadas, permitiendo generar informe de las bajas por empleado o por departamento (importante para poder cubrir y planificar bajas).
- **Encuestas de evaluación / autoevaluación:** Se podrán configurar planes de evaluación para distintos grupos de empleados. Esto serán unas encuestas que se enviarán a los distintos empleados seleccionados para que rellenen desde el ordenador que puede ser de distinta utilidad:
  - Para realizar una evaluación de los empleados
  - Para poder registrar la opinión de los distintos empleados respecto a los métodos de trabajo y así poder trabajar en distintas mejoras.
- **Control de gastos de los empleados:** los empleados podrán registrar ellos mismos gastos adicionales relacionados con el trabajo (gastos de desplazamiento, dietas, compra de material adicional...) mediante un formulario. Habrá una persona encargada de validar estos gastos, y una vez el gasto haya sido validado se registrará el pago del mismo.
- **Control de tiempos:** Para determinados puestos de trabajo (administración, comercial...) puede ser de utilidad llevar un control de los trabajos realizados al igual que las horas empleadas en cada trabajo. Serán los propios empleados los que tengan que registrar estas horas. De esta forma, podremos llevar un control de información de gran utilidad para administración:
  - **El tiempo dedicado a cada trabajo:** podemos identificar rápidamente cuánto tiempo se está dedicando a cada trabajo, para así poder establecer planes de mejora con el objetivo de reducir estos tiempos y comprobar rápidamente si estos planes han reducido el tiempo dedicado al trabajo (como por ejemplo evaluar el tiempo que se tarda en realizar el control de asistencia de los alumnos).
  - **Trabajo realizado por cada empleado:** será mucho más sencillo llevar un control del trabajo realizado por cada empleado, lo que permitirá poder organizar y repartir los trabajos de forma más efectiva.

## EVENTOS Y ACTOS

Eventos organizados desde el propio colegio en los que hay que registrar costes y otra información relevante. Todos estos costes se utilizarán para el cálculo de rentabilidades

(apartado 5.7) y para que queden reflejados en la contabilidad (apartado 5.6.). Podríamos clasificar estos eventos en diferentes categorías:

- Eventos organizados con asistencia de público externo (actos de graduación, festivales...)
- Excursiones y viajes organizados por el colegio para los alumnos
- Eventos internos del colegio (solo asisten los alumnos)

## GESTIÓN DE PRESUPUESTOS

Se organizan distintos presupuestos para los distintos departamentos del colegio. Por cada presupuesto se indica:

- Nombre del presupuesto (ejemplo: presupuesto departamento informática 2014-15)
- Duración del presupuesto (fecha de inicio y fecha final)

Posteriormente, se añaden los conceptos del presupuesto, que serán cuentas analíticas donde se computarán los gastos. Esto servirá para llevar un control en todo momento de lo que se ha gastado y lo restante del presupuesto. Para cada concepto, tenemos que incluir:

- Cuenta analítica desde donde se imputarán gastos e ingresos
- Posición presupuestaria
- Importe previsto
- Duración (fecha de inicio y fecha final)

Por ejemplo, en el caso de que tengamos un presupuesto asignado para el departamento tecnológico, el presupuesto se podría dividir en varios conceptos (compra de equipos informáticos, desarrollos internos...). La estructura analítica permitirá que los presupuestos se vayan actualizando para poder saber en todo momento el presupuesto disponible restante.

También se podrán generar informes en pdf de los presupuestos del colegio.

## CONTABILIDAD

La contabilidad está integrada con la facturación, de forma que al validar una factura o cualquier movimiento, crea automáticamente los asientos contables correspondientes. Este proceso evita muchos errores y ahorra mucho tiempo a la hora de llevar un control de la contabilidad en el colegio.

Entre las características de la contabilidad y facturación, podemos destacar:

- Adaptada a la fiscalidad española con los módulos de localización
- Información contable de clientes
- Facturas (clientes, proveedores, gastos, facturas rectificativas)

- Control de los pagos
- Ejercicios y periodos
- Diarios
- Plazos, tipos y modos de pago
- Plantillas, planes y cuentas contables
- Impuestos
- Apuntes y movimientos contables
- Asientos: por extracto bancario, predefinidos (modelos), periódicos/recurrentes
- Conciliación de cuentas: tanto de forma manual como automática
- Otras tareas contables: anticipos, órdenes de pago/cobro (remesas), informes AET (340, 347, 349), gastos de empleados, nóminas, amortizaciones, previsión de tesorería, cierre del ejercicio fiscal
- Importación de extractos bancarios

## CONTABILIDAD ANALÍTICA

En el ERP se creará una estructura de cuentas analíticas que permita llevar un control de todo el colegio así como conocer en todo momento la rentabilidad y lo gastado e ingresado en cada uno de los apartados. Esta parte es probablemente la más importante y la que permitirá sacarle más partido a toda la información que hay en el ERP.

Cada factura, pedido de venta o de compra deberá de ser asociado a su cuenta analítica correspondiente (esto se hará de forma automática), para así poder ver el estado de cada cuenta en un determinado periodo de tiempo, con sus ingresos y gastos.

## CONCLUSIONES

En el caso de estudio se han descrito como se pueden configurar los módulos disponibles en OpenERP y adaptarlos a las necesidades de un colegio. Aunque cada colegio tiene un funcionamiento diferente, todas comparten una serie de características que permite poder desarrollar una vertical que puedan utilizar para llevar su gestión interna. En el caso de que posteriormente haya que realizar adaptaciones para cada uno, con OpenERP tenemos la posibilidad de realizar desarrollos a medida, ya que al tratarse de una herramienta de software libre, tenemos acceso a todo el código fuente de la misma.

## REFERENCIAS

- Fink, Lior, y Sarit Markovich. 2008. "Generic verticalization strategies in enterprise system markets: An exploratory framework". *Journal of Information Technology* 23 (diciembre): 281-96. doi:10.1057/jit.2008.14.
- Gartner. 2002. "ERP II Vertical Segmentation – Discrete manufacturers beware". *Gartner Inc.*
- Gattiker, Thomas F., y Dale L. Goodhue. 2004. "Understanding the local-level costs and benefits of ERP through organizational information processing theory". *Information & Management* 41 (4): 431-43. doi:10.1016/S0378-7206(03)00082-X.
- Kohavi, Ron, Neal J. Rothleider, y Evangelos Simoudis. 2002. "Emerging trends in business analytics". *Commun. ACM* 45 (8): 45-48. doi:10.1145/545151.545177.
- Laudon, K., y J. Laudon. 2008. *Sistemas de información gerencial: administración de la empresa digital*. 10.<sup>a</sup> ed. México: Pearson Educacion.
- McGaughey, Ronald E., y Angappa Gunasekaran. 2009. *Selected Readings on Strategic Information Systems. Chapter XXIII Enterprise Resource Planning (ERP): Past, Present and Future*. Information Science Reference (an imprint of IGI Global).
- Oltra-Badenes, Raúl Francisco. 2012. *Sistemas Integrados de Gestión Empresarial: Evolución histórica y tendencias de futuro*. 1<sup>a</sup> Ed. Universidad Politécnica de Valencia. <http://riunet.upv.es/handle/10251/16396>.
- Oltra, Raúl Francisco, Hermenegildo Gil, y Rosana Bellver. 2011. "Factores diferenciales entre los ERP de software libre (FSw ERP) y los ERP propietarios". *Dirección y Organización* 44 (julio): 64-73.
- Open ERP. 2010. "Open ERP". <http://www.openerp.com/>.
- Stallman, Richard M. 2002. *Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman*. Gnu Press. <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=579318>.

**Recepción:** 23 de febrero de 2015

**Aceptación:** 20 de marzo de 2015

**Publicación:** 26 de marzo de 2015

# PROPIUESTA DE MODELO DE EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE PROBLEMAS DE ITIL

## PROPOSED MODEL FOR ASSESSMENT TOOLS FOR MANAGING THE ITIL PROBLEM MANAGEMENT

José Manuel Roig-Ferriol<sup>1</sup>

Raúl Oltra-Badenes<sup>2</sup>

1. Ingeniero informático. Máster en Consultoría en Integración de las Tecnologías en las Organizaciones (ITIO). Universitat Politècnica de València. Jefe de proyectos en Área tecnológica. Clínica Baviera. España. E-mail: [joss22@gmail.com](mailto:joss22@gmail.com)
2. Departamento de Organización de Empresas. Universidad Politécnica de Valencia. España. E-mail: [rauloltra@doe.upv.es](mailto:rauloltra@doe.upv.es)

## RESUMEN

En el competitivo entorno en el que nos hallamos actualmente, la gestión adecuada de las Tecnologías de la Información (TI) y de los sistemas de información (SI) de las organizaciones, es un aspecto estratégico y fundamental para que estas consigan alcanzar sus objetivos corporativos. En ese entorno, surgen marcos de trabajo para gestionar de la mejor forma los servicios de TI en las organizaciones. La implantación de estos marcos de trabajo, como es el caso de ITIL, resulta compleja, y debe estar soportada por las herramientas adecuadas. Pero no es fácil saber si una herramienta es adecuada, o se ajusta a las necesidades. En este trabajo se presenta un modelo de evaluación de Herramientas para llevar a cabo la gestión de uno de los procesos clave definidos en ITIL, como es el proceso de Gestión de Problemas.

## ABSTRACT

In the competitive environment in which we are, proper management of Information Technology (IT) and information systems (IS) is a strategic and fundamental aspect for organizations to be able to achieve their corporate objectives. In that environment, frameworks emerge to manage in the best way IT services in organizations. The implementation of these frameworks, such ITIL, is complex, and must be supported by appropriate tools. But it is not easy to tell if a tool is appropriate, or is adjusted to the needs. This paper presents an evaluation model of tools to carry out the management of the Problem Management process, one of the key processes defined in ITIL, as is the Problem Management process.

## PALABRAS CLAVE

ITIL; ITSM; Herramientas de apoyo; gestión de problemas; problemas de TI

## KEYWORDS

ITIL; ITSM; Support Tools; Problem Management; IT Problems

## INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, la importancia de los sistemas de información (SI) y de las TI en la empresa ha ido en notable aumento (Gil Gómez, Arango Serna, y Oltra Badenes 2010), hasta el punto en que, en la actualidad, es habitual que las empresas líderes consideren sus departamentos de tecnologías de la información (TI) como un departamento transversal, estratégico y que afecta al funcionamiento y rendimiento de todos los procesos de la empresa.

Los SI deben aportar un valor añadido reconocible en todos los ámbitos de la organización, desde los más específicos y concretos como la cadena de montaje, hasta los más globales y abstractos como ayudar a cumplir con la misión de la organización (Oltra-Badenes 2012). No hay que olvidar que el departamento de TI favorece la integración del resto de departamentos, facilitando el flujo de información entre las distintas áreas de la empresa. Además de todo lo indicado anteriormente, los SI favorecen las relaciones con los proveedores, los colaboradores, los accionistas, los inversores y, por supuesto, con los clientes (Oltra-Badenes 2012). Por todo lo indicado, es vital que los SI, así como todos los procesos asociados a las TI funcionen adecuadamente y cumplan con su cometido.

La gestión de servicios de TI (ITSM en inglés), en general, se encarga de la gestión de los servicios de TI mediante el uso y coordinación de personas, flujos de trabajo y tecnologías de la información. Estos 3 componentes son el corazón de los procesos de negocio (Great Britain: Cabinet Office 2011d).

Cabe destacar que en la actualidad, ITSM se lleva a cabo por los proveedores de servicios de TI mediante procesos, lo que difiere mucho de la gestión tradicional de TI, debido a que ya no se concibe como orientada a la tecnología sino como orientada al negocio. Dicho en otras palabras, la gestión de servicios de TI no considera las TI como fin, sino como medio para apoyar al negocio.

Existen varios marcos de trabajo que han contribuido a la gestión de servicios de TI como por ejemplo ITIL (Information Technology Infrastructure Library), Total Quality Management (TQM), Six Sigma, COBIT (Control Objectives for Information Technology), ASL (Application Services Library), BISL (Business Information Services Library), MOF (Microsoft Operations Framework), eSCM-SP (eServices Capability Model for Service Providers o eSCM-CL (Capability Model for Client Organizations).

De todos estos marcos de trabajo, este artículo se centra en ITIL debido a que es el estándar más ampliamente conocido para la gestión de Servicios de TI. Mediante ITIL se puede optimizar la gestión de los Servicios, lo cual permite un alto nivel de disponibilidad de los mismos y mejorar el grado de satisfacción de clientes y de los propios empleados de la organización.

Sin embargo, sin un uso adecuado de las tecnologías y herramientas de apoyo adecuadas, la implantación de ITIL puede no dar el resultado esperado. En consecuencia, para la gestión de servicios de TI mediante el marco de trabajo ITIL, es importante disponer de herramientas

que den soporte a los procesos estipulados por ITIL. Sin embargo, en ocasiones es difícil valorar una herramienta y su adecuación a las necesidades de ITIL.

Por ello, en este trabajo se presenta una propuesta de modelo de evaluación de herramientas de soporte a uno de los principales procesos de ITIL, como es el proceso de Gestión de problema. Este modelo está basado en valorar los requisitos de dicho proceso, y ayudará a seleccionar la herramienta adecuada para la gestión de problemas, uno de los procesos clave en la implantación de ITIL, facilitando la consecución de los objetivos de dicha implantación.

## ITIL (INFORMATION TECHNOLOGY INFRASTRUCTURE LIBRARY)

ITIL, es un conjunto de buenas prácticas para la gestión de los servicios asociados a las tecnologías de la información. Provee una descripción detallada de la gestión de procesos y servicios de las IT, así como una lista exhaustiva de actividades, tareas, roles y responsabilidades que pueden ser adaptadas a las necesidades de cualquier organización. ITIL provee servicios de alta calidad tomando en consideración la perspectiva del negocio y del cliente.

ITIL ofrece a las organizaciones estrategias para el seguimiento continuo de sus procesos, proporcionando una cultura organizacional que aporta mayores beneficios en la calidad de servicios (Barafort, Renzo, y Olivier 2002). Este enfoque es aplicable a cualquier tipo de organización, independiente de su tamaño, sector o tipo de servicio. El resultado debe ser un servicio confiable, seguro y consistente dentro de los costes esperados (Cando Sisalema, Cruz Loján, y Paredes Rosas 2012). Por tanto, la implantación de ITIL proporciona beneficios a las empresas de diversa índole, tanto desde el punto de vista técnico como estratégico y de gestión (Great Britain: Cabinet Office 2011d; Great Britain: Cabinet Office 2011a; Great Britain: Cabinet Office 2011e; Great Britain: Cabinet Office 2011b; Great Britain: Cabinet Office 2011c).

El estándar ITIL tiene un enfoque basado en procesos que se agrupan atendiendo a cinco fases que componen el ciclo de vida del servicio (Orr y Great Britain Cabinet Office 2011). Las fases del ciclo de vida, y el propósito de cada una de ellas pueden observarse en la tabla siguiente (tabla 1):

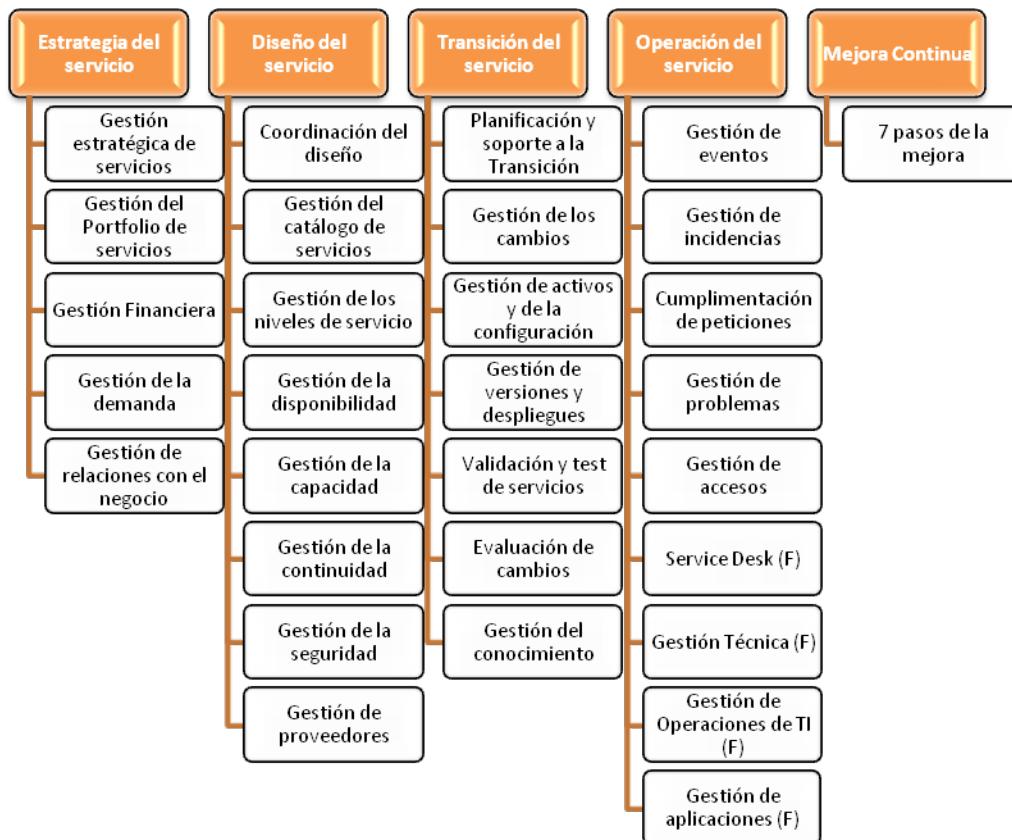
**Tabla 1:** Propósito de las Cinco Fases de ITIL v3. Elaboración propia a partir de (Great Britain: Cabinet Office 2011d; Great Britain: Cabinet Office 2011a; Great Britain: Cabinet Office 2011e; Great Britain: Cabinet Office 2011b; Great Britain: Cabinet Office 2011c)

Fase	Propósito
Service Strategy	Propone tratar la gestión de servicios no sólo como una capacidad sino como un activo estratégico. Trata con el concepto y la estrategia de los servicios de IT durante su ciclo de vida. A parte de la definición y especificación de servicios, el aspecto logístico y el financiero también son descritos desde una perspectiva de estrategia del negocio.
Service Design	Cubre los principios y métodos necesarios para transformar los objetivos estratégicos en portafolios de servicios y activos para el negocio. Se centra en la definición de servicios y procesos de gestión de servicios. Incluye reglas generales y principios para conseguir objetivos estratégicos definidos por la estrategia del servicio incluyendo de nuevo los aspectos de logística y los aspectos financieros asociados.
Service Transition	Cubre el proceso de transición para la implementación de nuevos servicios o su mejora. Provee los procesos y metodologías necesarias para transformar los requerimientos de la estrategia de negocio y los aspectos del diseño del servicio en servicios operacionales incluyendo los medios para reducir errores y fallos.
Service Operation	Cubre las mejores prácticas para la gestión del día a día en la operación del servicio. Describe modos para entregar servicios de manera eficiente y eficaz para la operación diaria. Algunos de los aspectos cubiertos son, soporte de servicio, estabilidad de servicio y la entrega constante de un nivel de servicio adecuado y acordado

### Continual Service Improvement

Proporciona una guía para la creación y mantenimiento del valor ofrecido a los clientes a través de una estrategia, diseño, transición y operación del servicio optimizados. Tiene como objetivo el mantenimiento y la mejora continua de la calidad del servicio y por lo tanto de la satisfacción del cliente.

Dentro de cada una de las fases, ITIL propone una serie de procesos, para poder llevar a cabo una gestión de servicios de TI adecuada. Estos pueden verse en la imagen siguiente (Figura 1):



**Figura 1:** Diagrama de fases y procesos ITIL v3:2011. Elaboración propia a partir de (Great Britain: Cabinet Office 2011d; Great Britain: Cabinet Office 2011a; Great Britain: Cabinet Office 2011e; Great Britain: Cabinet Office 2011b; Great Britain: Cabinet Office 2011c)

## IMPLANTACIÓN DE ITIL

ITIL es un marco de trabajo muy completo y abarca gran cantidad de procesos, por lo que resulta muy complejo implantar de manera simultánea todos ellos, máxime teniendo en cuenta el factor humano. Es una práctica común que las organizaciones que implanten ITIL de manera progresiva, por una parte eligiendo ciertos servicios de TI iniciales, y por otra aumentando progresivamente el nivel de madurez de dichos servicios, implementando inicialmente unos pocos procesos de gestión, para ir aumentándolos poco a poco según la organización va alcanzando mayor madurez.

Resulta habitual que las organizaciones elijan los procesos de Operaciones para empezar la implantación de ITIL. Esto es debido a múltiples factores y no es en absoluto casualidad. Uno de los principales motivos es la visibilidad, ya que los procesos de Operaciones son los que están más cerca del usuario. Cabe decir que uno de los objetivos principales de ITIL es la satisfacción de las personas (usuarios y clientes) (Great Britain: Cabinet Office 2011d; Great Britain: Cabinet Office 2011a; Great Britain: Cabinet Office 2011e; Great Britain: Cabinet Office 2011b; Great Britain: Cabinet Office 2011c), por lo que tiene mucho sentido comenzar por los servicios más visibles para éstos.

De entre los diferentes procesos de la Fase de Operaciones, el de “Gestión de Incidentes” es uno de los más visibles para el usuario y/o cliente, y por tanto, uno de los primeros en implantarse.

Después de ello, una vez está implantado el proceso de Gestión de incidentes, como continuación natural hacia la implantación del marco de trabajo ITIL en su totalidad, es habitual implantar el proceso de “Gestión de Problemas”. Este proceso, de gestión de problemas se explica en el apartado siguiente.

## GESTIÓN DE PROBLEMAS EN ITIL

### OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE PROBLEMAS

Lo primero que se debería definir es que se entiende como “problema”. ITIL define un problema como la causa de una o más incidencias (Great Britain: Cabinet Office 2011a).

Por tanto, el proceso de “Gestión de Problemas” es el proceso responsable de gestionar el ciclo de vida de todos los problemas, dentro del ámbito en que está siendo implantado. El principal objetivo de este proceso es prevenir problemas e incidentes, eliminar incidentes recurrentes además de minimizar el impacto de los incidentes que no pueden ser prevenidos (Great Britain: Cabinet Office 2011a).

### ALCANCE DE GESTIÓN DE PROBLEMAS

En cuanto al alcance del proceso, Gestión de Problemas incluye las actividades requeridas para diagnosticar la causa de los incidentes y determinar la resolución de los problemas. También es responsable de asegurar que la resolución se implementa a través de los procedimientos de control adecuados, especialmente coordinando con los procesos relacionados, como son Gestión del Cambio y Gestión de Entregas y versiones.

El proceso de Gestión de Problemas también mantendrá información sobre problemas y sus correspondientes “parches” (conocidos como workarounds o soluciones temporales) y soluciones para que la organización sea capaz de reducir el número de incidentes y su impacto a lo largo del tiempo.

A pesar de que la Gestión del Problema y la Gestión de los incidentes son procesos independientes, están íntimamente relacionados y usan habitualmente las mismas herramientas y pueden usar los mismos códigos para indicar las categorías, impactos y prioridades. Esto asegura una comunicación fluida cuando se tratan incidentes y problemas relacionados.

### VALOR APORTADO AL NEGOCIO POR EL PROCESO DE GESTIÓN DE PROBLEMAS DE ITIL

El proceso de Gestión de Problemas trabaja junto a Gestión de Incidencias y Gestión del Cambio para asegurar que la disponibilidad y calidad de los servicios de TI aumentan. Cuando los incidentes son resueltos, la información sobre la resolución se registra. Con el tiempo esta información resulta de utilidad para aumentar la velocidad de resolución así como para identificar soluciones permanentes, reduciendo el número de incidentes así como el tiempo de resolución. Esto da como resultado un menor tiempo de interrupción del servicio.

Además, el proceso de gestión de problemas aporta más valor derivado de las siguientes consecuencias:

- Mayor disponibilidad de los servicios de IT
- Mayor productividad del negocio y del personal de IT
- Reducción del desembolso en parches o soluciones temporales que no funcionan adecuadamente.
- Reducción del coste del esfuerzo en resolver incidentes repetitivos.

## LA IMPORTANCIA DE LAS HERRAMIENTAS DE SOPORTE

Se puede decir que hay una relación directa entre el nivel de madurez de una implantación de ITIL y la calidad del software de apoyo utilizado. Por ello, ITIL, a través de los 5 libros que lo componen (Great Britain: Cabinet Office 2011d; Great Britain: Cabinet Office 2011a; Great Britain: Cabinet Office 2011e; Great Britain: Cabinet Office 2011b), insiste en la importancia de utilizar la tecnología para la gestión de procesos, a través de herramientas adecuadas.

Lógicamente, una buena herramienta software no garantiza una exitosa implantación de ITIL, pero si ocurre al contrario. Es decir, una herramienta software de baja calidad es muy probable que haga fracasar la implantación de ITIL.

Por una parte, hay que tener en cuenta que a la hora de implantar un marco de trabajo como ITIL, entran en juego diversos factores como por ejemplo el rechazo al cambio por parte de los usuarios, la formación para adaptarlos al nuevo método de trabajo y al nuevo software, los problemas de adaptación cultural, gestionar la interoperabilidad de los sistemas y un largo etcétera. Un software de calidad puede ayudar a reducir el impacto de estos factores en el resultado de la implantación del nuevo marco de trabajo.

Por otra parte resulta absolutamente fundamental disponer de métricas e indicadores para medir el desempeño real a medida que avance la implantación así como a lo largo de todo su ciclo de vida. Podemos distinguir entre múltiples tipos de indicadores y cada uno de ellos son de gran utilidad para medir diferentes aspectos según la perspectiva empleada. Podemos hablar de indicadores de usuario, operacionales, de orientación futura y de orientación al negocio (Bauset Carbonel y Rodenes Adam 2013). Es evidente que lo que no se mide, no se puede gestionar, y si no se mide ni se puede gestionar, no se puede mejorar (Steinberg 2006).

Además hay que tener en cuenta que ITIL es un manual de buenas prácticas que indica “qué” es recomendable hacer, pero no “cómo” debe hacerse, lo que puede resultar frustrante y sembrar dudas sobre cómo sería más adecuado realizar la implantación. Debido a que las herramientas software dedicadas a gestionar los distintos procesos de ITIL están basadas en una serie de requerimientos específicos marcados por ITIL y han sido probadas y mejoradas en base a la experiencia de su uso en múltiples entornos organizativos distintos, al usar dichas herramientas garantizamos una aproximación al “cómo” que ITIL no indica en sus manuales lo que minimiza el riesgo de este factor y supone un punto de partida muy ventajoso.

Dicho de otro modo, el uso de modelos de referencia ha permitido la industrialización de las implementaciones software, pasando del paradigma de desarrollo “a medida” donde el software era desarrollado para un cliente específico, a un escenario en el que el cliente adapta las prácticas de su negocio al software implementado.

Los modelos de referencia que ofrecen las compañías software, están basadas típicamente en soluciones industriales. Para el cliente, esto acelera la implantación ya que hay un proceso base (baseline process) el cual se ha adaptado a las necesidades típicas del negocio en vez de haber establecido procesos completamente nuevos.

Estas soluciones SW aportaran las típicas funcionalidades comúnmente usadas por la industria. A pesar de que estas soluciones no aportan ventajas competitivas a la empresa (debido a que son habitualmente usadas también por la competencia) las soluciones aportan un apoyo costo efectivo para el negocio, reduciendo el riesgo y los costes de explorar áreas de negocio y asegurando que se aporta un servicio al nivel de las mejores prácticas ya que se reutiliza el esfuerzo inicial de terceras partes (Svensson y Hvolby 2012).

## **PROPIUESTA DE MODELO DE EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE PROBLEMAS**

A continuación se presenta una tabla (tabla 2) en la que se proponen los requisitos que una herramienta de Gestión de Problemas alineada con ITIL debe tener. Esta tabla servirá como herramienta de valoración, otorgándose la puntuación en la columna “Valor” de cada uno de los requisitos presentados en la columna “Requisito”, en función la “Escala”.

<b>GESTIÓN DE LOS PROBLEMAS</b>			
<b>1. REQUISITOS DE LA HERRAMIENTA</b>			
<b>Nº</b>	<b>Requisito</b>	<b>Escala</b>	<b>Valor</b>
1	La herramienta permite la creación de distintos usuarios.	0/5/10	
2	Permite la gestión de perfiles de usuarios.	0/5/10	
3	La herramienta es multi idioma.	0/5/10	
4	La herramienta posee un control de acceso a las distintas áreas de la misma como por ejemplo a los registros de los problemas basado en usuarios y perfiles.	0/5/10	
5	Permite automatizar el envío de notificaciones al personal correspondiente para alertar de que se está alcanzando el plazo máximo establecido para la etapa actual del problema.	0/5/10	
6	Posee herramientas de monitorización de eventos	0/5/10	
7	La herramienta genera un identificador único para el problema en el momento de crear el registro.	0/5/10	
<b>2. REQUISITOS DE GESTIÓN DE PROCESO</b>			
<b>2.1 Básicos</b>			
1	Uso de la terminología ITIL	0/5/10	
2	Se permite la creación de registros de problemas manualmente.	0/5/10	
3	Se guarda la fecha y hora de creación y de última modificación.	0/5/10	
<b>2.2 Datos básicos a registrar</b>			
1	Cada registro de incidente contiene un campo para asignar la prioridad adecuada según unas condiciones pre-establecidas.	0/5/10	
2	Permite indicar el nombre de la persona que registra el problema.	0/5/10	
3	Cada registro de problema contiene un campo para indicar la fuente del problema.	0/5/10	
4	Cada registro de problema contiene un campo para la información de contacto y método preferido de contacto (teléfono o email)	0/2.5/5	
5	Permite indicar el nombre/departamento/teléfono/ubicación del usuario.	0/2.5/5	
6	Permite indicar la urgencia del problema al registrar el mismo.	0/5/10	
7	Permite indicar el impacto del problema al registrar el mismo.	0/5/10	
8	Permite indicar la severidad del problema al registrar el mismo.	0/5/10	
9	Permite indicar que se lleva a cabo una solución temporal a los incidentes causados por el problema, quedando el problema abierto y documentando con suficiente nivel de detalle la solución temporal aplicada.	0/5/10	
10	Se permite la categorización del registro del problema según unos tipos organizados jerárquicamente, durante su apertura y de modo separado durante el cierre.	0/5/10	
11	Cada registro de incidente contiene un campo para indicar el estatus del mismo.	0/5/10	
12	Cada registro de incidente contiene un campo para registrar secuencialmente las actividades de diagnóstico.	0/5/10	
13	Cada registro de incidente contiene un campo para indicar los síntomas del	0/5/10	

	fallo.		
<b>2.3 Otros datos a registrar</b>			
1	Permite diferenciar entre los procesos reactivos y proactivos.	0/2.5/5	
2	Permite indicar si el ServiceDesk o un grupo de soporte técnico pudo solucionar o no el incidente a pesar de no haber sido capaz de detectar el problema subyacente.	0/2.5/5	
3	Permite indicar si un sistema de detección automática informó del problema mediante herramientas basadas en eventos.	0/2.5/5	
4	Permite indicar si un proveedor informó de la existencia del problema.	0/2.5/5	
5	Permite indicar si se tuvo conocimiento del problema gracias al análisis de incidentes como parte de la Gestión Proactiva de Problemas	0/2.5/5	
6	Se permite indicar costes económicos asociados a los problemas.	0/2.5/5	
7	Permite cerrar formalmente el problema, comprobando que su registro contiene una descripción histórica de todos los eventos.	0/2.5/5	
8	La herramienta permite el escalado del problema basado en condiciones pre establecidas que pueden ser modificadas manualmente.	0/2.5/5	
9	La herramienta diferencia entre incidente y problema.	0/5/10	
10	Cada registro de problema contiene un campo para asignar el incidente a un departamento de soporte, a un grupo o a un individuo.	0/2.5/5	
11	La herramienta permite incluir soluciones temporales y que éstas sean visibles en todas partes.	0/2.5/5	
<b>2.4 Logs</b>			
1	Registro de log con los cambios realizados	0/2.5/5	
a-	Quién realizó el cambio.	0/2.5/5	
	b - Cuándo se realizó el cambio.	0/2.5/5	
	c - Tipo de cambio llevado a cabo	0/2.5/5	
2	Se registran los cambios de prioridad para poder auditar el porqué de dichos cambios.	0/2.5/5	
<b>2.5 Métricas</b>			
1	Permite evaluar la evolución del número de problemas en el tiempo.	0/1.5/3	
2	Permite evaluar la evolución del impacto de los problemas en el tiempo.	0/1.5/3	
3	La herramienta permite realizar análisis frecuentes y regulares de incidentes y problemas para discernir posibles tendencias.	0/1.5/3	
4	La herramienta permite llevar a cabo un análisis cronológico de los eventos ocurridos.	0/1.5/3	
5	La herramienta permite llevar a cabo un análisis de valor de daños causados al negocio basado, entre otros factores en:	0/1.5/3	
	a. El número de personas afectadas.	0/1.5/3	
	b. La duración de la interrupción del servicio.	0/1.5/3	
	c. El coste para el negocio.	0/1.5/3	
6	Permite la revisión de los errores graves lo que permite examinar:	0/1.5/3	
	a. Lo que se hizo bien.	0/1.5/3	
	b. Lo que se hizo mal.	0/1.5/3	
	c. Lo que se puede hacer mejor en el futuro.	0/1.5/3	
	d. Como prever la recurrencia.	0/1.5/3	
	e. Si se existe algún tipo de responsabilidad por parte de terceras partes y que acciones de seguimiento son necesarias.	0/1.5/3	
<b>2.6 Configuraciones</b>			
1	Permite configurar completamente las categorías de los problemas, permitiendo diferentes niveles de anidamiento.	0/2.5/5	
2	La herramienta incluye una serie de categorías preestablecidas para facilitar la puesta en marcha.	0/1.5/3	
3	La herramienta permite indicar usuarios VIP	0/2.5/5	
4	La herramienta permite personalizar los códigos empleados para la	0/1.5/3	

	priorización de los problemas.		
<b>2.7 Modelos</b>			
1	Permite diseñar modelos de problemas.	0/2.5/5	
	a. Los modelos permiten indicar los pasos a seguir para gestionar el problema.	0/2.5/5	
	b. Los modelos permiten indicar el orden cronológico de estos pasos y sus posibles relaciones de dependencia.	0/2.5/5	
	c. Responsables en cada paso.	0/2.5/5	
	d. Plazos y límites para cada paso.	0/2.5/5	
	e. Procesos de escalado indicando quien debe ser contactado y en qué momento.	0/2.5/5	
<b>2.8 Otras opciones / características</b>			
1	Incluye herramientas para el archivado de registros cerrados	0/2.5/5	
2	La herramienta permite la gestión y documentación de la revisión de problemas graves.	0/2.5/5	
3	La herramienta muestra la etapa del ciclo de vida de problemas. Por ejemplo, que se ha diagnosticado el problema, que ha sido escalado, que la resolución se está aplicando o que se ha cerrado.	0/2.5/5	
4	Se permite calcular la priorización del problema teniendo en cuenta la severidad en base a criterios como:	0/2.5/5	
	a. Frecuencia de los incidentes relacionados.	0/2.5/5	
	b. Impacto de los incidentes relacionados.	0/2.5/5	
	c. ¿Puede ser recuperado el sistema o necesita ser reemplazado?	0/2.5/5	
	d. ¿Cuánto costaría?	0/2.5/5	
	e. ¿Cuánta gente y con qué habilidades se necesitan para solucionar el problema?	0/2.5/5	
	f. f- ¿Cuánto tiempo costará solucionar el problema?	0/2.5/5	
5	Permite identificar soluciones permanentes en base al análisis del histórico de soluciones aplicadas.	0/2.5/5	
6	Permite configurar completamente las categorías de los problemas, permitiendo diferentes niveles de anidamiento.	0/2.5/5	
<b>2. REQUISITOS DE INTEGRACIÓN CON OTROS PROCESOS</b>			
1	Se permite la relación con el proceso de Gestión del Cambio.	0/2.5/5	
2	Se permite la relación con el proceso de Gestión de Entregas y Versiones.	0/2.5/5	
3	Permite la interacción con la Gestión de los incidentes.	0/2.5/5	
	a. Tiene la capacidad de relacionar los registros de incidentes y problemas.	0/2.5/5	
	b. Permite compartir los códigos de categorización con los indicados en Gestión de Incidentes.	0/2.5/5	
4	La herramienta permite la integración con el Sistema de Gestión de las Configuraciones para investigar, diagnosticar y eliminar problemas.	0/2.5/5	
5	La herramienta permite la integración con la Base de Datos de Errores Conocidos.	0/2.5/5	
	a. La herramienta permite crear un registro de error conocido y que la información creada sea visible en todas partes.	0/2.5/5	
	b. La herramienta da acceso al historial de problemas y errores conocidos para ser usado por el grupo de soporte durante la investigación del incidente y problema.	0/2.5/5	
	c. La herramienta intenta enlazar los incidentes con los problemas relacionados y los errores conocidos asociados.	0/2.5/5	
6	Existe una relación con Gestión del conocimiento para apoyar las investigaciones, diagnósticos, análisis de las causas y creación de soluciones temporales y resoluciones.	0/2.5/5	
<b>3. GENERACIÓN DE INFORMES</b>			

1	La herramienta permite generar informes de gestión sin costes adicionales de compra de módulos extra, otros productos o consultoría.	0/5/10	
2	Permite la generación de informes de patrones de problemas.	0/1.5/3	
3	Permite la generación de informes de áreas de elevado nivel de ocurrencia de problemas.	0/1.5/3	
4	Dispone de la capacidad de generar informes de gestión que indiquen:	0/1.5/3	
	a. Número de problemas en un periodo de tiempo	0/1.5/3	
	b. Número de problemas activos en un periodo de tiempo	0/1.5/3	
	c. Número de problemas por categoría en un periodo de tiempo	0/1.5/3	
	d. Número de problemas por usuario en un periodo de tiempo	0/1.5/3	
	e. Porcentaje de problemas resueltos dentro del marco de acuerdos vigente.	0/1.5/3	
	f. Número y porcentaje de problemas que exceden su tiempo previsto de resolución.	0/1.5/3	
	g. La acumulación de los problemas pendientes y su tendencia (estática, reduciéndose o aumentando).	0/1.5/3	
	h. Coste medio de gestionar un problema.	0/1.5/3	
	i. Porcentaje de revisiones de problemas graves llevadas a cabo satisfactoriamente.	0/1.5/3	
	j. Número de errores conocidos añadidos a la Base de Datos de Errores Conocidos.	0/1.5/3	
	k. Filtrar todas las métricas indicadas anteriormente según su categoría, impacto, gravedad, urgencia y prioridad y comparadas con períodos anteriores.	0/1.5/3	

## CONCLUSIONES

La gestión de servicios de TI (ITSM) es una disciplina de gestión, basada en procesos, enfocada en alinear los servicios de TI proporcionados con las necesidades de las empresas, poniendo énfasis en los beneficios que puede percibir el cliente final. ITSM propone cambiar el paradigma de gestión de TI, enfocada desde el punto de vista de los Sistemas por una colección de componentes enfocados al servicio como solución de “extremo a extremo” o “punta a punta” utilizando para ello distintos marcos de trabajo como por ejemplo ITIL. ITIL, basado en las “mejores prácticas” propone gestionar los servicios de TI a través de una serie de procesos, como son el de Gestión de problemas, eventos, o incidentes.

Esos procesos están generalmente bien definidos, pero para ser llevados a cabo de forma eficiente, necesitan de herramientas de soporte, que sean capaces de gestionarlos de forma adecuada. En el caso del proceso de gestión de problemas, uno de los procesos clave para la satisfacción del cliente, hay una serie de requerimientos que una herramienta para su gestión debería cumplir, en mayor o menor medida.

En este trabajo, se ha presentado un modelo de evaluación de herramientas para el proceso de gestión de problemas. Este modelo se basa en una tabla de requisitos, que se valoran en función de su cumplimiento. A la vista del resultado de esta evaluación, se pueden realizar comparativas entre diferentes herramientas, y extraer la idoneidad de las herramientas que se están evaluando para la gestión del proceso de gestión de incidentes.

Tras este trabajo, como línea de trabajo futura (que se está desarrollando actualmente), el modelo se debería extender a otros procesos, de forma que se pueda evaluar una herramienta en función de su cumplimiento de varias procesos relacionados, como por ejemplo podría ser el proceso de gestión de cambios, gestión de eventos, o de gestión de activos y configuración, en relación con el de gestión de problemas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Barafort, Béatrix, Bernard Di Renzo, y Merlan Olivier. 2002. «Benefits Resulting from the Combined Use of ISO/IEC 15504 with the Information Technology Infrastructure Library (ITIL) ». *4th International Conference on Product Focused Software Process Improvement, Heidelberg, Germany: Springer Berlin.* 314-25. doi: 10.1007/3-540-36209-6\_27.
- Bauset Carbonel, María Carmen, y Manuel Rodenes Adam. 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* 22 (1): 54-61.
- Cando Sisalema, Natalia Lorena, Jorge David Cruz Loján, y Nelly Judith Paredes Rosas. 2012. «Sistema para la Gestión de Configuraciones y Cambios (ITIL v3) para el Departamento de Administración y Desarrollo de Tecnologías de Información y Comunicación de la Universidad Central del Ecuador.»
- Gil Gómez, Hermenegildo, Martin Dario Arango Serna, y Raúl Francisco Oltra Badenes. 2010. «Evolutions and Trends of Information Systems for Business Management: the M-Business. A Review». *Dyna* 77 (163): 110-25.
- Great Britain: Cabinet Office. 2011a. *ITIL Service Design: 2011 Edition*. 2.ª ed. The Stationery Office.
- Great Britain: Cabinet Office. 2011a. 2011b. *ITIL Service Operation: 2011 Edition*. 2.ª ed. The Stationery Office.
- Great Britain: Cabinet Office. 2011a. 2011c. *ITIL Continual Service Improvement: 2011 Edition*. 2.ª ed. The Stationery Office.
- Great Britain: Cabinet Office. 2011a. 2011d. *ITIL Service Strategy: 2011 Edition*. The Stationery Office.
- Great Britain: Cabinet Office. 2011a. 2011e. *ITIL Service Transition: 2011 Edition*. The Stationery Office.
- Oltra-Badenes, Raúl Francisco. 2012. *Sistemas Integrados de Gestión Empresarial: Evolución histórica y tendencias de futuro*. 1ª Ed. Universidad Politécnica de Valencia. <http://riunet.upv.es/handle/10251/16396>.
- Orr, Anthony T., y Great Britain Cabinet Office. 2011. *Introduction to the ITIL Service Lifecycle*. 3rd ed., 2011. The Stationery Office.
- Steinberg, Randy A. 2006. *Measuring ITIL: Measuring, Reporting and Modeling - the IT Service Management Metrics That Matter Most to IT Senior Executives*. Trafford Publishing.
- Svensson, Carsten, y Hans-Henrik Hvolby. 2012. «Establishing a Business Process Reference Model for Universities». *Procedia Technology* 5: 635-42. doi:10.1016/j.protcy.2012.09.070.

**Recepción:** 09 de marzo de 2015

**Aceptación:** 20 de marzo de 2015

**Publicación:** 26 de marzo de 2015

# DESARROLLO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE CAPACIDAD ITIL EN UNA COMPAÑÍA DE OUTSOURCING DE TI

---

## DEVELOPMENT OF THE ITIL CAPACITY MANAGEMENT PROCESS IN AN IT OUTSOURCING COMPANY

Alfonso Gutiérrez de Terán Martín<sup>1</sup>

Raúl Oltra-Badenes<sup>2</sup>

1. Ingeniero en Organización Industrial. Universitat Politècnica de València. España. E-mail: [alfonso.teran@communi.es](mailto:alfonso.teran@communi.es)
2. Doctor Ingeniero Industrial. Departamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València. España. E-mail: [rauloltra@doe.upv.es](mailto:rauloltra@doe.upv.es)

## RESUMEN

En el presente artículo se describe un proyecto de análisis y mejora de la gestión de procesos de TI, realizado en una empresa de carácter internacional, dedicada a la prestación de servicios de TI. El trabajo se centra concretamente en el análisis y mejora del proceso de Gestión de la Capacidad de la empresa, y se basa en las buenas prácticas que se proponen en ITIL V3, teniendo en cuenta además los requerimientos de la norma ISO 20000, con la idea de poder certificar la empresa en dicha norma en un futuro cercano.

## ABSTRACT

In the present article an analysis and improvement project about IT management processes is described, conducted in a global company dedicated to providing IT services. The paper specifically focuses on the analysis and improvement of the Capacity Management process of the case company, and it is based on the best practices proposed in ITIL V3, taking into account the ISO 20000 requirements, aiming to certify the company on this standard in near future.

## PALABRAS CLAVE

ITIL; Gestión de la Capacidad; Gestión de Servicios de TI; ITSM; ISO 20000

## KEY WORDS

ITIL; Capacity Management; IT Service Management; ITSM; ISO 20000

## INTRODUCCIÓN

La empresa en la que se ha realizado el proyecto es una empresa internacional, que ofrece a sus clientes la externalización de servicios de tecnologías de información, externalización de servicios de procesos de negocio y servicios de consultoría, todo ello en el mercado escandinavo.

El modelo de negocio de la empresa está basado en la externalización, donde el objetivo del negocio es ayudar a sus clientes a concentrar sus recursos en procesos y funciones fundamentales para el corazón del negocio. La empresa abastece a sus clientes de infraestructura informática evitándoles así grandes desembolsos en equipamiento, personal, conocimientos, así como en otros aspectos relevantes de ámbito tecnológico. Los servicios de la empresa se proporcionan a clientes en Suecia, Noruega, Dinamarca y Finlandia.

De acuerdo con el modelo de negocio de la compañía, los clientes de la empresa pagan en base a los servicios facilitados, los niveles de servicio y los cambios propiciados durante el mes de la facturación. Los cambios incluyen desde el aumento o la reducción de la capacidad total asignada para cierto servicio utilizado hasta la adición o eliminación de los mismos.

En el momento de estudio, la empresa no tenía el proceso de Gestión de Capacidad claramente definido, y cabe destacar que no existía un Plan de la Capacidad implementado para gobernar este proceso. El principal problema en cuestión era hacer las previsiones de la demanda mediante la recopilación y el análisis de las estimaciones de capacidad y requisitos de los clientes. Además del hecho de no existir personal designado como responsable de encargarse directamente de dicho proceso.

Otro inconveniente que cabe señalar es que la empresa tiene establecidas muchas de sus actividades clave en otra ciudad, en la que se encuentran las oficinas centrales. Buena parte de los servidores y centros de datos siguen ubicados en la otra ciudad, por lo que se encuentra con la prestación de servicios cuyos componentes están distribuidos.

Se había detectado que la capacidad ofrecida desde sus centros de datos y servidores, a menudo funcionaba con márgenes muy ajustados, incluso a veces por debajo de la demanda real del momento. A medida que el uso de los servicios va evolucionando y la funcionalidad se transforma, los requisitos de hardware también van cambiando. Por ejemplo, si hay picos en la capacidad de procesamiento necesaria en un momento determinado del día, un proceso de Gestión de Capacidad efectivo es capaz de que se lleve a cabo un análisis de lo que está sucediendo en ese momento y hacer los cambios correspondientes de acuerdo con las previsiones generadas a partir de datos de los clientes.

Por último, cabe decir que la empresa quería implantar un procedimiento para la Gestión de la Capacidad que también cumpliera el objetivo de obtener la certificación ISO 20000, anhelo de la empresa para un futuro cercano. Para alcanzar este objetivo, la organización necesitaba investigar la situación del momento en lo relacionado con el proceso de Gestión de Capacidad existente y desarrollar o cambiar sus políticas de acuerdo con ITIL v.3 e ISO 20000.

Por tanto, se puede decir que el objetivo de este proyecto era abordar tres desafíos y desarrollar las conclusiones correspondientes en relación con ellos: En primer lugar, ilustrar y describir el proceso de Gestión de Capacidad existente; en segundo lugar, comparar y evaluar el proceso existente con las prácticas ITIL e ISO 20000; y en tercer y último lugar, proponer las posibles acciones para mejorar la Gestión de la Capacidad en la empresa.

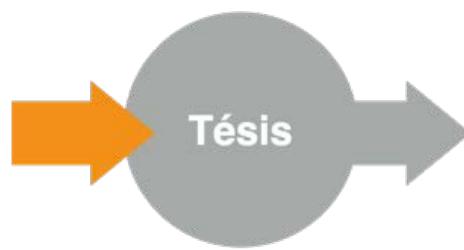
### Momento de estudio

No existe proceso Gestión de Capacidad como tal

No existe responsable del proceso Gestión de Capacidad

Problemas con la previsión de demanda

**Reactiva:**  
Monitorización  
Medición



### Momento futuro

Proceso Gestión de Capacidad definido

Gestor de Capacidad  
Plan de Capacidad

Documentación, roles y procedimientos definidos

**Proactivo:**  
Previsión de demandas y tendencias

**Figura 1.** Ilustración del problema de negocio.

## LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE TI. INFORMATION TECHNOLOGY INFRASTRUCTURE LIBRARY (ITIL)

La gestión de servicios de tecnologías de la información, más conocida por sus siglas en inglés IT Service Management (**ITSM**), es una disciplina basada en procesos, enfocada en alinear los servicios de TI proporcionados con las necesidades de las empresas, poniendo énfasis en los beneficios que puede percibir el cliente final (Gil-Gómez *et al.*, 2014). ITSM propone cambiar el paradigma de gestión de TI, por una colección de componentes enfocados en servicios de punta a punta, usando distintos marcos de trabajo con las "mejores prácticas", como por ejemplo la Information Technology Infrastructure Library (ITIL). Microsoft Operations Framework (MoF), o el eSCM (enabled Service Capability Model) (Bauset Carbonel and Rodenes Adam, 2013).

ITIL es un conjunto de conceptos y prácticas para la gestión de servicios de tecnologías de la información, el desarrollo las de tecnologías de la información y las operaciones relacionadas con la misma en general. ITIL da descripciones detalladas de un extenso conjunto de procedimientos de gestión, ideados para ayudar a las organizaciones a lograr calidad y eficiencia en las operaciones de TI. Estos procedimientos son independientes del proveedor y han sido desarrollados para servir como guía que abarque toda infraestructura, desarrollo y operaciones de TI (Orr and Great Britain Cabinet Office, 2011).

ITIL ha ido evolucionando desde su versión 1, hasta su actual versión 3 (ITIL V3) y actualmente se puede decir que es el estándar “de facto” en la gestión de servicios de TI (Ahmad and Shamsudin, 2013). En la versión ITIL V3, se introduce el concepto de “ciclo de vida del servicio”, y se desarrollan diferentes procesos en 5 Fases definidas dentro de ese ciclo de vida del servicio. Las 5 fases son:

1. **Estrategia del Servicio**
2. **Diseño del Servicio**
3. **Transición del Servicio**
4. **Operación del Servicio**
5. **Mejora Continua del Servicio**

Dentro de cada una de esas fases se encuentran los procesos de ITIL (hay que recordar que ITIL es un marco de referencia, un conjunto de buenas prácticas, basado en gestión por procesos).

De esos procesos, el presente artículo se centra en el proceso de “Gestión de la Capacidad”, que está dentro de la Fase de Diseño de las diferentes fases del ciclo de vida del servicio. La principal misión de esta fase, la Fase de Diseño del servicio, es diseñar nuevos servicios, o modificar los ya existentes, para su incorporación al catálogo de servicios y su paso al entorno de producción, siempre siguiendo las directrices establecidas en la Fase de Estrategia, consiguiendo que los servicios (Great Britain: Cabinet Office, 2011):

- Se adecuen a las necesidades del mercado.
- Sean eficientes en costes y rentables.
- Cumplan los estándares de calidad adoptados.
- Aporten valor a clientes y usuarios.

En esta fase de Diseño, se encuentran los siguientes procesos.

1. Gestión del Catálogo de Servicios
2. Gestión de Niveles de Servicios
3. Gestión de la Disponibilidad
4. Gestión de la Capacidad
5. Gestión de la Continuidad de los Servicios de TI
6. Gestión de Proveedores
7. Gestión de la Seguridad de Información
8. Coordinación del Diseño

Evidentemente, todos estos procesos están muy relacionados, dependiendo unos de otros, y por ello están agrupados en una Fase, la Fase de Diseño del Ciclo de Vida del Servicio.

## GESTIÓN DE LA CAPACIDAD

El proceso de Gestión de la capacidad es el proceso de ITIL que se encarga de que todos los servicios TI se vean respaldados por una capacidad de proceso y almacenamiento suficiente y correctamente dimensionada (Klosterboer, 2011).

Sin una correcta Gestión de la Capacidad, los recursos no se aprovechan adecuadamente y se realizan inversiones innecesarias que acarrean gastos adicionales de mantenimiento y administración (Lutz *et al.*, 2013). O aún peor, los recursos son insuficientes con la consecuente degradación de la calidad del servicio.

Entre las responsabilidades de la Gestión de la Capacidad se encuentran (Great Britain: Cabinet Office, 2011):

- Asegurar que se cubren las necesidades de capacidad TI tanto presentes como futuras.
- Controlar el rendimiento de la infraestructura TI.
- Desarrollar planes de capacidad asociados a los niveles de servicio acordados.
- Gestionar y racionalizar la demanda de servicios TI.

Es este precisamente el proceso en el que se centra el presente trabajo, y que trata de optimizarse para conseguir esos beneficios de los que es responsable el proceso de Gestión de la Capacidad.

## LA NORMA ISO 20000

La serie ISO/IEC 20000 - Service Management normalizada y publicada por las organizaciones ISO (International Organization for Standardization) e IEC (International Electrotechnical Commission) el 14 de diciembre de 2005, es el estándar reconocido internacionalmente en gestión de servicios de TI (Tecnologías de la Información). La serie 20000 proviene de la adopción de la serie BS 15000 desarrollada por la entidad de normalización británica, la British Standards Institution (BSI).

Dicha norma, la BS 15000, se desarrolló basada en ITIL, y es por tanto una norma de gestión de servicios de TI que guarda similitudes con el marco de referencia de gestión de servicios de TI ITIL V3.

ISO/IEC 20000 está basada y reemplaza a la BS 15000, la norma reconocida internacionalmente como una British Standard (BS), y que está disponible en dos partes: una especificación auditable y un código de buenas prácticas.

La ISO/IEC 20000 es, por tanto, totalmente compatible con ITIL (IT Infrastructure Library) (Disterer, 2009). La diferencia principal, es que el ITIL no es medible y puede ser implantado de muchas maneras, mientras que en la ISO/IEC 20000, las organizaciones deben ser auditadas y medidas frente a un conjunto establecido de requisitos.

La ISO/IEC 20000 es aplicable a cualquier organización, pequeña o grande, en cualquier sector o parte del mundo donde confían en los servicios de TI. La norma es particularmente aplicable para proveedores de servicios internos de TI, tales como departamentos de Información Tecnológica, proveedores externos de TI o incluso organizaciones subcontratadas. Sin embargo, la norma está impactando positivamente en algunos de los sectores no de TI, pero sí que necesitan de las TI para ejecutar sus procesos de negocio. Sectores tales como subcontratación de negocios, Telecomunicaciones, Finanzas y el Sector Público.

## PROCESO DE INVESTIGACIÓN

### OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

En base a la situación existente en la empresa y planteada en apartados anteriores de este artículo, se formuló la siguiente pregunta de investigación:

*¿Cuál es el proceso de Gestión de la Capacidad la compañía y de qué manera cumple con los requisitos de la norma ISO 20000?*

La respuesta a esta pregunta permitirá obtener los siguientes resultados:

- Definir y planear el proceso de gestión de capacidad actual, sobre todo en cuanto a la investigación de los procedimientos, documentos, tareas involucradas y responsables de las mismas en el proceso de la empresa.
- Evaluar la Gestión de Capacidad de la empresa según las directrices de ITIL e ISO 20000.
- Sugerir recomendaciones de cómo el proceso de Gestión de Capacidad puede mejorarse de acuerdo con la versión 3 de ITIL e ISO 20000.

El alcance de este proyecto se limita a los temas relacionados con la Gestión de la Capacidad según la definición del marco de ITIL V.3. Esto significa que las preguntas relacionadas con el número de personas o de su productividad no se abordarán. Dado que en los aspectos de recursos humanos ITIL V.3 se consideran sólo en el nivel del número mínimo de trabajadores que se necesitan con el fin de cumplir con la tarea. Las preguntas en las entrevistas, así como las recomendaciones basadas en los resultados, sólo se considerarán para lo referente a la falta o exceso en la carga de trabajo necesaria para la satisfacción del proceso en estudio.

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El proyecto se lleva a cabo mediante el uso de métodos de investigación cualitativa. La investigación cualitativa ayuda a sondear situaciones, responder preguntas y entender los fenómenos que son difíciles de separar de sus contextos (Malhotra and Birks, 2007). En este proyecto, los métodos cualitativos de investigación aplicados son entrevistas, reuniones y debates con usuarios y expertos. Todo ello apoyado en el análisis de documentos internos y basados en las mejores prácticas expuestas en ITIL e ISO 20000, que son los marcos de referencia y estándar de la industria.

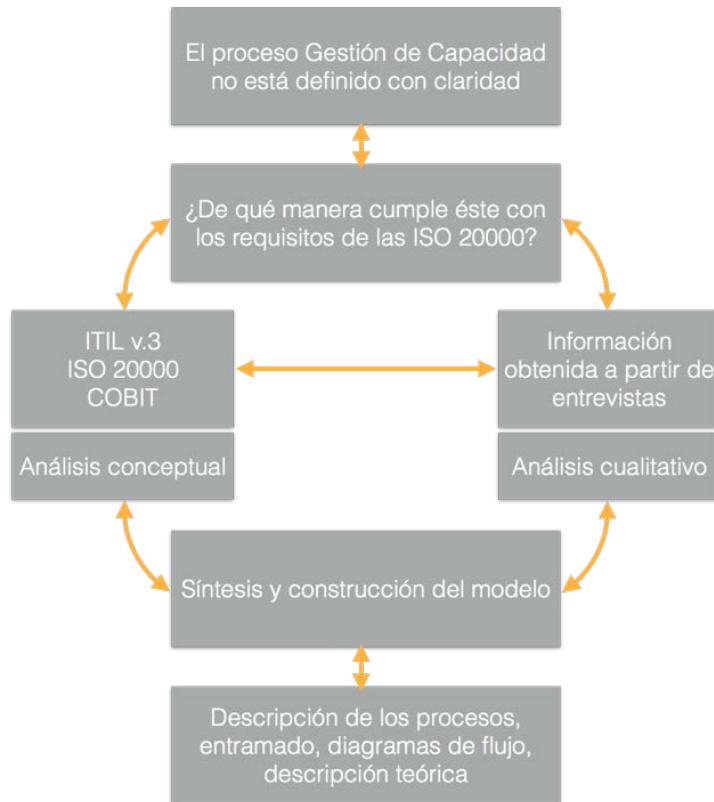


Figura 2. Método aplicado en el proyecto.

Basándonos en los resultados de esta evaluación, el conocimiento de las mejores prácticas y el análisis de datos, se definieron las pautas para cambiar el proceso de Gestión de Capacidad existente por un nuevo proceso que satisficiera la norma ISO 20000.

Los resultados se desarrollaron en un formato descriptivo en armonía con el estilo de la compañía. Este incluye estructuras, mapas de procesos, diagramas de flujo y descripciones teóricas, todo ello relacionado con la Gestión de la Capacidad. Por último, las propuestas de mejoras se sugirieron en forma de lista, discutiendo los puntos más relevantes.

Los datos para analizar el proceso existente provenían de tres fuentes principales. Primero se utilizaron los documentos internos relacionados con la Gestión de la Capacidad para el análisis de la situación. En segundo lugar, se lleva a cabo una serie de entrevistas sobre el proceso de gestión de capacidad actual con los empleados de la empresa implicados en el proceso. Finalmente las reuniones y debates en equipo proporcionaron información adicional de las funciones y procesos de la empresa así.

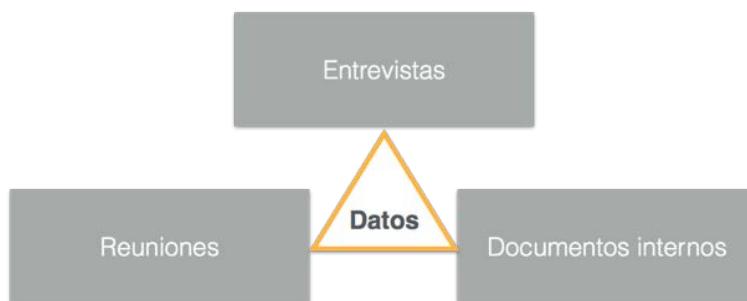


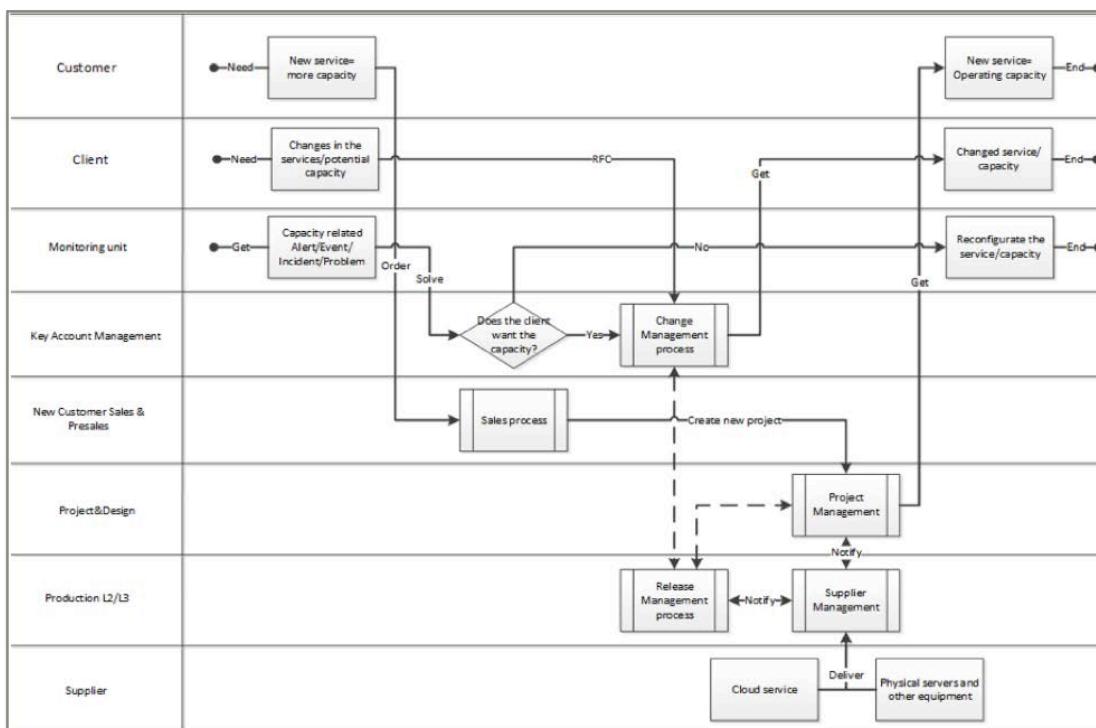
Figura 3. Los datos fueron recopilados a partir de tres fuentes principales

Las entrevistas ayudaron a trazar las funciones actuales de la Gestión de la Capacidad que están relacionadas con la previsión, planificación, supervisión y puesta a punto. Todas ellas tuvieron lugar en las instalaciones de la empresa, bien en persona, o bien mediante videoconferencia con los respectivos departamentos situados en la otra ciudad. El equipo del proyecto desarrolló una lista de preguntas supervisada, la cual no era enviada de antemano con el objeto de obtener la información más fidedigna posible. Las entrevistas eran grabadas si el entrevistado concedía permiso.

Una vez hechos los sumarios de las entrevistas, éstos fueron enviados a los entrevistados para que pudieran verificar la validez de la información con el fin de obtener las correcciones y sugerencias relacionadas. Como resultado, la imagen derivada era clara y todas las relaciones entre los contenidos se vincularon correctamente, con la posterior verificación de las fuentes. Una vez llevada a cabo la interpretación de los datos, las cuestiones importantes se señalaban y discutían.

De este modo, a raíz del análisis de documentos internos, entrevistas y reuniones, se pudo formular una descripción estructurada de la situación actual del proceso de Gestión de la Capacidad de la empresa caso. Además, se elaboró un conjunto de sugerencias y recomendaciones derivadas de los requisitos y mejores prácticas especificados en TIL v.3 e ISO 20000.

A continuación se muestra el diagrama obtenido acerca del proceso de Gestión de Capacidad de la empresa en el momento de estudio, después de la investigación:



**Figura 4.** Proceso Gestión de Capacidad en la empresa caso en el momento de estudio

Examinando la compatibilidad del proceso en el momento del estudio con la norma ISO 20000 se detectó que de los quince artículos expuestos acerca de la Gestión de Capacidad en

la norma, ya se cumplía con cuatro de forma completa, con tres parcialmente y los ocho restantes no se ajustaban.

La mayor deficiencia de la compañía con respecto a Gestión de la Capacidad era la ausencia de “Plan de Capacidad” el cual representa la base de todas las actividades a ejecutar.

El punto de partida de la Gestión de la Capacidad de acuerdo a ITIL es la identificación de las necesidades de negocio del cliente. La empresa era muy consciente de las necesidades de sus clientes, pero esto no se presentaba desde el punto de vista de la Gestión de la Capacidad de la empresa.

Además, la norma ISO 20000 requiere de métodos y procedimientos identificados para proporcionar suficiente capacidad, monitorizando la capacidad de servicio y la capacidad de componentes del servicio. La empresa hacía el seguimiento y puesta a punto de la capacidad actual, pero carecía de previsión y enfoques sistemáticos propios en la Gestión de la Capacidad. Había muy poca documentación y no existían roles identificados en el proceso.

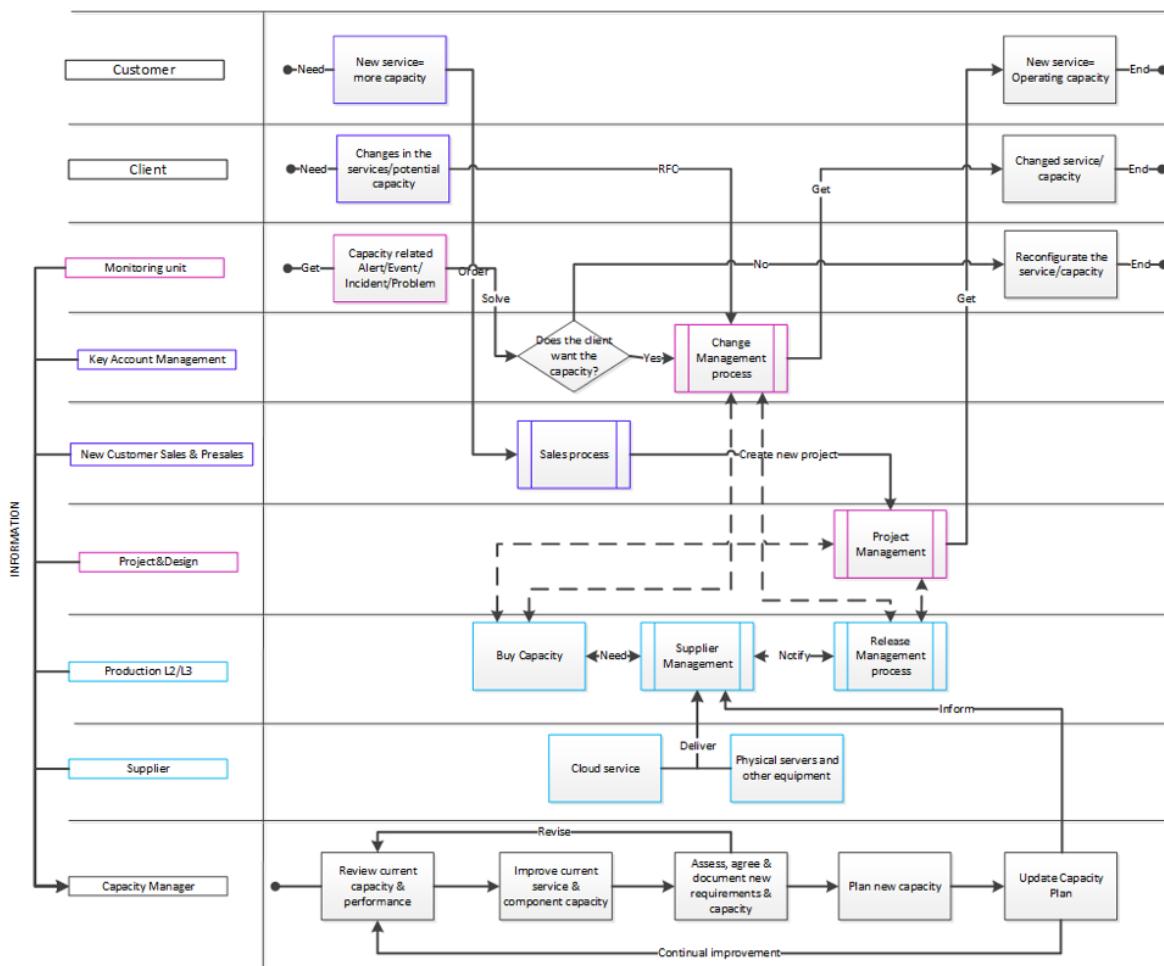
## SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DEL PROCESO

Con todo ello, tras analizar la situación de la empresa, se propusieron una serie de sugerencias y recomendaciones para la mejora del proceso de Gestión de la Capacidad.

Las sugerencias propuestas se pueden resumir en las siguientes:

- Producir un Capacity Plan
- Contratar un Capacity Manager – (jefe del proceso)
- Poner la información de ventas en un solo sitio
- Mejorar el flujo de información de ventas a operaciones
- Usar la información generada con mayor eficiencia para generar pronósticos
- Evaluar los efectos de los cambios de capacidad de antemano
- Traducir ventas y la información de negocio en requisitos de servicio y capacidad
- Hacer diagramas más precisos de las necesidades de capacidad de los clientes
- Desarrollar un servicio detallado de catálogo con los requisitos de capacidad específicos de cada servicio.
- Considerar el Capacity Plan para RRHH en producción

A continuación, en la figura 5 se muestra el diagrama de flujo del proceso de Gestión de la Capacidad presentado para que la empresa pudiera cumplir los requisitos. El principal cambio en comparación con el proceso de gestión de capacidad en el momento de estudio era la participación de Capacity Manager (jefe del proceso de capacidad) en el proceso. Además también están representados las principales áreas funcionales y procesos de la Gestión de la Capacidad como se indica en las mejores prácticas de ITIL V.3 (colores azul, azul claro y rosa).



**Figura 5.** Propuesta de Proceso Gestión de Capacidad para la empresa

## CONCLUSIONES

El trabajo que se presenta en este artículo se centra en el análisis y propuesta de mejoras del proceso de Gestión de la Capacidad en una empresa de servicios de TI de carácter internacional. Este análisis y propuesta de mejora se basa en el marco de referencia estándar del mercado, ITIL V3, y las indicaciones que da para este proceso de Gestión de la capacidad en la fase de Diseño del ciclo de vida.

Con el análisis se descubrió que la empresa no tenía bien implantado el proceso de Gestión de la Capacidad, y no cumplía por tanto con los requerimientos de la norma ISO 20000. Se hicieron una serie de sugerencias y se modificó el proceso de gestión de la capacidad. Dicho proceso, junto con las sugerencias van a ser implantados en la empresa. Como línea de trabajo futura, queda analizar el funcionamiento de esta propuesta de mejora y del nuevo proceso, así como establecer medidas de mejora del nuevo proceso y acciones correctivas en caso de ser necesarias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ahmad, N., Shamsudin, Z.M., 2013. Systematic Approach to Successful Implementation of ITIL. *Procedia Comput. Sci.*, First International Conference on Information Technology and Quantitative Management 17, 237–244. doi:10.1016/j.procs.2013.05.032
- Bauset Carbonel, M.C., Rodenes Adam, M., 2013. Gestión de los servicios de tecnologías de la información: modelo de aporte de valor basado en ITIL e ISO/IEC 20000. *El Prof. Inf.* 22, 54–61.
- Disterer, P.D.G., 2009. ISO 20000 for IT. *Bus. Inf. Syst. Eng.* 1, 463–467. doi:10.1007/s12599-009-0076-x
- Gil-Gómez, H., Oltra-Badenes, R.F., Adarme-Jaimes, W., 2014. Service quality management based on the application of the ITIL standard. *Dyna* 81, 51–56.
- Great Britain: Cabinet Office, 2011. *ITIL Service Design: 2011 Edition*, 2nd ed. The Stationery Office.
- Klosterboer, L., 2011. *ITIL Capacity Management*, 1 edition. ed. IBM Press, Upper Saddle River, NJ.
- Lutz, M., Boucher, X., Roustant, O., 2013. Methods and applications for IT capacity decisions: Bringing management frameworks into practice. *J. Decis. Syst.* 22, 332–355. doi:10.1080/12460125.2013.846600
- Malhotra, N., Birks, D., 2007. *Marketing Research: an applied approach*, 3rd European Edition. ed. Financial Times/ Prentice Hall on imprint of Pearson Education, Harlow, UK.
- Orr, A.T., Great Britain Cabinet Office, 2011. *Introduction to the ITIL Service Lifecycle*, 3rd ed., 2011. ed. The Stationery Office.

**Recepción:** 20 de marzo de 2015

**Aceptación:** 24 de marzo de 2015

**Publicación:** 26 de marzo de 2015

# GESTIÓN DE LA IDENTIDAD BIOMÉTRICA EN LAS ORGANIZACIONES

## BIOMETRIC ID MANAGEMENT ON ORGANIZATIONS

Julián Felipe Micolta-López<sup>1</sup>

Raúl Fco. Oltra Badenes<sup>2</sup>

1. Ingeniero de Telecomunicaciones. Especialista en Consultoría de Integración de las TIC en las Organizaciones (ITIO). Pre Sales Engineer. Westcon Group. Colombia. E-mail: [julianmicolta04@hotmail.com](mailto:julianmicolta04@hotmail.com)
2. Doctor Ingeniero Industrial. Departamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València. España. E-mail: [rauloltra@doe.upv.es](mailto:rauloltra@doe.upv.es)

## RESUMEN

Actualmente las grandes empresas cuentan con un complejo esquema de organización, donde sus departamentos se vuelven críticos y transversales a toda la base de negocio y a los objetivos de la organización. La cantidad de clientes internos y/o externos involucrados en los procesos crece de tal manera, que la empresa pierde el control de su dimensionamiento trayendo consigo consecuencias, traducidas como reducción de la productividad y pérdidas económicas. En el presente artículo se mostrarán algunas aplicaciones de la gestión de la identidad biométrica que pueden subsanar, mitigar o controlar debilidades en el desarrollo de algunos procesos que son intrínsecos a cualquier organización.

## ABSTRACT

Currently the big companies have a complex organizational scheme where departments become critical and transversal to all business core and the organization objectives. The amount of internal and/or external clients involved in processes grows such that the company loses control of its sizing, bringing consequences translated as reduced productivity and economic losses. In this article some applications of biometric identity management that can cure, mitigate or control weaknesses in the development of some processes that are intrinsic to any organization are shown.

## PALABRAS CLAVE

Organización; clientes; procesos; productividad; biométrica

## KEYWORDS

Organizations; clients; processes; productivity; biometric

## INTRODUCCIÓN

Actualmente las grandes empresas cuentan con un complejo esquema de organización, donde muchos de sus departamentos se vuelven críticos y transversales a toda la base de negocio y al objetivo de la organización. En algunos casos es tanta la cantidad de personas internas o externas involucradas en los procesos, que la empresa pierde el control de su dimensionamiento trayendo consigo grandes consecuencias, traducidas generalmente como reducción de la productividad o simplemente en pérdidas económicas.

En el presente trabajo se mostrarán algunas de las aplicaciones de la gestión de la identidad biométrica que pueden ayudar a subsanar, mitigar o controlar debilidades en el desarrollo de algunos procesos que son intrínsecos a cualquier organización, como lo son áreas seguras, control de acceso a terceros, generación de bases de datos de alto flujo de clientes, entre otros.

En primera medida será necesario contextualizar al lector sobre el significado de la gestión de la identidad biométrica. Para ello se describirá su funcionamiento, los elementos que intervienen, los parámetros de medición y sus aplicaciones.

A continuación se enunciarán las ventajas y desventajas orientadas siempre al desarrollo de las organizaciones y su implementación de las TIC como la que se muestra en el presente trabajo.

Finalmente se expondrán las conclusiones y casos de éxito de empresas que han implementado en alguna medida la gestión de la identificación biométrica como ayuda al desarrollo de sus actividades y procesos.

## GESTIÓN DE LA IDENTIDAD BIOMÉTRICA

### ¿QUÉ ES BIOMETRÍA?

Este concepto proviene de las palabras griegas Bios (vida) y Metrón (Medida). De esta manera es posible inferir que el concepto de Biometría hace referencia al estudio de la medición de los aspectos biológicos de cualquier ser, en este caso específico, humanos (Wikipedia 2011).

En la actualidad el concepto de biometría se utiliza para referirse al estudio de los métodos automáticos para el reconocimiento único de personas basado en uno o más rasgos conductuales o rasgos físicos intrínsecos. Por lo tanto es bastante común escuchar el término “biometría informática”. Dicho término combina las diversas técnicas matemáticas, estadísticas y de inteligencia artificial para aplicar la autenticación e identificación de personas, principalmente en sistemas de seguridad informática.

Las técnicas biométricas se basan en la medida (directa o indirecta) y posterior análisis de uno o un conjunto de rasgos (estáticos y/o dinámicos) del individuo para reconocerlo o verificar automáticamente su identidad. A este conjunto de rasgos también se le conoce como **indicador biométrico**.

La medición de los rasgos estáticos hace referencia a la anatomía del usuario como las huellas digitales, la imagen facial, la geometría de la mano, los patrones del iris, la retina, etc. Mientras que los rasgos dinámicos miden características del comportamiento dinámico del usuario como patrones de voz, escritura o firma manuscrita, la cadencia del paso, los gestos, etc. (Sánchez Calle 2005).

### CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN BIOMÉTRICA

Para la implementación práctica de un sistema de gestión de identificación biométrica, es necesario tener en consideración las siguientes características (Clarke 2009):

1. *Rendimiento:* Hace referencia a la velocidad, robustez y exactitud con que los recursos tecnológicos pueden procesar el tipo de identificación implementada, además, de qué manera los factores operativos o del medio ambiente pueden afectar la exactitud del proceso de identificación y que ventajas existen en lo que refiere a coste-beneficio.
2. *Aceptabilidad:* Que tan dispuestos están los usuarios a facilitar sus datos biométricos en el desempeño diario, o para recibir un determinado servicio, teniendo en cuenta que la implementación de sistemas biométricos podría representar problemas de seguridad para la integridad física del usuario.

3. *Fiabilidad:* Que tan fácil es burlar el sistema que se implemente, mediante falsificación o fraude. El sistema debería ser capaz de identificar si los datos provienen de una fuente viva, debido a que existe la posibilidad de recrear una huella mediante moldes de látex, o la voz, mediante moduladores, entre otros inconvenientes que pueden comprometer la fiabilidad del sistema.

Debido a lo anterior un sistema de gestión de la identidad biométrica debe ser capaz de:

1. Realizar un proceso de identificación de manera rápida y precisa, y con recursos no muy elevados.
2. No ser perjudicial para sus usuarios y ser aceptado por la población a la que está dirigido.
3. Ser lo suficientemente robusto como para evitar cualquier tipo de fraude o falsificación.

## ARQUITECTURA GENERAL DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA IDENTIDAD BIOMÉTRICA

Los sistemas y dispositivos que permiten la gestión de la identidad biométrica constan generalmente de tres fases o componentes básicos que permiten su funcionamiento (Areitio 2007).

El primer componente se encarga de capturar o adquirir los datos biométricos de un individuo, ya sea de manera análoga o digital, por ejemplo la huella dactilar mediante dispositivos de escaneo o el patrón de la voz con dispositivos capaces de tomar muestras de la voz.

El segundo componente es el encargado de comprimir, almacenar, procesar y comparar los datos previamente capturados, mediante algoritmos matemáticos que garanticen la integridad de la información almacenada y comparada.

El tercer componente básico de un sistema de gestión de identidad biométrica consiste en establecer la interfaz de comunicación entre las aplicaciones y los procesos de la organización, que se encuentren en el mismo o en otro sistema.

De forma conceptual se puede entender la arquitectura de un sistema biométrico como dos instancias o módulos dentro del proceso:

- Módulo de inscripción o enrolamiento
- Módulo de identificación o autenticación

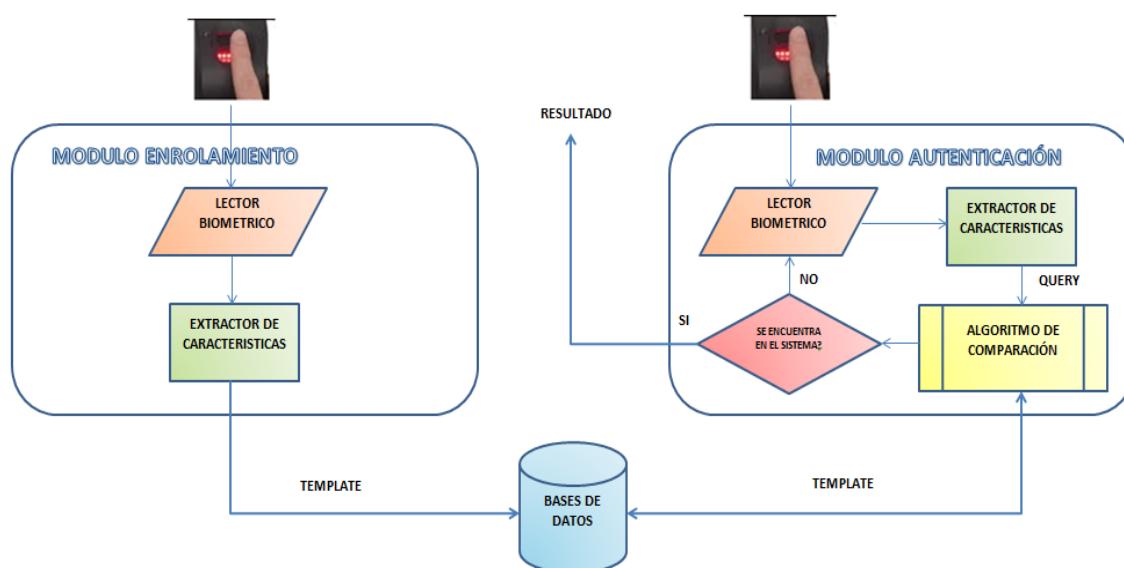
El módulo de enrolamiento se encarga de adquirir y almacenar la información que viene de los indicadores biométricos, con el fin de incluir al individuo dentro de las bases de datos del sistema, las cuales serán utilizadas posteriormente para comparar intentos de acceso o autenticaciones contra el sistema. El proceso de enrolamiento se logra gracias a los

dispositivos de captura, como son: lectores de huella, micrófonos, escáner de retina, cámaras de identificación facial, etc.

La información adquirida por los dispositivos de captura, se almacena en las bases de datos con el nombre “template”. Este término se utiliza para hacer referencia a toda la información relevante o más representativa del indicador biométrico seleccionado.

El módulo de autenticación en cambio, es el responsable de reconocer los usuarios dentro del sistema biométrico. Este módulo comienza su proceso con la captura de los datos biométricos con ayuda de los dispositivos de captura mencionados anteriormente y convirtiéndolos en formato digital con el fin de que el extractor de características genere un template con los mismos parámetros que se encuentran almacenados en las bases de datos.

Posteriormente este template es enviado al comparador de características, el cual lo confrontará en esquema uno a uno (1:1) o uno a varios (1:N) con los templates de la base de datos para determinar la identidad del individuo.



**Ilustración 1.** Esquema general de un sistema de identificación biométrica (**Fuente:** Propia)

El módulo de autenticación corresponde a la fase operacional del sistema. Dicho de otra manera, opera sobre las inscripciones, configuraciones y políticas ya establecidas.

A continuación se enuncian los dos modos en los que un sistema de gestión de la identidad biométrica puede funcionar en su fase de operación:

1. *Modo de Identificación:* En este modo el sistema tiene la tarea de descubrir un individuo dentro de toda la base de datos del sistema, es decir, debe comparar el template con todos los templates presentes en la base de datos. Esto hace referencia a la configuración 1:N mencionada anteriormente. Este modo de operación responde a lo que sería la pregunta coloquial ¿Quién eres tú?

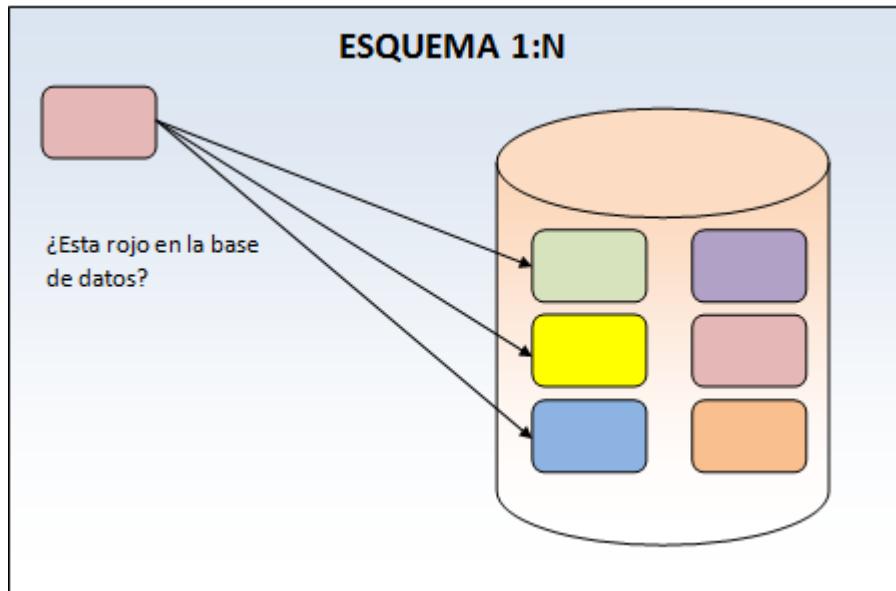


Ilustración 2. Esquema de comparación 1:N (Fuente: Propia)

2. *Modo de Verificación:* Poniendo como ejemplo que una persona digita su número de identificación como información adicional al momento de realizar el proceso de autenticación, no será necesario hacer un barrido de comparación de templates en toda la base de datos, sino únicamente con los templates relacionados con ese número de identificación. Lo que lleva al otro tipo de configuración mencionado anteriormente, comparación 1:1. En palabras más sencillas el sistema responde a la pregunta ¿Eres tú quien dices ser?

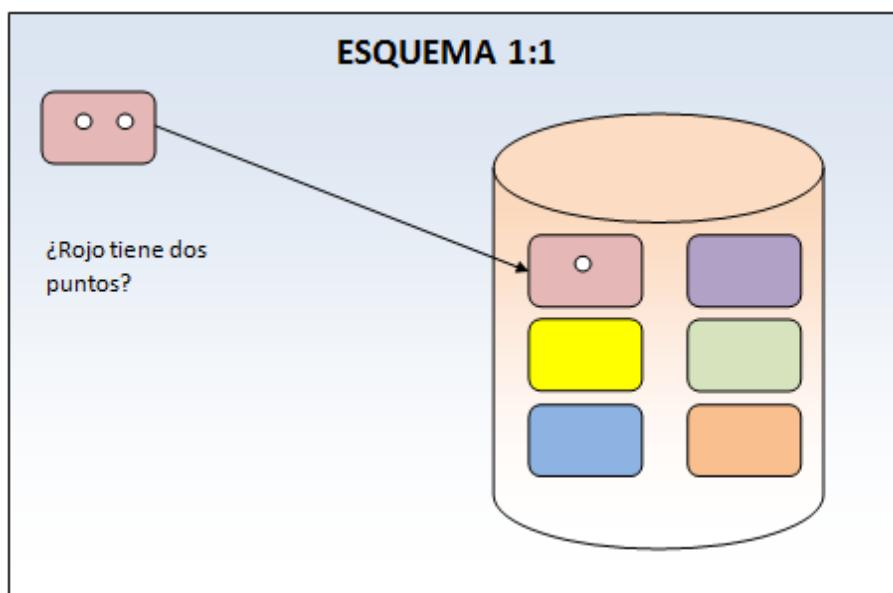


Ilustración 3. Esquema de comparación 1:1 (Fuente: Propia)

A rasgos generales, se puede decir que es más difícil diseñar un sistema que funcione bajo el modo de operación de identificación, debido a que es necesario tener bases de datos extensas y un nivel de procesamiento elevado. Pero sus prestaciones, por lo menos en entidades financieras, son excelentes para evitar fraudes como la suplantación de identidad.

Las prestaciones a nivel de hardware y a nivel de software son menos exigentes en un sistema diseñado para realizar verificación biométrica, y por ello, su implementación y administración es menos costosa, reflejado también por sus prestaciones limitadas de seguridad ya que el usuario debe darse a conocer antes de ingresar sus características biométricas, facilitando la suplantación de identidad y la existencia de duplicidad de la información como por ejemplo ID's diferentes con los mismos templates, por otra parte existe la posibilidad del extravío del ID o PIN asignado al usuario haciendo que el acceso a los servicios prestados por la plataforma sea negado.

## TASA DE ACEPTACIÓN Y MEDICIÓN DE UN INDICADOR BIOMÉTRICO

Los templates brindan información que permite partir la base de datos en dos grupos grandes, de acuerdo a los patrones particulares que estas almacenan de cada indicador biométrico. Estos grupos, que de ahora en adelante se llamarán “clases”, al momento de ser generados, reducen los rangos de búsqueda de templates dentro de la base de datos. Por ejemplo los patrones de huellas dactilares se pueden clasificar como se muestra en la siguiente figura.

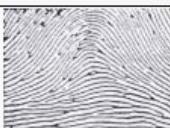
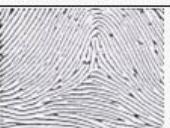
TIPOS DE PATRONES DE LA HUELLA DACTILAR		
		
ARCO LLANO	ARCO TENDIDO	LAZO LLANO
		
LAZO LLANO	VERTICILO	LAZO CENTRAL DEL BOLSILLO
		
LAZO LATERAL DEL BOLSILLO	LAZO HERMANADO	ACCIDENTAL

Ilustración 4. Patrones de Huellas dactilares ([Fuente: http://juanpa007.obolog.com](http://juanpa007.obolog.com) )

Sin embargo, los templates que pertenecen a la misma clase (por ejemplo, en el caso de las huellas dactilares, dos huellas que pertenezcan a la clase de “arco llano”) también presentan diferencias entre ellas, estas diferencias se conocen como “variaciones intraclasa”.

Que existan variaciones intraclasa implica que la identidad de una persona se puede establecer solo con un cierto nivel de confianza. Las decisiones tomadas por los sistemas biométricos se encuentran casi que a un nivel de “verdadero o falso”, en este caso, usuario autorizado o impostor. Pero además, el sistema arrojará cuatro tipos de respuesta, las cuales se enuncian a continuación:

1. Un usuario autorizado es aceptado
2. Un usuario autorizado es rechazado
3. Un usuario impostor es aceptado
4. Un usuario impostor es rechazado

De lo anterior se observa que los resultados 1 y 4 son respuestas correctas y las esperadas por todos los sistemas biométricos, mientras que los resultados 2 y 3, son los resultados erróneos que no se esperan que sean arrojados por el sistema biométrico.

El grado de confianza asociado a las diferentes decisiones puede ser caracterizado por la distribución estadística del número de usuarios autorizados e impostores. En efecto, las estadísticas anteriores se utilizan para establecer dos posibles tasas de error (Morales Cabello 2000):

- *Tasa de falsa aceptación (FAR: False Acceptation Rate)*: Hace referencia a la frecuencia relativa con la que un impostor es aceptado como un usuario autorizado.
- *Tasa de falso rechazo (FRR: False Reject Rate)*: Hace referencia a la frecuencia relativa con que un usuario autorizado es rechazado como si fuera un impostor.

Estos indicadores son funciones que proporcionan información sobre el grado de seguridad deseado. Por lo general, el resultado de un proceso de verificación o de identificación, será un valor real normalizado entre cero (0) y uno (1), lo cual indicará el “grado de parentesco” o la correlación entre las características que ha proporcionado el usuario y las que se encuentran almacenadas en la base de datos del sistema.

A modo de ejemplo, si en un sistema de control de acceso se exige un elevado valor del grado de parentesco (cercano a 1), entonces pocos o ningún impostor será aceptado pero de la misma manera muchos usuarios autorizados también serán rechazados por el sistema. Si por el contrario el grado de parentesco es cercano a cero muchos impostores serán aceptados en el sistema y una muy pequeña fracción de usuarios autorizados serán rechazados.

Con este ejemplo se quiere dar a entender la estrecha relación que existe entre los indicadores FAR y FRR, y que son además inversamente proporcionales, lo que quiere decir que una FRR baja entregara una FAR alta y viceversa, tal y como se muestra en la siguiente figura.

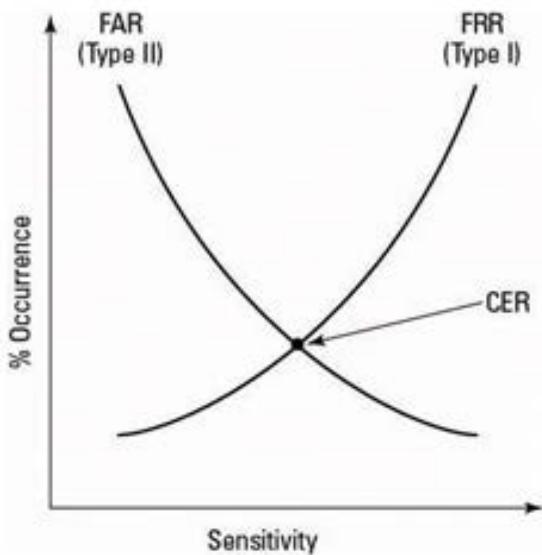


Ilustración 5. Relación FAR y FRR (Fuente: <http://flylib.com/books/en/2.930.1.46/1/>)

En la gráfica anterior, se observa un término nuevo, CER (Crossover Error Rate) el cual indica que el valor de FRR es igual al valor de FAR porcentualmente hablando. Los valores de FRR y FAR son valores variables y pueden ser ajustados modificando las características en hardware o software del dispositivo de captura, lo que aumentará o disminuirá la sensibilidad del sistema. El punto CER, también conocido como tasa de error de inserción, es considerado el indicador o medida más importante en la precisión de un sistema biométrico, ya que proporciona información sobre el punto ideal de sensibilidad para el correcto y equilibrado funcionamiento del sistema (Miller 2004).

## BIOMETRÍA EN LAS ORGANIZACIONES

A lo largo de la historia, los seres humanos han buscado constantemente la forma de optimizar sus procesos de producción, control, servicios, etc. Inicialmente se buscaba ofrecer la mayor cantidad posible de bienes productos o servicios utilizando cantidades de mano de obra y recursos humanos. Pero con la llegada de las TIC y los altos niveles de competencia empresarial, este enfoque cambió.

Era necesario reducir costos pero además mantener la empresa con los mismos niveles de producción y rendimiento, y es aquí cuando entra en juego la automatización. Esta nueva estrategia permitió que un solo trabajador realizara trabajos que requerían una gran cantidad de personas y con el apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, se logró que ese trabajador interactuara con las demás áreas y dependencias, convirtiendo a las empresas en organizaciones totalmente interdisciplinarias.

En este punto, toda empresa, entidad u organización, requiere tener dentro de su estructura funcional un área de TI o TIC, debido a que las tecnologías se han convertido en un elemento transversal y estratégico a todos los elementos misionales de cualquier tipo de organización.

La gestión de la identidad biométrica no es la excepción, puesto que en la mayoría de los casos, debemos identificar los diferentes clientes tanto internos como externos, para mantener el control sobre el crecimiento de la empresa y para generar indicadores de gestión, que permitan ubicar de manera correcta la posición de la empresa ante la competencia.

Por ejemplo, en los sistemas integrados de transporte, las estadísticas más convencionales son la cantidad de personas que ingresan y salen del sistema. Esto permite medir la efectividad y la cantidad de población que moviliza el sistema. Sin embargo las probabilidades de que las estadísticas no reflejen el comportamiento real son bastante altas ya que muchas personas extravían su ticket, olvidan colaborar y guardan el ticket, inclusive existen personas que ingresan al sistema evadiendo el pago. Como se observa el inconveniente es la identificación de los usuarios.

Con la implementación de un sistema biométrico en un sistema de transporte, sería posible saber con certeza cuántos usuarios están usando el servicio, la frecuencia con que ingresan al sistema, cuantas entradas y salidas registran los usuarios reduciendo considerablemente los porcentajes de error en un estudio de la funcionalidad del sistema.

Así como en los sistemas de transporte la gestión de identidad biométrica es completamente aplicable, existen otros ejemplos en los que la biometría ofrecería un sin fin de beneficios, tanto en seguridad, agilidad y funcionalidad como en aumento de la productividad y reducción de costos.

Para realizar un correcto análisis de los beneficios y las dificultades que pueden surgir al implementar sistemas de gestión de la identidad biométrica en las organizaciones es necesario tener en cuenta algunos factores importantes como lo son; la finalidad, la cantidad

estimada de usuarios, la técnica de identificación empleada, el entorno de “confianza” o “desconfianza” en el que se encuentra, etc. Por este motivo es necesario realizar un análisis de cada caso para saber si es conveniente y rentable establecer un sistema de identificación biométrica en la organización.

La implantación de este tipo de tecnologías sugiere una serie de ventajas y beneficios tanto para entidades públicas como privadas.

## BENEFICIOS PARA LAS ORGANIZACIONES

Las entidades tanto públicas como privadas deben ser las encargadas de promover el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC's) como la biometría, que tecnológicamente hablando se encuentra suficientemente madura, solo depende de las grandes y medianas empresas para que impulsen su implementación a gran escala.

Para que lo mencionado anteriormente ocurra es necesario que los beneficios potenciales que se pueden obtener de su implantación sean claros y relevantes. A continuación se enunciaran cada una de ellas (ENISE 2010):

- *Aumento de la seguridad*

Una de las ventajas más importantes de la utilización de las técnicas de identificación biométrica, es el aumento considerable de la seguridad, debido a que garantizan que la persona es quien dice ser, es decir, que los rasgos biométricos se encuentran exclusivamente ligados a su legítimo usuario.

Por otra parte, mediante el robo de credenciales, un individuo puede acceder a zonas restringidas o realizar operaciones no permitidas, inculpando a terceros. De la misma manera, es posible que estas credenciales se compartan voluntariamente entre empleados o usuarios.

Tanto el robo como la utilización por parte de diferentes usuarios de las mismas credenciales, se traduce en una enorme brecha de seguridad en las entidades que puede ser evitada. A través de la implementación de sistemas biométricos, se aumenta la seguridad reduciendo la probabilidad de que alguien no autorizado acceda a zonas o aplicaciones restringidas.

- *Reducción de los costos de mantenimiento*

Las técnicas tradicionales (el uso de contraseñas o tarjetas de identificación) generalmente no necesitan de mucha inversión en su implementación. Sin embargo conllevan grandes inversiones y costes elevados ligados a su gestión y mantenimiento diarios. Esta es la consecuencia de uno de los riesgos más evidentes asociados a este tipo de métodos de autenticación: la pérdida, robo o incluso olvido de las credenciales asociadas a un usuario específico.

Sin embargo, en el caso de los sistemas de gestión de la identidad biométrica la inversión inicial puede llegar a ser elevada, sobre todo en el caso de necesitar la adquisición de

hardware y/o software para la adquisición y procesamiento de indicadores biométricos. Pero después de que el sistema se encuentre funcionando y los usuarios estén acostumbrados a usarlo, el costo de mantenimiento es muy reducido ya que no se presentan ninguno de los casos anteriormente mencionados.

Este beneficio es más notorio en tecnologías cuyo coste de implementación es menor, tales como la huella dactilar, el reconocimiento de voz o el reconocimiento facial.

- *Aumento de la eficiencia*

La realización de diferentes procesos de autenticación, controles de acceso e identificación mediante técnicas tradicionales no biométricas supone, en ocasiones, una inversión excesiva de tiempo. Algunas veces, aunque el proceso dure pocos segundos, si es realizado por un gran número de usuarios en un corto periodo de tiempo, puede resultar altamente ineficiente. Esto sucede por ejemplo, en los accesos a grandes edificios de oficinas o en el control fronterizo de un aeropuerto en las horas de máxima afluencia.

- *Reducción de fraude interno*

Uno de los métodos más habituales para cometer fraude interno en empresas y en organismos públicos es la imputación de horas de trabajo inexistentes, en algunos casos, no estando tan siquiera el empleado físicamente en las instalaciones de la entidad. Para ello, se pueden acompañar en sus compañeros que “autentican” en su lugar. Como consecuencia de ello, la empresa estaría remunerando al empleado por horas que, en realidad, el empleado no ha realizado.

Esta situación acarrea pérdidas económicas así como posibles perjuicios a la imagen corporativa. El uso de tecnología biométrica para el control de horario de los empleados puede ayudar a prevenir este y muchos tipos más de fraude, verificando mediante diferentes métodos que tanto el tiempo laboral imputado, como el tiempo de trabajo que registra el empleado, es registrado por el empleado correcto y no por alguien que está intentando suplantar su identidad.

- *Mejora de la imagen corporativa*

La implantación de tecnologías de identificación biométrica, supone una mejora de imagen de la seguridad de una entidad, contribuyendo además a que sea más eficiente, más segura y con mecanismos que combatan y eviten cualquier tipo de fraude.

Por este motivo, sumado a las ventajas que se han mencionado anteriormente, se produce una mejora en la opinión general sobre la compañía. De la misma manera, se asocia a la empresa con la innovación, la inversión en investigación y desarrollo y la apuesta por tecnología puntera.

- *Oferta de nuevos servicios*

Los sistemas de gestión de identidad biométrica dan las pautas para nuevas líneas de investigación en entrega de nuevos productos y servicios. Estos productos o servicios se

basan sobre diferentes y diversas aplicaciones en el sector sanitario, el pago mediante dispositivos móviles, control parental, videovigilancia, etc.

## CONCLUSIONES

La gestión de la identidad biométrica es una fuerte herramienta en el crecimiento económico y tecnológico de cualquier empresa, además de aportar otros beneficios como el control total del personal que aporta o consume los servicios prestados por la entidad.

Gracias al rápido y continuo desarrollo, es más fácil su implementación y combinación con aplicaciones computacionales de cualquier área y nivel. Sin embargo, la sociedad y el mercado no han notado las grandes ventajas y beneficios que pueden obtener, debido al desconocimiento, falta de información e inversión en sus áreas de investigación y desarrollo.

Otro aspecto importante para la adopción de esta tecnología, es el marco regulatorio debido a que las leyes de protección de datos forman la columna vertebral del marco jurídico para su implementación, y no existen estándares internacionales que regulen y controlen la manera en que las empresas deben almacenar la información personal y confidencial de los usuarios.

En muchos países como en Colombia, se están implementando infraestructuras que permitan tanto a entidades públicas como privadas la autenticación contra las bases de datos estatales, con el fin de garantizar el uso de la información, y proteger la información de los ciudadanos.

## REFERENCIAS

- AREITIO, Javier, Análisis en torno a la tecnología biométrica para los sistemas electrónicos de identificación y autenticación [En Línea], País Vasco, [Consultada 18 de Febrero de 2015]. Disponible en: [http://www.redeweb.com/\\_txt/630/52.pdf](http://www.redeweb.com/_txt/630/52.pdf).
- Facultad de Biometría Informática [En Línea], Mexico, [Consulta 18 de Febrero de 2015]. Disponible en: <http://redyseguridad.fi-p.unam.mx/proyectos/biometria/clasificacionsistemas/escaneoretina.html>.
- CLARKE, Roger, Human Identification in Information Systems: Management Challenges and Public Policy Issues [En Línea], Australia, [consulta 18 de Febrero de 2015]. Disponible en: <http://www.rogerclarke.com/DV/HumanID.html>.
- MILLER, Lawrence, CISSP for Dummies [En Línea], Hoboken, New York EEUU, [consultada 20 de Febrero de 2015]. Disponible en: <http://flylib.com/books/en/2.930.1.46/1/>.
- MORALES CABELLO, Eduardo, Detección automática de vectores de características en huellas dactilares, Universidad de Chile, Chile 2000
- SANCHEZ CALLE, Angel, Aplicaciones de la Visión Artificial y Biometría Informática, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid 2005
- Servicios basados en DNle (premio ENISE al mejor servicio) [video en línea], León, España, Octubre 2010. Podcast 135 min. [Consulta el 22 de Febrero de 2015]. Disponible en: <http://www.webcastlive.es/4enise/index2.htm#ponencia=t33>.
- Wikipedia: la enciclopedia libre [Wiki en Internet]. St. Petersburg (FL): Wikimedia Foundation, Inc. 2001. [Consulta 18 de Febrero de 2015]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Biometr%C3%A9tica>

**Recepción:** 20 de marzo de 2015

**Aceptación:** 24 de marzo de 2015

**Publicación:** 26 de marzo de 2015

# MEJORA DEL PROCESO DE LA GESTIÓN DEL CAMBIO NORMAL EN UNA COMPAÑÍA DE SERVICIOS DE TI

---

**IMPROVING THE NORMAL CHANGE MANAGEMENT  
PROCESS IN A IT SERVICE COMPANY**

Carlos Blasco Marín<sup>1</sup>

Raúl Oltra-Badenes<sup>2</sup>

1. Ingeniero en Organización Industrial. Universitat Politècnica de València. España. E-mail: [carblama@etsii.upv.es](mailto:carblama@etsii.upv.es)
2. Doctor Ingeniero Industrial. Departamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València. España. E-mail: [rauloltra@doe.upv.es](mailto:rauloltra@doe.upv.es)

## RESUMEN

Este artículo presenta el análisis y propuesta de mejora del proceso de cambio normal según ITIL (Information Technology Infrastructure Library) en una empresa de servicios de Tecnologías de la Información (TI). La pregunta de investigación formulada fue: ¿Cómo mejorar el proceso de la gestión del cambio normal de la compañía caso?

El objetivo del estudio, por tanto, es el de examinar, documentar y modelar el proceso de la gestión del cambio normal en una compañía de servicios de TI. Para cumplir con el objetivo se examinaron los documentos internos relacionados con la gestión del cambio, se analizó el uso de la herramienta de Gestión de Servicios de TI existente y se entrevistó a los empleados relacionados con el proceso normal de la gestión del cambio, con el fin de describir el estado del proceso actual. Después de recopilar los datos, se documentó el mapa de procesos de la situación actual. Con todo ello se consiguió proporcionar un marco de referencia para mejorar el rendimiento del proceso.

## ABSTRACT

This paper presents the analysis and improvement proposal for the normal change management process, as ITIL, in an IT service company. Based on the introduced research problem, the research question “How to improve the normal change management process of the case company?” was conducted.

The objective of this study was to examine, document and model the normal change management process of the case company. The internal documents related to change management were scrutinized, the ITSM tool was explored and employees related to the normal change management process were interviewed in order to describe the current state of the process. After gathering the data, the process map of the current state was documented. With all this it was possible to provide a framework to improve process performance.

## PALABRAS CLAVE

ITIL; ITSM; Gestión del cambio; Gestión de Servicios de TI; Mejora Continua

## KEYWORDS

ITIL; ITSM; Change management; IT Service Management; Continual Improvement

## INTRODUCCIÓN

El presente artículo es el resultado de un proyecto de análisis y mejora del proceso de gestión de cambios normal, en una empresa consultora especializada en la integración de sistemas, servicios y soluciones de outsourcing de TI de Helsinki (Finlandia). Dicha empresa proporciona soluciones para satisfacer los objetivos del cliente en materia de tecnologías de la información, gestión y procesos de negocio. La compañía en la que se desarrolló el proyecto es una multinacional que tiene 72.000 empleados en 40 países, y concretamente en la sede en la que se desarrolló el proyecto, en Finlandia, da empleo a unas 3.000 personas. Se omiten los datos concretos de la compañía por cuestiones de confidencialidad.

Este trabajo presenta y analiza el proceso de cambio normal, según el marco de referencia de Gestión de Servicios de TI referencia y estándar de facto en la actualidad, que es ITIL (Office of Government Commerce 2012; Materna 2011). El principal objetivo de la Gestión de Cambios es la evaluación y planificación del proceso de cambio para asegurar que, si éste se lleva a cabo, se haga de la forma más eficiente, siguiendo los procedimientos establecidos y asegurando en todo momento la calidad y continuidad del servicio TI (Office of Government Commerce 2011). De esta forma, se obtendrán beneficios para la compañía (Marrone and Kolbe 2011), que tendrá su gestión de cambios de TI alineada con las necesidades del negocio (Colin 2001). Por tanto, el objetivo principal del proyecto es el de implementar los cambios de una manera ordenada, minimizando de esta forma las posibles interrupciones del servicio. La pregunta de la investigación formulada en esta investigación fue: ¿Cómo mejorar el proceso de la gestión normal del cambio de la compañía caso?

En el momento del inicio del proyecto, en la empresa no existe una descripción del proceso de la gestión de cambios que sea seguida por los coordinadores de cambio. No hay una forma estándar de utilizar la herramienta de ITSM (IT Service Management, Gestión de Servicios de TI) que apoya el proceso. Los diferentes equipos que participan en el proceso de la gestión del cambio no tienen una forma consistente de utilizar la herramienta ITSM, por lo que no hay datos precisos sobre estadísticas de cambio. Esto causa problemas para el personal de orientación y de información al cliente, incluso puede dar lugar a sanciones financieras por parte del cliente.

## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

En primer lugar, el objetivo de este proyecto fue investigar el funcionamiento del proceso de la gestión del cambio en la empresa, mediante el examen de documentos internos, la herramienta de ITSM y entrevistas con los encargados directos del proceso. En segundo lugar, se cuestionaron las prácticas del proceso al compararlas con ITIL. Por último, se identificaron los puntos problemáticos y se indicaron propuestas de mejora.

Al inicio del estudio no había forma estándar de utilizar la herramienta ITSM, lo cual creaba problemas en la gestión del cambio. Para hacer frente a esta necesidad, el estudio se centró en responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo mejorar el proceso normal de la gestión del cambio de la empresa?

Como consecuencia a esta primera pregunta, surgió una sub pregunta de investigación que fue la siguiente: ¿Cómo se utiliza la herramienta ITSM en la empresa comparándola con ITIL?

El proyecto que se presenta en este artículo trató de contestar a estas preguntas, y su resultado fue: en primer lugar, un mapa de procesos y una descripción detallada del proceso de la gestión del cambio implementado en la empresa; en segundo lugar, una comparación del proceso actual con ITIL y en tercer lugar, una lista de puntos problemáticos y recomendaciones.

## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Tal como se presenta en la Figura 1, para lograr el resultado del proyecto, el estudio se diseñó de la siguiente manera:

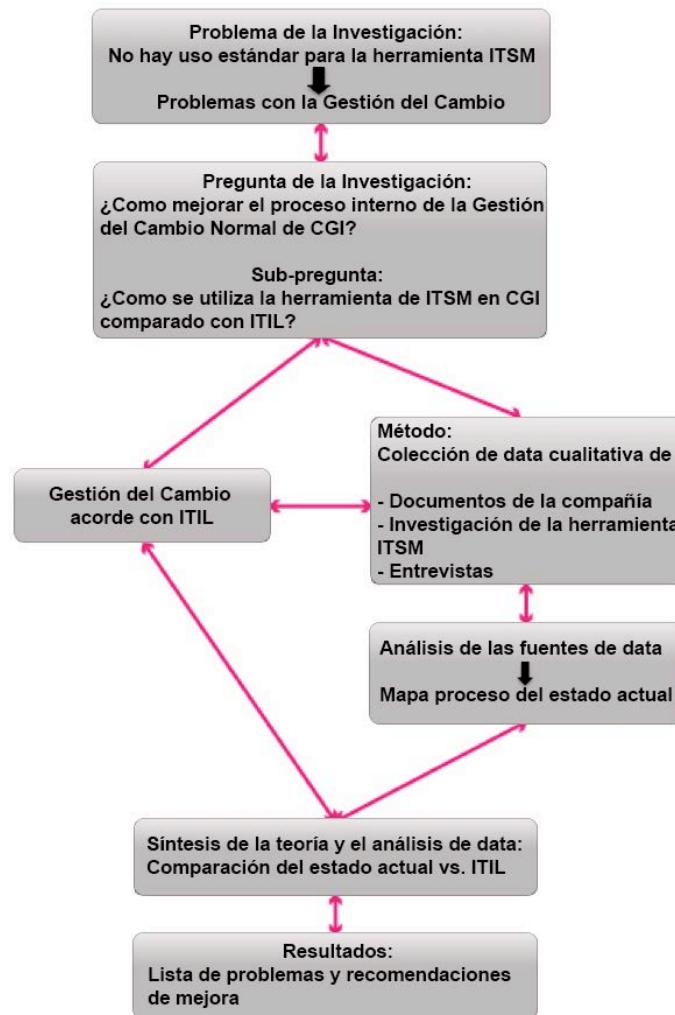
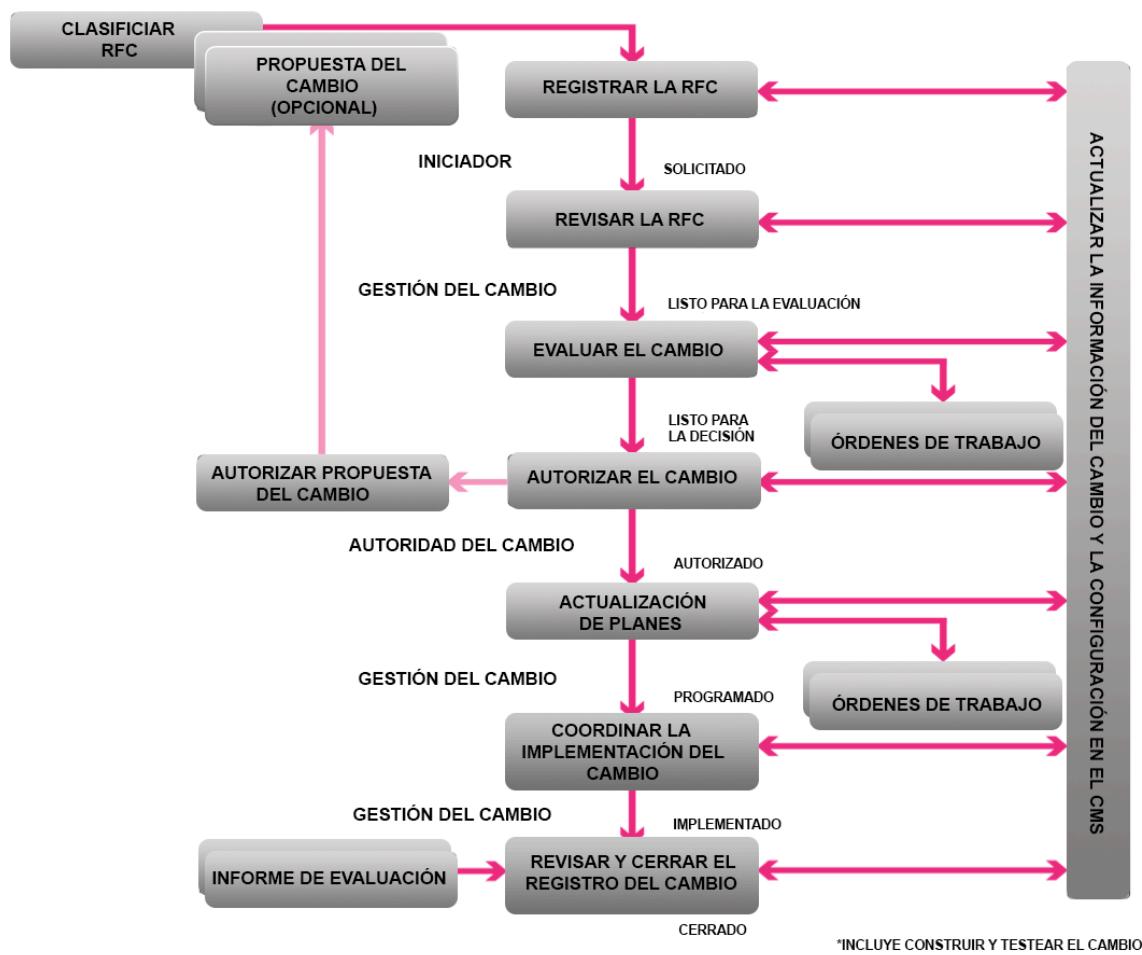


Fig.1 Diseño de la Investigación

## GESTIÓN DEL CAMBIO

El estudio se centró en el proceso del cambio normal. Para facilitar el entendimiento del estudio, en la Figura 2 se describe el procedimiento para un cambio normal de acuerdo con las prácticas de ITIL.



**Fig. 2** Procedimiento para un Cambio Normal (ITIL)

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO Y MATERIAL

Dada la temática del proyecto, la investigación llevada a cabo en el mismo fue de carácter cualitativo (Dooley 2000). Se realizó la recogida información mediante entrevistas a los implicados y unas preguntas predefinidas (Podeswa 2008). De este modo, se pudieron aplicar posteriormente las mejores prácticas de la gestión del cambio de ITIL a los aspectos prácticos de la empresa, basándose en el análisis de los datos recopilados a partir de las entrevistas realizadas (Sobh 2007).

En primer lugar, para desarrollar una comprensión general de la Gestión del Cambio en IT, se estudió la Gestión del Cambio de acuerdo a ITIL. En segundo lugar, se examinaron los documentos de la empresa relacionados con la gestión del cambio, con el fin de obtener una visión global del proceso de la gestión del cambio de la empresa. En tercer lugar, se exploró la herramienta ITSM. Por último, se entrevistó a los empleados relacionados con el proceso de la gestión del cambio. Apoyándose en las entrevistas, se creó el actual mapa de procesos, del **proceso normal de la gestión del cambio**. A continuación, el mapa de procesos se comparó con la propuesta de proceso de gestión de cambios de ITIL y se completó una lista de puntos problemáticos y recomendaciones.

Los entrevistados incluyeron empleados de diferentes etapas relacionadas con el proceso de la gestión del cambio (Moeller 2010): el supervisor del proceso de la gestión del cambio, coordinadores del cambio, el encargado del punto de pedido del cambio, el especialista técnico de los cambios y los propietarios del proceso. Seis de las entrevistas fueron documentadas mediante notas de campo y grabaciones, y una de las entrevistas fue realizada por correo electrónico.

## PREGUNTAS DE LA ENTREVISTA

La Tabla 1 muestra las principales preguntas de la entrevista

**Tabla 1** Preguntas de la entrevista

Pregunta	Razón de la pregunta
¿Cuáles son sus responsabilidades?	Visión y relación con el proceso de la gestión del cambio
¿Qué tareas incluyen sus responsabilidades?	Conexión con el proceso de la gestión del cambio
¿Cómo utiliza la herramienta en tu trabajo?	Para ilustrar el interface entre herramienta y entrevistado
¿Introduce algún input en la herramienta?	Para analizar el uso de la herramienta
¿Existen instrucciones escritas?	Que ayuda es proporcionada
¿Qué información utiliza de la herramienta y para qué?	Para analizar el uso de la herramienta
¿La herramienta pide toda la información necesaria?	Qué apoyo proporciona la herramienta
¿Qué tipo de problemas presenta la herramienta?	Pregunta básica
¿Utiliza el email en vez de la herramienta	Para indicar problemas

<b>durante el proceso?</b>	
<b>¿Qué tipo de problemas existen con los demás equipos?</b>	Para indicar problemas con la colaboración
<b>¿Tiene problemas entre el cambio normal y el estándar?</b>	Para indicar problemas
<b>¿Qué parte del modelo del proceso de cambio no está documentado? Porque / muy complejo?</b>	Pregunta básica
<b>¿Qué opina de la herramienta?</b>	Perspectivas y adiciones (pros y contras)
<b>¿Otras cosas?</b>	

Las preguntas de la Tabla 1 fueron generadas con el fin de averiguar la forma en la que el entrevistado utilizaba la herramienta ITSM durante su trabajo, identificando con ello la raíz de los problemas, tanto en el uso de la herramienta como en el proceso del cambio.

## RESULTADOS Y ANÁLISIS

### ANÁLISIS ACTUAL

La empresa proporcionó una descripción detallada de su proceso de la gestión del cambio disponible en sus documentos internos. Como resultado de la investigación de estos documentos, el equipo del proyecto desarrolló una visión general del proceso documentado, a fin de resumir las descripciones detalladas del proceso en una sola imagen. La visión general ayuda a cristalizar las principales fases del proceso descrito. Dividiendo el proceso de la gestión del cambio en cinco partes: Registro de la petición de cambio (RFC); emergencia de gobierno, cambios estándar y normales; revisar y cerrar el cambio.

Basándose en las entrevistas realizadas en la empresa, se hizo un análisis de la situación actual del proceso de cambio normal. La figura 3 presenta el proceso de cambio normal que se encontraba en práctica en la empresa. También se formuló una lista de puntos de problemas (Tabla 2), los números de los puntos problemáticos se encuentran en la Figura 3 también.

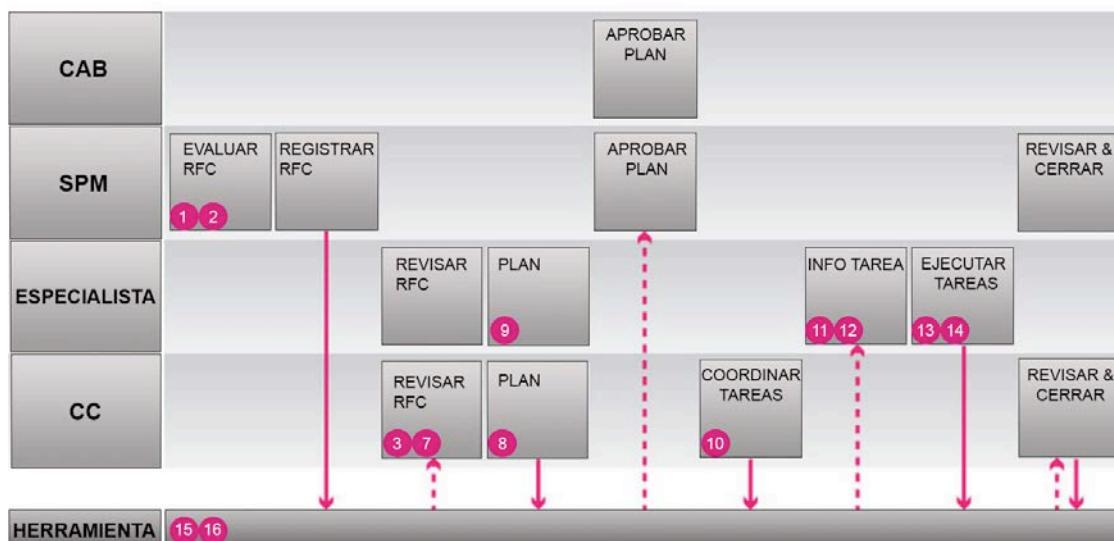


Fig. 3 Proceso actual del cambio normal en CGI

Como se observa en la figura 3, en el proceso del cambio normal de la empresa, el gerente de provisionar el servicio (SPM – Provision Service Manager) representa al cliente en el proceso y registra la petición del cambio (RFC – Request for Change) en la herramienta ITSM. El especialista y el coordinador del cambio (CC – Change Coordinator) revisan la RFC, y el coordinador del cambio recoge la información necesaria en el ticket del cambio. En la etapa de la planificación, el especialista se encarga de diseñar cómo se llevará a cabo el cambio, incluyendo las responsabilidades, tareas y horarios. Un plan se presenta en la reunión de comité de cambios (CAB – Change Advisory Board) y el SPM se encarga de la comunicación entre la empresa y el cliente para la aprobación. CC coordina las tareas, actualiza la información de trabajo y ordena los recursos necesarios para el cambio. El especialista recibe

el trabajo a través de las tareas de la herramienta. El SPM informa al cliente del proceso del cambio completo y pide la aprobación final. Finalmente, CC actualiza la información en el ticket y lo cierra.

## COMPARACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL CON LAS MEJORES PRÁCTICAS

Los ocho pasos del proceso, sugeridos por ITIL, se describen en la figura 2. Las funciones que ofrece la herramienta ITSM de apoyo, fueron analizadas.

En las ocho etapas del proceso del cambio normal, el primer paso (I) es la creación de un nuevo RFC. La herramienta ITSM apoya el proceso mediante la creación de un nuevo ticket de cambio, que incluye el impacto y la urgencia utilizados para definir la prioridad. No hay instrucciones escritas en la empresa que definen el nivel de impacto y la urgencia de un cambio. Por lo tanto, no se utiliza la prioridad. Otro problema en este nivel inicial es que los cambios se registran como incidentes, en lugar de utilizar los tickets de cambio.

El segundo paso (II) del proceso es registrar la RFC. En la herramienta ITSM hay campos de información de trabajo y la categorización que apoyan este paso. Sin embargo, en el caso de la empresa la cantidad necesaria de información de trabajo en esta etapa no se ha definido y estos datos incoherentes ralentizan el proceso.

El tercer paso (III) es la revisión de la RFC, pero la herramienta no tiene ninguna funcionalidad específica para este paso. La revisión se lleva a cabo en la empresa sin añadir información a la herramienta.

El cuarto paso (IV) es la evaluación del cambio. La herramienta incluye nivel de riesgo y la clasificación del cambio, parámetros que corresponden a esta etapa. La empresa no ha definido cómo utilizar el nivel de riesgo ni la clasificación. Por lo tanto, no existe la priorización, ni clasificación de los cambios.

El quinto paso (V) es autorizar el cambio. La herramienta tiene una función que define el estado del cambio, utilizada para hacer avanzar el proceso.

El sexto paso (VI) es planificar el cambio. Los planes se realizan en documentos separados que están relacionados con el cambio a través de un ticket de incidente.

El séptimo paso (VII) es coordinar la implementación del cambio. La función de la herramienta que apoya esta parte del proceso es la creación y la división de tareas. Sin embargo, esta parte del módulo de la herramienta ITSM ha sido el mayor reto en la implementación del proceso de cambio.

El último paso del proceso (VIII) es revisar y cerrar el registro del cambio.

## PUNTOS DE PROBLEMAS Y RECOMENDACIONES

Basándose en las entrevistas realizadas en la empresa, se formuló una lista de los puntos problemáticos. A continuación los puntos problemáticos son analizados y se presentan recomendaciones para el futuro.

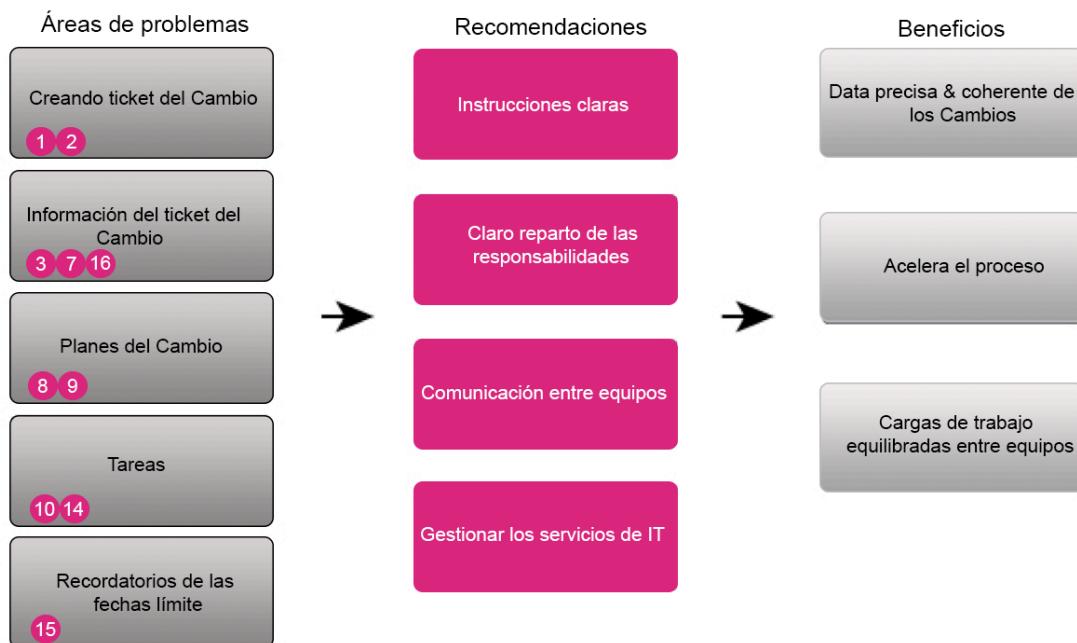
Tabla 2 resume los puntos críticos señalados en el uso de la herramienta ITSM durante el proceso normal de la gestión del cambio y sugiere recomendaciones de mejora para ellos.

**Tabla 2 Problemas y Recomendaciones**

	<b>Problemas</b>	<b>Recomendaciones de Mejora</b>
1.	Diferencia entre un incidente, un cambio normal y un cambio estándar no es precisa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear instrucciones, ej. una lista definiendo las disparidades en detalle entre incidente, cambio normal y estándar</li> </ul>
2.	Diferencia entre una petición de servicio y una petición de cambio (RFC) no precisa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir la diferenciación entre una petición de servicio y una petición de cambio (RFC)</li> </ul>
3.	Elegir el correcto nivel de riesgo no está bien definido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear unas directrices claras para elegir el nivel de riesgo</li> </ul>
4.	La prioridad no se utiliza (impacto & urgencia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear claras reglas para su uso</li> <li>- Definir el punto de vista (cliente/CGI)</li> </ul>
5.	Clasificación en desuso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear claras instrucciones para su uso</li> <li>- Crear campos clave obligatorios</li> </ul>
6.	El nivel de la información en el trabajo no está definido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir la cantidad de información necesaria</li> <li>- Crear una lista de puntos necesarios</li> </ul>
7.	Fechas en la herramienta no precisas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asignar una persona responsable de la elección de la fecha límite y su comunicación</li> <li>- Aclarar cuándo las fechas son introducidas</li> </ul>
8.	Planes de cambio son registrados con tickets de incidencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la nueva herramienta: coordinación de los cambios de planes como tareas</li> </ul>
9.	Plantillas de los planes de Cambio no son siempre llenados correctamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir cambios que requieran planes específicos</li> <li>- Si la información no se encuentra disponible, actualizar el plan según el trabajo se va realizando y comunicarlo.</li> </ul>
10.	Tareas son enviadas como incidentes a algunos de los equipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear instrucciones para los equipos de producción</li> </ul>
11.	No se notifican las tareas en el email	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambiar las configuraciones personales</li> </ul>
12.	No es posible ver la información de todo el cambio en una sola tarea	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enlazar la descripción de todo el cambio en la tarea</li> </ul>
13.	Información sobre el Nivel de trabajo realizado de las tareas no está claro	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguir y compartir las instrucciones</li> </ul>
14.	Tareas que se cierran en la herramientas por si solas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguir y compartir las instrucciones</li> </ul>
15.	No hay recordatorios de tareas retrasadas, tiempos de planning y modificaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar esta información vía email</li> <li>- En la herramienta nueva: incluir un función que permita el recordatorio automático</li> </ul>
16.	No hay data coherente para las estadísticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguir todas las recomendaciones previas</li> </ul>

## BENEFICIOS

A modo de resumen, la Figura 4 visualiza la conclusión de este estudio: los números de los puntos problemáticos, las áreas problemáticas, las recomendaciones de mejora y sus beneficios.



**Fig. 4** Resumen de las conclusiones

Como se observa en la Figura 4, los beneficios de tomar las recomendaciones en consideración son las siguientes. En primer lugar, habrá datos más precisos y coherentes de los cambios disponibles, lo que ayudará con el seguimiento del impacto de los cambios en los servicios, la comprensión de las tendencias y predecir los cambios. En segundo lugar, el proceso será más suave y el plazo de ejecución de cambios disminuirá. Por último, habrá un mayor equilibrio con las cargas de trabajo entre los distintos equipos.

## EVALUACIÓN

Un estudio como este tiene que ser visto desde un punto de vista crítico ya que no puede generalizarse a otros proyectos directamente tal como es. Las recomendaciones que se presentan en este estudio son de casos específicos y limitados a la mejora del proceso en particular que se analiza. Las conclusiones y recomendaciones de este estudio se formulan mediante la combinación de las mejores prácticas de ITIL y el propio caso de estudio.

El estudio se basa en gran medida en datos cualitativos limitados y, por tanto, es complicado mantener el examen objetivo y fiable. Para superar este reto, el análisis de los puntos problemáticos se centra en las características más evidentes. La implementación de las recomendaciones quedó fuera del estudio debido a los recursos limitados, siendo una de las líneas futuras de investigación. Sin embargo, hay que tener en cuenta en esa línea futura de investigación, que la evaluación de la viabilidad de las recomendaciones sigue siendo responsabilidad de la empresa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Colin Beveridge. Guidelines for IT management. Aligning IT with Business Strategy. 2001.
- Dooley, D. Social Research Methods. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc. 2000.
- Marrone, M. and Kolbe, L. Uncovering ITIL claims: IT executives' perception on benefits and Business-IT alignment. Information Systems and e-Business Management. 2011. Vol 9, 363-380
- Materna. ITIL Service Lifecycle. Version 3.3.1. 2011
- Moeller, R. IT Audit, Control, and Security. 2nd ed. Hoboken: Wiley. 2010
- Podeswa, H. Business Analyst's Handbook. Course Technology / Cengage Learning. 2008
- Office of Government Commerce. ITIL Foundation Handbook. 3rd edition. London: The Stationary Office. 2012
- Office of Government Commerce. ITIL Service Transition. 2nd ed. London: The Stationary Office. 2011
- Sobh, T. Innovations and Advanced Techniques in Computer and Information Sciences and Engineering. Ed. 2007. Springer Netherlands. 2007

**Recepción:** 25 de marzo de 2015

**Aceptación:** 26 de marzo de 2015

**Publicación:** 26 de marzo de 2015

## IMPORTANCIA DE LAS COMPETENCIAS EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN (E-SKILLS) EN SECTORES PRODUCTIVOS. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN EN EL SECTOR TRANSPORTE DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

**INFORMATION TECHNOLOGY SKILLS (E-SKILLS) IMPORTANCE IN  
PRODUCTIVE SECTORS. RESEARCH PROPOSAL IN THE TRANSPORT  
SECTOR OF THE VALENCIAN COMMUNITY**

Edwin Ordoñez-Jiménez<sup>1</sup>

Hermenegildo Gil-Gómez<sup>2</sup>

Raúl Oltra-Badenes<sup>3</sup>

Regel González-Usach<sup>4</sup>

1. Ingeniero Electrónico. Doctorando del Programa de Integración de las Tecnologías de la Información en las Organizaciones. Universitat Politècnica de Valencia. España. E-mail: [edorji@doctor.upv.es](mailto:edorji@doctor.upv.es)
2. Dr. Ingeniero de Telecomunicación. Profesor del Departamento de Organización de Empresas de la Universitat Politècnica de València. España. E-mail: [hgil@ai2.upv.es](mailto:hgil@ai2.upv.es)
3. Dr. Ingeniero Industrial. Profesor del Departamento de Organización de Empresas de la Universitat Politècnica de València. España. E-mail: [rauloltra@doe.upv.es](mailto:rauloltra@doe.upv.es)
4. Ingeniero de Telecomunicación. Universitat Politècnica de València. España. E-mail: [regonus@teleco.upv.es](mailto:regonus@teleco.upv.es)

## RESUMEN

Las economías europeas deben aprovechar la época de crisis para reforzar su capacidad para producir más trabajadores y directivos capacitados en el ámbito de las competencias digitales (e-skills) evitando ser apartadas de la carrera por la competitividad mundial basada en el conocimiento e impulsada por la innovación.

Las TI representan una gran herramienta de cambio y de creación de nuevas oportunidades y su correcta implantación en el sector productivo ofrece valor añadido. Las competencias digitales o e-skills son críticas en el desarrollo de la productividad (y permiten una correcta penetración de las TI en las organizaciones). La Unión Europea debe aprovechar la oportunidad que las TI ofrecen, y hacer un esfuerzo para paliar las deficiencias en materia de competencias digitales, permitiendo fomentar la competitividad, el crecimiento y el empleo, y reducir la brecha tecnológica existente.

Se presenta una propuesta de investigación sobre el efecto positivo de los e-skills de los empleados en la productividad de la empresa en el caso concreto del sector de transporte de la Comunidad Valenciana.

## ABSTRACT

European economies should seize the time of crisis to strengthen their capacity to produce more skilled workers and managers in the field of digital skills (e-skills) to avoid being removed from the race for global competitiveness based on knowledge and driven by the innovation.

IT is a great tool for change and creating new opportunities and proper implementation in the productive sector offers value added. Digital competences or e-skills are critical in the development of productivity (and allow proper penetration of IT in organizations). The European Union must seize the opportunity that IT offers and make an effort to remedy the deficiencies in digital skills, allowing promote competitiveness, growth and employment, and reducing the technology gap.

A research proposal on the positive effect of e-skills of employees in the productivity of the company in the case of the transport sector in the Valencian Community is presented.

## PALABRAS CLAVE

Competencias tecnológicas; Tecnologías de la información y las Comunicaciones (TIC's); Productividad

## KEYWORDS

e-skills; Information Technology (IT); Productivity

## INTRODUCCIÓN

Los avances en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones, sobre todo a través de la evolución de las infraestructuras de las redes (la computación en la nube, datos masivos (big data), las redes sociales, Internet móvil y la convergencia que se está dando entre las mismas, por nombrar unos cuantos ejemplos) crean espacio para nuevas competencias y grandes oportunidades para aquellos que las generen y controlen en primer lugar.

Hoy en día es fundamental elegir el mejor planteamiento estratégico para abordar esta cuestión, así como las herramientas y los procesos adecuados. Dado que la competencia mundial está creciendo impulsada por el conocimiento y la innovación, es patente que Europa debe reforzar la economía del conocimiento y el sector de las TIC como sus pilares para crear ventajas comparativas sostenibles a escala internacional. Sin embargo, adaptar la calidad y la estructura de la población activa a los desafíos y oportunidades creados con la llegada de la economía del conocimiento mundial sigue siendo un reto que, de no abordarse, comprometerá el futuro de otros esfuerzos realizados para forjar el devenir de Europa como una potencia mundial y como modelo de competitividad e inclusión. Ahí radica el reto de las competencias digitales para el siglo XXI (Richier *et al.*, 2014).

En 2007, tras la amplia consulta y los debates con los grupos de interés y los Estados miembros en el marco del Foro Europeo de Competencias Digitales, la Comisión Europea adoptó (COM, 2007) la Comunicación sobre Cibercapacidades para el siglo XXI: fomento de la competitividad, el crecimiento y el empleo, en la que se incluye una estrategia europea a largo plazo en materia de competencias digitales.

Los Estados miembros acogieron favorablemente la estrategia en las conclusiones posteriores del Consejo de Competitividad de noviembre de 2007. Los grupos de interés también valoraron positivamente la agenda a largo plazo en materia de competencias digitales. El sector empresarial de las TIC creó el e-Skills Industry Leadership Board para contribuir a la puesta en marcha de la estrategia.

En resumen, desde hace unos años se han identificado desde el motor europeo que las competencias digitales o e-skills son críticas en el desarrollo de la productividad de las regiones y constituyen un elemento de estudio y valoración en la Sociedad europea.

## POSICIÓN EUROPEA

Gracias al paradigma de la pirámide de competencias del proyecto INSEAD (Lanvin y Fonstad, 2010), queda patente que Europa necesita afrontar nuevos retos en cada uno de los siguientes tres niveles:

1. Alfabetización y competencias básicas en informática, matemáticas y ciencia;
2. Competencias profesionales necesarias para el mercado laboral adquiridas en la enseñanza formal, además de incrementar la formación «en el trabajo»;
3. Talentos de la economía mundial del conocimiento (GKE, por sus siglas en inglés) que son menos tangibles, pero implican la dirección de equipos y anticipar el cambio, algo fundamental para la innovación.



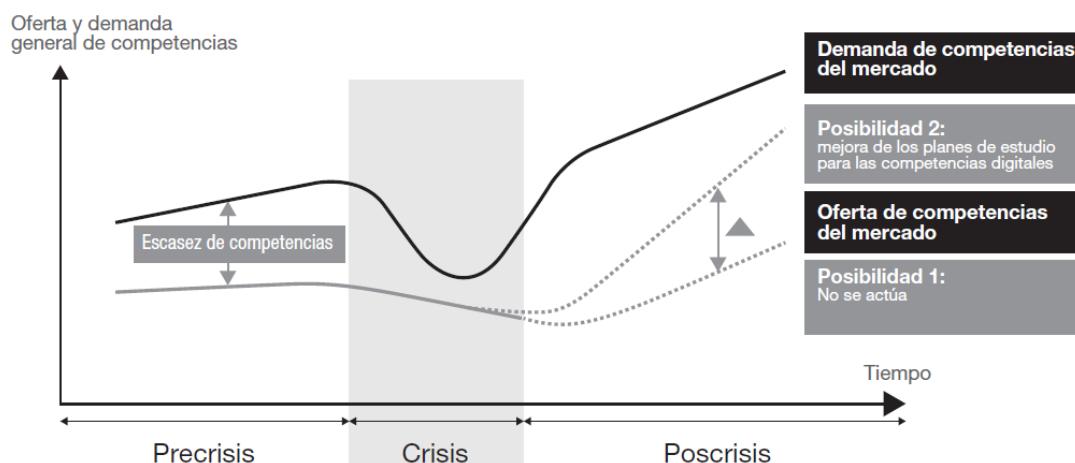
**Ilustración 6:** Pirámide de competencias. **Fuente:** (Lanvin y Fonstad, 2010)

Europa invierte mucho menos en enseñanza superior que los Estados Unidos y Japón. Un reciente estudio de la Economist Intelligence Unit (EIU)<sup>1</sup> constató que los Estados Unidos, Singapur, el Reino Unido, Irlanda y Corea del Sur son los países en los que mejor se desarrolla el talento adecuado en el ámbito de las TI. La EIU indica que la clave del éxito de estos países radica en el aumento del número de estudiantes matriculados en la enseñanza superior especialmente las carreras de ciencias y las ingenierías. También disponen de universidades o institutos tecnológicos de primera categoría mundial, lo que permite a los expertos en

<sup>1</sup> [http://www.eiu.com/public/topical\\_report.aspx?campaignid=Industries2014](http://www.eiu.com/public/topical_report.aspx?campaignid=Industries2014)

tecnología adquirir competencias en el ámbito empresarial y de gestión y no solo habilidades técnicas.

Europa, como región, tiene que ser creativa y respaldar generosamente las iniciativas políticas destinadas a paliar las deficiencias en materia de competencias digitales, que representan un problema estructural y no cíclico. La actual crisis ha trastocado el debate ya que los bajos niveles de demanda han dado como resultado la falsa impresión de que la brecha de competencias digitales se estaba reduciendo. Sin embargo, es solo apariencia. Si los gobiernos y el sector industrial y educativo no reaccionan rápidamente, la brecha será cada vez más evidente, y lo será aún más cuando la recuperación tome impulso (Richier et al., 2014).



**Ilustración 7:** Strengthening e-Skills for Innovation in Europe. **Fuente:** Lanvin, B. y Fonstad, N. INSEAD eLab, 2010 (2010).

## ADOPCIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL SECTOR PRODUCTIVO

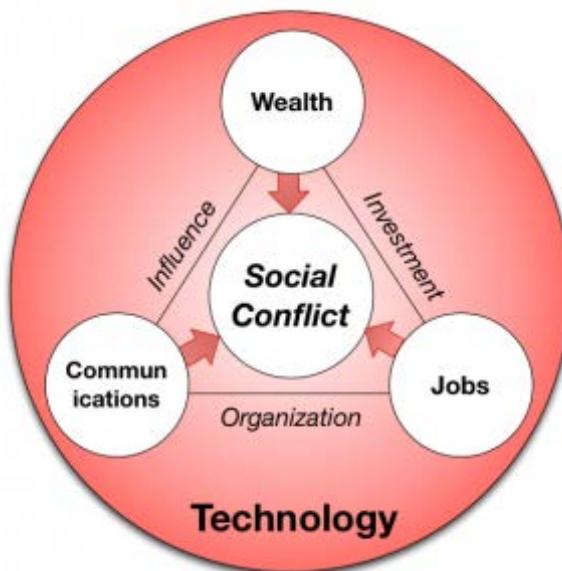
El cambio tecnológico se está produciendo a un ritmo sin precedentes, que cada vez es más vertiginoso, pero puede haber diferencias sustanciales en la adopción de nuevas tecnologías en el tiempo y la geografía, a nivel individual, institucional y empresarial. Las diferencias sociales y culturales también provocan niveles distintos de aceptación y adopción de los cambios tecnológicos. Aquellas tecnologías que desplazan puestos de trabajo (por ejemplo, las cajas de autoservicio en los supermercados) no han tenido un impacto uniforme debido a la falta de aceptación social. Algunas empresas también han asumido el compromiso de no permitir que la tecnología desplace a sus empleados, para lo cual se les asignan otras tareas productivas dentro de la empresa (Hagel *et al.*, 2009).

De cualquier modo, es fundamental establecer una diferenciación clara entre puesto de trabajo y tarea. Un puesto de trabajo es un conjunto de tareas. Cada vez están más abiertos a la automatización un mayor número de tareas e incluso de puestos de trabajo altamente cualificados. Si los pasos de una tarea se pueden formalizar por escrito, es muy probable que pueda automatizarse con un software.

La pregunta fundamental, que sigue sin respuesta, es qué porcentaje de las tareas de cada puesto de trabajo en el conjunto de la economía acabará automatizándose y cuánto trabajo se necesitará para llevar a cabo las tareas restantes (Hagel *et al.*, 2009).

Las e-skills son un concepto que incluye distintos tipos de competencias y niveles que pueden cambiar rápidamente, en particular en aquellos empleos con conocimientos técnicos muy especializados. Cada vez es más necesario que cualquier trabajador tenga algún grado de competencias digitales que le permita desarrollar su trabajo con Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC's).

Murray y van Welsum (2014) hacen referencia a la «Triple amenaza tecnológica», en la que la evolución de las TIC's está impulsando tres fuerzas disruptivas: las desigualdades de renta, los conflictos laborales y el futuro laboral, y los conflictos políticos y sociales. Parece que existe mucha intranquilidad sobre la repercusión de la tecnología en el empleo y la sensación de que las consecuencias pueden ser funestas e inevitables (Thornley y otros, 2014).



**Ilustración 8** Information Technology's Triple Threat. Murray y van Welsum (2014) **Fuente:** <http://innovaventures.com/technologys-triple-threat/>

A su vez, aún no hay datos formales (analíticos) que justifiquen estos temores y que confirmen que esta ola tecnológica puede ser diferente de los ciclos anteriores. En cualquier caso, está claro que el mercado laboral está cada vez más polarizado y que el aumento de tareas puede verse muy afectado por la automatización, de lo cual hay algunas pruebas que sugieren que en el futuro, la mayoría de empleos con una gran tasa de crecimiento son también los que tienen menor remuneración, lo que supone un problema para las sociedades basadas en el consumo (si la gente no puede gastar, el crecimiento se estancará) (Thornley y otros, 2014).

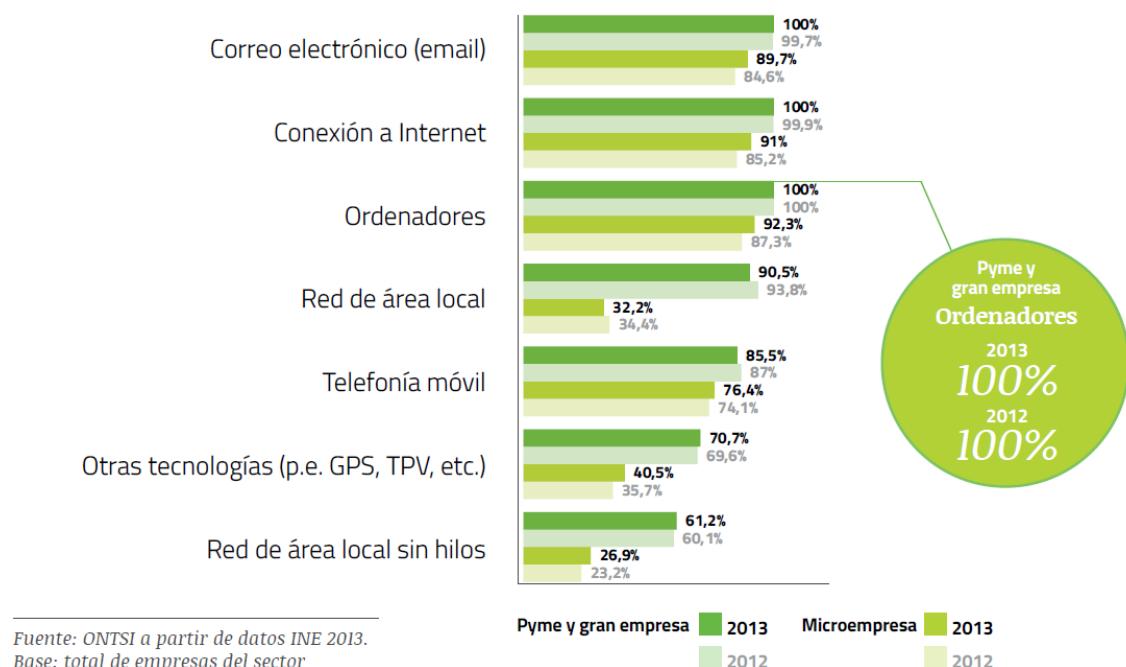
### LAS TI COMO VALOR AÑADIDO

Cada vez por tanto vemos e identificamos las Tecnologías de la Información en la Sociedad como una herramienta facilitadora de los procesos tanto personales como productivos. Focalizándonos en el sector productivo detectamos que la Tecnología está cada vez más presente en las Organizaciones y los procesos operativos dependen cada vez más de la correcta implantación de la Tecnología.

Con la aparición de Internet de las cosas, el ritmo del cambio se ha acelerado aún más. Y, sin embargo, los departamentos de TI, que deberían liderar los cambios en sus empresas, a veces parecen estar atrapados en un túnel del tiempo.

En última instancia, el papel de las TI es el de convertir la inversión realizada en TI en forma de personas, procesos y tecnologías, en un valor comercial con la ayuda de los usuarios alfabetizados digitalmente. ¿Pero es realmente así? Las TI son posiblemente el recurso empresarial más dinámico a disposición de las empresas hoy en día, aunque algunas de las prácticas que se utilizan para gestionar y aplicar las TI no despliegan todo su potencial (Richier, A. et al, 2014).

El grado de penetración de las TI como elemento integrador y facilitador todavía no es lo suficiente intenso como para decir que las PYMES españolas sean tecnológicamente dependientes (Ureña y otros, 2013). En la siguiente figura observamos como el uso de ordenadores se hace cada vez más extensivo, pero si profundizamos en el informe ePYME2013 (Ureña y otros, 2013) vemos que el uso de la tecnología (Internet, comercio electrónico, redes sociales, aplicaciones de gestión, ERP...) todavía es insuficiente.



**Ilustración 9:** Equipamiento informático presente en las empresas. Comparativa 2012-2013. **Fuente:** Informe ePyme 2013 (Ureña y otros, 2013)

Freddy Van den Wyngaert, Director de TI de Agfa-Gevaert y presidente de EuroCIO, la Asociación Europea de Directores de TI, afirma que incluso a corto plazo, las empresas van a sufrir si no logran innovar y subirse al carro de la transformación digital mediante el desarrollo de competencias digitales y de liderazgo digital. En este sentido la empresa necesita de una cultura digital promovida en primer lugar por los líderes empresariales (Avolio y otros, 2001).

También se producirá un cambio de tendencia cuando los propios trabajadores exijan el trabajo con la tecnología, cuando haya un cambio generacional de forma que todo el tejido productivo esté formado por los denominados “Nativos digitales” (Piscitelli, 2009) que dispongan de unas habilidades innatas con la tecnología en los procesos operativos y de gestión (no necesariamente puestos tecnológicos) que les otorguen la competencia tecnológica para realizar las mejores prácticas (Gareis y otros, 2014).

## **PROPIUESTA DE INVESTIGACIÓN EN EL SECTOR TRANSPORTE DE LA COMUNIDAD VALENCIANA**

### **IMPORTANCIA DEL SECTOR TRANSPORTE**

El sistema de transporte es un eje fundamental de la economía, especialmente teniendo en cuenta que nos encontramos dentro de un sistema global. Todo esto conlleva la necesidad de un transporte eficiente y la mejora de los problemas ambientales que genera (García, 2011).

Este sector se caracteriza en que la gran mayoría de las empresas que lo componen son microempresas y autónomos frente a pequeñas, medianas y grandes empresas. Según los datos del informe ePYME (2013) las microempresas representan el 96.1% del total de las empresas del sector y según UPTA (2014) el porcentaje de autónomos representa un 66.78% del total de empresas de transportistas. Estos datos se pueden observar en la siguiente figura:

AÑO 2013	Total	TOTAL MICRO-EMPRESAS	TOTAL PEQUEÑAS	TOTAL MEDIANAS	TOTAL GRANDES
	Total				
<b>Total grupos CNAE2009</b>	<b>3.146.570</b>	<b>3.009.906</b>	<b>113.710</b>	<b>17.875</b>	<b>5.079</b>
<b>49 Transporte terrestre y por tubería</b>	178.928	174.086	4.256	478	108
<b>50 Transporte marítimo y por vías navegables interiores</b>	507	423	62	18	4
<b>51 Transporte aéreo</b>	266	208	31	17	10
<b>52 Almacenamiento y actividades anexas al transporte</b>	19.648	17.187	1.958	386	117
<b>53 Actividades postales y de correos</b>	6.774	6.282	433	47	12
<b>TOTAL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO</b>	<b>206.113</b>	<b>198.186</b>	<b>6.740</b>	<b>946</b>	<b>251</b>

**Ilustración 10** Total de empresas del sector transportes. **Fuente:** (EPYME, 2013)

Ante esta situación las pequeñas empresas de transporte y los autónomos han sido productores de nuevas ideas relacionadas con las nuevas tecnologías para la supervivencia de sus empresas, como la creación de portales en los que pueden inscribirse con el fin de contactar con potenciales clientes, y en los que los clientes pueden contactar con los transportistas directamente, negociar precios, fechas de entrega y condiciones de pago.

Sin embargo siguen existiendo barreras para adaptar las empresas al uso de las nuevas tecnologías: el elevado coste de implantación de las mismas, la falta de cultura por parte de los clientes y usuarios en el uso de las TIC y la falta de subvenciones para su implantación suponen verdaderas trabas para su uso y aprovechamiento. Del mismo modo en otros ámbitos de la Administración tampoco existen ayudas y subvenciones relevantes al Sector Transporte, a excepción de la concedida al abandono de actividad.

## PROPIUESTA DE INVESTIGACIÓN

Una vez detectada la importancia de las e-skills en el desarrollo competitivo se plantea una investigación en el sector de transporte de la Comunidad Valenciana con el fin de identificar factores críticos en la integración de las Tecnologías de la Información en las organizaciones. Como parte de ese modelo se contempla que las e-skills pueden ser críticas a hora de mejorar los procesos productivos.

La investigación se hará en toda la Comunidad Valenciana y el objetivo general que persigue es demostrar que el esfuerzo y la implantación de tecnologías generan valor para la empresa y esto se traduce en resultados económicos y por consiguiente el capital humano dentro de las organizaciones es crítico en la generación de valor de este capital tecnológico.

Como método de investigación se usa la investigación cuantitativa donde a través del desarrollo de una encuesta o cuestionario podemos obtener la medición de las variables que marcan la implantación de tecnología en las empresas de transporte.

Las variables que permitirán conocer las competencias o el nivel de habilidad en el manejo de tecnología vienen dadas por las siguientes cuestiones, donde se ha distinguido claramente a los trabajadores de gestión de oficina y los propios conductores de la empresa ya que son considerados dos grupos diferenciados dentro del capital humano de las empresas del sector y hay que diferenciar sus e-skills.

DEPARTAMENTO TÉCNICO/ADMINISTRATIVO					
	Telefonía móvil/ fija	Correo electrónico	APP's / Whatsapp, Skype, etc.	Navegación por Internet/ plataforma en Internet de carga e-commerce	Habilidad en SOFTWARE (ofimático, ERP, gestión de flotas...)
SI/NO	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>				
USO	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
CONDUCTORES					
	Telefonía móvil/ fija	Correo electrónico	APP's / Whatsapp, Skype, etc.	Navegación por Internet/ plataforma en Internet de carga e-commerce	Habilidad en SOFTWARE (ofimático, ERP, gestión de flotas...)
SI/NO	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>				
USO	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5

(1) Casi nunca    (2) Poco    (3) De vez en cuando    (4) Frecuentemente    (5) Siempre

**Ilustración 11** Ejemplo de formato de la encuesta. **Fuente:** Elaboración propia

Existen dos tipos de respuesta para cada columna -este procedimiento de respuesta se repetirá varias veces dentro de la encuesta-. La primera con respuesta SI/NO marca si estos empleados tienen esa habilidad por la cual se le pregunta y la segunda es una escala de Likert para medir el uso que hacen de tal tecnología y estudiar si sus habilidades son realmente explotadas por la organización.

El estudio estadístico cuantitativo de las variables anteriores permitirá analizar la hipótesis siguiente dentro del estudio:

*Hipótesis: Las habilidades tecnológicas de los empleados influyen positivamente en el aprovechamiento de las TI, y por lo tanto se traducen en mejores resultados de la empresa. A mayor Capital Humano y habilidades tecnológicas, mayor esfuerzo en la implantación de tecnología y mayor Capital Tecnológico.*

## CONCLUSIONES

Las economías europeas que no aprovechen la época de crisis para reforzar su capacidad para producir más trabajadores y directivos capacitados en el ámbito de las competencias digitales se verán apartadas de la carrera por la competitividad mundial basada en el conocimiento e impulsada por la innovación.

El artículo presenta una propuesta de medida de las habilidades tecnológicas (e-skills) de los empleados de las empresas de transporte. El estudio pretende identificar las e-skills como factor crítico de éxito en la productividad de las empresas y más en concreto en las organizaciones del sector de transporte en una región como es la Comunidad Valenciana.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avolio, B.J., Kahai, S. y Dodge, G.E. 2001. «e-Leadership: Implications for Theory, Research, and Practice». *Leadership Quarterly*, 11(4): 615-668.
- Comisión Europea. COM 496. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, de 7 de septiembre de 2007, “Cibercapacidades para el siglo XXI: fomento de la competitividad, el crecimiento y el empleo”
- (EPYME. 2013). Análisis Sectorial de Implantación de las TIC en la PYME Española. “Informes EPYME”.
- (García, 2011). García, Juan Miguel, (2011). “El transporte terrestre de mercancías”. *Economistas*, Marzo 2011, pag 119-126.
- Gareis, K., Hüsing, T., Bludova, I. Schulz, C., Korte, W.B. (2014). e-Skills:Monitoring and Benchmarking Policies and Partnerships in Europe. Comision Europea, 2014
- Hagel, J., Brown, J. S., y Davidson, L. (2009). Measuring the Forces of Long Term Change: The 2009 Shift Index.
- Lanvin, B. y Fonstad, N. (2010), Strengthening e-Skills for Innovation in Europe, INSEAD eLab, 2010. (2010), Strengthening e-Skills for Innovation in Europe, INSEAD eLab, 2010.
- Murray, J. y Welsum, D. (2014), Information Technology's Triple Threat. Nef consulting. Social Return On Investment (SROI).
- Piscitelli, A. Nativos digitales. Ed. Santillana, 2009 Buenos Aires
- Richier, A. et al. Manifiesto de las Competencias digitales. European ScholNet y DigitalEurope, Bélgica, 2014
- Thornley, Clare and Doherty, Eileen and Carcary, Marian (2014) The impact of globalisation. Project Report. European Schoolnet (EUN Partnership AISBL).
- Ureña, A., Valdecasa, E. y Ureña, O. (2013). Informe ePyme 2013. Análisis de implantación de las TIC en la PYME española. Fundetec y ONTSI . 2013

**Recepción:** 20 de marzo de 2015

**Aceptación:** 24 de marzo de 2015

**Publicación:** 26 de marzo de 2015

# USO RESPONSABLE DE LAS TIC POR UNIVERSITARIOS DE ESCUELAS TÉCNICAS

## RESPONSIBLE USE OF ICT BY STUDENTS OF TECHNICAL SCHOOLS IN THE UNIVERSITY

José Ramón Díaz Sáenz<sup>1</sup>

Hermenegildo Gil Gómez<sup>2</sup>

Raúl Fco. Oltra Badenes<sup>3</sup>

Juan Vicente Oltra Gutiérrez<sup>4</sup>

1. Ingeniero de Telecomunicación, por la Universidad Politécnica de Madrid. Doctorando en ITIO – UPV. España. E-Mail: [jrdiaz@iies.es](mailto:jrdiaz@iies.es)
2. Profesor Titular del Dpto. de Organización de Empresas en la Universidad Politécnica de Valencia. España. E-Mail: [hgil@ai2.upv.es](mailto:hgil@ai2.upv.es)
3. Profesor Asociado del Dpto. de Organización de Empresas en la Universidad Politécnica de Valencia. España. E-Mail: [rauloltra@doe.upv.es](mailto:rauloltra@doe.upv.es)
4. Profesor Titular del Dpto. de Organización de Empresas en la Universidad Politécnica de Valencia. España. E-Mail: [jvoltra@omp.upv.es](mailto:jvoltra@omp.upv.es)

## RESUMEN

Esta investigación muestra el nivel de seguridad que asumen los alumnos de Ingeniería de Telecomunicación y de Informática de la Universidad Politécnica de Valencia, como estudiantes con asignaturas técnicas sobre la utilización de sistemas digitales de comunicación, al utilizar recursos informáticos para navegar por internet.

Los resultados obtenidos muestran la importante brecha existente entre lo que han estudiado para poner en práctica en su vida diaria y como se comportan realmente.

## ABSTRACT

This research shows the level of security that take students of Telecommunications Engineering and Computer Science from the Polytechnic University of Valencia, as students with technical courses on the use of digital communication systems, using computer resources to internet browsing.

The results show the significant gap between what they have studied to implement in their daily lives and how they actually behave.

## PALABRAS CLAVE

TIC; Internet; Seguridad; Redes sociales; Aprendizaje

## KEYWORDS

ICT; Internet; Security; Social networking; Learning

## INTRODUCCIÓN

Miguel Angel Davara (2000) nos dice que “*todo el mundo navega por Internet aunque, irónicamente, puede decirse que, como mucho, flotan en la Red, porque para navegar hace falta rumbo y los incontrolados accesos a Internet son, si me apura, un flotar a la deriva*”. El problema puede surgir de la inseguridad que proporciona la duda y el desconocimiento debido a una falta de formación y adaptación de métodos y medios.

El Observatorio de la Seguridad de la Información, integrado en INTECO (2009), aconseja que se mantengan niveles educativos que favorezcan la implantación de medidas para garantizar una navegación más segura.

Entre las recomendaciones emanadas por la Agencia Española de Protección de Datos, encontramos directrices para los usuarios sobre contraseñas, mensajes de desconocidos, descargas no identificadas, actualización de antivirus, etc. (AEPD, 2009).

Con mucha frecuencia surgen problemas de seguridad como consecuencia del exceso de confianza al aportar información personal a las redes sociales (Urueña, 2011).

Aparecen riesgos al dejar rastros de nuestra actividad, tales como viajes, vacaciones, fotos, datos geoetiquetados, etc. que facilitan ser víctimas de delincuentes (ladrones, extorsionadores, acosadores...). INTECO (2010).

Incluso se expresan abiertamente opiniones políticas, tendencias sexuales o creencias religiosas.

Como etapa inicial para abordar un estudio sobre el riesgo asumido por usuarios en la navegación por redes sociales, donde se publica información accesible en función del perfil previo definido, decidimos averiguar si se ponían en práctica los conceptos básicos sobre seguridad (limitación de accesos, adopción de contraseñas, instalación de antivirus y firewalls, generación de copias de seguridad, etc.).

Basándonos en los resultados de una tesina del Máster CALSI (2009) sobre seguridad en la Web 2.0 observamos que los conocimientos, sensibilidad y actuación de los alumnos de primer curso de la Licenciatura de Comunicación Audiovisual eran muy preocupantes. Podía deberse a su reciente acceso a la Universidad, a una formación en el uso del PC mayoritariamente autodidacta o a que, procedentes de Humanidades, estaban menos familiarizados con las potencialidades y riesgos del uso de unas tecnologías sobre las que tenían poca formación y en las que no estaban muy seguros.

Decidimos profundizar un poco más en la situación real estudiando una población que no está alejada (Informática y Telecomunicación) de los estudios más relacionados con el tema que nos ocupa.

## OBJETIVOS

Vamos a investigar los posibles riesgos de seguridad informática que asumen los estudiantes de la Universidad Politécnica de Valencia más especializados en el tratamiento digital de datos cuando acceden a Internet, para comprobar el nivel de aplicación en la vida diaria de los conocimientos adquiridos sobre esta materia.

El comportamiento que los alumnos tienen en cuanto a medidas de seguridad a adoptar cuando utilizan ordenadores se fundamenta en estos aspectos:

1. Su ambiente sociocultural.
2. Su ambiente curricular e institucional de sus antecedentes escolares y formación.
3. Las motivaciones, intereses y sentimientos que le produce la navegación y uso de estas herramientas.

Esto surge de la psicología educativa constructivista (Risnes, 1999) que afirma que la manera en cómo los alumnos conciben el aprendizaje y cómo se ven a sí mismos con respecto a su capacidad de aprender, puede influir en sus resultados. Estudiado por Alonso Tapia (2004) a través de un cuestionario que mide las metas, valores-intereses y expectativas.

En relación con las Estrategias de aprendizaje, Beltrán (1993) señalaba que los resultados de dicho aprendizaje están muy vinculados con el uso de estrategias cognitivas que son las que convierten el material enseñado en material aprendido. A su vez, García y Pintrich (1994) indicaban que el uso de este tipo de estrategias, no su conocimiento, está relacionado e influenciado por la motivación del propio estudiante.

## ANTECEDENTES TEÓRICOS

Jacqueline Eccles y Allan Wigfield (2002) desarrollaron de un modelo sobre las componentes del valor asociado a una actividad en el que suponían que tanto las expectativas como los valores son creencias cognitivas relacionadas con las decisiones que los sujetos toman de forma consciente sobre sus logros y que pueden influir sobre su comportamiento. Se trata de un modelo racional de toma de decisiones sobre la motivación.

Raquel Salim (2004, 2006) se basó en esos indicadores al estudiar los enfoques y motivaciones de aprendizaje de estudiantes universitarios.

Cuestionarios que tenían en cuenta esas características fueron usados por Baca (2005) en el estudio de los factores que influyen en el estudio de las matemáticas, así como por Sánchez (2009).

José G. Clavel y Javier Balibrea (2010) indicaban la importancia del estímulo que supone la motivación para la educación, definiendo los denominados intangibles de la educación (factores no cuantificables, inherentes al estudiante) y su influencia en el rendimiento académico, así como la forma en que son medidos por PISA.

Los profesores Marwick, Murgia Díaz y Palfrey (2010) estudiaron el riesgo con el que los jóvenes se comunican a través de redes sociales y sus motivaciones.

Hoofnagle *et al.* (2010) investigaron el comportamiento sobre privacidad en Internet de los jóvenes americanos.

La motivación por el uso de redes sociales también fue estudiada por Gómez-Borja (2011).

Melissa de Zwart y David Lindsay (2011) abordaron la complejidad que supone el uso de redes sociales en la comunicación y los problemas de seguridad y de riesgos legales entre estudiantes.

Los profesores Shi-Woei Lin y Yu-Cheng Liu (2012), han relacionado parámetros medibles del nivel de uso de las redes sociales con parámetros emocionales.

Jiang, Z. *et al.* (2013) también han realizado investigaciones sobre privacidad en Redes Sociales, referenciando estudios en USA.

## METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Utilizaremos la encuesta social como fuente de información.

El objetivo de la encuesta, que es del cuestionario, es conocer si los alumnos encuestados son conscientes del riesgo que corren cuando acceden a las redes sociales y si tienen la inquietud suficiente (actitud) para intentar evitarlos, para lo que necesitan la formación suficiente (aptitud), no solo de los riesgos de acceder a esas aplicaciones sino también de la propia navegación por Internet y del manejo de los recursos utilizados, y si ponen en práctica esa formación, actuando en consecuencia.

Se hacen preguntas para cubrir cada tema del tipo explicativo, abiertas y cerradas (dicotómicas o Likert), introductorias, de control, de relleno y variables actitudinales para las motivaciones, sentimientos e intereses que produce el aprendizaje de temas de seguridad informática.

Comprobamos la actuación referente a conceptos básicos sobre seguridad (limitación de accesos, adopción de contraseñas, instalación de antivirus y firewalls, generación de copias de seguridad, publicar información y/o sincerarse, etc.).

La población encuestada estaba formada por los alumnos de segundo curso de la Facultad de Informática (curso 2011-2012). Se escogió esa población por no ser la más formada (alumnos de últimos cursos de carrera) pero si ya con una base suficiente como para actuar de una forma coherente y segura.

La investigación “de campo” realizada (encuesta) la complementamos con una investigación más documental o hemerográfica (basada en artículos y estudios en revistas y periódicos especializados), que nos permite confiar en la elección del método que hemos considerado más adecuado.

Hicimos dos pilotos previos para asegurar la idoneidad de la redacción de las preguntas de la encuesta así como el entendimiento de las mismas, que nos sirvieron para modificar, simplificar, reagrupar y ordenar el cuestionario definitivo. Se incluyeron preguntas de control (sobre protección de acceso al PC) para asegurar coherencias.

La encuesta definitiva se hizo vía Internet obteniendo directamente una hoja Excel ya codificada para su proceso con SPSS.

Dimos como válidos 204 cuestionarios, eliminando algunos por falta de coherencia en las preguntas de checking, o por falta de respuesta generalizada en muchas variables, o por edad fuera de rango.

Para el análisis descriptivo utilizamos tablas de frecuencias, medidas de tendencia central, de variabilidad, representaciones gráficas, etc.

Para el relacional, tabulaciones cruzadas, medidas de asociación y Alfa de Cronbach para las correlaciones, para corroborar la fiabilidad de los indicadores.

Los resultados estadísticos obtenidos referentes a calidad, explicación de las varianzas e indicadores de correlación obtenidos son muy altos, lo que indica la coherencia de las respuestas y la idoneidad del planteamiento.

En el proceso de los datos con SPSS, nos apoyamos en la metodología teórica tratada con diversas aportaciones como las de Marcos Cupani (2008) o Miguel A. Ruiz (2010) para facilitar el estudio de casos en general o la de Corral-Verdugo (1995) aplicada a temas de conducta. Así como las directrices que, para evaluación educativa, reseña Torres Fernández (2010).

Los resultados obtenidos aconsejaron su comparación mediante nueva encuesta realizada en el curso siguiente (2012-2013) a los alumnos de 2º curso de Informática y a un grupo de alumnos de primer curso de la ETSI Telecomunicación. Obteniendo 133 respuestas válidas tras eliminar las demás por razones similares a las comentadas anteriormente. Utilizamos la misma metodología y obtuvimos unos resultados que confirmaban la coherencia con los ya obtenidos con los alumnos del curso anterior.

## RESULTADOS

El análisis de las muestras que conformaron los pilotos no eran significativas (<50 sujetos y con escasa proporción sujetos / variables) pero encontramos algunos detalles de frecuencias con resultados muy parecidos a los reflejados en la tesis del Máster CALSI referenciado anteriormente. Tales como que la mayoría mantiene fijas las contraseñas en los diferentes accesos y ninguno las cambiaba con una frecuencia por debajo de los seis meses, además de que muchos no hacen copias de seguridad y desconocen el riesgo de conectarse vía Wifi.

Hicimos dos encuestas en cursos consecutivos para verificar si podía haber algún tipo de problema, falta de oportunidad o enfoque en la encuesta. En las Tablas siguientes se pueden ver los resultados comparativos.

**Tabla 1:** Frecuencias de alumnos que realizan funciones sobre uso de contraseñas.<sup>1</sup>

Contraseñas	Password única	Siempre fijas	Cambio anual	Grabación por navegador	Nombres sencillos	No protección acceso a PC	Seguros
2011-2012	36%	72%	22%	27%	8%	33%	4,5%
2012-2013	44%	68%	25%	23%	11%	29%	3,8%

**Tabla 2:** Frecuencias de alumnos que realizan funciones sobre uso de backups<sup>2</sup>

Copias de seguridad	Nunca hizo	Al cambiar PC	Anual	Semestral	En PC	Disco externo	Actualización automática
Curso 2011-2012	15%	33%	21%	18%	5%	57%	9%
Curso 2012-2013	15%	29%	15%	23%	3%	57%	16%

Un parámetro utilizado para conocer el porcentaje de alumnos que protegen su privacidad fue saber si se preocupan por la eliminación periódica de las cookies que se almacenan en el PC tras navegar por Internet. El resultado obtenido fue que el 38,6% del total de alumnos de los dos cursos no se preocupan por hacerlo (37,3% del curso 11-12, y 40,1% del 12-13).

<sup>1</sup>

- **Password única** implica una única contraseña para la mayoría de accesos
- **Siempre fijas** se refiere a no cambiarlas a lo largo del tiempo
- **En grabación por navegador** el propio sistema, de forma automática, las genera
- **Nombres sencillos** son contraseñas fáciles de adivinar
- **La no protección de acceso al PC** significa que es libre, sin contraseña para la sesión
- **Seguros** son los que utilizan nombres complejos, diferentes, y cambian con frecuencia

<sup>2</sup>

- **Nunca hizo** significa que no hacen copias de seguridad en ningún caso
- **Al cambiar de PC** es el porcentaje que hace copia en ese caso
- **En PC** indica el alojamiento en el que guardan las copias
- **Disco externo** es el alojamiento de las copias
- **Actualización automática** implica disponer de un sistema que se encarga de hacerlo

Vemos que los resultados obtenidos con los alumnos del curso 2011-2012 son de un orden de magnitud similar a los resultados obtenidos en el curso siguiente, lo que demuestra su coherencia.

**Tabla 3:** Correlación entre funciones de defensa que realizan los alumnos y Estadísticos básicos

	antivirus y firewall (*)	Archivos temp/histórico pgs. (**)	Significatividad	Explicación de varianza	Alfa de Cronbach	KMO
<b>Curso 2011-2012</b>	0,64	0,75	1%	85%	0,77	0,6
<b>Curso 2012-2013</b>	0,741	0,809	1%	89%	0,746	0,553

(\*) La correlación entre los que tienen activos antivirus y firewall, contribuyen a la autoprotección

(\*\*) La correlación entre los que eliminan archivos temporales y el histórico de páginas visitadas, conforman la idea de privacidad

**Tabla 4:** Frecuencias de los que realizan funciones sobre normas básicas de seguridad<sup>3</sup>

	Abren mails desconocidos	Despreocupación por vulnerabilidades	Info x amigos
<b>Curso 2011-2012</b>	24%	16%	26%
<b>Curso 2012-2013</b>	27%	12%	26%

**Tabla 5:** Frecuencias de alumnos que expresan contenidos a través de Redes Sociales<sup>4</sup>

Navegar x SNS	Info amistosa	Expresión libre	Aceptan sin leer cond.
<b>Curso 2011-2012</b>	45%	45%	62%
<b>Curso 2012-2013</b>	32%	47%	63%

<sup>3</sup>

- **Abren mails de desconocidos** para averiguar lo que pretenden
- **No tienen preocupaciones por vulnerabilidades** de seguridad
- **La información sobre vulnerabilidades** de seguridad se la cuentan **los amigos**

<sup>4</sup>

- **Información amistosa** es la personal (viajes, fotos, fiestas, composiciones propias....).
- **Expresarse libremente** implica manifestar opiniones políticas, religiosas, sexuales....
- **Aceptan sin leer condiciones** de registro, dando por suficientes las ofertadas por defecto.

## CONCLUSIONES

Los resultados de los alumnos encuestados del curso 2011-2012 fueron muy preocupantes al comprobar lo descuidados con la protección de sus accesos, datos y actividades que pueden ser los alumnos de Informática.

Ofrecen información suficiente como para que sea necesario revisar el proceso de aprendizaje y la necesidad de incrementar las precauciones para disminuir los riesgos de seguridad y privacidad.

Un tercio de los alumnos tiene una única contraseña para todos sus accesos y la misma proporción no tiene contraseña para iniciar la sesión de su PC, con riesgo para su privacidad.

Lo mismo ocurre con la protección de la disponibilidad de los datos. Es inadmisible que una séptima parte de este tipo de estudiante no haya hecho nunca una copia de seguridad y una tercera parte lo haga solo cuando cambia de ordenador.

En la navegación por redes sociales no tienen la conciencia del escaparate en el que están y que un 45% hable libremente de sus intimidades personales, sexuales, políticas, religiosas es comprometer su futuro profesional, y puede que personal, sin ser conscientes de ello y pretendiendo ser profesionales tecnológicos.

Comparando con el estudio de la Universidad de Taiwán, teniendo en cuenta la distancia física, cultural, perfil de encuestados por edad y por selección, llegamos a converger en aspectos como la intensa correlación entre la frecuencia de navegación por redes sociales y la revelación de información (0,499 versus 0,437, en ambos casos con significatividad <1%).

También coincidimos en la afirmación de Shi-Woei Lin (2012) cuando dice: “nuestros resultados indican que la confianza puede efectivamente mitigar la preocupación de un usuario por su privacidad” pues encontramos una fuerte correlación entre los parámetros con los que nosotros hemos definido ambos conceptos (0,327, con significatividad <1%).

Jiang, Z. et al. (2013) ya indicaban que entre el 43 y el 51% de los encuestados dan información personal (domicilio, e-mail, creaciones personales, fotos, vídeos, asociaciones, opiniones) en las Redes Sociales. Marwick, Murgia Díaz y Palfrey (2010) referencian estudios en los que el 47% de jóvenes incluyen información de “comportamiento de riesgo” asociado a actividades sexuales, consumo de alcohol y drogas. Estas conclusiones obtenidas de investigaciones previas se corresponden con lo encontrado en nuestro estudio (45-47%).

Estos últimos investigadores referencian estudios de 2006 donde el 64% de jóvenes usuarios de Redes Sociales mantiene la configuración de privacidad que, por defecto, proporciona la plataforma, frente al 62-63% obtenido por nosotros para cada curso.

En nuestra investigación, un 38,6 % de los estudiantes no se preocupaba por eliminar cookies, coincidente con el 38% del estudio realizado por Hoofnagle y otros (2010).

Es recomendable crear un plan de formación específico sobre uso y riesgo de las herramientas informáticas más habituales de forma que se consiga concienciar al alumnado

en el sentido de que por mucho que se trabaje, si no se protege ese trabajo, puede perderse en su totalidad.

En esta línea tendría mucho sentido proponer una formación transversal sobre seguridad en una asignatura específica o coordinada entre varias asignaturas en los primeros cursos de carrera con muchos ejemplos prácticos de incidencias, abusos, experiencias, contratiempos, perjuicio, etc., de forma que facilite el interés de las medidas a adoptar para no perder información, arriesgar su privacidad, o poder ser víctimas de fraudes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AEPD (2009). *Estudio sobre la privacidad de los datos personales y la seguridad de la información en las redes sociales online*. Agencia Española de Protección de Datos <<http://www.inteco.es/file/vuiNP2GNuMinSjvyZnPW2w>><sup>5</sup>
- ALONSO TAPIA, J. (2005). *Motivaciones, expectativas y valores-intereses relacionados relacionados con el aprendizaje: el cuestionario MEVA*. Universidad Autónoma de Madrid. <<http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=3120>>
- BACA LOBERA, G. (2005). *La modelización con ecuaciones estructurales en la investigación operativa*. Producción Económica 2005, 2010, 17pp., UAX-Xochimilco. México.
- BELTRÁN, J. (1993). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- CALSI (2009). *Análisis de seguridad de la web 2.0, en alumnos de la UPV*. Trabajo Final de Máster de José Ramón Díaz Sáenz. Valencia. Universitat Politècnica. <<http://riunet.upv.es/handle/10251/14401>>
- CORRAL-VERDUGO, V. (1995). *Modelos de variables latentes para la investigación conductual*. Universidad de Sonora-Hermosillo
- CUPANI, M. (2008). “Análisis de Ecuaciones Estructurales: conceptos, etapas de desarrollo y un ejemplo de aplicación”, en *Revista Tesis Psicología*, 1, 164-176
- DAVARA, M.A. (2000). “El Humanismo Tecnológico”, en *Diario del Navegante* del 4 de marzo de 2000, página 1. Director del Instituto de Informática Jurídica de la Universidad de Comillas y asesor legal de la UE para TIs <[http://www.elmundo.es/navegante/2000/05/03/davara\\_humanismo.html](http://www.elmundo.es/navegante/2000/05/03/davara_humanismo.html)>,
- De ZWART, M. y LINDSAY, D. (2011). *Teenagers, Legal Risks and Social Networking Sites*. Monash University, en Victoria (Australia),
- ECCLES, J.; WIGFIELD, A.(2002). *Motivational beliefs, values, and goals*. University of Michigan.
- GARCÍA y PINTRICH (1994). *Regulating motivation and cognition in the classroom: The role of self-schems and self-regulatory strategies*. Hillsdale, NJ England: Lawrence Erlbaum Associates, pp.127-154
- GARCÍA CLAVEL, J., y BALIBREA, J. (2010). *Motivación y rendimiento académico. Los intangibles de la educación*. Universidad de Murcia
- GÓMEZ-BORJA, M. A. (2011). *Redes sociales virtuales, ¿de qué depende su uso en España?* Universidad de Castilla-La Mancha.

<sup>5</sup> Todas las URLs que aparecen en la reseña bibliográfica han sido consultadas el 12-III-2015

HOOFNAGLE, C. et al (2010). *How different are young adults from older Adults when it comes to information privacy attitudes & policies?*. Universidad de Berkeley.

INTECO (2009), *Estudio sobre la seguridad de la información y la e-confianza de los hogares españoles*. Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación

INTECO (2010). *Cuaderno de notas del Observatorio. Seguridad de la Información y Redes Sociales*. Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación  
[<www.inteco.es/file/gt1clfwY4jEGEiZl7GiXgQ>](http://www.inteco.es/file/gt1clfwY4jEGEiZl7GiXgQ)

JIANG, Z.; SUANG, C., CHOI, B. (2013). "Privacy Concerns and Privacy-Protective Behavior in Synchronous Online Social Interactions". *Information Systems Research*, volumen 24, nº 3 de septiembre 2013. Páginas 579-595. Dptº Sistemas de Información, de la Universidad Nacional de Singapur

MARWICK, A., MURGÍA DÍAZ, D., PALFREY, J. (2010). *Youth, privacy and reputation*. Harvard University

RISNES, A. (1999). "School Background, Motivational Belief and Achievement in Mathematics". *Proceedings of the Twenty First Annual Meeting Phychology of Mathematics Education*.

RUIZ, M. A., PARDO, A., San MARTÍN, R. (2010). "Modelos de Ecuaciones Estructurales", en *Papeles del Psicólogo* - Redalyc

SALIM, R. (2004). *Herramientas de evaluación de enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios*. Universidad Nacional de Tucumán.

SALIM, R. (2006), *Motivaciones, enfoques y estrategias de aprendizaje en estudiantes de Bioquímica de una universidad pública argentina*. Universidad Nacional de Tucumán.

SÁNCHEZ GUEVARA, I. (2009). *Ecuaciones Estructurales en la Enseñanza-Aprendizaje de Matemáticas*. Dptº de Política y Cultura. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, de México

SHI-WOEY LIN, YU-CHENG Liu (2012). "The effects of motivations, trust, and privacy concern in social networking", en *Service Business* 6:411-424. DOI 10.1007/s11628-012-0158-6. Departamento de Gestión Industrial de la Universidad Nacional de Ciencia y Tecnología, de Taiwán

TORRES, P. (2010). "Modelos de Ecuaciones Estructurales". *El evaluador educativo*, nº 10, Año 1 – Junio <<http://www.cubaeduca.cu/medias/evaluador/junio2010-1.pdf>>

URUEÑA, A. (2011). *Las redes sociales en internet*. Ontsi (Observatorio nacional de las telecomunicaciones y la Sociedad de la Información) <[http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/redes\\_sociales-documento\\_0.pdf](http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/redes_sociales-documento_0.pdf)>

**CONSEJO EDITORIAL**

COMPONENTES	
<b>Director</b>	Víctor Gisbert Soler
<b>Editores adjuntos</b>	María J. Vilaplana Aparicio Isabel Castillo Olmedo Vicente Sanchís Rico
<b>Editor asociado</b>	David Juárez Varón

**COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO**

ÁREA TEXTIL	Prof. Dr. Josep Valldeperas Morell Universidad Politécnica de Cataluña
ÁREA FINANCIERA	Prof. Dr. Juan Ángel Lafuente Luengo Universidad Jaume I, Castellón de la Plana
ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS Y RRHH	Prof. Dr. Francisco Llopis Vañó Universidad de Alicante
ESTADÍSTICA, INVESTIGACIÓN OPERATIVA	Prof. Dra. Elena Pérez Bernabéu Universidad Politécnica de Valencia
DERECHO	Prof. Dra. María del Carmen Pastor Sempere Universidad de Alicante
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	Prof. Dr. David Juárez Varón Universidad Politécnica de Valencia
TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN	Prof. Dr. Manuel Llorca Alcón Universidad Politécnica de Valencia



