

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 5



Título: Propuesta de una herramienta de Sistema de Gestión de Procesos de Negocios libre para el desarrollo de proyectos en el CDAE.

Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Autor: Leanys Cardona Tasé

Tutores: Ing. Raimundo Llerena Ferrer
Ing. Luis Enrique Hernández Vega

La Habana, 2012

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas para que haga el uso que estime pertinente del mismo. Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Firma del Autor

Leanys Cardona Tasé

Firma del Tutor

Raimundo Llerena Ferrer

DATOS DE CONTACTO

Tutor

Nombre y apellidos del tutor: Raimundo Llerena Ferrer.

Institución: Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

Título: Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Email: rferrer@uci.cu

Co-tutor

Nombre y apellidos del tutor: Luis Enrique Hernández Vega

Institución: Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

Título: Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Email: levega@uci.cu

AGRADECIMIENTOS:

A mis tutores Raimundo y Luis Enrique, que con su esmero, dedicación y paciencia supieron guiarme para poder realizar esta tesis.

A mis abuelos Mireya y Waldemar por darme todo el apoyo del mundo a lo largo de mi vida y en especial en estos cinco años de la carrera y por siempre confiar en mí.

A mi mamá por quererme y siempre estar presente en los momentos más difíciles.

A mis tías Mayra y Betty por malcriarme y acogerme como una hija.

A mis hermanos Edney, Javier y Daniel por obligarme a ser mejor cada día, y poder lograr ser un ejemplo para ellos.

A Walter, en general a mi numerosa familia y vecinos por siempre estar pendientes de mí.

A Yadiel por soportarme todo este tiempo y siempre estar dispuesto a brindarme su cariño y ayuda incondicional.

A mis amigos Claudia, Yadira, Jonny, Lito, Hecty, Karel por estar siempre en los buenos y malos momentos, y llenarme la vida con esos pequeños momentos que me harán recordarlos por siempre.

A mis otras amistades que no dejan de ser menos importante Yanelis, Anaís, Danieska, Indira, la China, Bolet, Laura, Enrique, en fin a todos lo que han compartido mi vida en la UCI.

A todos gracias

DEDICATORIA:

A mis abuelos ya que han sido siempre y serán mi fuerza para seguir adelante y para hacer lo correcto. (Mireya y Waldemar)

A mi mamá y a mi familia en general.

RESUMEN

El presente trabajo muestra una investigación relacionada con la Gestión de Procesos de Negocio (BPM), la cual ha emergido como el elemento clave para proveer a las organizaciones de la agilidad y flexibilidad necesarias para responder de forma rápida a los nuevos cambios y oportunidades del mercado, y para esto, es preciso contar con un Sistema de Gestión de Procesos de Negocio (BPMS).

Inicialmente se indagó acerca de diferentes BPMS libres existentes en el mercado, lo que permitió obtener una idea general del estado del arte de las mismas, y seleccionar cuales de todas eran las más potentes, para posteriormente realizar la comparación, dado criterios definidos en conjunto con el Grupo BPM del Centro de Consultoría y Desarrollo de Arquitecturas Empresariales (CDAE), con ayuda de otras fuentes e investigaciones.

Finalmente, se eligen Bonita Open Solution e Intalio Edition Community para realizar dicha comparación, donde, con apoyo del método de toma de decisión, Proceso de Jerarquía Analítica (AHP), se selecciona, como herramienta idónea para desarrollar proyectos BPM en el CDAE, Bonita Open Solution. Con el fin de validar tal selección, se desarrolla un caso de estudio que permita probar las características del sistema y demostrar sus potencialidades en el desarrollo de proyectos reales.

Palabras Clave: Gestión de Procesos de Negocio (BPM), Sistema de Gestión de Procesos de Negocio (BPMS)

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO 1: Fundamentación Teórica 5

 1.1 Introducción 5

 1.2 Conceptos Fundamentales: 5

 1.2.1 Procesos: 5

 1.2.2 Procesos de Negocio: 5

 1.2.3 Gestión por Procesos: 6

 1.2.4 Gestión de Procesos de Negocios: 7

 1.2.5 Sistema de Gestión de Procesos de Negocio 11

 1.2.6 Metodologías para el desarrollo de proyectos BPM 12

 1.3 Análisis de los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocios libres 16

 1.3.1 JBoss JBPM 16

 1.3.2 ProcessMaker 17

 1.3.3 Activiti 17

 1.3.4 Intalio 17

 1.3.5 Bonita Open Solution 18

 1.3.6 Valoración de los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocios 19

 1.4 Indicadores para la selección de las herramientas BPMS libres 19

1.5 Métodos multicriterio.....	30
1.5.1 Ponderación Lineal (Scoring)	30
1.5.2 Utilidad Multiatributo (MAUT)	30
1.5.3 Proceso de Análisis Jerárquico (AHP).....	30
1.6 Método a utilizar para la selección de la BPMS.	31
1.7 Conclusiones Parciales:	31
CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM.....	32
2.1 Introducción.....	32
2.2 Indicadores.....	32
2.3 Determinación de las tecnologías a comparar	37
2.4 Análisis de Bonita Open Solution:	38
2.4.1 Vista general del vendedor y del producto.	38
2.4.2 Licencia de <i>Software</i>	39
2.4.3 Modelado y diseño de procesos.....	39
2.4.4 Simulación.	39
2.4.5 Gestión de las tareas y Experiencia de los usuarios.	40
2.4.6 Integración.	40
2.4.7 Reglas de negocio.	40
2.4.8 Interfaces visuales.	41
2.4.9 Persistencia de Datos.	41

2.4.10 Supervisión de las Actividades.....	41
2.4.11 Ejecución.	42
2.4.12 Desarrollo.....	42
2.4.13 Soporte a estándares.....	42
2.4.14 Usabilidad y administración.....	42
2.4.15 Seguridad y autenticación.	43
2.5 Análisis de la herramienta Intalio:.....	43
2.5.1 Vista general del vendedor y del producto.....	43
2.5.2 Licencia de <i>Software</i>	43
2.5.3 Modelado y diseño de procesos.....	44
2.5.4 Gestión de las tareas y Experiencia de los usuarios.	44
2.5.5 Integración.	44
2.5.6 Reglas de negocio.	45
2.5.7 Interfaces visuales.	45
2.5.8 Persistencia de Datos.	45
2.5.9 Supervisión de las Actividades.....	45
2.5.10 Simulación.	45
2.5.11 Ejecución.	46
2.5.12 Desarrollo.....	46
2.5.13 Soporte a estándares.....	46

2.5.14 Usabilidad y administración.....	46
2.5.15 Seguridad y autenticación.	46
2.6 Selección de una herramienta de Sistema de Gestión de Procesos de Negocios utilizando el técnica multicriterio AHP.....	48
2.7 Conclusiones.....	50
CAPÍTULO 3: Caso de estudio	51
3.1 Introducción.....	51
3.2 Descripción del Caso de Estudio: Proceso “solicitud de curso de postgrado” en la UCI.	51
3.3 Conclusiones Parciales	61
CONCLUSIONES:	62
RECOMENDACIONES:	63
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
ANEXOS.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Proceso de Negocio.	6
Figura 2: BPM articula la estrategia, los procesos y la tecnología de una organización.	7
Figura 3: Ciclo de vida de BPM.	9
Figura 4: Sistema de Gestión de Procesos de Negocios.	12
Figura 5: Metodología RAD.....	14
Figura 6: Fases de la Metodología RAD.....	14
Figura 7: Objetivos y criterios generados por la herramienta Expert Choice	48
Figura 8: Matriz de comparación de criterios respecto al objetivo general	49
Figura 9: Continuación de la matriz de comparación de criterios respecto al objetivo general.	49

Figura 10: Matriz de comparación de las alternativas respecto al criterio Gestión de tareas y Experiencia de Usuario	49
Figura 11: Resultado del análisis AHP	50
Figura 12: Diagrama del proceso Solicitud de curso de Postgrado.....	52
Figura 13: Reporte de simulación del proceso de Solicitud del Curso de Postgrado.	53
Figura 14: Conectores que se utilizan en el proceso.....	54
Figura 15: Código para consumir el servicio Crear Persona en el conector Groovy.....	55
Figura 16: Código para consumir el servicio Crear Solicitud en el conector Groovy	56
Figura 17: Configuración del conector para crear reportes a través de la herramienta Jasper Reports....	57
Figura 18: Tabla de decisión para agregar las condiciones de las reglas de negocios.	57
Figura 19: Creación de formularios.....	58
Figura 20: Formulario Solicitar Curso.	59
Figura 21: Evento de error.	59
Figura 22: Asignación de tareas a diferentes personas.	60
Figura 23: Bonita User Experience.	60
Figura 24: Monitoreo de las Actividades.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen de Indicadores para la selección de una herramienta BPM.....	29
Tabla 2: Escala numérica para evaluar las herramientas.....	47
Tabla 3: Valores de los indicadores de Bonita Open Solution e Intalio Edition Community.	48

INTRODUCCIÓN

Las organizaciones actuales, independientemente de su tamaño y las actividades que ejercen, han de hacer frente a los mercados competitivos en los que han de conciliar la satisfacción de los clientes con la eficiencia económica de sus actividades, esto provoca que se tenga la necesidad de estar inmersos en desarrollar habilidades para el mejoramiento de los procesos, así como el ajuste de las condiciones en el mercado. En variadas empresas y a pesar que las instituciones no gubernamentales no están sometidas a presiones competitivas, el perfeccionamiento de los procesos se ve trabado por la falta de sistemas y herramientas que permitan adoptar cambios de los procesos de forma rápida. Desde algún tiempo se ha comenzado a hablar acerca de la Gestión de Procesos de Negocios o *Business Process Management* (BPM), la cual ha irrumpido en la escena global hasta convertirse en una tendencia de gestión empresarial.

La Gestión de Procesos de Negocios representa la culminación de la experiencia, pensamiento y desarrollo profesional de todo un colectivo en la gestión empresarial durante las pasadas décadas. Coloca al cliente en primer lugar. Se centra en el negocio. Faculta a los individuos de cualquier rincón de una empresa para alcanzar un mayor éxito. Reúne a personas y sistemas. BPM, es donde se condensan todas las elevadas ambiciones y mejores estrategias.[1]

La implantación de BPM en las diferentes organizaciones, trae consigo un crecimiento bruto de los ingresos, mejora de la productividad, niveles elevados en la eficiencia del personal y por supuesto de la gran satisfacción del cliente. Permite una respuesta más rápida de los cambios realizados en la gestión de procesos. [1]

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) fue creada con el propósito de formar a personal capacitado para llevar la difícil tarea de informatizar el país, así como crear un nuevo reglón de exportación para contribuir a la economía de la nación, está dividida en varios centros de desarrollo, vinculados a varios sectores importantes para la economía del el país y del mundo. Para esto se han creados más de doce centros productivos en todas las facultades, los cuales tienen como objetivo el desarrollo de proyectos reales para la obtención de soluciones informáticas para empresas nacionales e internacionales.

El Centro de Consultoría y Desarrollo de Arquitecturas Empresariales (CDAE) desde su surgimiento ha abordado la temática relacionada con BPM, por su gran aceptación en el mundo y sus aportes a la agilidad y flexibilidad de los procesos de negocio aparejado a una disminución de los costos. Este paradigma tecnológico es uno de los líderes en este momento a nivel mundial. Es por ello que el desarrollo de proyectos de este tipo es una de las metas que se ha propuesto el CDAE con el reto de hacerlo utilizando tecnologías libres. Sin embargo para el desarrollo de estos proyectos es preciso contar con un Sistema de Gestión de Procesos del Negocios del inglés *Business Process Management System* (BPMS), que abarque eficazmente todo el ciclo de vida BPM, que sea capaz de ejecutar, simular, modelar, implementar, monitorizar y optimizar los procesos de negocios, además esta debe cumplir los requisitos necesarios para la puesta en producción de un proyecto BPM real en el CDAE.

Del análisis antes expuesto se deriva el **problema a resolver** mediante la siguiente interrogante:

¿Qué herramienta BPMS permitiría la implementación eficaz del ciclo de vida de los procesos de negocio en los proyectos BPM del CDAE?

Para la solución del problema a resolver se define como **objeto de estudio** las herramientas de Sistema de Gestión de Procesos de Negocios libres y como **campo de acción** las herramientas de Sistema de Gestión de Procesos de Negocios libres líderes.

Se persigue como **objetivo general de la investigación**: seleccionar una herramienta BPMS libre que abarque el ciclo de vida de los proceso de negocios para el desarrollo de proyectos BPM en el CDAE.

Se plantean los siguientes **objetivos específicos**:

- Realizar un estudio y análisis de los indicadores para la comparación de los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocios para la puesta en producción de un proyecto de Gestión de Procesos de Negocios.
- Realizar una comparación entre las herramientas BPMS libres en el mercado y seleccionar una de ellas.

- Evaluar la herramienta seleccionada a través de la creación de un caso de estudio que demuestre las potencialidades de la misma.

Para darle el cumplimiento a los objetivos específicos trazados, se definen las siguientes **tareas de la investigación:**

- Realización del estado del arte de las metodologías y conceptos para el desarrollo de proyectos BPM y las herramientas BPMS.
- Caracterización de las herramientas BPMS.
- Definición de múltiples indicadores para la selección de una herramienta BPMS libre.
- Realización de una comparación entre las herramientas BPMS libres líderes en el mercado según los indicadores definidos.
- Realización de un caso de estudio, para demostrar las potencialidades de la herramienta seleccionada y el cumplimiento de las necesidades del CDAE.

Se propone la siguiente **idea a defender:** Si se selecciona correctamente una herramienta BPMS libre, entonces se habrá contribuido al desarrollo de proyectos BPM que abarquen todo el ciclo de vida de los procesos de negocio en el CADE.

Diseño metodológico de la investigación:

La **estrategia de investigación** utilizada:

Investigación Exploratoria: Para conocer la situación de BPM y los BPMS libres.

Los métodos de la investigación utilizados:

Métodos teóricos:

- ✓ **Analítico - Sintético:** Para analizar las herramientas BPMS libres más utilizados en la actualidad siguiendo una serie de indicadores de selección.

- ✓ **Inductivo - Deductivo:** Esta investigación propicia determinar los aspectos distintivos de las tecnologías BPMS, para desarrollar proyectos BPM en el CDAE.

Métodos empíricos:

- ✓ **Método encuesta:** Para realizar consultas a las personas que abordan estas temáticas de BPM.

Esta investigación tiene como **resultados esperados** la selección y evaluación de una herramienta BPMS libre y la realización de un caso de estudio que demuestre las potencialidades de dicha herramienta.

Estructura de la investigación:

El presente trabajo de diploma consta de tres capítulos, donde se expone lo referente a las temáticas relacionadas con BPM, las características de las herramientas BPMS libres y una comparación exhaustiva de las mismas, además de un caso de estudio donde se prueban las potencialidades de la herramienta seleccionada.

En el primer capítulo se ofrece un estudio del estado del arte, donde se exponen algunos conceptos relacionados con la tecnología BPM y las herramientas BPMS libres. Conjuntamente se presenta un estudio de algunas de las herramientas libres existentes en el mundo y de varias fuentes donde se definen indicadores para la comparación de BPMS.

En el segundo capítulo, se describen los indicadores definidos para realizar la comparación entre los BPMS. Se caracterizan las herramientas BPMS libres preseleccionadas de acuerdo al estudio realizado en el primer capítulo y se realiza la comparación entre las mismas siguiendo el método de Proceso de Jerarquía Analítica (AHP).

En el tercer capítulo y último se brinda un caso de estudio donde se demuestran las potencialidades de la herramienta BPMS seleccionada y su ajuste a los requerimientos necesarios para la puesta en producción de proyectos BPM por parte del CDAE.

CAPÍTULO 1: Fundamentación Teórica

1.1 Introducción

En el presente capítulo se investiga acerca de los conceptos fundamentales de BPM. Se hace referencia a los BPMS libre. Además se presenta un estudio de indicadores definidos por diversos autores para la selección de estas tecnologías.

1.2 Conceptos Fundamentales:

1.2.1 Procesos:

De acuerdo al diccionario de la Real Academia Española, el concepto hace referencia a la acción de ir hacia adelante, al transcurso del tiempo, al conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial. [2]

Según la ISO 9000 un proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.[3]

1.2.2 Procesos de Negocio:

Varios autores han dado su criterio de lo que es un Proceso de Negocio:

- ✓ Thomas Davenport (Profesor Distinguido de Tecnología y Gestión de la Información del Colegio Babson, Estados Unidos) señala que un proceso de negocio es un conjunto estructurado y medible de actividades diseñadas para producir un producto especificado para un cliente o mercado específico.[4]
- ✓ Michael Hammer (Profesor del Instituto Tecnológico de Massachusetts) establece que un proceso de negocio corresponde a un conjunto de actividades que, como un todo, crean valor para el cliente externo. [4]
- ✓ Henry J. Johansson (Presidente del Consejo de Normas de la Industria Manufacturera) plantea que un proceso de negocio es un conjunto de actividades relacionadas que permiten crear un producto o servicio final a través de la

transformación de uno o varios productos o servicios iniciales. El desarrollo del proceso es el que debe aportar valor a las entradas iniciales.[4]

- ✓ Roger Burlton (Fundador de la Asociación Business Process Trends) establece que un proceso de negocio engloba todas las actividades que deben realizarse para satisfacer las necesidades de los usuarios de una organización y está correctamente ejecutado si durante el proceso se hace entrega de un determinado producto o servicio, o dicho proceso desencadena otro proceso. [4]

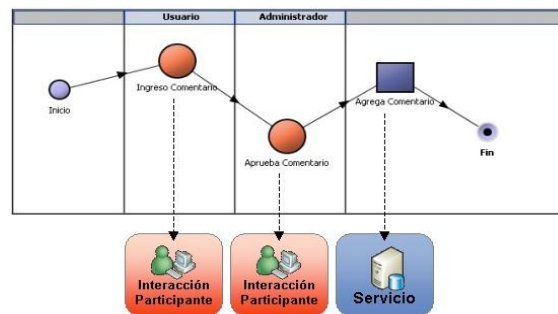


Figura 1: Proceso de Negocio.

1.2.3 Gestión por Procesos:

Las empresas y organizaciones son tan eficientes como lo son sus procesos, la mayoría de estas que han tomado conciencia de lo anteriormente planteado han reaccionado ante la ineficiencia que representa las organizaciones departamentales, con sus nichos de poder y su inercia excesiva ante los cambios, potenciando el concepto del proceso, con un foco común y trabajando con una visión de objetivo en el cliente.[5]

La Gestión por Procesos es una forma de organización diferente de la clásica organización funcional, y en el que prima la visión del cliente sobre las actividades de la organización. Los procesos así definidos son gestionados de forma estructurada y sobre su mejora se basa la de la propia organización. [6]

Conjunto de actuaciones, decisiones, actividades y tareas que se encadenan de forma secuencial y ordenada para conseguir un resultado que satisfaga plenamente los requerimientos del cliente al que va dirigido. [7]

1.2.4 Gestión de Procesos de Negocios:

BPM es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales. BPM es un enfoque centrado en los procesos para mejorar el rendimiento que combina las tecnologías de la información con metodologías de proceso y gobierno. Es una colaboración entre personas de negocio y tecnólogos para fomentar procesos de negocio efectivos, ágiles y transparentes. BPM abarca personas, sistemas, funciones, negocios, clientes, proveedores y socios. [1]

Entre las diferentes definiciones de BPM se encuentran las siguientes:

- ✓ Según Kiran K. Garimella (Vicepresidente de soluciones BPM en *Software AG*), BPM es: un enfoque centrado en los procesos para mejorar el rendimiento que combina las tecnologías de la información con metodologías de proceso y gobierno. BPM es una colaboración entre personas de negocio y tecnólogos para fomentar procesos de negocio efectivos, ágiles y transparentes. BPM abarca personas, sistemas, funciones, negocios, clientes, proveedores y socios.
- ✓ Para Renato de Laurentiis Gianni (Director ejecutivo del Club BPM), BPM se define como: Un orden específico de actividades de trabajo, que se realizan en el tiempo, en lugares específicos y por personas o sistemas, con un comienzo, un fin, con entradas y salidas claramente definidas. Es decir, una estructura cohesionada coordinada adecuadamente para la acción.

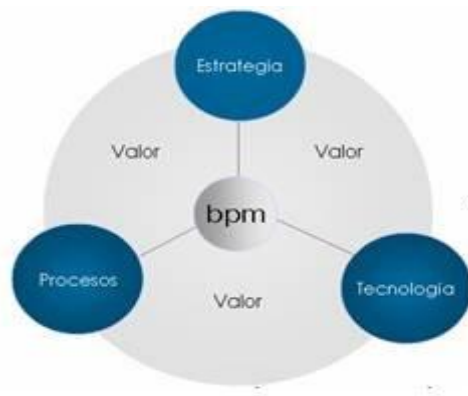


Figura 2: BPM articula la estrategia, los procesos y la tecnología de una organización.

1.2.4.1 Beneficios de BPM

La solución proporciona una mejora en la toma de decisiones, la planificación del escenario, la gestión en curso de la organización y otros beneficios como: [8]

- ✓ Integración: Integración de personas, sistema, información y procesos.
- ✓ Automatización de procesos: Normas de *Workflow* (flujo de trabajo), creación de procesos alternativos y de manejo de excepciones, interfaces personalizadas en función del rol.
- ✓ Interacción: Capacidad para que clientes, y empleados puedan interactuar y hacer transacciones en tiempo real basadas en los procesos y las normas de negocios definidos (Desarrollo conjuntos de productos, planificación, previsión y reposición cooperativa, gestión de aprovisionamiento y pedido, logística y operaciones, calidad y servicios de atención al cliente).
- ✓ Análisis proactivo de procesos: Monitorización en tiempo real las estadísticas de los procesos de negocios con el seguimiento de los indicadores clave de rendimiento (KPI's), localización de las deficiencias de los procesos y generaciones de informes.

1.2.4.2 Condiciones necesarias para la implantación BPM

- ✓ Requiere de un análisis más complejo.
- ✓ Los procesos necesitan dueños claramente definidos.
- ✓ Adoptar una estructura orientada a los procesos, normalmente implica una modificación seria de las relaciones de poder en una organización: el poder ya no radica en la estructura, sino en los resultados y como se contribuye a generar valor.
- ✓ Un programa de control estratégico completo demanda:
 - Diseñar indicadores para el seguimiento de progreso estratégico.
 - Construir sistemas para capturar y distribuir los resultados.

- Crear procesos administrativos para capturar y distribuir los resultados reportados.
- ✓ Como las personas no están acostumbradas a visualizar su trabajo en términos de procesos, es difícil una visión de cómo será el proceso en el futuro. [8]

Es bueno resaltar que BPM no es sólo un proyecto de mejora de procesos o una tecnología, no consiste sólo en estandarizar procesos, y sobre todo, no tiene por qué suponer un cambio crítico para el negocio. Esta filosofía brinda la posibilidad de poder empezar con soluciones pequeñas, como puede ser uno o varios procesos, y luego extender el esfuerzo de optimización una vez que la empresa ve los resultados. Sus soluciones proporcionan una alternativa de bajo costo/bajo riesgo. El enfoque de BPM empieza con el proceso y luego dirige su atención a aplicaciones individuales que pueden ser impulsadas por este proceso.[9]

1.2.4.3 Ciclo de vida de BPM

BPM se basa en un ciclo de vida durante el cual se diseñan, modelan, simulan, ejecutan, monitorizan y optimizan los procesos de negocio en una empresa. En la Figura 3 está representado el ciclo de vida BPM:



Figura 3: Ciclo de vida de BPM.

- ✓ Modelado y Diseño: A través del modelado de las actividades y procesos de negocio se logra un mejor entendimiento del negocio y esto provee la oportunidad de mejorarlos,

pues con la automatización se reducen errores, asegurando un comportamiento correcto y brindando elementos que permitan visualizar los diferentes estados por los que pasan, de esta forma los administradores pueden asegurar una eficiente ejecución y recopilar la mayor cantidad de información posible. [10]

- ✓ Ejecución: Una vez que el modelo ha sido implementado se despliega hacia una herramienta de ejecución conocida como motor de procesos. El modelo tiene especificado todos los detalles relativos a los servicios que orquesta, por lo que el motor de procesos solo debe ejecutar las instrucciones y los pasos previamente diseñados. [10]
- ✓ Monitorización: Para poder dar un seguimiento, es necesario monitorizar la ejecución de los procesos. De la monitorización se obtienen datos que permiten determinar la eficiencia, así como la realización de las tareas asignadas a los participantes del mismo y los tiempos de respuesta. [10]
- ✓ Optimización: A procesos que se encuentran en ejecución es necesario realizarles cambios para que se adapten a las nuevas condiciones. Es preciso esclarecer que este ciclo es genérico, no siendo cumplido estrictamente por todos los proveedores de tecnología BPM. [10]
- ✓ Implementación: El objetivo de esta fase es doble: por un lado, buscar la adaptación de la organización a la nueva forma de trabajar y, por otro lado, implementar las oportunidades de mejoras diseñadas en la fase de modelado. La introducción de negocio rediseñado no requiere necesariamente el abandono de las estructuras organizacionales establecidas, pero si de una considerable voluntad de cambio. El segundo punto de esta fase aborda la implementación de mejoras, diseñadas de tal forma de no afectar las bases empíricas de los procesos, permitiendo un cambio en su forma de “hacer las cosas” y de abordar los procesos. [11]
- ✓ Simulación: esta fase consiste en construir un modelo artificial que emite el comportamiento del mundo real, es más efectivo en costo-tiempo, maneja los parámetros del proceso, experimenta a priori, chequea supuestos, analiza escenarios,

no requiere que el proceso exista en realidad, y es mucho más práctico en caso de soluciones analíticas complejas.[12]

1.2.5 Sistema de Gestión de Procesos de Negocios

De acuerdo con Howard Smith y Peteringar avalados por la BPMI (*Business Process Management Initiative*) y la WFMC (*Workflow Management Coalition*), se puede decir que “los BPMS permiten a las empresas modelar, implementar y gestionar los procesos de negocios, que abarcan múltiples aplicaciones empresariales y departamentos, detrás de los cortafuegos y sobre Internet. Los BPMS son una nueva categoría de *software* y abren una nueva era en la infraestructura de las Tecnologías de la Información.”[13]

Los BPMS deben reunir tres requerimientos obligatorios: Flexibilidad extrema, fiabilidad y seguridad. Deben poseer capacidades de escalabilidad, alto rendimiento, tolerancias a fallos y calidad de servicio, para poder ser aceptados como un componente de misión crítica de la infraestructura. Y desde que esta tecnología ha pasado la frontera de la empresa para dirigirse al exterior, estos deben ofrecer también niveles avanzados de seguridad.

Estos sistemas permiten manejar el ciclo de vida de los procesos, a través de características funcionales y no funcionales que posibilitan definir, modelar, implementar y mejorar los procesos durante su operación. Una herramienta BPMS permite realizar las siguientes operaciones:

- ✓ Modelamiento de procesos de negocio.
- ✓ Provee entornos de desarrollo de aplicaciones para colaboración entre procesos de negocio.
- ✓ Generación, actualización y publicación de documentación de procesos.
- ✓ Integración de información proveniente de otros sistemas de negocio.
- ✓ Automatización de procesos.
- ✓ Colaboración entre las empresas que participan en la cadena productiva de la organización.

- ✓ Análisis de procesos y comportamiento de la operación.

Estas características constituyen la base sobre la cual se desarrolla el modelado, simulación e implementación de procesos en una compañía. [14]

BPMS es un conjunto de herramientas y servicios diseñados para administrar procesos de negocios (BPM) en todo su ciclo de vida (análisis, diseño simulación, implementación, monitoreo y optimización).

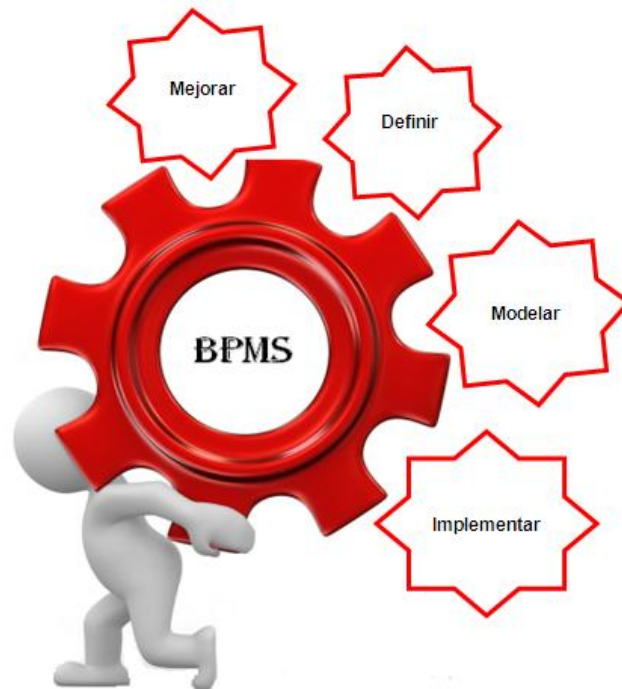


Figura 4: Sistema de Gestión de Procesos de Negocios.

1.2.6 Metodologías para el desarrollo de proyectos BPM

Metodología es una palabra compuesta por tres vocablos griegos: metà (“más allá”), odòs (“camino”) y logos (“estudio”). El concepto hace referencia a los métodos de investigación que permiten lograr ciertos objetivos en una ciencia. Por lo tanto, la metodología es el conjunto de métodos que rigen una investigación científica o en una exposición doctrinal. [15]

La Metodología BPM: RAD® (Análisis y Diseño Rápido) **del Club-BPM:** Logra implementar en cualquier organización un conjunto de técnicas formales de modelización, diseño e integración, enmarcadas en un enfoque metodológico que permite: [16]

- ✓ Acelerar la primera etapa de proyectos BPM entre un 50-70%.
- ✓ Entender y simplificar los procesos.
- ✓ Modelar y diseñar los procesos en su totalidad, holísticamente, con recursos, servicios, datos reglas de negocio e indicadores.
- ✓ Diseñar procesos orientados a tecnologías BPM y de forma independiente del *software* que se implemente.
- ✓ Lograr una gestión del cambio más rápida y efectiva, para el desarrollo de capacidades y conocimiento en gestión por procesos y tecnologías BPM en la organización.
- ✓ Fomentar el trabajo en equipo y sembrar entusiasmo.
- ✓ Generar inteligencia colectiva a través de técnicas formales que permiten aprovechar al máximo el conocimiento y el talento humano.
- ✓ La construcción de una Arquitectura Empresarial, de abajo hacia arriba.
- ✓ Asegurar la calidad de los modelos y diseños.

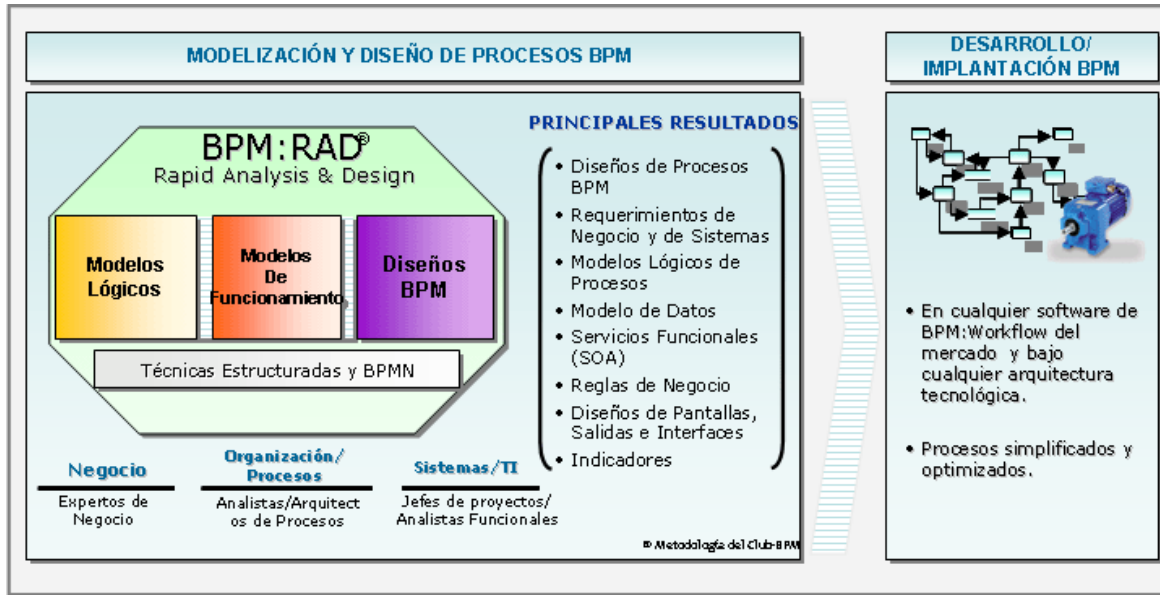


Figura 5: Metodología RAD.

Fases de la metodología y resultados:

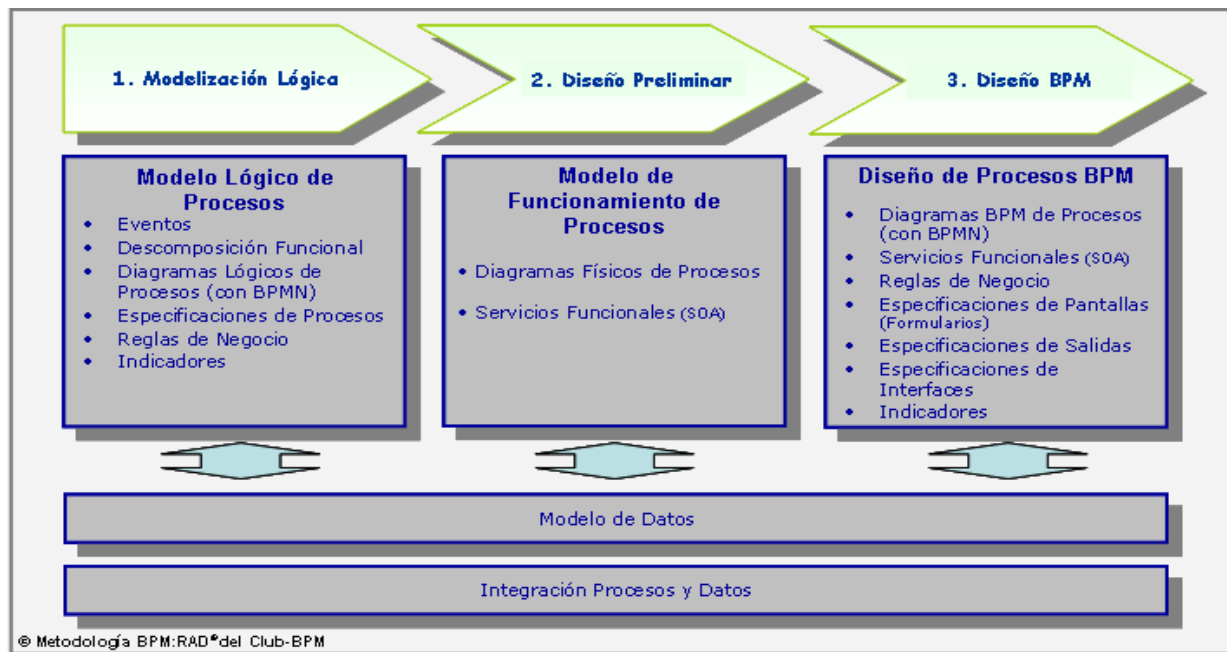


Figura 6: Fases de la Metodología RAD.

La Metodología BPM: *Process Oriented Design* (Diseño Orientado a los Procesos) **del Grupo Six Sigma:** Representa un enfoque avanzado respecto al desarrollo de *software* que, en lugar de centrarse en los elementos mismos del *software*, se centra en los procesos que son automatizados por ese *software*. *Process Oriented Design* requiere que los profesionales del *software* respondan primeramente por los procesos, desde el inicio del concepto hasta la gestión del nuevo sistema. La nueva metodología utiliza además técnicas propietarias desarrolladas por *Six Sigma Technology Group* tales como *Key Decision Point Definition* y *Process Portfolio Definition*. [15]

Six Sigma Technology Group, consultora especializada en procesos de excelencia empresarial basados en los métodos *Six Sigma* y *Lean*, ha anunciado el desarrollo de una metodología específicamente diseñada para la implementación de soluciones de BPM.

La Metodología Xtreme BPM (Extreme BPM) o Agile BPM 2.0: se basa en un conjunto de principios:

- ✓ **Simplicidad:** Consiste en desarrollar solo lo que se necesita actualmente, entregar soluciones simples pero escalables. Los proyectos deben ser de corto plazo. Es muy complejo predecir el futuro.
- ✓ **Retroalimentación:** El proyecto se divide en pequeñas partes que se desarrollan y prueban, obteniendo una retroalimentación del usuario antes y oportuna.
- ✓ **Comunicación:** Propone una comunicación directa y continua entre clientes y desarrolladores, el cliente se integra en el equipo para establecer prioridades y resolver dudas, y de esta forma ve el avance día a día.
- ✓ **Decisión (*Courage*):** Enfrentar los problemas inmediatamente, mejorar el sistema si la retroalimentación lo sugiere, y enfrentar los cambios de plan apenas se identifican.

Metodología del PDCA en la Gestión de Procesos: Desarrollada por Shewhart y Deming para abordar proyectos de mejora sobre procesos, cada una de estas siglas significa (Planificar, Desarrollar o Hacer, Comprobar o Verificar y Actuar o ajustar el proceso).

Planificar: Es respondernos a la pregunta ¿Qué? Queremos hacer o producir. Hacia dónde queremos ir. Como lo pensamos hacer (Generar procedimientos- lista de tareas, etc)

Desarrollar o Hacer: Ejecutar de acuerdo a lo planeado.

Comprobar: Verificar si se logró la meta.

Ajustar. Revisar todo el proceso. Pueden ocurrir dos cosas:

Tener en cuenta siempre que en el PDCA: Todo se planifica en base al análisis de datos, investigación de las causas, prevenir y es aplicable a cualquier Sistema de Gestión.

Las metodologías de procesos se le conocen a menudo como metodologías de mejora de procesos no sólo establecen las bases para definir y mejorar los procesos, sino que también proporcionan el enfoque completo para asociar el rendimiento de personas, procesos y tecnologías con la creación de valor. No todas las metodologías son iguales, anteriormente se mencionaron algunas como RAD, *Six Sigma*, *Xtreme* y PDCA, cada una de ellas tienen características diferentes, por lo que no interesa cual sea la metodología, para utilizar un buen BPMS y así desarrollar proyectos BPM, aclarar que si se pueden implementar estas metodologías sin la necesidad de hacer uso de estas tecnologías.

1.3 Análisis de los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocios libres

1.3.1 JBoss JBPM

JBoss JBPM es una herramienta *open source* basada en java, su motor presenta licencia Apache v2.0 y LGPL, la herramienta de diseño cuenta con licencia Pública de Eclipse, sencillo de instalar, flexible y extensible de administración de flujos de trabajo, además de conectable a Interfaces para la Programación de Aplicaciones (APIs). JBPM trae consigo en estas últimas versiones, la Notación de Modelado de Procesos de Negocios (BPMN2), el diseñador de procesos de JBPM está basado en Oryx Designer. Está BPMS tiene la posibilidad del monitoreo de las actividades ya que es muy fácil definir los indicadores claves de rendimiento y crear reportes utilizando Eclipse BIRT, su motor de reglas del negocios está 100% integrado con Drools y además tiene soporte del estándar WS-Human Task, y tiene integración con Spring. JBPM no es una herramienta para desarrollar aplicaciones rápidas, solo se puede simular con el plugin de eclipse, además de no soportar el estándar XPD (Lenguaje de Definición de Procesos XML), ya que la misma trae consigo su propio estándar llamado JPDL

(Lenguaje de Descripción de Procesos para JBPM) es extensible, pero carece de extensiones básicas para el momento donde se necesite representar procesos de negocios donde por lo general se solicita poder representar tiempos asociados a cada tarea dentro del proceso y costos asociados al mismo. [17]

1.3.2 ProcessMaker

ProcessMaker es un *software* de gestión de procesos y flujos de trabajo, *open source* con licencia AGPL v3, orientado a PyMEs y unidades de negocio. Incluye herramientas para diseño de formularios, creación de documentos, asignación de roles y usuarios, crear reglas de encaminamiento, interconexión con sistemas de terceros y diseñar un proceso individual de forma rápida y fácil. Aunque la aplicación es web, lo que permite trabajar a lo largo de diferentes oficinas y locaciones geográficas, ésta no utiliza una metodología estándar que permita a los usuarios adaptarse fácilmente a su entorno y con ello propiciar un mejor aprendizaje. [18]

Una de las desventajas principales, es el de un manejo de un "pool de asignaciones", ya que no puedes asignar una actividad a varios usuarios sino a un único usuario. No cuenta con la funcionalidad de simulación de procesos y tampoco soporta WS – Human Task, además de no contar con la Monitorización de Actividades de Negocios (BAM).

1.3.3 Activiti

Activiti es un sistema de gestión de procesos de negocio *open source*, que cuenta con licencia Apache v2, que incluye un motor de ejecución para BPMN 2.0 en Java. Activiti se puede ejecutar en cualquier aplicación Java, en un servidor o en la nube. Además es fácil integrar Activiti con Spring. Activiti tiene diversas limitaciones no cuenta con funcionalidades como la monitorización de actividades, con un motor de reglas del negocio, no soporta WS – Human Task, y no permite la simulación de los procesos. Presenta muy poca documentación técnica del producto.

1.3.4 Intalio

Es un *software open source* basado en Java-J2EE, y está basado en un conjunto de *frameworks* y arquitecturas muy conocidas en la industria del *software* y con una madurez

aceptable. Intalio utiliza la notación para diseñar procesos de negocio BPMN. Básicamente, Intalio proporciona un esquema de adopción sencillo, con bajos costos de propiedad, un soporte bastante amplio de estándares de la industria, un base de comunidades y desarrolladores que contribuyen continuamente con mejoras, corrección y detección de *bugs*, además cuenta con grandes facilidades para agregar nuevas características (extensibilidad). El modelo de negocio de Intalio, está basado en una licencia dual. IntalioBPMS se distribuye en 3 ediciones: La edición abierta de IntalioBPMS, bajo una Licencia Pública de Mozilla (MPL), una edición para la comunidad de IntalioBPMS, y la edición de IntalioBPMS Enterprise. La edición abierta incluye aproximadamente el 95% del código usado para la edición comunitaria y la de empresa. La edición abierta está desplegada sobre el servidor de Apache Gerónimo J2EE, y la base de datos de MySQL. La edición comunitaria se distribuye con el servidor de IBM WebSphere, junto con MySQL. La edición empresarial puede desplegarse en otros servidores y bases de datos, su mayor características es el manejo transaccional. [19]

1.3.5 Bonita Open Solution

Bonita Open Solution (Solución Abierta Bonita) es una *suite* para la Gestión de procesos de negocio y realización de *Workflows*, creada en 2001. Es *open source* y puede ser descargado bajo GPL v2. Se utiliza para modelar gráficamente un proceso de negocio con la notación BPMN y generar procesos que permitan automatizar los procesos de la organización. Bonita Studio se puede crear y utilizar conectores para que los procesos puedan integrarse como base de datos, correo electrónico, calendario, LDAP (Protocolo Ligero de Acceso a Direcciones en inglés *Lightweight Directory Access Protocol*), ERP (Planificación de Recursos Empresariales en inglés *Enterprise Resource Planning*), etc. Varias formas de datos se pueden definir, los cuales son persistentes durante toda la ejecución del proceso. Se puede ejecutar bajo plataforma Linux o Windows. Cuenta con un diseñador de procesos intuitivo y gráfico, el cual permite diseñar formularios, de forma sencilla. Tiene una comunidad amplia, el motor de bonita es extensible, esto significa que puede ser usado con la plataforma que tiene bonita por defecto o ser consumido como un EJB por aplicaciones externas. La administración y ejecución de los procesos es a través de Bonita User Experience, esta interfaz contiene una bandeja de entrada, consola administrativa, un conjunto de indicadores de gestión de procesos, etc.

1.3.6 Valoración de los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocios

En los acápites anteriores se realizó una caracterización de varias herramientas BPMS libres, por lo que se puede concluir que las herramientas a comparar con posterioridad son Bonita Open Solution e Intalio Edition Community, ya que presentan diversas ventajas que no presenta JBoss JBPM, ProcessMaker, ni Activiti. Por ejemplo Intalio Edition Community y Bonita Open Solution cuentan con BPMN, Bonita Open Solution presenta la funcionalidad de simulación de procesos de negocios, ambas herramientas cuentan con diseñadores de procesos, los cuales permiten diseñar formularios de manera sencilla, soportan estándares como BPEL (Lenguaje de Ejecución de Procesos de Negocios), Intalio es más orientado a SOA y Bonita soporta el estándar XPD. Ambas permiten administrar tareas de acuerdo con el estándar WS-Human Task, consumir servicios web, la autenticación de usuario por LDAP y la persistencia de datos a través de Gestores de Bases de Datos.

1.4 Indicadores para la selección de las herramientas BPMS libres

Cuando se desea realizar una selección de un *software*, independientemente de su fin, un punto importante es el uso de indicadores, con los cuales se puede valorar y evaluar el comportamiento de las herramientas y las potencialidades que estas brindan para su utilización en las instituciones.

Se puede apreciar una gran variedad de conceptos a la hora de definir el término indicador, a continuación se muestran algunas de estas definiciones:

- ✓ Los Indicadores son criterios para valorar, analizar y evaluar el comportamiento de variables, es decir las características, componentes, factores y elementos que son razón de estudio, planificando y tomando decisiones a partir de éstos. [20]
- ✓ Un indicador es un valor mensurable que permite seguir la evolución de un proceso para identificar el logro de un objetivo. [21]

1. Los siguientes indicadores constituyen aspectos definidos en la investigación “Selección de una herramienta de Gestión de Procesos de Negocios, haciendo uso de la técnica multicriterio AHP”:[22]

❖ Funcionalidades

Este indicador permite medir las funcionalidades de las herramientas BPMS, dentro de las que se puede mencionar:

- ✓ Modelación, es decir si el producto cuenta con facilidades para la modelación, con un Editor de *Workflow*, Reglas, Formas y es Multilenguaje.
- ✓ Descubrimiento y análisis, es decir que tan factible es una verdadera colaboración y el nivel de riquezas que tiene en términos de lo que se puede explorar y modelar.
- ✓ Diseño y desarrollo, para esta funcionalidad es importante conocer las características disponibles para el uso por personas con diferentes habilidades, en qué medida se puede hacer un modelo sin tener que utilizar código y si el producto brinda soporte para los seis escenarios BPM del proceso.
- ✓ Simulación de procesos, es una funcionalidad de gran importancia para el desarrollo de un proyecto BPM, los productos deben tener claro la integración de las simulaciones dentro del diseño, el desarrollo y herramientas de trabajo, que tan bien puede coincidir con las simulaciones del mundo real y el entorno de trabajo, cuánta flexibilidad hay en la interpretación y comparación de los resultados de la simulación.
- ✓ Reglas del negocio, en esta funcionalidad hay que tener claro si se pueden implementar las decisiones en los procesos, si se puede crear un conjunto de reglas, si existen facilidades para ayudar a administrar cambios y si se pueden administrar las reglas del negocio, separado del manejo de los procesos.
- ✓ Integración y ejecución, en esta funcionalidad se debe tener en cuenta las características disponibles en el modelo de proceso de despliegue, la eficiencia y flexibilidad en el entorno de tiempo de ejecución y gestión de proceso de ejecución, si cuenta con herramientas para facilitar la integración de procesos con aplicaciones externas y fuentes de datos, además de integración con los middleware, con la infraestructura, con servicios habilitados con la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA), soporte con una variedad de tecnologías (.NET, JAVA, SQL,...).

CAPÍTULO 1: Fundamentación teórica

- ✓ Monitoreo Optimización, es decir, cual es el seguimiento de los datos almacenados, gestionados y expuestos para su análisis, la información debe ser observada para utilizarse y ser manejada automáticamente para la optimización de los procesos.
- ✓ Repositorio de Procesos, cada herramienta debe contar con un repositorio de contenido integrado con el motor de procesos, que soporte versionado, búsqueda y seguridad.
- ✓ Motor de procesos, en esta funcionalidad se tiene en cuenta si tiene soporte de transacciones, cuenta con una alta disponibilidad, deben permitir que los procesos intervengan personas en la toma de decisiones o el ingreso manual de datos, la herramientas deben ofrecer la posibilidad de enviar correos electrónicos a ciertas personas en la forma de notificaciones, deben tener alcance dinámico con servicios externos, el servidor debe ser escalable y de alto rendimiento.
- ❖ Integración
 - ✓ Infraestructura de aplicación, en este aspecto se debe necesitar un número elevado de servicios básicos para la integración de la aplicación y debe ser fácil la integración con aplicaciones empresariales y bases de datos.
 - ✓ Humana, se requiere cierta cantidad de pasos para la integración humana.
 - ✓ Plataforma de aplicación, deben garantizar que una amplia gama de aplicaciones diferentes y tecnologías EAI puedan integrarse de forma rápida y sencilla, además de tener la capacidad de comunicarse con aplicaciones subyacentes y la integración con varias aplicaciones y plataformas.
- ❖ Características de la herramienta
 - ✓ Usabilidad, que tan fácil es de usar la herramienta y se puede adaptar el BPMS a las necesidades de los procesos.
 - ✓ Interoperabilidad, deben ser compatible con varios sistemas operativos y debe existir la interconexión con otras tecnologías.

- ✓ Administración, debe ser fácil de administrar y configurar y debe existir una estructura organizativa ideal.
- ✓ Escalabilidad, los BPMS deben permitir modificar y adaptar el comportamiento de componentes así como crear nuevos sin mucha dificultad.
- ✓ Seguridad, que tan segura es la herramienta y cómo reacciona ante posibles amenazas.
- ❖ Costo del producto
- ✓ Licencia del *software*, se debe saber cuál es el precio medio del producto, y cómo se licencia.
- ❖ Soporte de estándares

Debe soportar la mayoría de estándares propuestos por las organizaciones OASIS, OMG, WfMC, W3C.

2. Los siguientes indicadores fueron definidos en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata, en Argentina, por los autores Héctor Gabriel Gotelli y Facundo Martín Rodríguez, en su trabajo de diploma: [23]

- ❖ Integración de la Suite en una sola herramienta.

Existen varias ventajas a la hora de tener toda la funcionalidad para cumplir las etapas de diseño, simulación e implementación de procesos de negocios en una sola herramienta.

- Evita el pasaje del modelo de un proceso de una aplicación a otra evitando inconsistencias.
- Evita problemas de compatibilidad entre múltiples componentes. Menos configuraciones.
- Podría impactar en un ahorro en pago de licencias.
- ❖ Soporte para todo el ciclo de vida de los procesos de negocio.

Cada etapa es muy importante para el desarrollo de un proceso de negocio. La carencia de alguna de ellas hace que la herramienta tenga limitaciones. Las etapas de modelado,

implementación, ejecución y monitoreo están cubiertas de distinta manera para las herramientas. Las etapas de simulación y optimización son las que presentan mayor interés en este análisis debido a su prestación heterogénea.

- ❖ Adherencia a los estándares.

Para la selección es significativo que las herramientas tengan presentes algunos de los estándares más importantes utilizados en BPM los cuales son:

- BPMN notación estándar que es legible y entendible para todo los usuarios y soporta un modelo interno que permite generar ejecutables BPEL, achicando la brecha entre el diseño de los procesos y su implementación.
- XPD L es un formato de archivo basado en XML que puede ser usado para intercambiar modelos de procesos de negocio entre distintas herramientas. Dar soporte a la importación y exportación de los diagramas de los procesos de negocios entre herramientas y definir una separación formal entre el desarrollo y ambiente de ejecución.
- ✓ BPEL es un lenguaje de ejecución de procesos que orquesta servicios web, además de un modelo y una gramática para describir comportamiento de un proceso de negocios, un contexto de ejecución con persistencia y un mecanismo de interacción entre el proceso y entidades externas.

- ❖ Licenciamiento.

El licenciamiento de un *software* le otorga derecho legal de ejecutar y utilizar el *software*. Un contrato de licenciamiento controla el uso de la licencia de un *software*. Normalmente los contratos de licenciamiento permiten que el *software* sea ejecutado en un número limitado de computadoras y que se realicen copias sólo con propósitos de respaldo. Existen las licencias propietarias y las libres.

- ❖ Soporte para SOA.

La Arquitectura Orientada a Servicios es un concepto de arquitectura de *software* que define la utilización de servicios para dar soporte a los requisitos del negocio. Los conceptos de SOA y BPM resultan ortogonales ya que es posible implementar BPM con o sin SOA, pero una solución de BPM sin SOA es muy frágil ya que cualquier cambio en la implementación impacta directamente a los procesos de negocio, siendo una solución muy propensa a errores.

- ❖ Integración con entornos de desarrollo y soporte Java.

Es indiscutible hoy la necesidad de contar con un IDE de desarrollo que facilite y agilice la implementación de los procesos de negocio dando la posibilidad de realizar las implementaciones utilizando algún lenguaje de programación. En el IDE de desarrollo se asocian a los nodos o actividades de los procesos. Para ello los servicios deben de estar disponibles en el servidor. Es importante que las herramientas BPMS traigan soporte para JAVA ya que esta es multiplataforma, adhiere metodologías de diseño orientados a objetos, soporta el estándar JEE y diferentes *framework*, así como una gran disponibilidad de documentación.

- ❖ Persistencia de Datos.

En este punto, se analizó la persistencia de los datos internos requeridos para el funcionamiento de los motores de procesos, no cubriendo los aspectos vinculados con la persistencia de datos como un recurso administrado por las aplicaciones y los servicios.

Cada una de las herramientas, inicialmente están configuradas con bases de datos de desarrollo y que luego, en ambientes productivos deberán ser reemplazadas por bases de datos de más envergadura o de producción.

3. Los siguientes indicadores fueron definidos en la tesis de grado “Estudio Comparativo de tecnologías BPM- Gestión de Procesos de Negocios, Caso Práctico Escuela Superior Politécnica de Chimborazo”, en la Facultad de Informática y Electrónica, Escuela de Ingeniería en Sistemas, Ecuador, autores Alexandra Carina Girón Arévalo y Patricia Alexandra Quishpe Villafuerte.[24]

- ❖ Modelamiento de procesos

Funcionalidad en la etapa de modelado del proceso, es decir, facilidad para modelar, documentar, estimular, sacar los tiempos y emitir reportes de los procesos.

- ❖ Administración del desarrollo de procesos automatizados

En la etapa de desarrollo del proceso, funcionalidad del repositorio propio de los procesos como van a ser desarrollados y que habilidades tengo para los procesos no automatizados, a más de la facilidad para realizar cambios en el proceso que está siendo modelado, publicar la forma y regla del negocio, posibilidad de trabajar al mismo tiempo en el mismo mapa.

- ❖ Administración del desarrollo de procesos automatizados – capacidad de alto nivel

En la etapa de desarrollo, funcionalidad para que en la misma herramienta se puedan modelar los procesos, diseñar los procesos, diseñar formularios, crear las interfaces y administrar reglas de negocio sin necesidad de interactuar con otros aplicativos. Posibilidad de reutilizar lo que ya está creado.

- ❖ Administración del desarrollo de procesos automatizados – diseño de usuarios inteligentes

Facilidad y funcionalidad en la creación de formularios desde diseños muy simples hasta diseños complejos que requieren disparar dentro del formulario aplicaciones *Web Service*, .NET, JAVA, Bases de Datos, etc. Al final se debe conseguir administrar y vigilar los procesos a través de una intuitiva interfaz de escritorio.

- ❖ Capacidades de interfaces en el usuario final

La interfaz para el usuario final debe ser funcional, adaptable para correr en cualquier lugar de Internet, soportar múltiples tecnologías de formularios, debe ofrecer interfaz para servidor de correo electrónico e incorporar niveles de seguridad y autenticación de usuario.

- ❖ Análisis de resultados para realizar optimizaciones

Las herramientas BPM deben incluir un modelo de reportes de tal modo que se pueda conocer un informe un informe de procesos en base a costos, tiempos actividades cumplidas, utilizando

la información del proceso que se han registrado durante la ejecución a objeto a medir su comportamiento y determinar posibles ajustes.

4. Los siguientes indicadores fueron definidos en el artículo " jBPM, Bonita, Intalio, ProcessMaker, Activiti. ¿Qué BPM Suite uso?": [25]

❖ Página WEB

Es importante saber la dirección de las páginas web de cada una de las herramientas, ya que se publica temas importantes relacionados con las mismas.

❖ Versión actual

Este indicador permite conocer si la herramienta sigue evolucionando y a su vez aumentando y mejorando sus funcionalidades.

❖ Licencia

Constituye un indicador de gran importancia ya que la misma establece un contrato entre el licenciante (autor, titular de los derechos de explotación o distribuidor) y el licenciario del programa informático (usuario consumidor, usuario profesional o empresa), para utilizar el *software* cumpliendo una serie de términos y condiciones establecidas dentro de sus cláusulas.

❖ Lenguaje de modelado de procesos

BPMN es una notación gráfica que describe la lógica de los pasos de un proceso de Negocio. Esta notación ha sido especialmente diseñada para coordinar la secuencia de los procesos y los mensajes que fluyen entre los participantes de las diferentes actividades.

❖ Lenguaje de ejecución de procesos

BPEL emerge como un estándar de gran potencial para que las empresas puedan cumplir con sus objetivos de negocios y optimizar sus procesos integrando una gran variedad de aplicaciones, independientemente de las plataformas y tecnologías asociadas a cada actividad. Junto con ello, BPEL les permite obtener mayor escalabilidad y flexibilidad para hacer frente a los cambios y el dinamismo propio de los negocios actuales.

❖ Soporte XPDL

XPDL es un formato de archivo basado en XML que puede ser usado para intercambiar modelos de procesos de negocio entre distintas herramientas. Es un formato de archivo que representa el “dibujo” de la definición del proceso. Tiene el tamaño y las coordenadas X e Y del nodo. Tiene un concepto de líneas que señalan el camino a seguir. Los nodos y las líneas tienen atributos que pueden especificar información ejecutable tales como roles, descripción de actividades, temporizadores, llamadas a servicios web, etc. XPDL 2.0 contiene extensiones para ser capaz de representar todos los aspectos de BPMN.

❖ Motor de Procesos

El motor de procesos orquesta las actividades e interacciones del modelo de proceso. Gestiona la ruta de las tareas de trabajo a las personas, según las reglas de ruta definidas en el modelo. Gestiona la transferencia de incidentes a niveles superiores y las delegaciones, y administra el estado del flujo de trabajo, garantizando que el trabajo se realiza. Además, coordina las interacciones con aplicaciones de terceros a través del middleware y proporciona también auditorías de los procesos

❖ Supervisión de las Actividades

Se refiere a la agregación, análisis y presentación de información en tiempo real acerca de las actividades dentro de las organizaciones y la participación de los clientes y socios. A la actividad empresarial puede ser un proceso de negocio que está orquestado por el proceso de gestión empresarial (BPM) del *software*, o un proceso empresarial que es una serie de actividades que abarcan varios sistemas y aplicaciones. BAM es una solución empresarial principalmente destinada a ofrecer un resumen en tiempo real de las actividades comerciales de los gerentes de operaciones y la gerencia superior.

❖ Motor de Reglas de Negocios (BRE)

El motor de reglas de negocio es un sistema que se configura para dar servicio a las necesidades de negocio a través de la definición de objetos y reglas de negocio, el *software* se rige por flujos que derivan responsabilidades a los distintos cargos de la empresa repartiendo

así el trabajo equitativamente y cuantitativamente, cuando, quien y donde tiene que desempeñar la tarea asignada.

❖ Simulación

En las simulaciones se ejecutan procesos mediante situaciones de “qué pasaría si...” y se ajustan a los cambios en las características de las tareas como necesidades de recursos, coste, duraciones (tiempo del ciclo) y características de las colas. Cuando hablamos de recursos, nos referimos a cosas como máquinas, papel, mano de obra, etc., y se pueden compartir entre uno o varios procesos.

❖ Integración

Este indicador es importante a la hora de hacer una comparación entre las herramientas, ya que hay que tener en cuentas la integración con los procesos, con la gestión de contenidos y con los portales utilizados, así como el bus de servicios de negocio ESB con el IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) y las Herramientas de Gobierno, además de la integración con sistemas externos de todo tipo.

❖ Nivel de Madurez:

Este indicador es significativo ya que permite ver la evolución de las herramientas en el mundo, además de la aceptación de las mismas por los clientes, las tecnologías utilizadas, cuál de todas es la mejor según las características de cada una y las fuerzas que tienen las comunidades en los diferentes países.

A continuación se muestra en la Tabla 1 en resumen de los indicadores y las fuentes donde fueron seleccionados para luego en el capítulo 2 con estas propuestas y las experiencias del Grupo BPM del CDAE, se podrá definir los criterios que darán lugar a la comparación entre Intalio Edition Community y Bonita Open Solution.

Indicadores	Trabajo de investigación “Selección de una herramienta de Gestión de Procesos de Negocios, haciendo uso de la técnica multicriterio AHP”	Trabajo de Diploma en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata, en Argentina,	Tesis de grado “Estudio Comparativo de tecnologías BPM- Gestión de Procesos de Negocios”	Artículo " jBPM, Bonita, Intalio, ProcessMaker, Activiti. ¿Qué BPM Suite uso?”
Licencia de <i>software</i>	X	X		X
Características de las Herramientas	X			
Ambiente y arquitectura	X			
Modelado y diseño de los procesos	X	X	X	X
Gestión de las tareas y Experiencia de los usuarios	X			
Integración	X	X		X
Reglas de negocio	X			X
Soporte para todo el ciclo de vida		X		
Integración de la Suite en una sola herramienta.		X		
Soporte para SOA		X		
Persistencia de Datos.		X		
Administración del desarrollo de procesos automatizados			X	
Administración del desarrollo de procesos automatizados – capacidad de alto nivel			X	
Capacidades de interfaces en el usuario final			X	
Análisis de resultados para realizar optimizaciones			X	
Página WEB				X
BAM				X
Simulación				X
Nivel de Madurez				X

Tabla 1: Resumen de Indicadores para la selección de una herramienta BPM

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

1.5 Métodos multicriterio.

Los métodos que a continuación se van a estudiar, parten de la base que el decisor debe establecer la importancia relativa de cada uno de los objetivos para luego definir una estructura de preferencias entre las alternativas identificadas. El resultado final resulta en una clasificación de las alternativas, indicando la preferencia general asociada a cada una de ellas, lo que permite identificar la mejor alternativa a recomendar.[26]

1.5.1 Ponderación Lineal (Scoring)

Es una manera muy sencilla y rápida para identificar la alternativa preferible en un problema de decisión multicriterio. Permite abordar situaciones de incertidumbre o con pocos niveles de información. En dicho método se construye una función de valor para cada una de las alternativas, supone la transitividad de las preferencias o la comparabilidad, es completamente compensatorio, puede resultar dependiente, y manipulable, de la asignación de pesos a los criterios o de las escalas de medida de las evaluaciones.[27]

1.5.2 Utilidad Multiatributo (MAUT)

Para cada atributo se determina la correspondiente función de utilidad (parcial), y luego se agregan en una función de utilidad multiatributo de forma aditiva o multiplicativa. Al determinarse la utilidad de cada una de las alternativas se consigue una ordenación completa del conjunto finito de las alternativas. El método utiliza escalas de intervalos, y acepta el principio de “preservación de orden” (rank preservation).[27]

1.5.3 Proceso de Análisis Jerárquico (AHP)

El método fue propuesto por Tomas L. Saaty (1977, 1980) y se basa en la obtención de preferencias o pesos de importancia para criterios y alternativas. Para ello, el decisor establece “juicios de valores” a través de la escala numérica de Saaty (del 1 al 9) (Anexo 1) comparando por parejas tanto los criterios como las alternativas.[28]

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

Para la aplicación de este método es necesario que tanto los criterios como las alternativas se puedan estructurar de forma jerárquica. El primer nivel de jerarquía corresponde al propósito general del problema, el segundo a los criterios y el tercero a las alternativas (Anexo 2).[28]

Esta metodología presenta tres pasos claramente definidos. El primer paso consiste en estructurar la jerarquía para presentar los elementos básicos del problema, definiendo cuáles son los objetivos, criterios y alternativas del problema en cuestión. En el segundo paso se desarrolla una matriz que permita la comparación por pares de cada uno de los elementos; en un primer lugar entre cada uno de los elementos de cada nivel (creando los pesos locales) y, posteriormente, con los de su nivel inmediatamente superior. Y el tercer paso consiste en resumir (o sintetizar) la información estableciendo las prioridades desde el segundo nivel hacia abajo y, posteriormente, multiplicando las prioridades locales por las prioridades de cada criterio del nivel superior, se obtiene una puntuación global para cada una de las alternativas que nos permitirá su ordenación [29].

1.6 Método a utilizar para la selección de la BPMS.

El método a utilizar en la selección de las herramientas BPMS antes preseleccionadas es AHP, ya que una de las ventajas es la posibilidad que brinda frente a la agregación de diferentes tipos de información, tanto cualitativa como cuantitativa, lo cual facilita la participación en el proceso de personas con una marcada tendencia técnica, así como personas que no lo son. Además se pueden realizar análisis muy variados, en los cuales se contemplan situaciones netamente cuantitativas.

1.7 Conclusiones Parciales:

En el capítulo se realizó un estudio de los conceptos fundamentales acerca de BPM y BPMS, donde se pudo evidenciar los beneficios que brinda esta tendencia empresarial, además de algunas de las diferentes herramientas libres existentes en el mundo. También se hizo un estudio superficial de las metodologías BPM que se implantan en diferentes empresas e instituciones y como es importante el uso de las *suites* BPM, además de una investigación de los indicadores extraídos de diferentes autores y fuentes para definir criterios de acuerdo a las necesidades que presenta el CDAE.

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

2.1 Introducción

La determinación de la herramienta BPMS que se va utilizar para desarrollar proyectos BPM es de suma importancia para el éxito de los mismos. Esta selección debe realizarse de acuerdo a un análisis profundo, según una serie de criterios o indicadores comparativos, considerando los requerimientos que imponen proyectos de este tipo. Los indicadores seleccionados para la comparación se basan en los consultados de las fuentes expuestas en el primer capítulo y la experiencia del grupo BPM del CDAE y se orientan a evaluar las características de las herramientas que permiten cumplir los requisitos más relevantes para desarrollar proyectos reales por parte del CDAE.

2.2 Indicadores

Luego de realizar el análisis de las propuestas presentadas en el Capítulo 1 en conjunto con el Grupo BPM, del CDAE, según el Ingeniero en Ciencias Informáticas Raimundo Llerena Ferrer jefe del Grupo BPM del CDAE, que plantea: “los indicadores deben recibir un valor cuantitativo denominado peso entre cero y diez puntos, de acuerdo a la prioridad que los mismos tengan en el centro”, los indicadores definidos fueron los siguientes:

- ❖ Vista general del vendedor y del producto.

Es importante tener una idea clara de quién es el fabricante del producto, su experiencia en el campo, así como la posición y prestigio en el mercado. En cuanto al producto, es necesario conocer de antemano el éxito alcanzado por las empresas que lo han utilizado en su gestión de los procesos del negocio, además del reconocimiento por los usuarios, de cuan interactiva y fiable es su comunidad, así como el acceso fácil a las actualizaciones y abundancia de documentación.

De acuerdo con su importancia y su necesidad en el centro, este criterio se le asignó un peso de ocho puntos.

- ❖ Licencia de *software*.

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

La licencia de *software* establece un contrato legal entre autor y el consumidor del producto, en cuanto al uso del mismo. Por lo que se debe conocer el tipo de licencia de las herramientas libres, así como de sus principales componentes.

De acuerdo con su importancia este criterio se le asignó un peso de ocho puntos.

❖ Modelado y diseño de los procesos.

El modelado y diseño de procesos de negocio es una etapa invaluable para la gestión de procesos de negocio (BPM) que permite trazar, probar y cambiar procesos antes de implantarlos, puede incluso medir el desempeño de la BPMS y predecir la habilidad del sistema de responder ante cambios internos y externos. La herramienta debe proveer facilidad de dibujar, modelar y documentar.

De acuerdo con su importancia en el centro ha este criterio se le asignó un peso de diez puntos.

❖ Simulación.

En las simulaciones se ejecutan procesos mediante situaciones de “qué pasaría si...” y se ajustan a los cambios en las características de las tareas como necesidades de recursos, coste, duraciones (tiempo del ciclo) y características de las colas. Cuando hablamos de recursos, nos referimos a cosas como máquinas, papel, mano de obra, etc., y se pueden compartir entre uno o varios procesos. En este indicador se medirá lo tanto que pueden estar integradas las simulaciones dentro del diseño y el desarrollo, cuánto hay de flexibilidad en la interpretación y comparación en los resultados de simulación.

De acuerdo con su importancia este criterio se le asignó un peso de seis puntos.

❖ Gestión de las tareas y Experiencia de los usuarios.

Se debe conocer si la herramienta permite la integración con WS - Human Task, además comprobar cómo realiza la herramienta la asignación y distribución de tareas a los

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

participantes. Es importante verificar cómo son ejecutadas las tareas en aspectos como: las notificaciones, el tiempo para realizarlas y el historial.

En cuanto a la experiencia de usuario la herramienta debe permitir gestionar todas las tareas en las cuales él o ella están involucrados, así como al propietario de un proceso administrarlo y obtener informes sobre este.

De acuerdo con su importancia este criterio se le asignó un peso de diez puntos.

❖ Integración.

La integración constituye un indicador con un gran peso a la hora de realizar la comparación entre herramientas. Se tiene en cuenta especialmente la integración entre componentes del escenario tecnológico, como pueden ser el diseñador de procesos de negocio, la herramienta de gestión de portales y el motor de procesos, así como servicios web, servicios web seguros, servicios Rest, Jasper Reports la cual es una herramienta de creación de informes en aplicaciones web o de escritorio, Alfresco es un sistema de administración de contenidos, servidor de correo electrónico, liferay el cual es un portal de gestión de contenidos, bases de datos, entre otros.

De acuerdo con su importancia y su prioridad como necesidad en el centro este criterio se le asignó un peso de diez puntos.

❖ Reglas de negocio.

Las reglas del negocio son definidas usualmente por usuarios con poco conocimiento técnico de herramientas informáticas, por eso es importante presentarle interfaces de diseño intuitivas. Un elemento importante a tener en cuenta es la presencia de un asistente para brindar facilidad en la implementación de las reglas de negocio, con un Editor de Tablas de Decisión, especialmente se recomienda que tenga la presencia de interfaces basadas en tecnología web por los beneficios que brinda esta, otro criterio a medir es la integración del motor de reglas con herramientas de modelado que permita durante la fase de modelado invocar a las reglas existentes o crear nuevas según la necesidad. La flexibilidad al cambio es la capacidad del

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

motor para modelar nuevas políticas de reglas sin necesidad de re-compilar o re-desplegar ningún ensamblado.

De acuerdo con su importancia y su prioridad como necesidad en el centro este criterio se le asignó un peso de ocho puntos.

❖ Interfaces visuales.

La interfaz visual es la parte del programa que permite a éste interactuar con el usuario. Una aplicación sin una interfaz fácil, impide que los usuarios saquen el máximo rendimiento del programa. Por lo que indicador medirá las herramientas que cuentan cada una de las BPMS, para desarrollar interfaz gráfica, además de cuán fáciles son de usarlas y de comprenderlas.

De acuerdo con su importancia este criterio se le asignó un peso de ocho puntos.

❖ Persistencia de Datos.

La persistencia de datos es la conservación de los mismos en cierto intervalo de tiempo. Para este caso se analiza si las herramientas son capaces de configurarse con distintos Sistemas de Gestión de Base de Datos. Cada herramienta, inicialmente, debe permitir configurarse con bases de datos de desarrollo y que luego, en ambientes productivos deberán ser reemplazadas por bases de datos de más envergadura o de producción.

De acuerdo con su importancia este criterio se le asignó un peso de ocho puntos.

❖ Supervisión de las Actividades.

BAM es una solución empresarial principalmente destinada a ofrecer un resumen en tiempo real de las actividades dentro de las organizaciones y la participación de los clientes y socios. Los elementos de un BAM son: KPI's, consola que permite monitorizar en tiempo real el valor actual de los KPI's para tomar decisiones.

De acuerdo con su importancia este criterio se le asignó un peso de ocho puntos.

❖ Ejecución.

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

Esta es la etapa en donde se explota el proceso desarrollado previamente, los principales involucrados son los “participantes” del proceso. Además, aquí es cuando se recolecta la información para control y seguimiento. Este indicador medirá el rendimiento, la cantidad de transacciones, la clusterización y la escalabilidad de la herramienta.

De acuerdo con su importancia este criterio se le asignó un peso de diez puntos.

❖ Desarrollo

En este indicador se medirá la capacidad de las herramientas BPMS de desarrollar un flujo de proceso o un proyecto BPM real, estas deben permitir, escribir código en alguna ventana que brinde la BPMS, crear conectores según las necesidades del usuario, trazar el código en caso de algún error para poder identificarlo de manera rápida, editar formularios web con dependencias de campo y reglas de validación preconstruidas.

De acuerdo con su importancia este criterio se le asignó un peso de diez puntos.

❖ Soporte a estándares

Para su selección, es significativo que las herramientas soporten algunos de los estándares más importantes utilizados en BPM los cuales son:

- ✓ BPMN es una notación gráfica que describe la lógica de los pasos de un proceso de Negocio. Esta notación ha sido especialmente diseñada para coordinar la secuencia de los procesos y los mensajes que fluyen entre los participantes de las diferentes actividades.
- XPDL es un formato de archivo basado en XML que puede ser usado para intercambiar modelos de procesos de negocio entre distintas herramientas. Da soporte a la importación y exportación de los diagramas de los procesos de negocios entre herramientas y definir una separación formal entre el desarrollo y ambiente de ejecución.

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

- ✓ BPEL emerge como un estándar de gran potencial para que las empresas puedan cumplir con sus objetivos de negocios y optimizar sus procesos integrando una gran variedad de aplicaciones, independientemente de las plataformas y tecnologías asociadas a cada actividad. Junto con ello, BPEL les permite obtener mayor escalabilidad y flexibilidad para hacer frente a los cambios y el dinamismo propio de los negocios actuales.

De acuerdo con su importancia este criterio se le asignó un peso de ocho puntos.

- ❖ Usabilidad y administración.

Este indicador se refiere a la capacidad de las herramientas de ser comprendida, aprendida, usada y ser atractiva para el usuario, además de ser flexible y robusta. En este criterio se evaluará a las herramientas la facilidad de uso, si se adapta correctamente a las necesidades de los procesos, si es fácil de administrar y configurar.

De acuerdo con su importancia este criterio se le asignó un peso de siete puntos.

- ❖ Seguridad y autenticación.

El indicador de seguridad permite definir esquemas de servicios sobre algunos de los elementos de la aplicación Web por grupos de usuarios y roles determinado, además de la autenticación es el proceso de intento de verificar la identidad digital del remitente de una comunicación como una petición para conectarse. Este indicador permite evaluar los mecanismos de seguridad que utiliza la herramienta y los escenarios que soporta como la utilización de conexiones a LDAP y certificados SSL (Capa de Conexión Segura en inglés *Secure Socket Layer*).

De acuerdo con su importancia este criterio se le asignó un peso de nueve puntos.

2.3 Determinación de las tecnologías a comparar

En la actualidad existen un gran número de herramientas para la Gestión de Proceso de Negocios, de gran importancia para las empresas e instituciones, dándoles a estas una serie de ventajas, entre las que se pueden mencionar: un crecimiento sostenido de los ingresos

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

brutos y mejora del rendimiento mínimo; aumento de la innovación; mejora de la productividad; incremento de la fidelidad y satisfacción del cliente y niveles elevados de eficiencia del personal, permite una respuesta mucho más rápida al cambio, fomentando la agilidad necesaria para la adaptación continua.

Esta comparación se realizará con tecnologías BPMS libres, que son fáciles de conseguir, tienen una demanda alta de descargas, además de un gran prestigio en el mercado, son fáciles de instalar lo que proporciona una ventaja para ellas, tienen comunidades desarrolladas por diferentes partes del mundo, gozan en la actualidad de mejoras notables, las cuales son Bonita Open Solution e Intalio Edition Community, para un mejor entendimiento ver en el epígrafe 1.3.6 del capítulo 1.

2.4 Análisis de Bonita Open Solution:

2.4.1 Vista general del vendedor y del producto.

El proyecto de *software* Bonita fue cofundado en 2001 por Miguel Valdés Faura, un ingeniero de informática en el Instituto Nacional Francés para la Investigación en Informática y Automática (INRIA). A través del Consorcio OW2 se puso a disposición de los usuarios como una alternativa de código abierto a soluciones de BPM comerciales existentes. Desde entonces, Bonita ha sido descargada varios cientos de miles de veces y es utilizado por miles de empresas alrededor del mundo.

Las aplicaciones desplegadas con Bonita abarcan toda la gama de proyectos de BPM, desde la migración de Sistemas de Información hacia una Arquitectura Orientada a Servicios, a la automatización de los procesos de e-administración, ERP y procesos de venta con interacciones humanas para los pasos de aprobación, a los contratos de base y la gestión de nuevos clientes, y más.[30]

BonitaSoft, el líder en BPM, de código abierto, con sede en San Francisco (California, Estados Unidos), ha anunciado su crecimiento corporativo en 2011. La compañía batió récords el año 2011 al triplicar su base de clientes hasta sobrepasar el 300 por ciento y aumentar su rendimiento total un 350 por ciento.[31]

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

BonitaSoft tiene una comunidad muy potente en diferentes partes del mundo y trae consigo una serie de documentos que brindan información acerca de cómo manejar la herramienta. BonitaSoft tiene un sitio comercial y un sitio para la comunidad donde se puede participar en fórums donde se expresa las diferentes inquietudes y la comunidad te responde.

2.4.2 Licencia de Software

Bonita Open Solution presenta tres soluciones: Bonita Execution Engine (Motor de Ejecución de Bonita) se encuentra bajo licencia LGPL, Bonita Studio (Bonita Estudio) y Bonita User Experience (Bonita Experiencia de Usuario) desarrollan y administran los procesos, y ambas se encuentran bajo licencia GPL v2.[25]

2.4.3 Modelado y diseño de procesos

Bonita Open Solution está compuesto por tres soluciones una de ellas es Bonita Studio que permite al usuario modificar gráficamente los procesos de negocio siguiendo el estándar BPMN, pero a pesar de utilizar este estándar no lo soporta completamente, ya que faltan elementos propios de esta notación de modelado. Además, Bonita Studio permite al usuario comenzar con procesos diseñados con otros estándares y tecnologías tales como XPDL o jBPM.

2.4.4 Simulación.

Con la simulación se evalúa la forma en que un proceso se ejecuta con las disponibilidades de recursos y perfiles diferentes. Cuando se ejecuta una simulación, un número determinado de iteraciones en un período de tiempo determinado se ejecutan, ya sea con datos simulados o con probabilidades asignadas, y el resultado acumulado de todas las iteraciones se muestra en un informe ya sea en formato HTML o PDF.

Para utilizar la función de simulación de un proceso, en primer lugar se definen los parámetros de simulación en los elementos individuales (pasos), y luego se definen los recursos de la simulación y perfiles.

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

2.4.5 Gestión de las tareas y Experiencia de los usuarios.

Bonita Open Solution soporta el estándar WS – Human Task, permitiendo asignar tareas a los usuarios basándose en la definición de roles. Permite la atribución de tareas a una persona de sustitución, cuando la persona a cargo no está disponible, con el fin de limitar las situaciones de bloqueo. Realiza una gestión fácil y rápida de tareas, organización del trabajo y seguimiento de tareas y casos. Además a las tareas se le puede asignar prioridades de normal, alta y urgente. Gestiona en tiempo real las instancias de los procesos: puesta en espera y reanudación.

Bonita User Experience es un portal web que permite a cada usuario final, gestionar, en una interfaz similar a la del correo web, todas las tareas y procesos en los cuales está involucrado. El portal también permite al propietario de un proceso administrarlo y obtener informes sobre procesos. Permite gestionar las tareas asignándoles las mismas a una o más personas, designándolas y suspendiendo la tarea.

2.4.6 Integración.

Su Comunidad, activa y participativa, ha desarrollado múltiples conectores que permiten una integración inmediata con muchísimas herramientas, y facilitan la interoperabilidad de sistemas. Bonita Open Solution permite una integración con los conectores de servicios web (http), servicios web seguros (https), correo electrónico (mail), LDAP, Jasper Reports, bases de datos, Google, seguridad, Alfresco, entre muchos otros. Bonita trae la funcionalidad de crear, a diferencia de otras herramientas, conectores de acuerdo a las necesidades del cliente, y ya luego se podrá exportar a las contribuciones de Bonita. La herramienta cuenta con la posibilidad de ejecutar cualquier código JAVA lo cual la hace interoperable con todo tipo de sistema o componentes.

2.4.7 Reglas de negocio.

Esta característica permite definir las condiciones en las transacciones con una tabla de decisión en el diseño de un proceso complejo, sin necesidad de escribir ningún código. Para satisfacer la gran diversidad de necesidades de los usuarios, siguen estando disponibles

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

una amplia gama de opciones ofrecidas por los socios, cuenta con un conector que permite acceder, crear y mantener reglas de negocio a partir de un archivo de hoja de cálculo o el conector hacia el motor de reglas de negocio Drools. [32]

2.4.8 Interfaces visuales.

Bonita Open Solution permite la personalización avanzada de formularios web con las dependencias de campo, llenando el campo dinámico, paginación y reglas de validación pre-construidas. Proporciona una interfaz amigable y sencilla para el usuario interactuar con los procesos. Cuenta con creador de formularios Bonita Builder Application que trae consigo un conjunto de componentes como etiquetas, cajas de texto, entre otros tantos, que solo con clic y arrastrarlas es muy fácil adicionárselos al formulario, además de agregarle apariencia, es decir que se puede mejorar la presentación de los formularios con unos pocos clic, también se puede utilizar plantillas para adaptarlas a la institución o empresa, cuando se ejecutan se visualizan en el navegador que se tenga predeterminado. La herramienta brinda la posibilidad de visualizar los reportes y estadísticas con gráficos circulares, gráficos de barras o gráficos de líneas, además es capaz de mostrar los resultados tanto en formato HTML y PDF. A pesar de algunas ventajas y facilidades que muestra esta herramienta para la creación de formularios, también le falta mejorar algunos detalles y uno de ellos es, que se le puedan adicionar *widgets* y que estos sean más flexibles.

2.4.9 Persistencia de Datos.

Bonita Open Solution cuenta con su propia base de datos, está interna en la aplicación, pero puede integrarse con distintos gestores de bases de datos como MySQL, MySQL Server, Oracle, PostgreSQL, Sybase, Access, Teradata, entre otras.

2.4.10 Supervisión de las Actividades.

Presenta una implementación de control en tiempo real de la actividad, para una visión estadística de su proceso, y el uso del tablero de instrumentos para controlarlo. Bonita Open Solution permite realizar estadísticas e informes, es decir, implementar informes personalizados para obtener estadísticas de los procesos y los casos.

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

2.4.11 Ejecución.

Bonita Open Solution permite la ejecución asíncrona para evitar el bloqueo de instancias de procesos por tareas en espera, las interfaces de programación de aplicaciones disponibles incluyen API en Java, EJB2, EJB3 y REST para el desarrollo de aplicaciones personalizadas y fácilmente integrables, contiene un motor de ejecución totalmente transaccional que permite llamadas agrupadas, definiciones de equipos, etc. Para la gestión de averías, esta herramienta permite el modelado de varios procesos sobre un único diagrama y ejecución de cada uno de ellos independientemente de los otros.

2.4.12 Desarrollo.

Bonita Open Solution permite escribir de forma sencilla los *scripts* Groovy con el editor de gestión de datos, que facilita su desarrollo y permite probarlos, la herramienta tiene la opción de debug en la barra de menú, la cual activa o desactiva la lista de conectores para poder ejecutar los procesos en caso de que algún conector este bloqueando el flujo. Gestiona los datos de procesos en múltiples formatos incluyendo objetos Java, XML, y documentos adjuntos. Permite desarrollar, modificar y probar conectores propios. Pone en marcha múltiples entornos de ejecución como el desarrollo, la prueba, pre producción, la producción y la optimización del tiempo de puesta en producción.

2.4.13 Soporte a estándares.

Bonita Open Solution soporta varios estándares como XPD, BPEL, BPMN2, CSS, JavaScript, XML, WSDL.

2.4.14 Usabilidad y administración.

La herramienta tiene gran usabilidad, los usuarios pueden desplazarse fácilmente en el diagrama con la función de zoom y mover, alinear y adaptar gráficamente todo o parte de los elementos del diagrama del proceso, además cuentan con plena flexibilidad para personalizar sus aplicaciones de BPM, creando por ejemplo sus propios elementos HTML o aplicando una paginación de formularios condicional. El portal de usuarios Bonita User Experience también se puede adaptar a los requisitos funcionales y gráficos de las organizaciones que implantan

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

Bonita Open Solution e igualmente permite administrar las tareas. La herramienta solo con un clic es muy fácil de instalar. La aplicación también se puede descargar como paquetes preconfigurados en los servidores de aplicaciones Tomcat y JBoss.[33]

2.4.15 Seguridad y autenticación.

Cuenta con un conector de seguridad (Captcha), que permite asegurar los flujos de procesos, y cuenta con un conector para la autenticación que es LDAP.

2.5 Análisis de la herramienta Intalio:

2.5.1 Vista general del vendedor y del producto.

Intalio es una empresa tecnológica creada en el año 1999. Desarrolla una solución BPM *open source*. Ofrece una gama de soluciones para BPM. Todas las herramientas están disponibles como descarga separada del sitio web de Intalio. Intalio BPMS se distribuye en 3 ediciones: La edición abierta de Intalio Community Edition BPMS, bajo una licencia MPL, una edición para la comunidad de Intalio BPMS, y la edición de Intalio BPMS Enterprise. La edición abierta incluye aproximadamente el 95% del código usado para la edición comunitaria y la de empresa. Los usuarios de Intalio Community Edition pueden posteriormente actualizar este producto a su edición Enterprise mediante un plan de suscripción anual. Intalio es uno de los sistemas de gestión de procesos empresariales más populares del mundo, es utilizado por más de 50.000 organizaciones. La documentación para Intalio es escasa. Existen gran cantidad de guías por pasos y tomas de pantallas para ayudar en los procesos más simples. Sin embargo, los tutoriales y manuales de referencia son difíciles de encontrar y sólo cubren los elementos básicos del Designer, no incluyen detalles específicos.

2.5.2 Licencia de Software

Todos los componentes de Intalio BPMS de la Edición de la Comunidad descargado desde la web tienen licencia privada. Pero si se quiere *software* de código abierto y libre se puede descargar desde las comunidades de *software* de código abierto y libre. Ellos utilizan Apache ODE con motor bajo licencia Apache v2.0, Diseñador BPMS con licencia Pública de Eclipse y la

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

implementación de las WS-Human Task (Tareas Humanas) de Intalio Tempo se encuentra bajo la licencia Pública de Eclipse v1.0.[25]

2.5.3 Modelado y diseño de procesos

Intalio Community Edition incluye una herramienta de diseño de procesos basada en Eclipse. Intalio Designer es una herramienta para el modelado de procesos de negocios con BPMN, pero a pesar de utilizar esta notación de modelado trae consigo muchas especificaciones propias. Una vez dentro del Designer se cuenta con una herramienta visual moderna para el modelado de procesos, con la capacidad de arrastrar componentes BPMN desde varias paletas para conformar el proceso. La solución ofrece también un *framework* que soporta el modelo BPEL4People desarrollado por IBM y SAP.

2.5.4 Gestión de las tareas y Experiencia de los usuarios.

Intalio Edition Community maneja las tareas humanas de acuerdo al estándar WS-Human Task. Cuenta con un sistema de gestión de tareas es un servicio que permite trabajar con las tareas, para que de este modo se pueda acceder a los datos y estado de las tareas, así como poder administrarlas. Este sistema es una interfaz de usuario, donde se puede recuperar u obtener la lista de tareas de un determinado proceso. Específicamente para la gestión de tareas Intalio presenta Intalio|Tempo, es una implementación del estándar Bpel4People, que gestiona diversos patrones de flujo de trabajo. Una de sus principales características es que expone sus APIs mediante servicios web.[34] Además a las tareas se pueden asignar diferentes tipos de actividades como eventos de comenzar, intermedio y finalizar un envío de mensajes, entre otras. También se le puede asignar ciclos como el *While* y *For each*.

2.5.5 Integración.

Intalio Edition Community tiene soporte para consumir servicios web expuestos bajo arquitecturas REST. Intalio maneja la capa de integración con Apache Axis, lo que permite interactuar con funcionalidades definidas como correo electrónico, servicios web, servicios SOAP, Filesystem, TCP.

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

2.5.6 Reglas de negocio.

Intalio Edition Community no cuenta con un motor de reglas del negocio, solo permite la creación de reglas simples en la implementación de las compuertas.

2.5.7 Interfaces visuales.

Intalio Edition Community cuenta con Intalio|Designer herramienta de modelado basada en eclipse, la cual provee la generación avanzada de interfaces de usuario dinámicas se lleva a cabo mediante los componentes Intalio Ajax y XForms. Estas interfaces generarán formularios que se pueden usar en los procesos. Mediante ellas, los usuarios finales podrán interactuar con los procesos definidos.[34]

El editor de formularios XForms es un componente de BPMS Workflow embebido en Intalio BPMS Designer. Permite crear simplemente formularios XForms arrastrando componentes desde una paleta. Además, genera automáticamente el código para desplegar los formularios en Intalio BPMS Workflow Web User Interface, integrando los mismos con los procesos. Además, el editor permite exportar los formularios a ficheros de imagen, útiles para la documentación del proyecto.[34]

2.5.8 Persistencia de Datos.

Intalio Edition Community está desplegada sobre la base de datos MySQL, pero además se puede configurar con otros gestores como PostgreSQL, IBM DB, MS SQL (solo para el sistema operativo Windows únicamente), Oracle y Sybase ASE.

2.5.9 Supervisión de las Actividades.

Intalio Edition Community no puede realizar el monitoreo de las actividades de negocios, pero la versión Enterprise está integrado con Eclipse BIRT y la creación KIP's con XVAR en el modelado de procesos.

2.5.10 Simulación.

Intalio Edition Community no permite simular los flujos de procesos de negocios.

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

2.5.11 Ejecución.

Intalio| BPMS Server es un motor de procesos de alto rendimiento que puede apoyar a los procesos de negocios más complejos. Intalio presenta un alto rendimiento, ya que permite 250.000 actividades del proceso de modelados individuales, 100.000 modelados de procesos desplegados, 250.000.000 ejecuciones simultáneas de instancias de proceso, 100.000 usuarios finales individuales por días, permite una clusterización de 1000 servidores en el despliegue, permite transacciones por día y por Unidad Central de Procesamiento (CPU) de 143.000.000, también permite las transacciones por día y persistentes por CPU de 3.600.000.

2.5.12 Desarrollo.

Los creadores de Intalio crean la herramienta pensando en no escribir código dentro de ella para el desarrollo de otros componentes y conectores, solo con clic para el manejo de los mismos, por lo que tampoco se puede trazar el código.

2.5.13 Soporte a estándares.

Intalio Edition Community soporta estándares como BPMN2, BPEL/ WS – BPEL 2.0, BPEL4WS 1.1, BPEL4People, WSLD, XSD este estándar sirve para definir la correcta estructura de los elementos de un documento XML.

2.5.14 Usabilidad y administración.

Intalio Designar su interfaz es muy buena y además similar a eclipse, no es muy intuitiva en primera instancia pero luego es bastante simple de seguir, al menos se puede contar tutoriales básicos para mostrar los primeros pasos con la misma. Genera código que es fácil de entender. Intalio es una manera posible de tender un puente entre el negocio y las tecnologías de la información. Posee un conjunto de aplicaciones que permite la integración con los usuarios.

2.5.15 Seguridad y autenticación.

Proporciona un acceso basado en roles de interfaz de control para los sistemas de seguridad, fundamentalmente para la autorización, autenticación y single sign-on. Es utilizado por el Marco de interfaz de usuario para la autenticación de usuarios en el inicio de sesión y por el Servicio

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

de Gestión de Tareas (TMS) para la autorización de cualquier llamada al TMS. Además cuenta con conectores como LDAP para la autenticación de usuarios y certificados SSL para brindar seguridad a los procesos.[35]

Luego de caracterizar a cada una de las herramientas, se le asignan valores cuantitativos según cómo se comportan las BPMS en cuestión, de acuerdo a cada uno de los indicadores, esta puntuación se realiza a través de una escala numérica para evaluar las herramientas, se muestra en la Tabla 2.

Descripción	Calificación
Totalmente	4
En su mayor parte	3
Parcialmente	2
Al menos un elemento	1
Nada	0

Tabla 2: Escala numérica para evaluar las herramientas

La Tabla 3 muestra los valores asignados a Bonita Open Solution e Intalio Community Edition

	Bonita Open Solution	Intalio Edition Community
Indicadores	Calificación	Calificación
Vista general del vendedor y del producto.	4	3
Licencia de <i>Software</i>	4	3
Modelado y diseño de procesos	3	2
Gestión de las tareas y Experiencia de los usuarios.	4	3
Integración.	4	4
Reglas de negocio.	3	1
Interfaces visuales.	2	4
Persistencia de Datos.	4	4
Supervisión de las Actividades.	2	0
Simulación.	3	0
Ejecución.	4	3
Desarrollo	4	2
Soporte a estándares.	4	4
Usabilidad y administración.	3	2
Seguridad y autenticación.	4	3

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

Tabla 3: Valores de los indicadores de Bonita Open Solution e Intalio Edition Community.

2.6 Selección de una herramienta de Sistema de Gestión de Procesos de Negocios utilizando el técnica multicriterio AHP.

Se emplea la técnica para la toma de decisiones AHP para definir cuál de las dos herramientas preseleccionadas en capítulo 1 cuanta con más ventajas para realizar proyectos en CDAE. La Figura 7 muestra el objetivo general y los criterios seleccionados conjunto con el grupo BPM del CDAE, modelado por la herramienta Expert Choice.

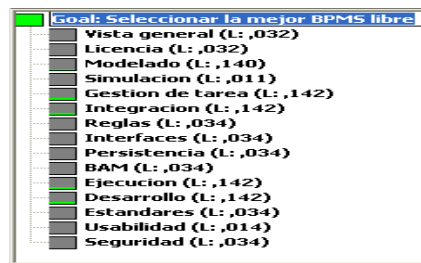


Figura 7: Objetivos y criterios generados por la herramienta Expert Choice

En las Figuras que se muestran a continuación, aparece la matriz de comparación de los criterios respecto al objetivo general, en la misma se le asigna valores cuantitativos en correspondencia con la importancia asignada en el acápite 2.3.

	Vista gene	Licencia	Modelado	Simulación	Gestion de	Integracion	Reglas	Interfaces	Persistencia
Vista general		1,0	5,0	5,0	5,0	5,0	1,0	1,0	1,0
Licencia			5,0	5,0	5,0	5,0	1,0	1,0	1,0
Modelado				7,0	1,0	1,0	5,0	5,0	5,0
Simulación					7,0	7,0	5,0	5,0	5,0
Gestion de tarea						1,0	5,0	5,0	5,0
Integracion							5,0	5,0	5,0
Reglas								1,0	1,0
Interfaces									1,0
Persistencia									
BAM									
Ejecucion									
Desarrollo									
Estandares									
Usabilidad									
Seguridad	Incon: 0,03								

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

Figura 8: Matriz de comparación de criterios respecto al objetivo general

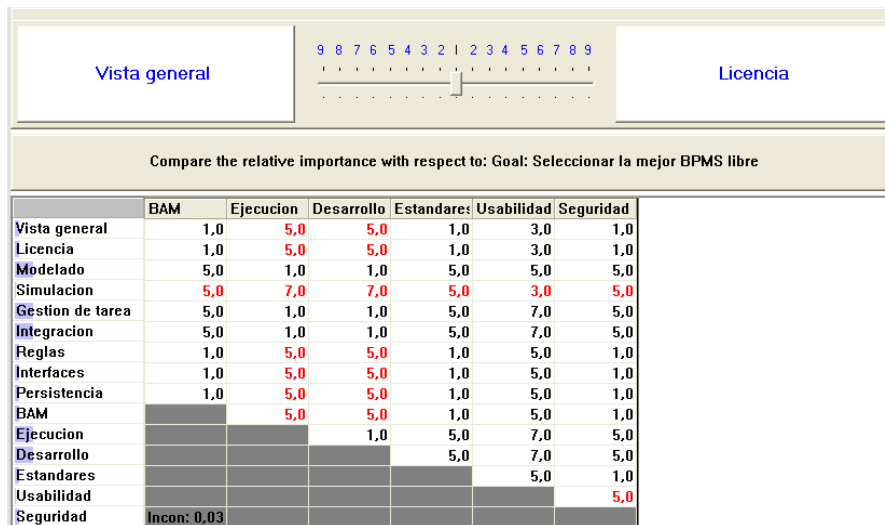


Figura 9: Continuación de la matriz de comparación de criterios respecto al objetivo general.

Luego de realizar la matriz de comparación de los criterios, se prosigue con la matriz de comparación de las alternativas respecto a cada uno de los criterios. En la Figura 10 demuestra un ejemplo de lo antes planteado.

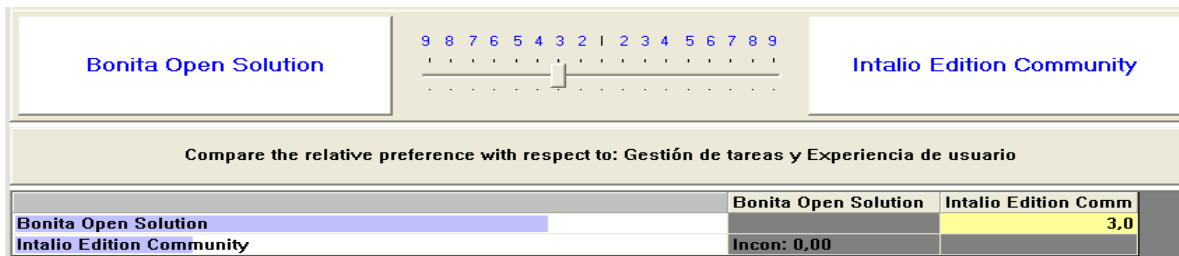


Figura 10: Matriz de comparación de las alternativas respecto al criterio Gestión de tareas y Experiencia de Usuario

Como se puede confirmar en la Figura 11, la herramienta Bonita Open Solution arroja mayores resultados con 63.6%, quedando en último lugar con 36.4% la herramienta Intalio Edition Community.

CAPÍTULO 2: Estudio Comparativo de tecnologías BPM

El índice de inconsistencia estuvo en todos los casos por debajo de 0.10, por lo que la hace perfectamente aceptable.

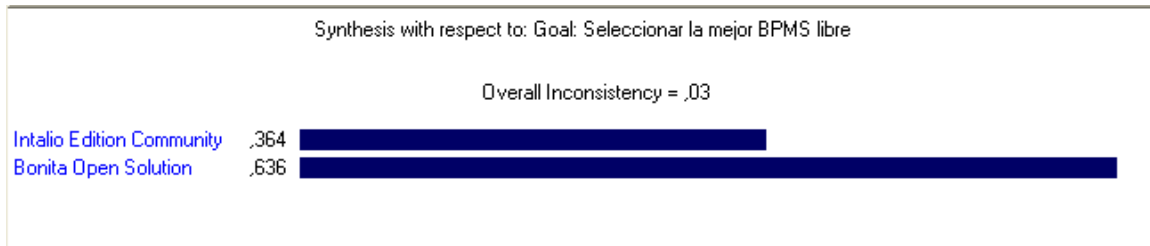


Figura 11: Resultado del análisis AHP

2.7 Conclusiones

En este capítulo se realizó un análisis comparativo entre Bonita Open Solution e Intalio Edition Community, de acuerdo a un grupo de indicadores definidos en conjunto con el Grupo BPM del CDAE. Para la selección de la herramienta se utilizó la técnica AHP, la cual ayudo a definir que entre Bonita e Intalio, Bonita tiene más potencialidades para desarrollar proyectos en el centro.

CAPÍTULO 3: Caso de estudio

3.1 Introducción

Este capítulo contiene la realización de un caso de estudio hipotético utilizando la herramienta seleccionada en el capítulo dos Bonita Open Solution, lo que contribuye a comprenderla mejor, y demostrar las potencialidades de la misma, para la puesta en producción de un proyecto BPM real en el CDAE.

3.2 Descripción del Caso de Estudio: Proceso “solicitud de curso de postgrado” en la UCI.

En la UCI los profesores tienen la posibilidad de continuar los estudios, para aumentar su superación, y para esto la universidad le brinda disimiles cursos de postgrado. Pero para ingresar en algunos de estos cursos es necesario realizar un conjunto de pasos, que se describen a continuación:

El proceso se inicia cuando el profesor solicita el curso de postgrado, este debe ingresar en un formulario una serie de datos como: nombre del curso al que se quiere ingresar, nombre y apellidos del solicitante, sexo, estado civil, entre otros. Después esa solicitud se le envía al jefe de departamento para que la apruebe, en caso de ser aprobada, entonces el sistema verifica los años de graduado y el nivel del curso, es decir si el profesor tiene menos de dos años de graduado podrá matricularse en un curso de nivel uno y en cualquier otro caso, en un curso de nivel dos, luego, si esta condiciones se cumplen, se incluye al listado del curso de postgrado y se notifica al solicitante que fue aceptado en el mismo. Si la solicitud no es aprobada por el jefe de departamento o no se cumplen las condiciones del sistema, llega al solicitante una notificación de rechazo. En caso de que el solicitante intente matricularse más de una vez en la lista le llega una notificación comunicándole que ya está insertado en la lista del curso.

En la Figura 12 se muestra el diagrama del proceso “solicitud de cursos de postgrado”, donde se pone en práctica lo expuesto en el capítulo dos de que la herramienta utiliza el estándar BPMN para el modelado de los procesos, el cual contiene una notación fácilmente entendible para los usuarios de negocio. En el flujo se utilizan algunos de los elementos del estándar

CAPÍTULO 3: Caso de estudio

como los eventos de Inicio, Fin y Error, las actividades de tipos tareas humanas y tareas automáticas. Otros de los componentes utilizados son los *gateways* o compuertas que se usan para controlar la divergencia de la secuencia del flujo de procesos, en este caso se utilizó la compuerta XOR, además cada uno de los objetos de flujo se conectan a través de las transiciones que son usadas para demostrar el orden o secuencia de las actividades.

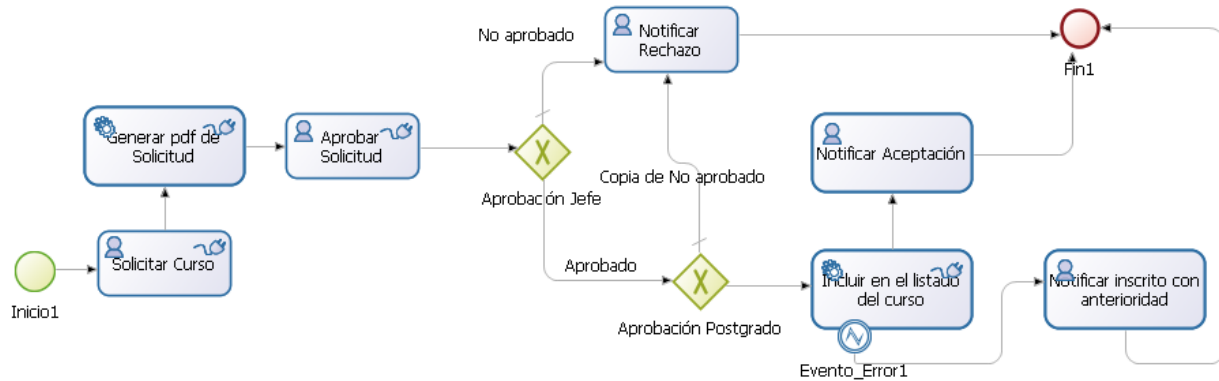


Figura 12: Diagrama del proceso Solicitud de curso de Postgrado.

Una de las características que tiene esta herramienta es la simulación de los procesos para evaluar la forma en que el proceso se ejecuta bajo diferentes disponibilidades, asignaciones u otras. En la simulación, cuando se ejecuta un número específico de iteraciones sobre un período específico de tiempo, ya sea con datos simulados o con probabilidades asignadas, el resultado acumulado de todas las iteraciones es mostrado en un reporte.

En las siguientes figuras se muestran los gráficos que se generan en el reporte de simulación.

Solicitar_Curso_de_Postgrado Simulation Report

Simulation Start Date : 31/05/2012 09:03:55
 Simulation End Date : 19/06/2012 07:18:00
 Simulation Duration : 18 days 22 hours 14 minutes 4 seconds
 Execution time : 7 seconds
 Number of simulated Instances : 100

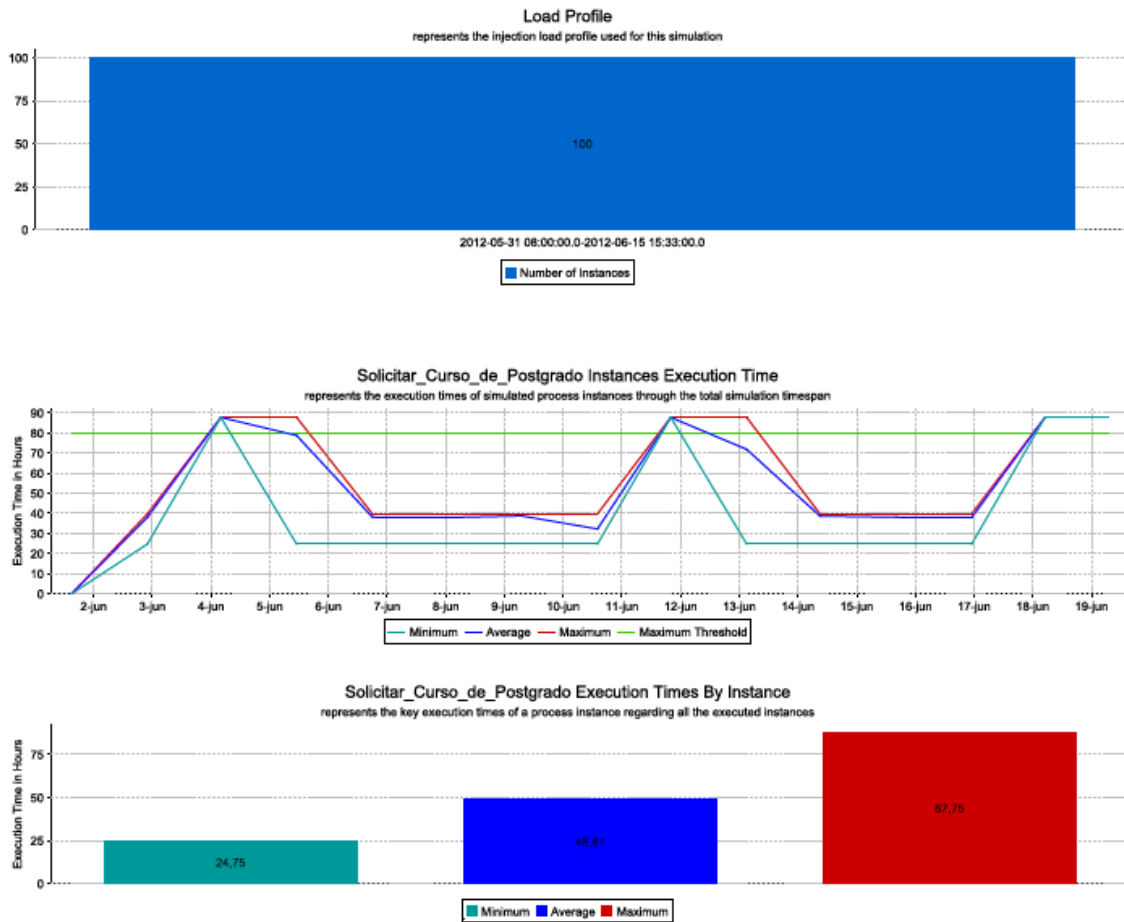


Figura 13: Reporte de simulación del proceso de Solicitud del Curso de Postgrado.

En el proceso se consumen tres servicios web, los cuales son: Persona, Solicitud y Curso, estos servicios se consumen a través del conector Groovy y están publicados en un servidor del centro.

CAPÍTULO 3: Caso de estudio

En la Figura 14 se muestra diferentes conectores que se utilizan en la realización del caso de estudio como son:

- ✓ Groovy: Se utiliza para consumir los servicios web.
- ✓ Jasper Reports: Se utiliza para generar PDF.
- ✓ Conector de Bonita (Añadir Adjunto): Permite subir el archivo generado por Jasper Reports al proceso, para que vaya adjunto a las tareas que lo necesitan.

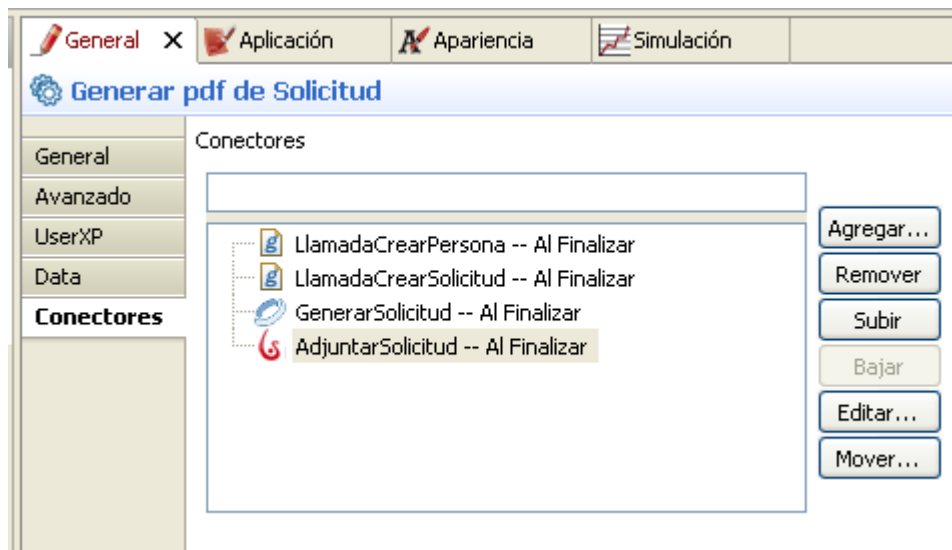


Figura 14: Conectores que se utilizan en el proceso.

A continuación se muestran imágenes donde se observa el código para configurar el conector y que se pueda consumir los servicios antes mencionados.

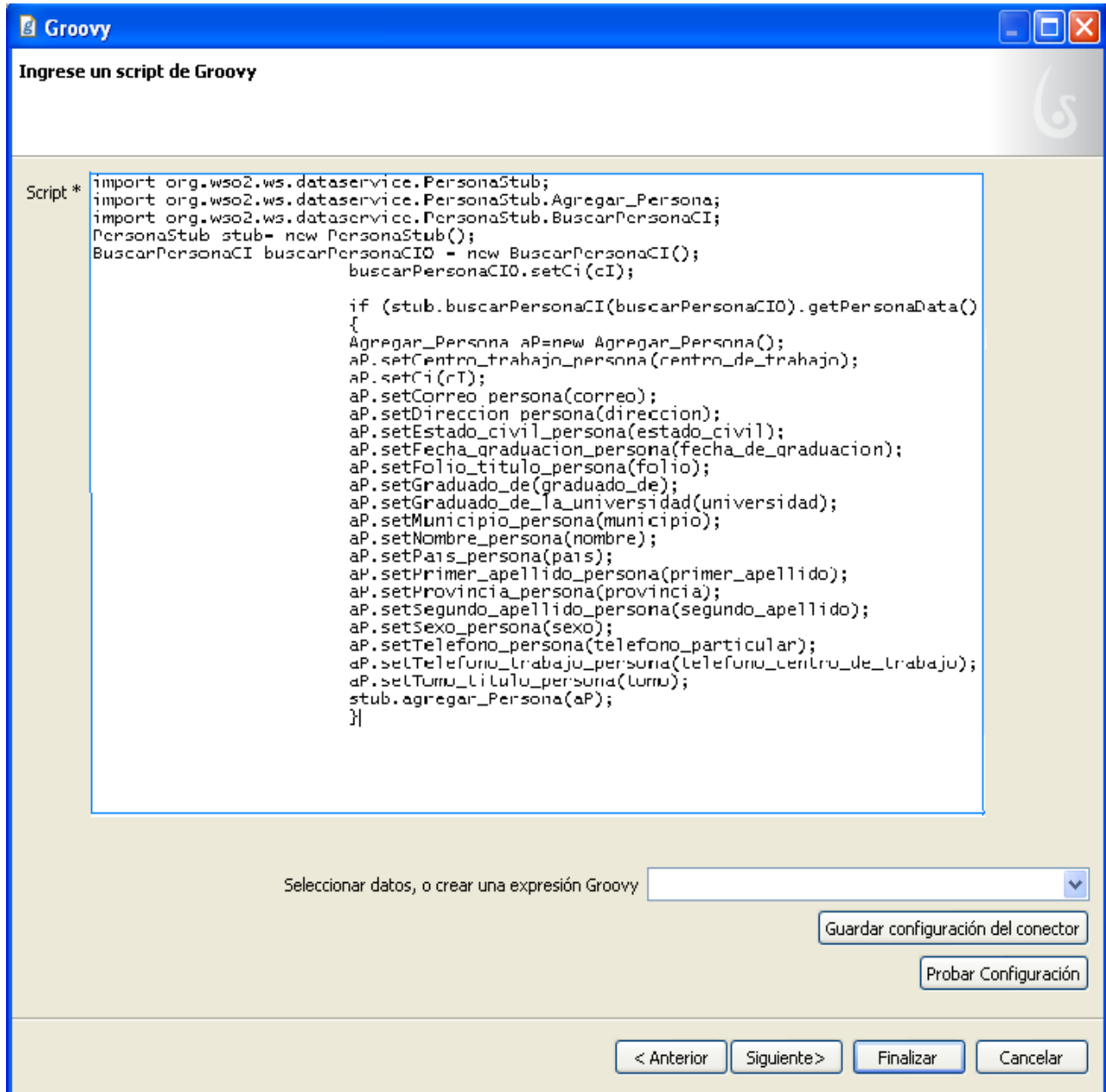


Figura 15: Código para consumir el servicio Crear Persona en el conector Groovy

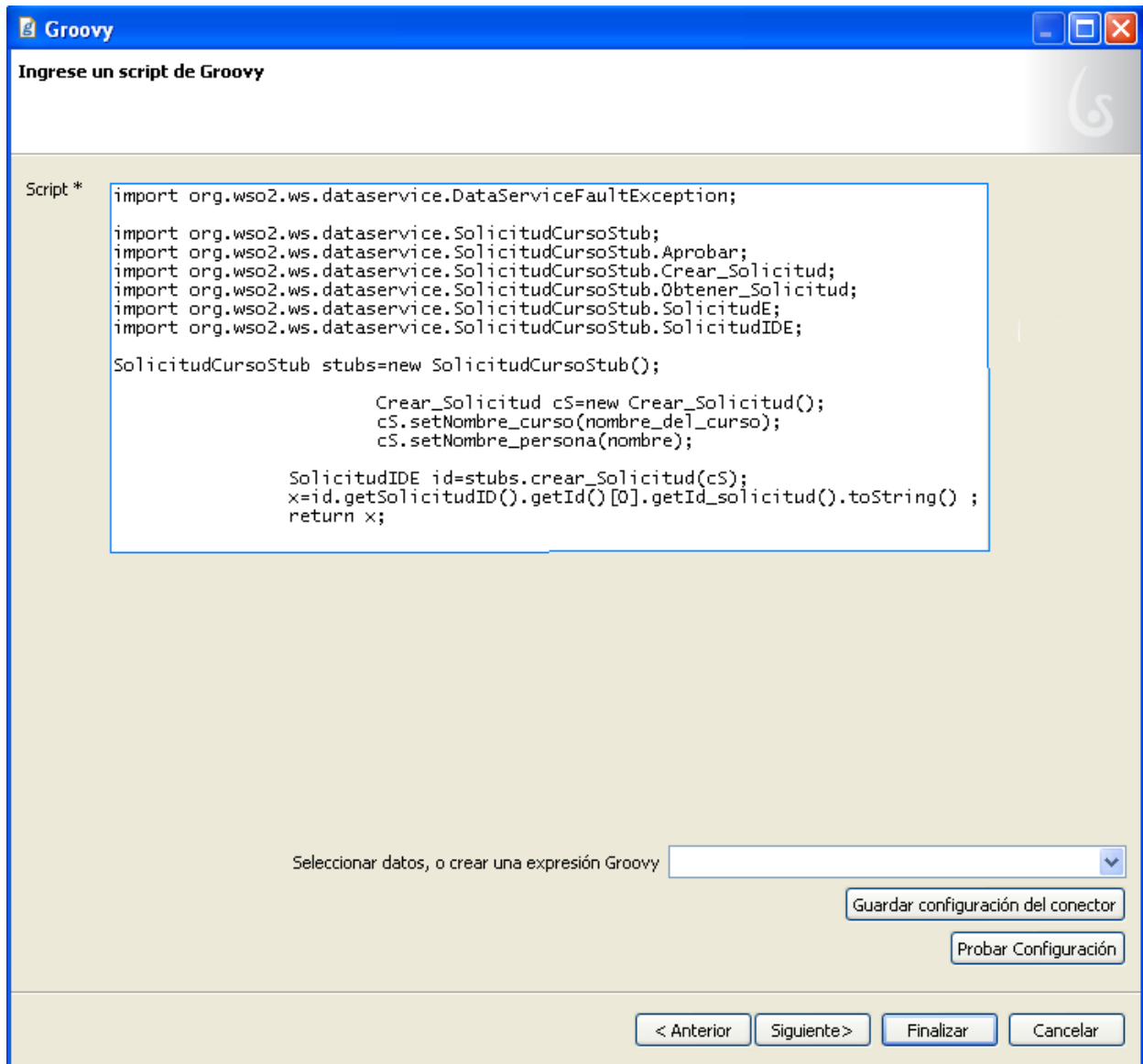


Figura 16: Código para consumir el servicio Crear Solicitud en el conector Groovy

Una de las tareas del proceso es Generar el PDF de Solicitud la cual cuenta con el conector de Jasper Reports, el cual crea el archivo que permite al jefe de departamento visualizar la planilla de solicitud. La configuración del conector se muestra en la figura 17:

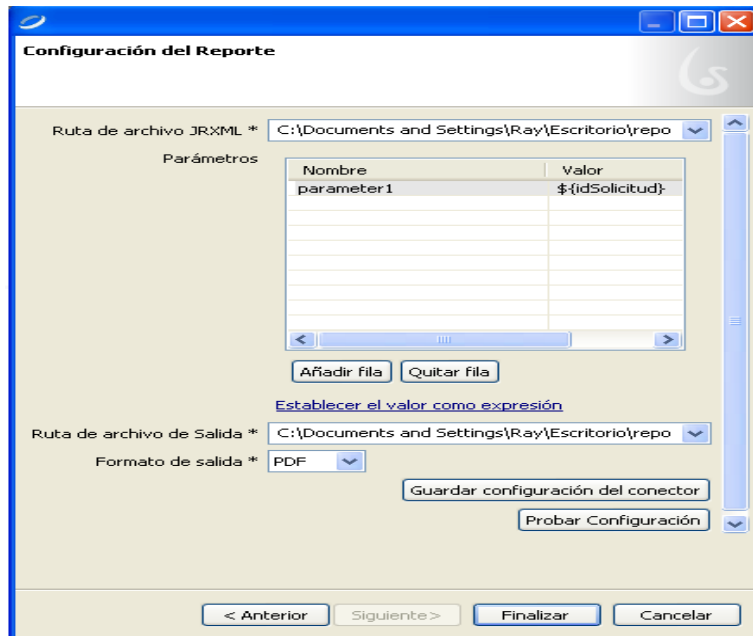


Figura 17: Configuración del conector para crear reportes a través de la herramienta Jasper Reports.

En el caso de estudio se definen las reglas del negocio a través de las compuertas XOR exclusivo, utilizando la tabla de decisión para agregar las diferentes condiciones que permitan aceptar o rechazar la solicitud, como se visualiza en la figura 18.

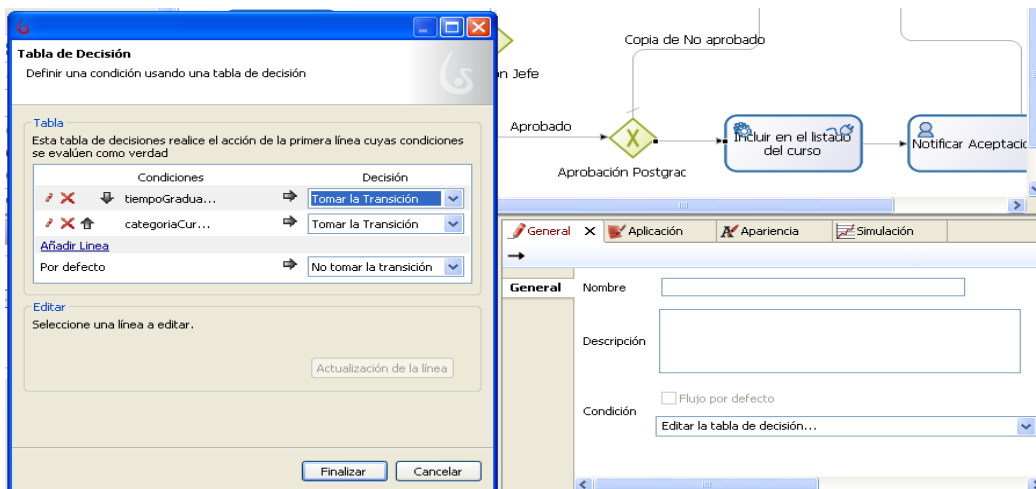


Figura 18: Tabla de decisión para agregar las condiciones de las reglas de negocios.

CAPÍTULO 3: Caso de estudio

Las actividades de tipo tareas humanas cuentan con distintos formularios, ya sea para introducir datos, como para dar alguna información, los mismos se crean con Bonita Studio a través de la herramienta Bonita Builder Application, cuenta con una paleta de componentes que permite adicionarlos con solo un clic, a cada de uno de ellos se le puede dar una apariencia mediante la inserción del código CSS, también se puede cambiar el estilo a las plantillas que trae por defecto la herramienta a través de la hoja de estilo, todas estas facilidades que brinda Bonita Open Solution para la creación de formularios se evidencian en el caso de estudio.

En la figura 20 se muestra las funcionalidades y los componentes que aporta Bonita para la creación de formularios, además de las opciones para darle estilo a cada uno de los compontes. En la imagen se puede observar que uno de los componentes utilizados es la caja de texto, una de las pestañas de la barra inferior de la pantalla es la Apariencia en la que se puede agregar un estilo personalizado.

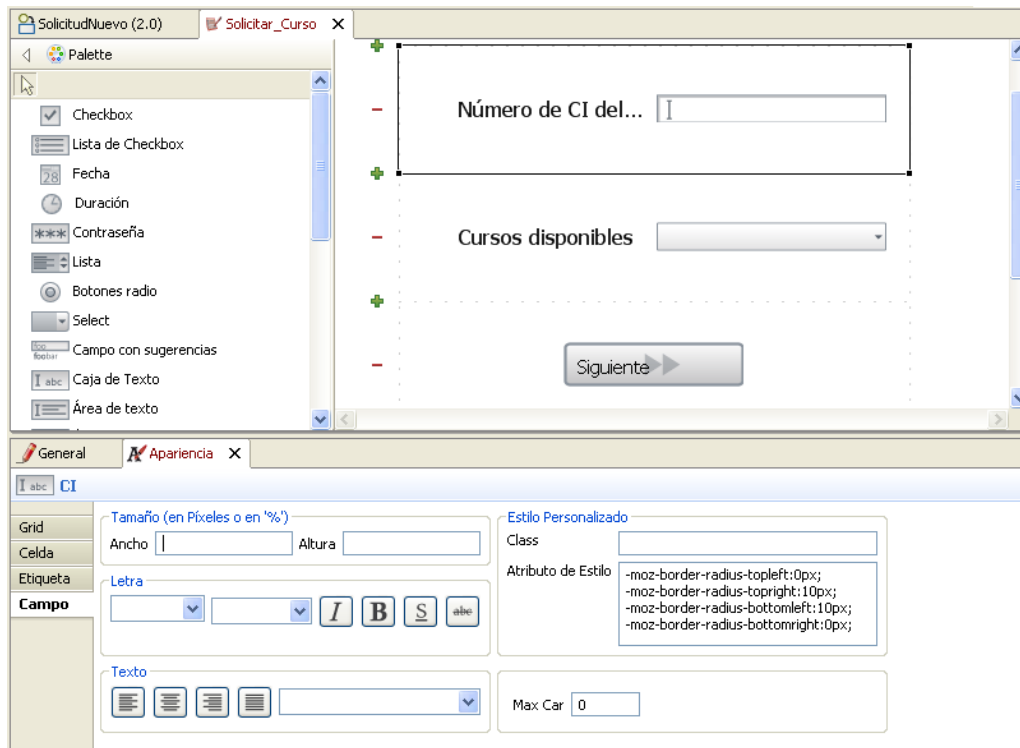


Figura 19: Creación de formularios.

Figura 20: Formulario Solicitar Curso.

A la actividad de incluir en el listado del curso se le adiciono el evento de error ya que no puede existir repetición de un solicitante que se le allá aprobado el curso de postgrado, por lo que el evento a través de un formulario notifica que la persona ya está inscrito en la lista.

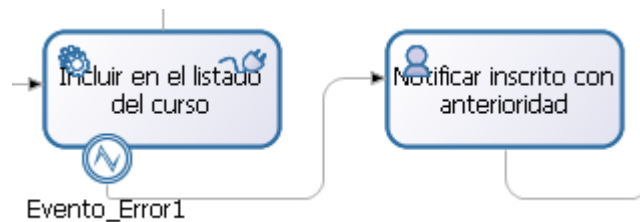


Figura 21: Evento de error.

Luego de diseñar el proceso con la configuración de los conectores y la creación de formularios, el proceso ya está listo para ponerlo a disposición de los usuarios utilizando Bonita User Experience, el cual proporciona una interfaz de correo electrónico, para la gestión de las tareas.

Existen varias formas de interactuar con Bonita User Experience, una de ellas es como usuario final, que en este caso son los solicitantes de cursos de postgrado, los cuales tienen la posibilidad de visualizar las tareas en espera para introducir o consultar datos en los formularios y los jefes de departamento, que aprueban la solicitud, también tienen que realizar

CAPÍTULO 3: Caso de estudio

sus tareas consultando los formularios. Otras de las formas de interactuar es como administrador, que puede controlar los procesos desplegados por el diseñador o desarrollador.

Este escenario permite la gestión de las tareas, asignar, desasignar y suspenderlas a una o más personas, además de darle una prioridad alta, normal y urgente.

En la siguiente figura se muestra la ventana que se visualiza a la hora de asignar las tareas a las personas involucradas.

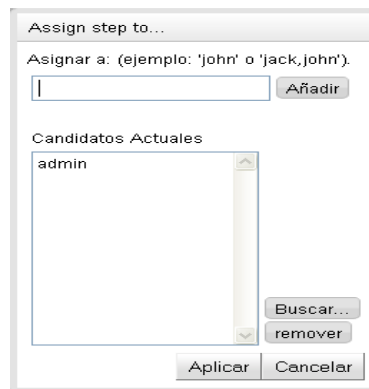


Figura 22: Asignación de tareas a diferentes personas.

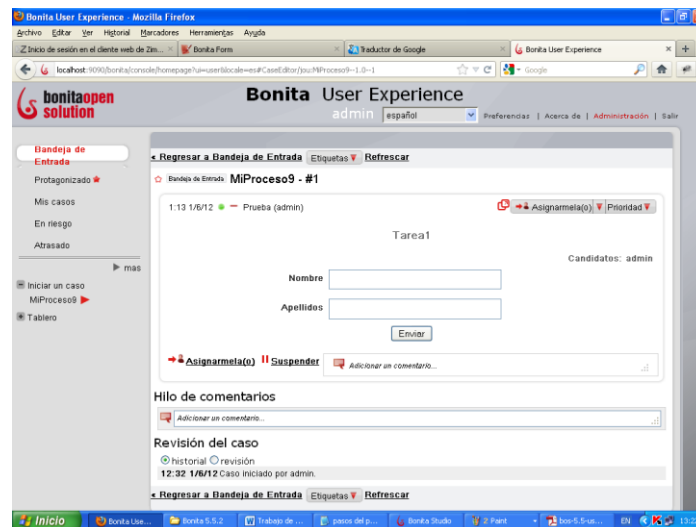


Figura 23: Bonita User Experience.

CAPÍTULO 3: Caso de estudio

El monitoreo de los procesos de negocio es una herramienta que permite tener el control de todas las actividades que se desarrollan y sobre las cuales se va acumulando información histórica que permiten tomar las mejores decisiones. Con Bonita User Experience se puede realizar el monitoreo de las actividades, utilizando gráficos de barra y de pastel, esos diagramas representan la prioridad de las actividades, las tareas abiertas y la carga de trabajo por prioridades.



Figura 24: Monitoreo de las Actividades.

3.3 Conclusiones Parciales

En el capítulo se plasmó todo lo relacionado con la implementación del caso de estudio "solicitud de cursos de postgrado", donde se demuestra que la herramienta presenta funcionalidades de vital importancia para poder desarrollar proyectos BPM reales en el CDAE.

CONCLUSIONES:

Una vez concluida la investigación para seleccionar la BPMS Bonita Open Solution, se concluye que:

- ✓ La implementación de soluciones BPM es una estrategia que cobra un auge cada vez mayor en el mundo empresarial. El estudio del estado del arte realizado, permite destacar que entre las herramientas libres analizadas Bonita e Intalio son las más completas.
- ✓ Luego de realizar un estudio de diferentes fuentes, quedan establecidos los indicadores de selección, que dieron al traste con la posterior comparación entre las herramientas BPMS a utilizar en el centro.
- ✓ Tras la comparación entre las herramientas Bonita Open Solution e Intalio Edition Community, con el apoyo del método multicriterio, Proceso de Jerarquía Analítica, se determina, que Bonita ofrece algunas ventajas más que Intalio.
- ✓ La realización de un caso de estudio, demuestra las potencialidades de Bonita, por lo que CDAE cuenta con una herramienta BPMS libre que abarca eficazmente todo el ciclo de vida BPM.

RECOMENDACIONES:

- ✓ Implementar proyectos BPM reales en el CDAE utilizando la herramienta Bonita Open Solution, la cual abarca eficazmente el ciclo de vida de los procesos de negocios.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

NET: es un *framework* de Microsoft que hace un énfasis en la transparencia de redes, con independencia de plataforma de hardware y que permita un rápido desarrollo de aplicaciones.

SQL: El lenguaje de Consulta Estructurado (en inglés *Structured Query Language*) es un lenguaje utilizado para el acceso a Bases de Datos de tipo relacional. Permite realizar distintas operaciones en las bases de datos. A estas operaciones se les puede dividir en dos grupos que son el DDL (*Data Definition Language*, Lenguaje de Definición de datos) y DML (*Data Manipulation Language*, Lenguaje de Manipulación de datos).

EAI: La integración de aplicaciones empresariales o EAI (siglas en inglés de *Enterprise Application Integration*) se define como el uso de software y principios de arquitectura de sistemas para integrar un conjunto de aplicaciones, dentro de cualquier empresa.

OMG: (*Object Management Group*) o Grupo de Gestión de Objetos, es un consorcio dedicado al cuidado y el establecimiento de diversos estándares de tecnologías orientadas a objetos. Es una organización sin ánimo de lucro que promueve el uso de tecnología orientada a objetos mediante guías y especificaciones para las mismas.[36]

WfMC: La *Workflow Management Coalition* (WfMC) es un consorcio industrial formado para definir estándares para la interoperabilidad de sistemas de gestión de flujos de trabajo.

W3C: son las siglas de *World Wide Web Consortium*, un consorcio fundado en 1994 para dirigir a la Web hacia su pleno potencial mediante el desarrollo de protocolos comunes que promuevan su evolución y aseguren su interoperabilidad.

XML: Lenguaje de Etiquetado Extensible en inglés *eXtensible Markup Language* es un lenguaje que permite jerarquizar y estructurar la información y describir los contenidos dentro del propio documento, así como la reutilización de partes del mismo.[37]

IDE: Un entorno de desarrollo integrado o IDE (acrónimo en inglés de *Integrated Development Environment*), es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación.[38]

JEE: *Java Enterprise Edition* define un estándar para el desarrollo de aplicaciones empresariales multicapa creada y distribuida por Sun Microsystems. JEE simplifica las aplicaciones empresariales basándolas en componentes modulares y estandarizados, proveyendo un completo conjunto de servicios a estos componentes, y manejando muchas de las funciones de la aplicación de forma automática, sin necesidad de una programación compleja.

CSS: Hojas de Estilo en Cascada (*Cascading Style Sheets*), es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla.

REST: Transferencia de Estado Representacional (*REST - Representational State Transfer*) define un set de principios arquitectónicos por los cuales se diseñan servicios web haciendo foco en los recursos del sistema, incluyendo cómo se accede al estado de dichos recursos y cómo se transfieren por HTTP hacia clientes escritos en diversos lenguajes.[39]

SOAP: Protocolo Simple de Acceso a Objetos (*Simple Object Access Protocol*) estandariza el intercambio de mensajes entre diferentes aplicaciones. Por eso la función básica de SOAP es definir un formato de mensajes estándar (basado en XML) que encapsulará la comunicación entre aplicaciones.

TCP: El Protocolo de Control de Transmisión (*TCP* en sus siglas en inglés, *Transmission Control Protocol*) es uno de los protocolos fundamentales en Internet. Muchos programas dentro de una red de datos compuesta por ordenadores pueden usar TCP para crear conexiones entre ellos a través de las cuales enviarse datos. El protocolo garantiza que los datos serán entregados en su destino sin errores y en el mismo orden en que se transmitieron.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kiran Garimella, M.L., Bruce Williams, *Introducción a BPM para Dummies, edición especial de Software AG*. Especial, Software AG ed. 2008: For Dummies. 99.
2. Pino, D.C.C.d., in *Real Academia de la Lengua Española*.
3. Gianella Avalos, C.I., Maria Luisa Anda, *Reingeniería de Proceso abasto*. 2008.
4. Iglesia Ocampo, D.I., *Proceso de Negocio*. 2011.
5. Denisse Espinoza Sau-Hing, S.V.G. *Diseño y Desarrollo del Sistema de Gestión de la Calidad para una Industria Extractora de Aceite de Palma Africana*. **Volume**,
6. Sescam, S.d.I.C.d.I.A.S. (2002) *Gestión por Procesos*. **Volume**,
7. Blaya, I., *Gestión por Procesos*. 2006.
8. GARCIA, A.P. (2010) *BPM (Businnes Process Management)*. *Auditoría Informática*. **Volume**,
9. Marbys Marante Valdivia, N.A.D.G., Carlos Enrique Méndez Linares, Yidier Romero Saldivar, *FUNDAMENTACIÓN PARA LA CREACIÓN DE INDICADORES DE SELECCIÓN PARA HERRAMIENTAS BPM/SOA DE SOFTWARE LIBRE*.
10. Marbys Marante Valdivia, N.A.D.G., Carlos Enrique Méndez Linares, Yidier Romero Saldivar, *FUNDAMENTACIÓN PARA LA CREACIÓN DE INDICADORES DE SELECCIÓN PARA HERRAMIENTAS BPM/SOA DE SOFTWARE LIBRE*, Universidad de la Ciencias Informáticas: La Habana.
11. FABIÁN GUTIÉRREZ SOLAR, C.M.D. (2009) *“DISEÑO DE UN MODELO DE DESARROLLO DEPROYECTOS ESTRATÉGICOS UTILIZANDO METODOLOGÍA BPM”*. **Volume**,
12. Reveco, C., *Simulación de procesos*, Universidad de Chile.
13. MSc. Patricia Noy Viamontes, I.Y.P.F. *La actualidad de la Gestión de Procesos de Negocio: Business Process Management (BPM)*. [cited; Available from: <http://es.scribd.com/doc/73668169/La-actualidad-de-la-Gestion-de-Procesos-de-Negocio-Business-Process-Management-BPM>].
14. Sánchez, J.N., *Procedimiento de trabajo para la integración del Modelado de Negocio utilizando la filosofía Gestión de Procesos de Negocios (BPM) y la etapa de Requerimientos*. 2011, Universidad de las Ciencias Informáticas p. 84.
15. BPM-Spain.com, *La consultora 6 Sigma Technology Group desarrolla una metodología para la implementación de sistemas BPM*. 2005.

16. BPM, C. *Metodología BPM:RAD (Rapid Analysis and Design)*. [cited; Available from: <http://www.club-bpm.com/BPM-RAD.htm>].
17. Technology, H.a. *jBPM, Bonita, Intalio, ProcessMaker, Activiti. Qué BPM Suite uso?* . 2011 [cited 2011; Available from: <http://holisticsecurity.wordpress.com/2011/07/21/jbpm-bonita-intalio-processmaker-activiti-que-bpm-suite-uso/>].
18. AGUILAR, M.Á.A., *Marco de desarrollo para sistemas de automatización del flujo de trabajo*. 2010, CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA.
19. Cejas, J. *Intalio (BPM + BPMN + BPEL + Open Source)*. 2007 [cited; Available from: <http://intaliobpm.blogspot.com/2007/03/primeros-pasos-con-intalio-bpm.html>].
20. Quintero, *Evaluación de Proyectos Locales, Construcción de Indicadores*. 1997. III.
21. Kioskea. 4 de mayo del 2009 [cited; Available from: <http://es.kioskea.net/contents/qualite/indicateurs.php3>].
22. Ing. Aymé Perdomo Alonso, I.E.J.B., *Selección de una herramienta de Gestión de Procesos de Negocios, haciendo uso de la técnica multicriterio AHP*. 2012: p. 19.
23. Héctor Gabriel Gotolli, F.M.R., *Evaluación de plataformas que proveen soporte BPM*. 2011, Universidad Nacional de La Plata, Facultad Informática: Argentina.
24. Alexandra Carina Girón Arevalo, P.A.Q.V., *Estudio Comparativo de Tecnologías BPM - Gestión de Procesos de Negocios, Caso Práctico: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*. 2010, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. p. 247.
25. Technology, H.a. *jBPM, Bonita, Intalio, ProcessMaker, Activiti. Qué BPM Suite uso?* . 2011 [cited; Available from: <http://holisticsecurity.wordpress.com/2011/07/21/jbpm-bonita-intalio-processmaker-activiti-que-bpm-suite-uso/>].
26. *Análisis Multicriterio en la toma de decisiones*. [cited; Available from: <http://www.ccee.edu.uy/ensenian/catmetad/material/MdA-Scoring-AHP.pdf>].
27. Toskano Urtado, G.B., *Capítulo II, Análisis de decisiones*.
28. Rodríguez, C.C., *Métodos Multicriterio Discretos (II)*, in *ECONOMÍA GENERAL Y ESTADÍSTICA UNIDAD DOCENTE DE ESTADÍSTICA Y ECONOMETRÍA*. 2006, UNIVERSIDAD DE HUELVA: España.
29. Coraza, A.F. *Evaluación y clasificación de las técnicas utilizadas por las organizaciones, en las últimas décadas, para seleccionar proyectos*. 2008 [cited; Available from: <http://www.upo.es/RevMetCuant/art20.pdf>].
30. BonitaSoft. *Visión General de la Empresa BonitaSoft*. 2012 [cited; Available from: <http://es.bonitasoft.com/empresa/vision-general-de-la-empresa-bonitasoft>].

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

31. Telcommunity, E. *BonitaSoft anuncia un crecimiento del 350 por ciento de sus ingresos*. 2012 [cited 2012 25 de enero]; Available from: <http://www.telcommunity.com/bonitasoft-anuncia-un-crecimiento-del-350-por-ciento-de-sus-ingresos/>.
32. BonitaSoft. *Funcionalidades*. 2012 [cited; Available from: <http://es.bonitasoft.com/productos/funcionalidades>.
33. Hovhannes Avoyan, P.R., Elizabeth White. *BonitaSoft presenta Bonita Open Solution 5.4*. 2011 [cited.
34. Rafael Gómez García, A.G.B., Alejandro Rivero Rodríguez, David Ruíz Enrique, Roland Schütz *Análisis de características de BPMS: Intalio*. 2012, Universidad de Sevilla.
35. Cejas, J. *Intalio (BPM + BPMN + BPEL + Open Source)*. 2010 [cited; Available from: <http://intaliobpm.blogspot.com/>.
36. OMG. *OMG*. [cited; Available from: <http://www.omg.org/>.
37. Lapuente, M.J.L. *XML*. 2011 [cited; Available from: <http://www.hipertexto.info/documentos/xml.htm>.
38. *Qué es un IDE de programación*. 2010.
39. Seta, L.d. *Introducción a los servicios web RESTful*. 2008 [cited; Available from: <http://www.dosideas.com/noticias/java/314-introduccion-a-los-servicios-web-restful.html>.

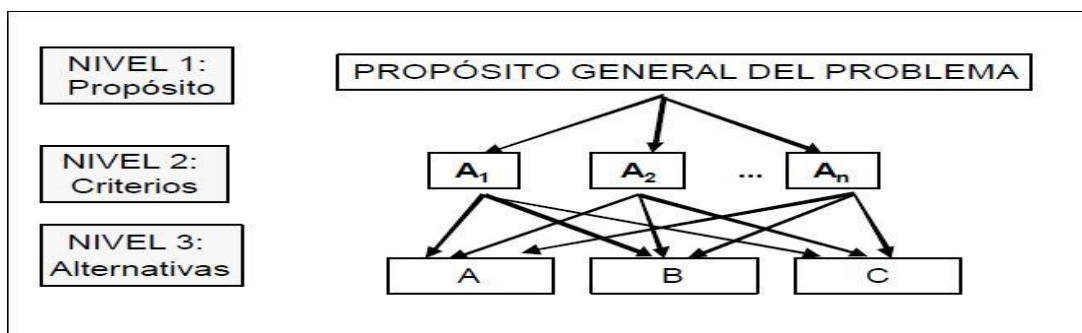
ANEXOS

Anexo 1

Escala Numérica	Escala Verbal	Explicación
1.0	Ambos elementos son de igual importancia.	Ambos elementos contribuyen con la propiedad en igual forma.
3.0	Moderada importancia de un elemento sobre otro.	La experiencia y el juicio favorecen a un elemento por sobre el otro.
5.0	Fuerte importancia de un elemento sobre otro.	Un elemento es fuertemente favorecido.
7.0	Muy fuerte importancia de un elemento sobre otro.	Un elemento es muy fuertemente dominante.
9.0	Extrema importancia de un elemento sobre otro.	Un elemento es favorecido, por lo menos con un orden de magnitud de diferencia.
2.0,4.0,6.0,8.0	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes	Usados como valores de consenso entre dos juicios.

Escala de Saaty (Matemático de la Universidad de Pennsylvania, creador del AHP)

Anexo 2



Modelo Jerárquico