

SEGIC: Herramienta de gestión para el proceso de acreditación de carreras universitarias

Adolfo Calle¹, Edison Alvarez², Santiago López¹, Gabriela Marañón¹, Franklin Mayorga², José María Lavín³

¹ Dirección de Evaluación y Aseguramiento de la Calidad, Universidad Técnica de Ambato, Av. Colombia s/n y Chile, Ambato, Ecuador, 180102.

² Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, Universidad Técnica de Ambato, Av. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato, Ecuador, 180102.

³ Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Sociales, Universidad Técnica de Ambato, Av. Los Chasquis y Río Payamino, Ambato, Ecuador, 180102.

Autores para correspondencia: ax.calle@uta.edu.ec, ealvarez@uta.edu.ec, slopez@uta.edu.ec, ga.maranon@uta.edu.ec, fmayorga@uta.edu.ec, josemaria.lavin@uta.edu.ec

Fecha de recepción: 28 de septiembre 2015 - Fecha de aceptación: 12 de octubre 2015

RESUMEN

Para lograr la acreditación de sus carreras, las Instituciones de Educación Superior del Ecuador deben evaluarse ante CEAACES. La acreditación pretende que las instituciones cumplan con determinados criterios de calidad. Buscando este fin, la Universidad Técnica de Ambato (UTA) ha aplicado técnicas de gestión de procesos de negocio que provienen del ámbito privado y uno de esos tipos de gestión es la disciplina BPM. Esta gestión es apoyada desde las Tecnologías de la Información y Comunicación que han demostrado a lo largo de los últimos años ser imprescindibles a la hora de organizar grandes instituciones. En este artículo se realiza un acercamiento a la situación actual de los procesos de acreditación en el Ecuador, la evaluación interna que realiza la Universidad Técnica de Ambato, y se describe el desarrollo de un sistema informático basado en BPM que permite mejorar el proceso de recolección y validación de evidencias en busca de la acreditación de las carreras de dicha institución.

Palabras clave: Evaluación, Acreditación, BPM, BPMS, SEGIC.

ABSTRACT

To get the accreditation of their careers, Ecuadorian Higher Education Institutions should be evaluated by CEAACES. These Institutions must achieve some quality criteria. Looking to this goal, Universidad Técnica de Ambato has applied techniques of Business Process Management or BPM, coming from the private sector. This BPM is supported from the Information and Communication Technology. This paper presents an approach to the current situation of the accreditation process in Ecuador, the internal evaluation in Universidad Técnica de Ambato, and the development of an informatics system based on BPM which improves the process collection and validation of evidences.

Keywords: Rating, Accreditation, BPM, BPMS, SEGIC.

1. INTRODUCCIÓN

Mediante el proceso de acreditación propuesto por el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEEACES), se pretende asegurar la calidad en las Instituciones de Educación Superior IES del Ecuador, y en especial a las de carácter público que son responsabilidad directa del estado. La necesidad de mejorar el sector público viene acompañado de manifestaciones que exigen y obligan a que las instituciones públicas actúen aplicando principios

de economía, eficiencia y eficacia. (García, 2007). La calidad del servicio en el sector público se ve restada por un excesivo proceso burocrático innecesario y lo ideal es establecer un equilibrio entre las actividades operativas estrictamente necesarias y las decisiones y/o documentos que respaldan dichas actividades.

La dificultad en medir el desempeño en las instituciones públicas ha desencadenado en la consecución de nuevos enfoques como la Nueva Gestión Pública (NGP), cuyo principal precepto es implementar estrategias, técnicas y herramientas del *management* privado para medir el desempeño en la gestión pública. Según López (2007), para el *management* privado, es prioritario el uso de técnicas cuantitativas y la elaboración de indicadores, imprescindibles para medir el desempeño de la empresa. Entre las principales estrategias adoptadas por las empresas privadas en los últimos años y que han dado buenos resultados se tiene, la Gestión de la Relación con el Cliente ó CRM, Planificación de Recursos Empresariales ó ERP, y en los últimos tiempos, la Gestión de Procesos de Negocio (BPM), esta estrategia está centrada en los procesos de negocio, dando un nuevo enfoque a la organización como un todo integrado.

Existen algunos casos de implementación de BPM en Instituciones de Educación Superior con buenos resultados, se tiene por ejemplo: el caso de un centro universitario de España (Pardo & Mejías, 2013), el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México (Reyes *et al.*, 2014)

1.1. Acreditación de las IES Y evaluación interna en la Universidad Técnica de Ambato

En la actualidad, y como ya se ha dicho, las Instituciones de Educación Superior (IES) del Ecuador, están pasando por una etapa de acreditación. El organismo encargado de llevar a cabo esta labor a nivel nacional es el CEAACES, que tiene por misión ejercer la rectoría de la política pública para el aseguramiento de la calidad de la educación superior del Ecuador a través de procesos de evaluación, acreditación y categorización en las IES.

Existen dos tipos de evaluación, una evaluación a nivel de toda la institución, y una evaluación específica a nivel de carreras, la primera evalúa a nivel general las áreas de academia, eficiencia académica, investigación, organización e infraestructura, y la segunda se centra en evaluar la calidad, coherencia y validez de cada carrera en nuestro país. En la evaluación institucional realizada en el año 2013 a las Universidades del Ecuador, se clasificaron en cuatro categorías (A, B, C, D), de las cuales solamente 3 corresponden a la categoría A, 18 a la categoría B, 14 a la categoría C y 6 a la categoría D (CEAACES, 2014). Cada Universidad de las distintas categorías tiene un determinado tiempo para trabajar en los aspectos débiles identificados. Por otra parte, en lo que respecta a la evaluación de carreras, el principal instrumento elaborado por el CEAACES es el Modelo de Evaluación de Carreras, donde se detalla los aspectos que deben ser evaluados y las evidencias que debe contener cada aspecto, su estructura es en forma jerárquica, es decir: Criterio, Subcriterio, Indicador, Evidencia. Este modelo está sujeto a revisión constante por parte de CEAACES por lo que existe más de una versión, se encuentra disponible en su sitio web oficial (CEAACES, 2015).

La Universidad Técnica de Ambato (UTA), con el objetivo de estar preparada para la acreditación por parte del CEAACES, está realizando un proceso de evaluación interno de carreras basado en el modelo de evaluación, y así conocer las falencias que se posee para corregirlas. La Dirección de Evaluación y Aseguramiento de la Calidad (DEAC), es el órgano específico dentro de la UTA encargado de la ejecución de dicha evaluación interna, mediante la coordinación con las facultades y carreras. Bajo el auspicio del DEAC, se desarrolla el proyecto denominado “Sistema de Garantía Internad de Calidad” (SEGIC), que tiene como objetivo la identificación y la automatización del proceso de recolección y validación de evidencias dentro de la evaluación interna de las carreras.

Antes de la implementación de SEGIC, se evidenció que no existía un orden secuencial de pasos en la evaluación interna, ya que cada facultad lo realizaba de acuerdo a la experiencia del personal a cargo de las evidencias. No existía seguimiento ni determinación de responsables, cada paso se hacía de forma independiente y por distintos medios. Tampoco las tareas estaban integradas en un solo proceso ni automatizadas en un solo sistema informático.

1.2. La gestión de procesos de negocio (BPM): Conceptos y estándares

Las organizaciones se han estructurado funcionalmente de forma jerárquica mediante departamentos, realizando así sus actividades verticalmente y dependiendo en gran medida de la experiencia de las personas en un cargo, ese es el caso de la UTA en particular. En la actualidad, se está dando mucho valor a los procesos de negocio como manera de organizar las instituciones, y se está adoptando a la Gestión de Procesos de Negocio, como disciplina clave para la optimización de dichos procesos. Se entenderá para este trabajo a un proceso como un “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados” (ISO 9000, 2005, pp. 7).

El proceso de negocio atraviesa horizontalmente toda la organización por los distintos departamentos, cumpliendo en cada uno de ellas tareas específicas ejecutadas por determinados responsables. No se debe confundir entre proceso de negocio y tarea, según Hammer (1996) una tarea corresponde a una actividad conducida por una persona o un grupo de personas, mientras que un proceso de negocio corresponde a un conjunto de actividades que, como un todo, crean valor para el cliente externo.

La finalidad de un BPM es descomponer la actividad global de una empresa u organización en un conjunto de Procesos, cuyas acciones repetitivas puedan ser automatizadas, tanto en el sistema y los actores que intervienen (Freund *et al.*, 2011). Sin embargo y dada la complejidad de la institución, una correcta Gestión de los Procesos de Negocio involucra desde la identificación hasta la automatización. Así, según afirma Hitpass (2014), BPM integra estrategia, negocio y tecnología como un todo integrado en gestión. **BPM = Personas + Procesos + Sistemas**

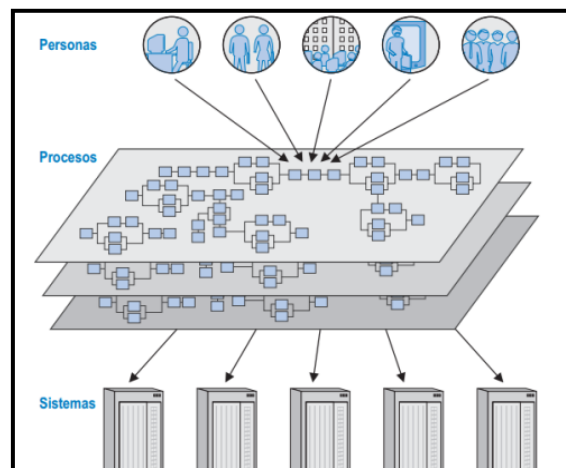


Figura 1. Gestión de Procesos de Negocio (BPM) (Díaz *et al.*, 2006).

Para la automatización de los procesos de negocio de la organización existen herramientas software específicamente desarrolladas para dicho fin, conocidas como Suite de Gestión de Procesos de Negocio, (ó en ingles BPMS). BPMS es para Garimella *et al.* (2008) “un completo conjunto de software que facilita todos los aspectos de la gestión de procesos de negocio como diseño de procesos, flujo de trabajo, aplicaciones, integración y supervisión de la actividad para entornos centrados tanto en los sistemas como en el ser humano”. Sin embargo la definición es algo restrictiva ya que un BPMS puede articularse desde un sistema web que utilice recursos de servicios web.

Tanto BPM como BPMS utilizan estándares a nivel internacional que permiten un entendimiento común entre las organizaciones y la compatibilidad entre las herramientas utilizadas. El primer estándar que sirve exclusivamente para el modelado de procesos de negocio es la Notación para el Modelado de Procesos de Negocio, (ó en ingles BPMN). Es una notación gráfica que describe la lógica de los pasos de un proceso de Negocio. Esta notación ha sido especialmente diseñada para configurar secuencia de los procesos y la comunicación entre actores (Alfaro *et al.*, 2015). El objetivo del estándar BPMN es proveer un lenguaje común, que pueda ser entendido entre las personas que van a identificar, definir y modelar los procesos de negocio y el recurso humano que será el encargado de automatizar los mismos. La simbología que emplea BPMN básicamente representa eventos,

actividades, decisiones y conexiones, véase Object Management Group (2011). El modelado del proceso de negocio es independiente de la herramienta software, se puede modelar gráficamente sobre el papel o directamente sobre el BPMS que se haya elegido.

Al llevar el modelo de proceso de negocio desde el papel hacia el BPMS es necesario un segundo estándar llamado XPDL ó Lenguaje de Definición de Procesos XML. Este lenguaje de definición de procesos está basado en XML y permite la representación y edición de forma coherente de modelos de procesos mediante herramientas (Garimella *et al.*, 2008). Es decir, este estándar permite que el modelo gráfico sea interpretado por la herramienta BPMS y conjuntamente con un tercer estándar llamado BPEL ó Lenguaje de Ejecución de Procesos de Negocio, sea compilado y ejecutado.

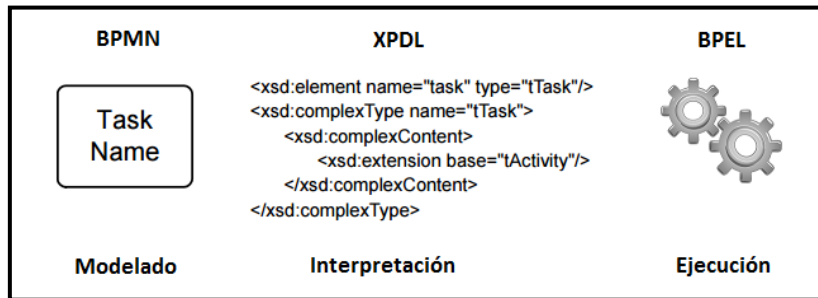


Figura 2. Estándares para el modelado y automatización de procesos de negocio.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Metodologías, estándares, herramientas y responsables para el desarrollo del proyecto.

Para el proyecto no se utilizó una metodología convencional para el desarrollo de sistemas a medida, ya que está centrado en Gestión de Procesos de Negocio y como todo proyecto de este tipo debe soportar el ciclo de vida del BPM. El concepto y las fases del ciclo de vida del BPM fueron introducidos en el 2003 por Howard Smith y Peter Fingar en su libro “*BPM The Third Wave*”. El nombre de las fases del ciclo de vida o el número de fases varía según los autores pero se basan en los conceptos iniciales. Para SEGIC se utilizaron las fases del ciclo de vida del BPM de la Figura 3.

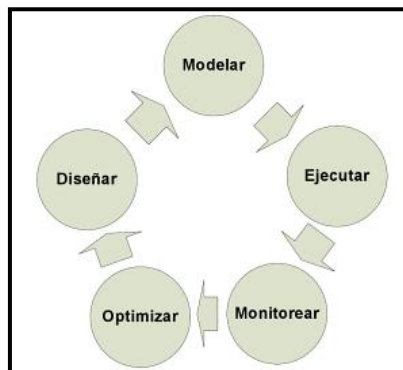


Figura 3. Ciclo de vida del BPM (País, 2013).

En las dos primeras fases de Diseño y Modelado se aplicó la metodología BPM: RAD propuesta en club BPM (2011), y aplicada a las necesidades del proyecto por los investigadores al inicio del mismo (Calle *et al.*, 2014). Con esta metodología se agilitó las primeras fases del proyecto basado en BPM.

Considerando que empresas de tecnologías a nivel mundial están esforzándose en la creación y mejoramiento de herramientas BPMS, y que en el mercado tecnológico se puede encontrar varias, se

realizó una comparativa entre las más adoptadas actualmente en las organizaciones, según las necesidades del proyecto: BonitaBPM, Bizagi y ProcessMaker.

Se eligió a Bonita BPM como la herramienta que se ajusta a las necesidades del proyecto, por el soporte del ciclo de vida del BPM, la comunidad de usuarios, la facilidad de aprendizaje y la tendencia del Gobierno Central para la utilización de software libre en las instituciones públicas, según el Decreto Presidencial 1014 (Subsecretaría de Informática del Gobierno del Ecuador, 2007).

Bonita BPM integra tres herramientas BPM en una (Claro & Suros, 2012):

- **Bonita Studio**; es un ambiente gráfico que hace posible el modelado de procesos. Dispone de un entorno de desarrollo con elementos BPMN para dibujar el diagrama, definiendo las etapas, transiciones, puntos de decisión y otros elementos del proceso.
- **Bonita Execution Engine**; es el motor de ejecución de Bonita BPM, cuenta con APIs (Java, EJB, Web Services) que permiten compilar y ejecutar los procesos diseñados.

Tabla 1. Comparativa de herramientas BPMS (Flores *et al.*, 2014).

Características	Bizagi	Bonita BPM	Process maker
Open Source	0	5	5
Soporte multiplataforma (Unix /Windows)	3	5	5
Notación para el modelado de procesos BPMN 2.0	5	5	5
BDD de soporte del BPMS (SQL Server 2008 / PostgreSQL)	3	5	0
Soporte de ciclo de vida (Modelado, ejecución, monitoreo)	5	3	3
Facilidad de aprendizaje	2	5	3
Soporte de la comunidad y acceso a documentación en línea	3	5	5
5 = Cumple satisfactoriamente			
3 = Cumple mínimamente			
0 = No cumple			
TOTAL	22	33	26

Bonita User Experience: se asemeja a la interfaz de un correo electrónico, lo que permite un fácil manejo y probar el desarrollo de la aplicación con un servidor de aplicaciones y un navegador web. Además de todas las características y ventajas señaladas es importante mencionar que BonitaBPM posee alrededor de cien conectores nativos para interactuar con otros sistemas como base de datos, correo, entre otros.

Tabla 2. Resumen del Ciclo de vida del BPM para el proyecto SEGIC.

	Diseño	Modelado	Ejecución	Monitoreo	Optimización
Estándar		BPMN 2.0	XPDL BPEL		
Herramientas		Bonita BPM	Bonita BPM SQL Server 2008	Aplicación Web ASP.NET SQL Sever 2008	Bonita BPM
Responsables	DEAC Investigadores SEGIC	DEAC Investigadores SEGIC	Equipo de Desarrollo SEGIC	DEAC Decanos Coordinadores	Equipo Desarrollo SEGIC
Técnicas	Sesiones RAD BPM: RAD			Reportes	

Los estándares utilizados fueron, el BPMN en la etapa de modelado de procesos de negocio, y más adelante para automatizar el modelo se utilizaron los estándares XPDL y BPEL, soportados por la herramienta BonitaBPM. En la Tabla 2, se define en resumen los responsables para cada fase del proyecto de acuerdo al ciclo de vida del BPM y las técnicas herramientas y estándares aplicados en cada fase.

2.2. Desarrollo del proyecto

Diseño

En la etapa de identificación y diseño, se analizó conjuntamente con los encargados de la evaluación interna a nivel de la UTA definiendo el nombre del proceso de negocio utilizado. El proceso consiste en: Recolección y validación de evidencias. Posteriormente, se identificaron los actores que intervienen en el proceso de negocio respecto a la evaluación interna y por cada actor las actividades que se realiza, véase Tabla 3 y Tabla 4. Se identificó quien es el actor que inicia el proceso y quien lo finaliza, en este caso el decano de la facultad y las reglas de negocio en el proceso.

Tabla 3. Actores del proceso de negocio

ACTORES
Administrador DEAC
Decano
Coordinador Carrera
Responsables de Subir Evidencias
Unidad de Planificación y Evaluación UPE
Dirección de Evaluación

Tabla 4. Actividades realizadas por el actor Decano.

ACTORES	Actividades desempeñadas
DECANO	Iniciar el proceso de recolección de evidencias para una carrera de su facultad
	Subir evidencias correspondientes a su rol.
	Recibir notificaciones por parte de los otros roles.
	Finalizar el proceso de recolección de evidencias para una carrera de su facultad

Además, en esta etapa se definieron aspectos como el diseño del proceso, el modelo de la base de datos, el modelo de funcionamiento de la aplicación, etc.

Modelización

En esta etapa, se modeló el Diagrama de Proceso de Negocio ó BPD, pasando cada actividad a un símbolo gráfico, utilizando el estándar BPMN. Además, se modelaron eventos y decisiones. Se identificaron a los actores encargados de cumplir cada actividad dentro del proceso.

Se manejan dos tipos de tareas, las humanas, ejecutadas por los actores del proceso, y las tareas automáticas de servicio que las ejecuta el BPMS sin la intervención de un actor. Las etapas de diseño y modelado fueron aplicadas por los investigadores a inicios del proyecto (Calle *et al.*, 2014).

Implementación y ejecución

Se introdujo el Diagrama de Procesos de Negocio en BonitaBPM, utilizando el panel de elementos BPMN que posee la herramienta. En esta etapa además de las tareas humanas que se modelo en el diagrama de procesos, se incluyeron las tareas de servicio automáticas necesarias para la interacción

con la base de datos. En las tareas humanas se implementó la interfaz gráfica, en la que se ingresa o visualiza información de las etapas del proceso por los actores.

Más adelante, se implementó el modelo de la base de datos en SQL Server 2008. Se insertó conectores con la utilización de código SQL y código *groovy*. Se realizó llamadas a subprocesos, definición de fechas de cierre de evaluación interna y ejecución de temporizadores. Por último se designó los actores en cada tarea, definición de usuarios, etc.

En la ejecución se comprobó que el Diagrama de Proceso de Negocio compile correctamente y se despliegue en el navegador web. Una vez desplegado, se probó la funcionalidad de las pantallas de acuerdo a la secuencia de las tareas humanas y automáticas del proceso.

Monitorización

La fase de monitorización se realiza mediante reportes del proceso y se ha desarrollado por separado de la herramienta BonitaBPM, en un módulo programado en ASP.NET. También el ingreso de la información, pre-requisito para el inicio del proceso, es manejado en ASP.NET.

Entre los principales reportes destacan el seguimiento del proceso por cada caso ó evidencia, con el que se determina en qué punto del proceso se encuentra el caso, conjuntamente con las tareas que han sido ejecutadas, los responsables y la fecha/hora de ejecución de la tarea.

Un reporte de verificación del cumplimiento por carrera, mediante un tablero de control con valoraciones por porcentajes, y un semáforo indicador (verde, amarillo o rojo). La estructura jerárquica del tablero de control (Criterio, Indicador, Evidencia), está en función al modelo de evaluación de carreras propuesto por el CEAACES. Cada vez que una evidencia pasa por el proceso de negocio automatizado y es aprobada, esta suma al porcentaje de cumplimiento del Indicador.

Tablero de Control de Cumplimiento			Fecha: 8/13/2015 12:00:00 AM	
Carrera: Sistemas				
Periodo: Abril/2015 - Septiembre/2015				
Criterio	Indicador	Evidencia	Valor Ideal	% Cumplimiento
▣ Pertinencia			20.00%	0.00%
▣ Plan Curricular			20.00%	0.00%
▣ Academia			20.00%	2.22%
	▣ Actualiza-ción científica y/o pedagógica		2.22%	0.00%
	▣ Afinidad Formación Posgrado		2.22%	1.67%
	▣ Distribución Horaria		2.22%	0.00%
	▣ Estudiante por profesor		2.22%	0.00%
	▣ Libros y capítulos de libros		1.67%	0.00%
	▣ Ponencias		1.67%	0.00%
	▣ Producción académica/científica		1.67%	0.00%
	▣ Producción regional		1.67%	0.00%
	▣ Profesores TC/MT/TP		2.22%	0.00%
	▣ Titularidad		2.22%	0.00%
▣ Ambiente Institucional			20.00%	0.00%
▣ Estudiantes			20.00%	0.00%

Figura 4. Tablero de control de cumplimiento de la evaluación interna.

También se dispone de un reporte gráfico de líneas con un recuento histórico de cuantas evidencias fueron validadas por carrera en los distintos períodos académicos, determinando si la carrera en un período ha subido o bajado con respecto a periodos ya registrados.

Optimización

Durante todo el desarrollo del proyecto se fueron creando distintas versiones, en especial del Diagrama de Proceso de Negocio, con el fin de minimizar tareas, minimizar recursos, agilizar el flujo del proceso, etc. Se pretende que, con un cierto tiempo de utilización de la aplicación, se identifiquen puntos que puedan ser perfeccionados, tanto en el Diagrama de Procesos de Negocio como en aspectos técnicos de la implementación, y así mejorar el rendimiento.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con la implementación del SEGIC en la Universidad Técnica de Ambato, se han integrado todas las tareas de la evaluación interna en un solo proceso de negocio, y la automatización en una sola aplicación informática. Las tareas secuenciales que se realiza con la implementación son:

- Subida de información del modelo de evaluación por parte de un administrador del DEAC.
- Asignación de una carrera, con un período académico y un modelo de evaluación por el administrador del DEAC.
- Inicio del proceso para la carrera asignada, por parte del Decano de Facultad.
- Solicitud de los archivos digitales de las evidencias, de acuerdo al modelo de evaluación, por parte del Coordinador de Carrera.
- Subida de los archivos digitales por cada evidencia, por parte de los Responsables de las Evidencias.
- Primera revisión de los archivos digitales por parte del Coordinador de Carrera, según los puntos que debe cumplir la evidencia.
- Segunda revisión de los archivos digitales por parte de la UPE y aprobación o rechazo de la evidencia, se genera un informe con los puntos a mejorar.
- Cierre del proceso de recolección y validación de evidencias por parte del Decano.
- Monitoreo de todo el proceso mediante reportes, por parte del administrador del DEAC, Decanos, Coordinadores, UPEs.

En la Figura 5, se presenta un esquema gráfico resumido del funcionamiento de todo el proceso de recolección y validación de evidencias. En el Anexo 1 se encuentra el diagrama en estándar BPMN generado por la herramienta BonitaBPM.

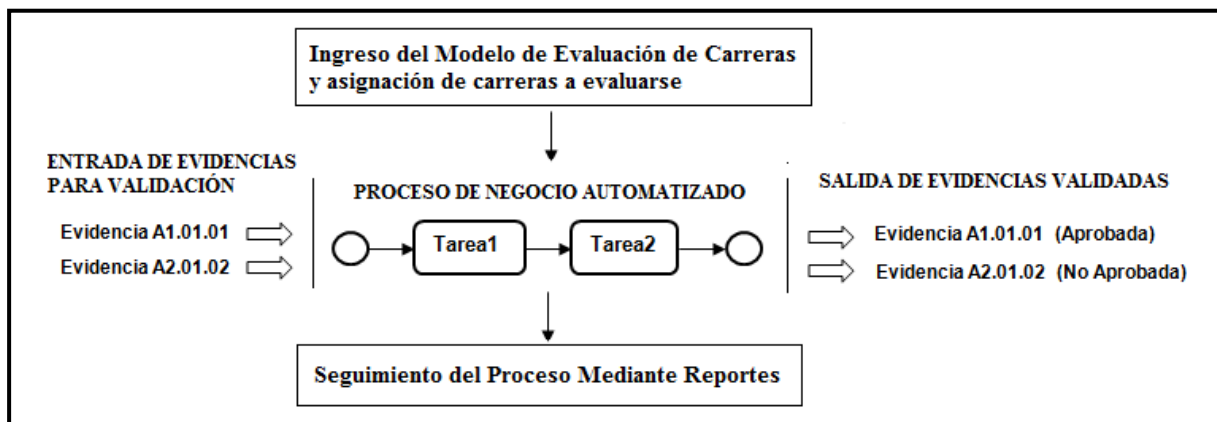


Figura. 5. Esquema gráfico del funcionamiento del proceso automatizado.

Se obtuvo como resultado, el proceso de recolección y validación de evidencias para la acreditación de las carreras estandarizado, documentado y automatizado. Con el SEGIC se provee al DEAC y a las facultades de un sistema informático que permite realizar:

- La recolección y validación de evidencias (parte operativa), y generar una visión de cumplimiento para la toma de decisiones (parte gerencial).
- Identificación de puntos débiles y fuertes de cada carrera en concordancia con los criterios de evaluación propuestos por el CEAACES en los modelos de evaluación. (Tablero de semáforos)
- Desvinculación de personas en un cargo al automatizar tareas repetitivas, e identificación de responsables en la ejecución de las tareas del proceso.
- Se provee de un repositorio organizado de evidencias (archivos digitales) aprobadas en el proceso de negocio automatizado, al que puede acceder cualquier actor y descargarlos.

- Conocimiento pleno del avance en la evaluación interna por parte de todos los actores, mediante reportes del proceso.

Todos estos resultados hacen que el sistema no solo haya servido para la recopilación de evidencias, sino para controlar la calidad de las mismas.

4. CONCLUSIONES

Es posible implementar en instituciones públicas las técnicas de gestión del *management* privado. El uso de la disciplina de Gestión de Procesos de Negocio BPM ha logrado integrar horizontalmente los departamentos de la UTA que intervienen en el proceso de recolección y validación de evidencias, agilizando la realización de tareas y actividades en la evaluación interna. SEGIC logró automatizar correctamente el proceso de negocio identificado, utilizando estándares para BPM. Una evaluación interna periódicamente por parte de las IES permite identificar los puntos fuertes y débiles de las carreras para mejorarlos antes de la acreditación por parte del CEAACES. Este proyecto realizado en la Universidad Técnica de Ambato sirve como referencia para el resto de las IES, para adoptar en la evaluación interna la disciplina BPM apoyada en las TIC. Se pretende a futuro identificar y automatizar el resto de procesos de negocio de la UTA, tomando como base el proceso de negocio expuesto en este proyecto.

AGRADECIMIENTO

Este trabajo ha sido auspiciado por el Proyecto Prometeo de la Secretaría de Educación Superior de Ciencia, Tecnología e Innovación de la República del Ecuador y el Proyecto de la Universidad Técnica de Ambato “Diseño, desarrollo e implementación de un Sistema de Garantía Interna de Calidad (SEGIC)” para la Universidad Técnica de Ambato (UTA).

REFERENCIAS

- Alfaro, C., J. Gómez, D. Ríos Insua, J.M. Lavín, 2015. *ePBPM: A graphical language supporting interoperability of participatory process*. Proceedings of Second International Conference in e-Democracy and e-Government - ICEDEG. Quito, 8-10 de abril.
- Calle, X., F. Mayorga, A. Flores, J.M. Lavín, 2014. *Aplicación de la metodología BPM: RAD en una institución de educación superior*. MASKANA. No. Especial - TIC.EC: Congreso Ecuatoriano de Tecnologías de la Información y Comunicación. Vol. 5, 223-234. Disponible en <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/21407>. Última visita en agosto 2015.
- Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, 2014. *Informe General sobre la Evaluación, Acreditación y Categorización de las Universidades y Escuelas Politécnicas*. Disponible en <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2014/01/Informe-3.pdf>. Última visita en agosto 2015.
- Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, 2015. *Modelo genérico para la evaluación de las carreras presenciales y semipresenciales*. Disponible en <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/modelo-generico-de-carreras-presenciales-y-semipresenciales/> Última visita en agosto 2015.
- Claro Escalona, R.L., A. Suros Vicente, 2013. *Automatización de Procesos de Negocio con Bonita Open Solution*. Proceedings of VII Simposio de Ingeniería Industrial y Afines. Disponible en <http://ccia.cujae.edu.cu/index.php/siia/siia2012/rt/metadata/2609/0> Última visita en agosto 2015.

- Club BPM., 2011. *El libro del BPM, tecnologías, conceptos, enfoques metodológicos y estándares* (1ª ed.). Madrid: Club BPM.
- Díaz, J.C., J. Abuín, C. Magadán, A. Villaverde, I. Olcoz, M. Rodríguez, A. Obón, M. Sarti, V. Mateos, F.J. Ruiz, J. Pitarch, 2006. *Business Process Management. El negocio en el centro de los sistemas. White Paper*. Madrid: Atos Origen. Disponible en http://jfernandezblog.files.wordpress.com/2013/10/wp_bpm.pdf. Última visita en agosto 2015.
- Flores, A., J.M. Lavín, X. Calle, E. Alvarez, 2014. *Buscando la excelencia educativa: Gestión de procesos académicos y administrativos en Instituciones Públicas de Educación mediante BPM*. MASKANA. No. Especial - TIC.EC: Congreso Ecuatoriano de Tecnologías de la Información y Comunicación. Vol. 5, 199-209. Disponible en <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/21405> Última visita en agosto 2015.
- Freund, J., B. Rücker, H. Bernhard, 2011. *BPMN 2.0. Manual de Referencia y Guía Práctica* (4ª ed.). Santiago de Chile: BPM Center. Edición Hispana.
- Garimella, K., M. Lees, B. Willians, 2008. *Introducción a BPM para Dummies*. (Ed. especial.). Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.
- García Sánchez, I.M., 2007. *La nueva gestión pública: evolución y tendencias. Presupuesto y Gasto Público 47/2007: 37-64*. Disponible en http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/revistas/presu_gasto_publico/47_GarciaSanchez.pdf. Última visita en agosto 2015.
- Hitpass, B., 2014. *BPM: Business Process Management - Fundamentos y conceptos de implementación* (3ª ed.). Santiago de Chile: BHH Ltda.
- Hammer, M., 1990. *Re-engineering Work: Don't Automate, Obliterate*. New York: Harper Business Books.
- López, A., 2007. *Indicadores de Gestión para el Monitoreo de las Políticas de Modernización en el Sector Público: Revisión teórica y propuesta para su elaboración*. Buenos Aires: Dirección de Investigaciones, INIAP.
- International Organization for Standardization (ISO), 2005. *Norma Internacional ISO 9000. Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario*. Secretaría Central de ISO, Ginebra, Suiza.
- Object Management Group, 2011. *Business Process Model and Notation (BPMN). Versión 2.0*. Número de Documento: formal/2011-01-03. Disponible en <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>. Última visita en agosto 2015.
- Pais, J.R., 2013. *BPM (Business Process Management): Cómo alcanzar la agilidad y eficiencia operacional a través de BPM y la empresa orientada a procesos* (1ª ed.). MADRID: BPMTECA.COM.
- Pardo Froján, J.E., A.M. Mejías Sacaluga, 2013. *Aplicación de la Tecnología BPMS en la Gestión de los Procesos Relacionados con la Actividad Docente en un Centro Universitario*. Proceedings of 7th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management, 1178-1186. Disponible en http://www.insisoc.org/CIO2013/es/book_of_proceedings.html. Última visita en agosto 2015.
- Reyes Torres, Y., D.R. Del Villar García, M.L. Velázquez Pastrana, 2014. *Eficiencia y efectividad en el otorgamiento de servicios de TI. Caso en la Universidad Nacional Autónoma de México*. Trabajos y Conferencias TICAL. Red CLARA. Disponible en <http://dspace.redclara.net/handle/10786/751>. Última visita en agosto 2015.
- Subsecretaría de Informática, 2008. *Decreto 1014*. Disponible en http://www.esepoch.edu.ec/Descargas/programapub/Decreto_1014_software_libre_Ecuador_c2d0b.pdf. Última visita en agosto 2015.

Anexo 1. Proceso de recolección y validación de evidencias automatizado con BonitaBPM.

