

# Diseño de un Sistema Web para Asignación de Becas con Integración e Interoperabilidad en Base a un Bus de Servicios

Quishpe Santiago<sup>1</sup>; Rivero, Dulce<sup>1,2</sup>; Rivas, Francklin<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Pontificia Universidad Católica del Ecuador-sede Ibarra, Escuela de Ingeniería, Ibarra, Ecuador

<sup>2</sup>Univeridad de Los Andes, Escuela de Ingeniería de Sistemas, Mérida, Venezuela

<sup>3</sup>Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, Programa Prometeo, Quito, Ecuador

---

**Resumen:** En este trabajo se presenta el diseño de un sistema web para asignación de becas utilizando un bus de servicios de empresas, asegurando un sistema más escalable y mantenible, atributos de calidad necesarios. Para el diseño se sigue las especificaciones de las arquitecturas basadas en servicios, donde, los servicios desarrollados se registran en un bus de servicios a fin de asegurar un bajo acoplamiento y una mayor integración. Un bus de servicios de empresas es un software que actúa como intermediario, permitiendo la comunicación entre servicios de diferentes aplicaciones. En él se registran todos los servicios expuestos por las aplicaciones de un entorno empresarial, sin importar las plataformas utilizadas. El diseño de aplicaciones basada en un bus de servicios facilita la creación de nuevos servicios utilizando la composición de servicios existentes, intentando aislar el acoplamiento entre los servicios solicitados y el medio de transporte y permitiendo una alta integración de servicios distribuidos. Estas características facilitan la escalabilidad y el mantenimiento evolutivo y adaptativo de los sistemas. Este desarrollo permite definir e integrar un conjunto de servicios web que podrán ser reutilizados dentro de nuevas aplicaciones, apoyando el desarrollo de una arquitectura de información que apoye y se alinee con los procesos que se realizan dentro de la organización.

**Palabras clave:** Diseño de sistemas, servicios web, bus de servicios, integración de sistemas, sistema de asignación de becas

## Web System for Awarding Scholarships Based on a Bus Service

**Abstract:** This paper describes the design of a web system for grants allocation using a enterprise service bus is presented, ensuring a more scalable and maintainable system, which are quality attributes required. For the design it was followed the specifications of the service-based architectures, where developed services are recorded on a bus service in order to ensure low coupling and greater integration. A bus service is an enterprise software that acts as an intermediary, enabling communication between services of different applications. In it all services exposed by applications in an enterprise environment, regardless of the platforms used are recorded. Application design based on a service bus facilitates the creation of new services using the composition of existing services, trying to isolate the link between the services requested and the means of transport and allowing high integration of distributed services. These features facilitate the scalability and evolutive and adaptive maintenance of the systems. This development allows to define and integrate a set of web services that can be reused in new applications, supporting the development of an information architecture that is based and is aligned with the processes taking place within the organization.

**Keywords:** System design, web services, bus services, systems integration, system for awarding scholarships.

---

### 1. INTRODUCCIÓN

La globalización ha obligado a las organizaciones a ser más competitivas, dada la necesidad de posicionarse en ese mercado globalizado, este fenómeno ha hecho que las organizaciones necesiten revisar y actualizar sus estrategias y

procesos de negocio de forma continua; estrategias que se apoyan en el conjunto de datos e información que se gestionan en cada proceso. Esta es la razón por lo que toda organización pública o privada, está interesada en que su departamento de tecnologías de Información y comunicación (TIC) apoye sus procesos de toma de decisiones estratégicas, para ello necesitan conocer todos los flujos de datos e información que internamente se manejan, requerimiento que

---

squishpe@pucesi.edu.ec

en muchas ocasiones es difícil de satisfacer dado que la información solicitada forma parte de aplicaciones que pertenecen a diferentes departamentos, requiriendo procesos de búsqueda e integración de datos e información, lo que generalmente termina ocasionando pérdidas de tiempo o incremento en costos. Por ello, en la actualidad, las organizaciones requieren de aplicaciones corporativas, integradas y distribuidas, alineadas a sus procesos de negocio. Estos sistemas corporativos integrados se caracterizan por incrementar la complejidad de gestión, control y comunicación de sus aplicaciones, requiriendo herramientas tecnológicas que le permita lidiar con esta complejidad.

En los últimos años, en el desarrollo de aplicaciones integradas se ha utilizado diferentes herramientas tecnológicas, tales como Arquitecturas Orientadas a Servicios (*Service Oriented Architect* SOA), servicios web, Integración de Aplicaciones empresariales (EAI), todas ellas apuntan a mejorar la integración de los procesos de negocios de la organización. Sin embargo, el Bus de Servicios de Empresa (BSE) extrae las mejores características de estas tecnologías (Chapell, 2004). Los BSE son un nuevo enfoque de integración que permite un bajo acoplamiento entre sus aplicaciones y una red de integración altamente distribuida. Es una plataforma de integración basada en estándares que combina mensajería, servicios web, transformación de datos y enrutamiento inteligente para conexiones confiables y coordina la interacción de un gran número de aplicaciones diferentes de una empresa extendida, constituida por la organización y los interesados en el negocio.

La integración de servicios corporativos trata de resolver el problema que surge cuando los servicios web dentro de la organización se multiplican. Un aspecto importante para manejar esta complejidad es desarrollar estrategias que asilen los servicios y faciliten su integración, para ello es necesario (Ildapena, 2009):

- Identificar los mensajes y las rutas entre los servicios
- Permitir el flujo de mensajes a través de diferentes protocolos de transporte (HTTP, FTP, SMTP)
- Transformar los formatos de los mensajes entre el solicitante y el servicio
- Proporcionar robustez y seguridad de las comunicaciones
- Proporcionar enrutamiento inteligente y ubicación independiente de la transformación

El BSE se considera la columna vertebral de una Arquitectura Orientada a Servicios (AOS). Las AOS, (conocida como SOA por sus siglas en inglés), proveen una arquitectura de integración con una visión abstracta de aplicaciones y componentes que permiten tratar con servicios de alto nivel. Es la arquitectura más utilizada ya que permite que una colección de sistemas distribuidos y aplicaciones complejas

se puedan transformar en una red de recursos integrados y flexibles.

La necesidad que tienen las organizaciones de contar con una arquitectura de información alineada a sus procesos de negocios que permitan incorporar de forma rápida modificaciones generadas por cambios en los objetivos estratégicos, ha obligado a los departamentos de TIC a adoptar a SOA como un estándar para el desarrollo de sus aplicaciones, ganando así un mayor grado de integración, proporcionando una inteligencia de negocio precisa y accesible con la cual se podrán adoptar mejores decisiones, ayudando a las organizaciones a optimizar sus procesos internos y flujos de información e incidiendo directamente en la mejora de la productividad (Corporation, 2010). Adicionalmente, los servicios web han otorgado mayor importancia a las arquitecturas AOS por ser un enfoque basado en estándares para la interoperabilidad, permitiendo la integración de aplicaciones que se encuentran en diferentes plataformas y ambientes.

En este trabajo se presenta el desarrollo de una aplicación web para apoyar el proceso de asignación de becas en la PUCESI. Este proceso es responsable del estudio y de la asignación de becas a los estudiantes que soliciten el apoyo de la institución para realizar sus estudios. El sistema desarrollado servirá para proveer los datos e información necesaria a todas las actividades que se realizan en este proceso, el alinear las informaciones a sus procesos, permitirá descubrir relaciones nuevas e interesantes. Para su desarrollo, se utilizaron metodologías y tecnologías asociadas a las AOS, garantizando un buen diseño lo que permitirá la escalabilidad del sistema, asegurar integración con otras aplicaciones y reutilización de los servicios aquí desarrollados. Este sistema formará parte de la arquitectura de información requerida por la PUCESI para apoyar todos sus procesos de negocio.

Los trabajos en el área de desarrollo de aplicaciones basadas en servicios es amplia, por citar algunos trabajos se tiene (Calvo, Gracia, Bayo, 2014) presentan la arquitectura de una aplicación web para el análisis y diseño de estructuras utilizando servicios web en el diseño de sus 4 componentes de su sistema, (Pernalet, López, Montaña, Miguel, 2007) presenta la arquitectura de un sistema de enseñanza utilizando un EBS para la integración de sus componentes, Huanzhuo, Shuai *et al* presentan un modelo conceptual basado en SOA y BSE para auditoría continuas (Huanzhuo, Shuai, Fang, Yuning, 2008). Por otro lado, (Echeverría, Astudillo, Estrada, 2008) han investigado en los modelos de calidad (ESB-QM) con el objetivo de proveer un lenguaje que haga posible tratar a los EBS como productos estándares.

El documento está estructurado en secciones. En la sección 2 se describe las herramientas tecnológicas y fundamentos teóricos sobre las que descansa este trabajo. La sección 3 presenta el análisis del negocio, requisitos y diseño del sistema. Finalmente, en la sección 4 se presenta las conclusiones y trabajo futuro.

## 2. HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS Y MARCO TEÓRICO

### 2.1 Arquitectura Orientada a Servicios

En la actualidad, el desarrollo de sistemas de información, específicamente, sistemas WEB se diseña usando una Arquitectura Orientada a Servicios (AOS). Una AOS es un estilo arquitectónico de TI que soporta la transformación de una empresa en un conjunto de servicios vinculados o tareas empresariales repetibles a las cuales se puede acceder en una red cuando sea necesario.

AOS es un paradigma de arquitectura para sistemas de información basados en servicios (SSII de sus siglas en inglés) que busca el mínimo acoplamiento entre sus componentes y que promueve su reutilización, favoreciendo la identificación de un conjunto de servicios en red y la definición de los procesos por los cuales interactúan. SSII provee la información a las organizaciones que le permite saber qué está sucediendo en los negocios, lo que les ayudará a mejorar los modelos empresariales ya existentes. Al usar AOS se puede transformar sus procesos empresariales en servicios reutilizables y flexibles lo que facilitará la mejora y optimización de los procesos o la inclusión de nuevos procesos (IBM 2011). Cuando se desarrolla una AOS guiada por objetivos empresariales estratégicos, se aseguran los beneficios principales del uso de las TIC en las organizaciones:

- Alineación de la TI a los negocios
- Reutilización máxima de los activos de T

El negocio dirige los servicios y los servicios dirigen la tecnología, las AOS permiten definir servicios que conforman la capa de abstracción entre el negocio y la tecnología, proporcionando habilidad para responder a cambios en los requisitos. El conjunto de técnicas, recomendaciones y tecnologías que denominamos AOS buscan que los nuevos SSII sean modulares, abiertos e independientes.

AOS utiliza un conjunto de tecnologías estándares de software para el intercambio de datos entre aplicaciones tales como SOAP (*Simple Object Access Protocol*), WSDL (*Web Services Description Language*) y UDDI (*Universal Description Discovery and Integration*) (The open Group, 2011):

- SOAP: Es un protocolo de mensajería para el intercambio de información entre sistemas.
- WSDL: Es un lenguaje XML para describir los servicios en la arquitectura SOA.
- UDDI: Define los mecanismos para publicar (catalogar) servicios en un registro, y para que sus consumidores puedan buscarlos y encontrar su localización física. Permite administrar la información sobre componentes de servicios y su

metadata. Está basado en estándares tales como XML, esquemas XML, http (Saffirio, 2006).

AOS propone el uso de metodologías ágiles (Scrum, XP, entre otros) por adaptarse mejor a entornos donde los requerimientos de negocio son desconocidos o cambiantes, el mismo funcionamiento del negocio introduce cambios en el modelo de servicios que requiere una respuesta rápida por parte del departamento de TI.

### 2.2 Servicios Web

Un servicio web (WS de sus siglas en inglés) es un servicio ofrecido por una aplicación que expone su lógica a clientes de cualquier plataforma mediante una interfaz accesible a través de la red utilizando protocolos de internet. Es un caso particular de mecanismo estándar para implementar la interacción entre los componentes de software, mediante la invocación de métodos remotos. Los servicios web bajo AOS son la unidad básica de funcionalidad en la arquitectura y se definen como un conjunto coherente de funcionalidad, auto-contenido, sin estado e independiente.

Un servicio web específica una interfaz de software que describe un conjunto de operaciones a las cuales se puede acceder por la red a través de mensajería XML, usa protocolos basados en XML para describir una operación a ejecutar o intercambiar datos con otro servicio web. Un grupo de servicios web que interactúa de esta forma define la aplicación de un servicio web específico en una arquitectura orientada a servicios (SOA) (IBM, 2011). La Figura 1 describe los pasos a seguir para la creación, registro, búsqueda y utilización de un servicio Web.

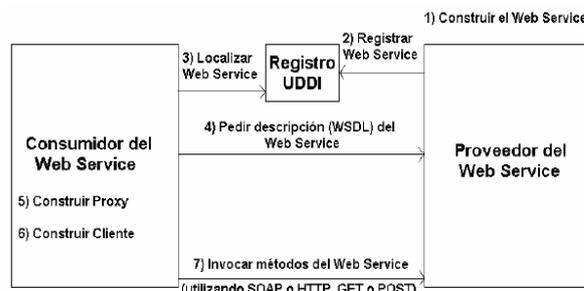


Figura 1. Creación, registro, búsqueda y uso de un servicio Web  
Fuente: (Besteiro y Rodríguez, .s.f.)

Los WS suponen una interconexión punto a punto que, por sí sola, no tienen capacidad de integración y flexibilidad frente a los cambios que se necesitan en los SSII de las organizaciones, de ahí la importancia de integrarse con otras herramientas tecnológicas, como AOS y BSE.

### 2.3 Bus de servicios de empresa BSE

BSE es una arquitectura de software de middleware que ofrece los servicios fundamentales para desarrollar arquitecturas más complejas, proveyendo la infraestructura de comunicaciones subyacente a otros componentes software.

En un BSE las aplicaciones y los servicios para el manejo de eventos están unidos en una AOS con muy bajo acoplamiento, lo que les permite operar de manera independiente uno de otro sin dejar de ofrecer valor agregado a las funciones de negocio.

BSE provee la implementación troncal para un AOS, utiliza un bus de mensajes multi-protocolos lo que ofrece un enfoque altamente distribuido para la integración, permitiendo a los departamentos o unidades de negocio construir su proyecto de integración de manera incremental. BSE considera las mejores prácticas en patrones de diseño, para integración de aplicaciones, planteando la existencia de un componente de mediación que provee servicios de enrutamiento, transformación de mensajes, publicación y distribución de eventos y soporte para múltiples protocolos

BSE permite mantener el control local y autonomía en un proyecto de integración individual, sin dejar de ser capaz de conectar cada proyecto de integración a una red de integración más global. Un BSE se caracteriza por:

- Integración basada en estándares
- Penetrante: capaz de atravesar una empresa extendida e ir más allá, teniendo un alcance global a través de las organizaciones departamentales, unidad de negocio y socios comerciales
- Integración altamente distribuida y despliegue selectivo
- Transformación de datos distribuidos
- Manejo de eventos AOS
- Transparencia de ubicaciones
- Transparencia del transporte
- Soporte, multiprotocolo
- Basado en patrones de intercambio de mensajes
- Capacidad para el manejo de flujo de procesos
- Seguridad y confiabilidad
- Ambiente federativo pero autónomo
- Configuración remota y administración
- Tiempo real del flujo de datos
- XML como el tipo de dato nativo de BSE
- Reconocimiento de las operaciones

Un ESB provee la infraestructura básica, a la que se le pueden incorporar componentes en forma de módulos. Ver Figura 2

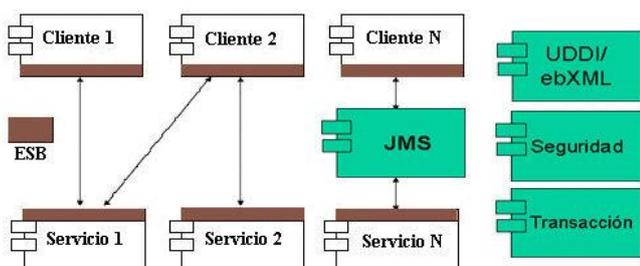


Figura 2. Esquema SOA basado en BSE  
Fuente: (Pernalet, López, Montaña, Miguel, 2007)

### 3. DESARROLLO DEL SISTEMA DE ASIGNACIÓN DE BECAS

El desarrollo del sistema se realizó en dos fases, inicialmente se hizo el análisis de negocios a fin de identificar y especificar sus procesos, actividades, y los objetos del negocio que se consumen o generan para finalmente definir los requisitos del sistema. En la segunda fase, utilizando Scrum como método ágil para la gestión de proyecto, se realizó el diseño y construcción del sistema.

#### 3.1. Análisis del negocio

##### 3.1.1. Modelo de Procesos

La PUCESI tiene como política institucional, la ayuda y asistencia económica a los estudiantes que así lo requieran. Para alcanzar esta política se han definido un conjunto de procesos que tanto estudiantes como docentes y personal administrativo deben seguir, La Figura 3 muestra el modelo de procesos que se definió luego del análisis realizado, para su simbolización se utilizó la notación BPMN (*Business Process Modeling Notation*). En este modelo se especifican todos los procesos que se realizan para la solicitud y asignación de becas.

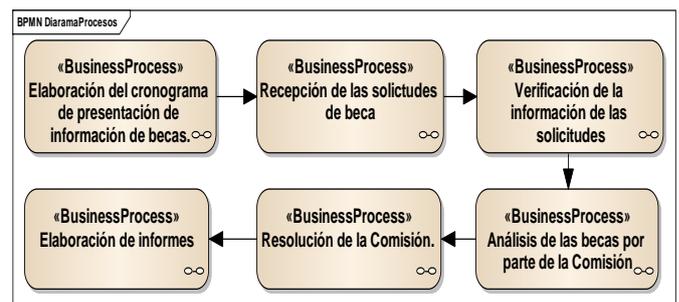


Figura 3. Modelo de procesos para la asignación de becas  
Fuente: Elaboración propia

Para asegurar la ejecución de cada uno de los procesos, internamente se realizan un conjunto de actividades y se consumen o generan datos e información conocidos como objetos del negocio. La Figura 4a y 4b presentan los diagramas de actividades asociados a los procesos de Recepción de solicitudes y Resolución de la comisión.

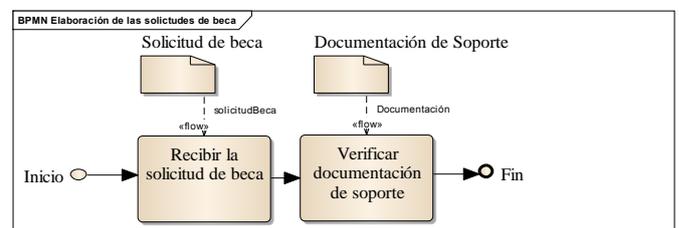
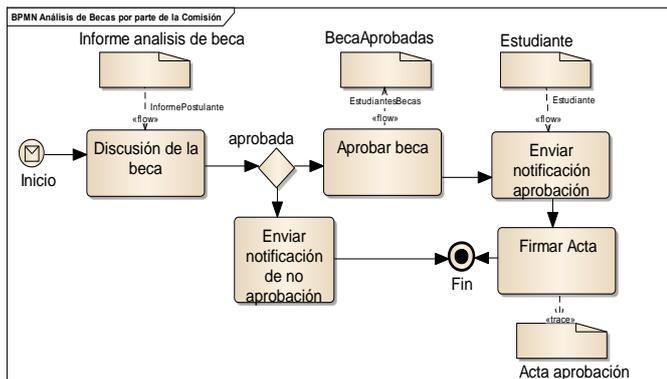


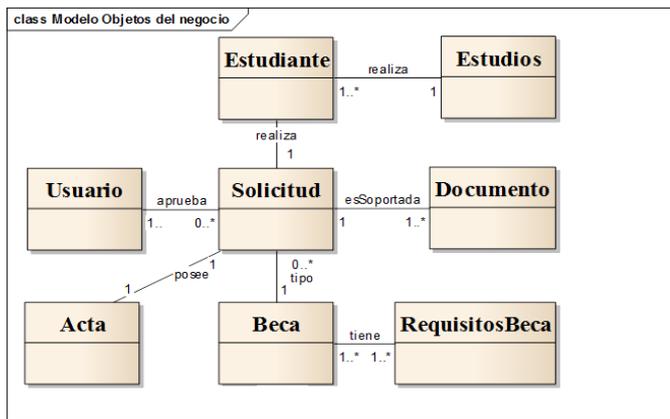
Figura 4a. Diagrama de actividades del proceso de Recepción de solicitudes de beca  
Fuente: Elaboración propia



**Figura 4b.** Diagrama de actividades del proceso de Resolución de la comisión  
Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Modelo de Objetos del negocio

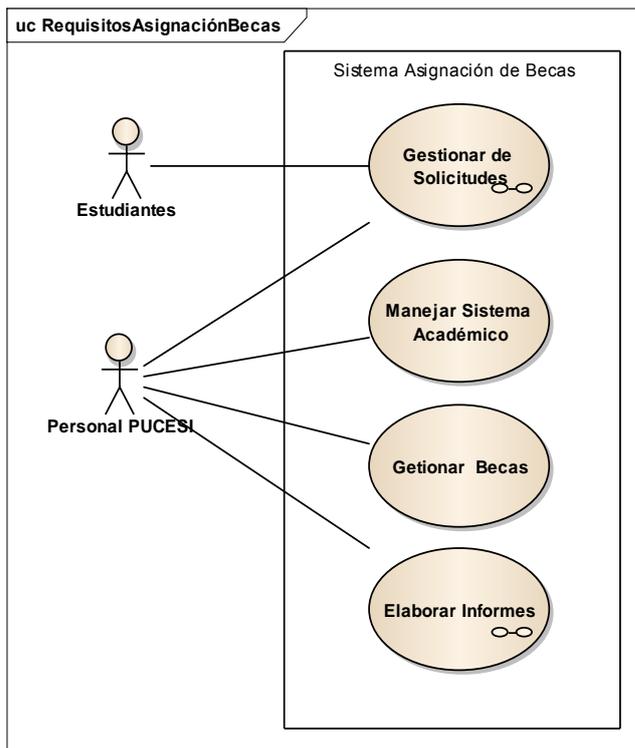
Los objetos de negocio representan los conceptos que emergen durante la fase de análisis, se refiere a esos elementos que son consumidos o generados por las actividades de cada proceso. El diagrama de la Figura 5 describe los objetos del negocio identificados.



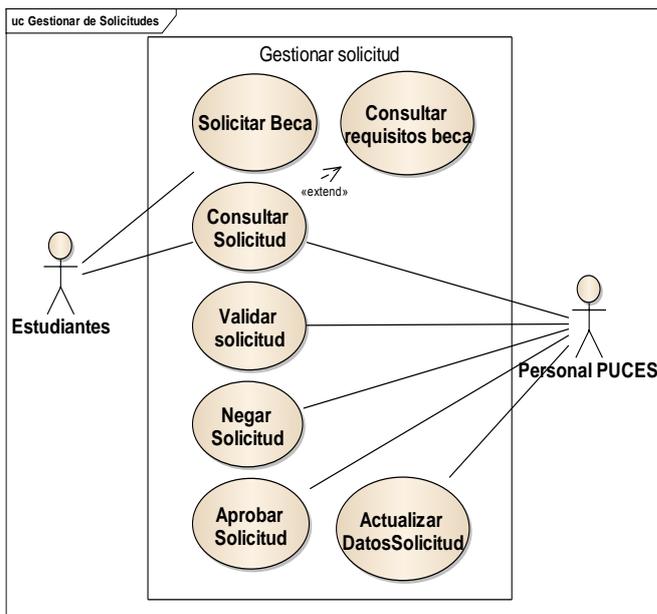
**Figura 5.** Modelos de objetos del negocio  
Fuente: Elaboración propia

3.2. Identificación los de requisitos funcionales

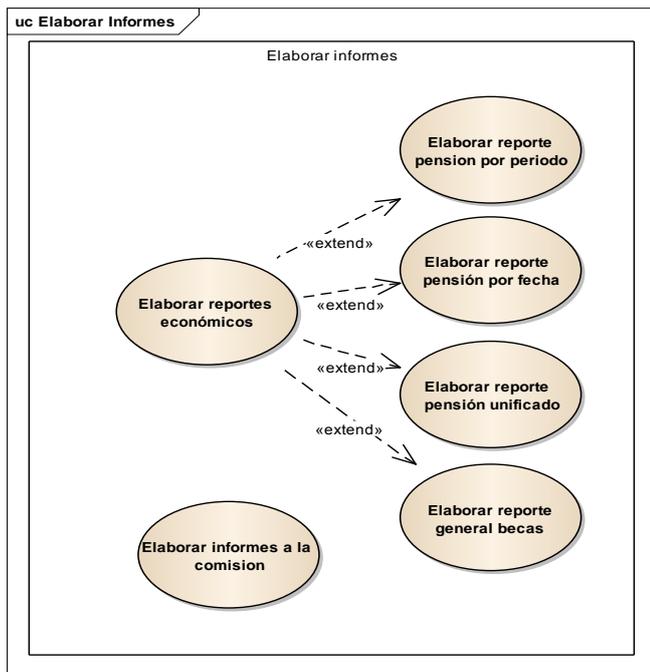
En este proceso se analizaron, identificaron y clasificaron los requerimientos que el sistema de asignación de becas debía satisfacer. La Figura 6a presenta el diagrama de casos de uso general del sistema. En él se definen las principales funcionalidades del sistema, como son gestionar las solicitudes, gestionar datos de las becas, elaborar informes y repostes administrativos y manejar los datos académicos de los estudiantes. La Figura 6b muestra la análisis del diagrama de casos de uso Gestión de Solicitudes y la Figura 6c los casos de uso del proceso de análisis del caso de uso Elaboración de Informes.



**Figura 6a.** Diagrama general de casos de usos (requisitos)  
Fuente: Elaboración propia



**Figura 6b.** Diagrama de Caso de usos de gestionar solicitud  
Fuente: Elaboración propia



**Figura 6c.** Diagrama de Caso de elaborar informe  
Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Diseño de Sistemas

En el diseño de la aplicación se especifican los componentes, con los servicios que provee cada uno, el modelo de datos lógico, implementable y físico, y la interfaz del sistema. Esta aplicación, además de los requisitos funcionales posee requisitos no funcionales, entre ellos los que incidieron directamente en la toma de decisiones arquitectónicas son: la escalabilidad, interoperabilidad y mantenibilidad de la aplicación, en base a estos requisitos se decide AOS como estilo y MVC (Modelo Vista Controlador) como patrón arquitectónico (Bass, Kazma, 2003). El diseño y construcción se gestionó utilizando un método ágil, en este caso Scrum. En cada iteración (sprint) se diseñó e implementó las funcionalidades seleccionadas en base a sus prioridades (clasificación) que se establecieron en la fase de análisis. En este trabajo se presenta la arquitectura final obtenida, la cual fue el resultado de un proceso de diseño y refinamiento realizado en las iteraciones.

En el diseño del sistema se definen: los servicios requeridos por la aplicación, especificados en el modelo de servicios; el flujograma del proceso de becas, la interfaz de cada servicio web y las conexiones para la integración de las aplicaciones. Adicionalmente, para satisfacer el requisito no funcionales se propuso utilizar un BSE, dada sus características de alta integración, bajo acoplamiento y escalabilidad que ellos poseen. La de integración entre las diferentes aplicaciones, programados como los servicios web se realizó en el servidor de aplicaciones, utilizando el servidor instalado para el manejo del UDDI permitiendo la búsqueda e invocación de servicios de otras aplicaciones con el sistema de becas.

### 3.3.1 Servicios Web por áreas:

Para implementar los servicios utilizando el bus de servicios, fue necesario dividir los servicios por áreas, en ellas se integran los servicios que interactúan con el proceso de becas. Las áreas definidas fueron:

- Académica
- Financiera
- Administrativa
- Externa

### 3.3.2 Arquitectura del software

El diseño de la arquitectura software sigue el patrón de diseño MVC, basado en el estilo arquitectónico de capas, los Servicios definidos se agrupan en componentes, estos son:

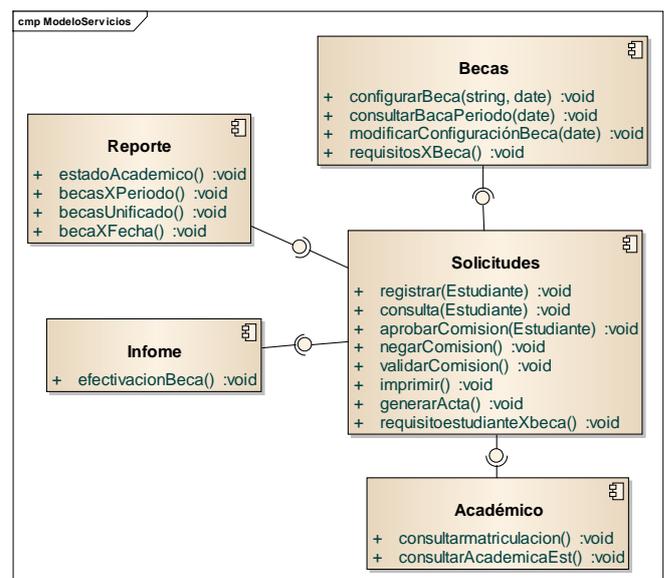
- Becas
- Solicitudes
- Informes
- Reportes
- Académico

La Figura 7 presenta el diagrama de componentes de la aplicación, en él se especifican los servicios que se identificaron, los mismos fueron implementados usando un BSE para la integración de los servicios.

#### 3.3.2.1 Becas

Este componente es responsable de:

- Ingresar los datos de configuración del nuevo semestre.
- Realizar las consultas de las becas por periodo académico: despliega los tipos de becas.
- Modificar la configuración del periodo académico actual



**Figura 7.** Modelo de servicios del sistema de asignación de becas  
Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2.2 Solicitudes

Este componente es responsable de:

- La consulta de solicitudes mediante parámetros de búsqueda (fechas de inicio, fecha de fin y período académico).
- Realizar el despliegue y registro de solicitudes en grilla de datos.
- Realizar una solicitud, para ello se requiere ingresar los datos de los postulantes (datos personales, dirección, tipos de becas, categoría, motivo de la solicitud).
- Ingreso de datos al proceso de becas para comisión
- Generar acta por parte de la comisión

Los datos personales son cargados desde el sistema académico mediante servicios web.

### 3.3.2.3 Informes

Este componente es responsable de emitir el informe de efectivización de beca

### 3.3.2.4 Reportes pensión

Este componente es responsable de emitir reportes del estado de las becas.

### 3.3.2.5 Sistema académico

Este componente es responsable de:

- Interactuar con el Sistema Académico, para obtener información de la matriculación.
- Obtener la oferta académica de los estudiantes, docentes, personal administrativo.

## 3.4 Construcción de la aplicación

Para la construcción de la aplicación fue necesario:

### 3.4.1 Publicar los servicios web

Para la publicación de los servicios web se utilizaron Servicios Web, y los estándares definidos en las AOS, XML WSDL y UDDI.

Se requirió crear una nueva entidad de servicio dentro de su proveedor. Este servicio representa el servicio web XML que se publica en el directorio de servicios del UDDI y debe definirse de acuerdo con sus instrucciones de publicación, luego se creó el enlace a cada punto de acceso al servicio que se publicó. Un punto de acceso es cualquier punto dentro de la aplicación o el servicio Web donde se puede invocar una función. El número de enlaces que se publique depende del número de puntos de acceso que desee exponer mediante

servicios UDDI y deben definirse de acuerdo con sus instrucciones de publicación (Microsoft, 2014).

Para publicar un servicio web se debe inicialmente crear su proveedor. Este proveedor representa el grupo o la organización responsable del servicio que está preparado para publicar y se definirse de acuerdo con sus instrucciones de publicación. Por ello, en este desarrollo, fue necesario publicar un proveedor de servicios, agregar información de contacto, agregar información de instancia.

### 3.4.2 Consumo y publicación de servicios web:

Para la creación de servicios web se realizó un manual de procedimientos para el consumo de los servicios. Por ejemplo, para el uso de los servicios web se debe solicitar una autorización mediante el siguiente procedimiento:

- Solicitar autorización para el consumo del servicio web
- Aprobar autorización para el consumo del servicio web
- Generar credenciales de acceso al servicio web
- Probar el servicio web

### 3.4.3 Implementación de los servicios Web

Se implementaron todos los servicios web especificados en el modelo de servicios; para acceder la información que se encuentra en otros sistemas de la PUCESI se usó el BSE como herramienta para la integración. Finalmente la aplicación se integró con las siguientes aplicaciones de la institución.

- Servicios Web de períodos académicos
- Estudiantes de pregrado
- Datos de docentes
- Datos de personal administrativo
- Reporte de becas
- Tipos de becas

### 3.4.4 Ingreso al sistema

Para el ingreso al sistema es necesario inicialmente autenticarse, si las credenciales del usuario son correctas se accede a las funcionalidades del sistema según rol asignado.

La interfaz de la aplicación se asemeja a los formularios de ventanas tipo Windows, en ella se le despliega en la barra lateral izquierda las funcionalidades que usuario tiene definidas para el rol con el cual ingresó, la acciones son enviadas a en los diferentes subsistemas de la aplicación a través de botones estándares La Figura 8 muestra un ejemplo de la interfaz de la aplicación



**Figura 8.** Interfaz de la aplicación  
Fuente: Elaboración propia

### 3.4.5. Otros componentes desarrollados

Adicionalmente a los componentes definidos en el modelo de servicios se desarrollaron otros componentes

#### 3.4.5.1 Módulo de administración de becas

El módulo de administración de becas debe permitir realizar las configuraciones del sistema.

#### 3.4.5.2 Notificación de solicitudes

Este módulo permite a la aplicación notificar la creación de una solicitud de beca. Las notificaciones se realizan a través del envío de un correo electrónico.

#### 3.4.5.3 Configuraciones de usuarios

Este módulo sirve para configurar y crear los diferentes tipos de usuarios, además de permitir definir los roles y funcionalidades que tendrá cada rol en el sistema, asociando a cada usuario uno o más roles

#### 3.4.5.4 Informe y repostes

A continuación se listan los informes que se envían a la comisión:

- **Reporte pensión diferenciada por período**

Permite imprimir o exportar los datos de la facturación en el período académico en base a campos y parámetros requeridos por estudiante.

- **Reporte pensión diferenciada por fechas**

Permite imprimir o exportar los datos de la facturación de los estudiantes ingresando la fecha desde y hasta con campos y parámetros requeridos.

- **Reporte pensión diferenciada por fechas y período**

Permite imprimir o exportar los datos de la facturación de los estudiantes ingresando la fecha desde, fecha hasta, período académico con campos requeridos.

- **Reporte de solicitudes con facturación**

Permitir imprimir o exportar los datos de la facturación y las solicitudes de los estudiantes seleccionando el período académico.

- **Reporte de becas**

Genera reportes, imprime o exporta de los tipos de becas.

## 4. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

En este trabajo se presenta el diseño de soluciones tecnológicas utilizando un bus de servicios para la integración de aplicaciones al área de asignación de becas en instituciones educativas.

El bus permitió diseñar una arquitectura centralizada para la administración de servicios, permitiendo resolver la escalabilidad de conexiones entre aplicaciones de la institución.

El diseño del sistema, permite la automatización del proceso de la gestión y control de becas mediante la información obtenida entre las dependencias que intervienen en dicho proceso.

El sistema diseñado para el proceso de becas optimizó los recursos humanos, tecnológicos, económicos y materiales, ya que el sistema elimina la duplicidad de trabajo, manipulación y error humano entre las dependencias.

Para darle continuidad a este trabajo, en un futuro se deben definir los procedimientos y procesos de integración mediante servicios web para la integración de nuevas aplicaciones con el bus de servicios.

Integrar nuevas funcionalidades o módulos para la solicitud de becas en línea

## AGRADECIMIENTO

Los autores desean agradecer a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador y el Programa Prometeo por su apoyo a esta investigación.

## REFERENCIAS

- Bass, P. Clements, R. Kazman (2003) Software Architecture in Practice.. 2nd Edition. Addison Wesley
- Besteiro M. y Rodríguez M. (s.f.). Webservice Obtenido de <http://www.ehu.eus/mrodriguez/archivos/csharp.pdf/ServiciosWeb/WebServices.pdf>
- Calvo, J.; Gracia, J; Bayo, E. (2014). Aplicación web para el análisis y diseño de estructuras. Informes de la Construcción.
- Chappell, David (2004). Enterprise Service Bus: Theory in Practice. O'Reilly Media Inc. United States of America.

Corporation, M. (2010). Obtenido de [file:///C:/Users/squishpe/Downloads/070717-Real\\_World\\_SOA.pdf](file:///C:/Users/squishpe/Downloads/070717-Real_World_SOA.pdf)

Echeverría, Daily; Astudillo, Hernán; Estrada, Rodrigo (2008). ESB-QM: Modelo de Calidad para productos ESBs. EIG 2008.

Enríquez, E. (2007). SOA (Arquitectura Orientada a Servicios). SOA (Arquitectura Orientada a Servicios). Ibarra, Ecuador: Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/587/1/CAPITULOS.pdf>.

Huanzhuo Y.; Shuai C.; Fang, G.; Yuning, H. (2008). SOA-based conceptual model for continuous auditing: A discussion. Conference. on APPLIED COMPUTER & APPLIED COMPUTATIONAL SCIENCE (ACACOS '08), 400-405.

Ildapena. (2009). <http://www.xperimentos.com>. Obtenido de <http://www.xperimentos.com>: <http://www.xperimentos.com/2009/02/03/bus-de-integracion-de-servicios-corporativos-enterprise-service-bus/>

IBM (2011) Introducción a SOA y servicios web. Obtenido de <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/webservices/newto/>

Microsoft. (2014). Overview of UDDI Services. Obtenido de <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc731374.aspx>

Pernalet, Doris; López, Maria Gertrudis; Montaña, Nora; Miguel, Vanessa (2007). IMS – Learning Design y el Modelo Arquitectural de AMBAR. País Vasco: SPDECE 2007.

Procesos de Negocios (BPM) (2006): Obtenido de <https://msaffirio.wordpress.com/2006/02/05/%C2%BFque-son-los-web-services/>

Saffirio, M. (2006). Tecnologías de Información y Gestión de Procesos de Negocios (BPM). Obtenido de Tecnologías de Información y Gestión de

The Open Group (2011) Service Oriented Architecture : SOA Reference Architecture Technical Standard. Obtenido de [www.opengroup.org/soa/source-book/soa\\_refarch/](http://www.opengroup.org/soa/source-book/soa_refarch/)

SNAP. (2014). CONSUMO DE SERVICIOS WEB (SW). Obtenido de: [http://www.administracionpublica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/Manual\\_de\\_Consumo\\_SW\\_en\\_BSG\\_V1.0\\_fin.pdf](http://www.administracionpublica.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/Manual_de_Consumo_SW_en_BSG_V1.0_fin.pdf)

Universidad de San Buenaventura. (s.f.). ARQUITECTURA SOA COMO ESTRATEGIA DE ARTICULACIÓN DEL NEGOCIO Y LA TECNOLOGÍA. Obtenido de <http://www.usbmed.edu.co/index.php/universidad/2-uncategorised/133-edcontinua-arquitectura-soa>

W3C Consortium. Web Services Architecture. Obtenido de <http://www.w3.org/TR/2004/NOTE-ws-arch-20040211/#whatis>.

ZapThink, LLC. How to define a business service. Obtenido de <http://www.zapthink.com>