

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

COMPARACIÓN DE HERRAMIENTAS **DE** WORKFLOW **PARA EL**
MODELADO DE PROCESOS UTILIZANDO PATRONES DE
CONTROL DE FLUJO

JOAQUÍN IGNACIO BUSTAMANTE JOFRE

INFORME FINAL DE PROYECTO
PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL EN INFORMÁTICA

OCTUBRE~~JUNIO~~ DE 2015

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

COMPARACIÓN DE HERRAMIENTAS DE WORKFLOW PARA EL
~~MODELADO DE PROCESOS~~ UTILIZANDO PATRONES DE
CONTROL DE FLUJO

JOAQUÍN IGNACIO BUSTAMANTE JOFRE

Profesor Guía: **Claudio Cubillos Figueroa**
Profesor Co-referente: **Rodolforigo Villarroel Acevedo**

Carrera: **Ingeniería Civil en Informática**

~~JUNIO-OCTUBRE~~ DE 2015

Dedicado a mi madre Cynthia,
mi abuelo Manuel,
a mi familia y amigos.
Gracias por todo.

Con formato: Fuente: Sin Negrita, Cursiva

Con formato: Derecha

Con formato: Fuente: 12 pto, Sin Negrita, Cursiva

Con formato: Fuente: Cursiva

Con formato: Derecha

Agradecimientos**Dedicatoria**

Agradecimientos a la Escuela de Ingeniería Civil Informática de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso que se convirtió en mi tercera casa durante todos estos años. Acá me encontré con un entorno que complementó mi educación profesional, mejorando mi persona, y la manera a la que me enfrentaba a las cosas, tanto en el ámbito de trabajo, como personal.

Especiales agradecimientos a mi profesor guía Claudio Cubillos, por todo su apoyo en las distintas entregas de este documento, en especial por el tiempo, la paciencia y la buena relación ante todo. Gracias por las palabras amables de aliento para sobrellevar las cosas.

Agradecer también al profesor Zavala, quien cambió mi perspectiva hacia la carrera, permitiéndome emocionarme por esta lo cual me entregó una visión distinta a la educación superior. Esto me permitió tomar las cosas de distinta manera y entregar una mirada más analítica a las acciones que realizaba. Sin duda, es el sello valórico y de responsabilidad que tanto la Universidad y la Escuela buscan inculcar.

Al Centro de Estudiantes de Ingeniería Civil Informática, que por tantos años lideré, me enseñaron a formar proyectos, mantener promesas y por sobretodo, que existe más en la Universidad que solo estudiar.

Todas las personas que se involucraron en mi vida universitaria, de una u otra forma, me permitieron estar acá y escribir estas palabras. Sin ellas, no podría ser la persona que soy en la actualidad. A todos ellos, gracias.

[Falta]

Con formato: Centrado

Resumen

Existen una gran cantidad de diferencias en las herramientas comerciales y gratuitas contemporáneas de manejo de ~~sistemas~~ Sistemas de ~~workflow~~ Workflow que el usuario, por lo general, tiene problemas al decidir con cual desea trabajar. El desafío que se busca en el desarrollo de este proyecto, es que a medida que se van definiendo las métricas y los espacios de trabajo en la implementación de control de flujos de trabajo, se puedan identificar requerimientos complejos, los que a su vez necesitan un análisis correspondiente en los proyectos de flujos de trabajo para llegar a encontrar la herramienta o producto ideal para usar. Los requerimientos de los lenguajes de flujo de trabajo están indicados mediante los patrones de workflow.

Con formato: Justificado

Mediante esto, los patrones entregan una buena base para la identificación de requerimientos de negocios, además de ser un legítimo estilo de expresión de workflow. Este proyecto se referirá a la cantidad de patrones establecidos, divididos en las distintas perspectivas del flujo de trabajo y la decisión de ahondar en la perspectiva de flujo de control. Finalmente, se desarrollará una herramienta de evaluación con dichos patrones elegidos con los que se trabajarán y desarrollarán casos de usos con herramientas de distintos lenguajes y en conjunto con otras métricas, se observará ~~la~~ mejor ~~alternativa~~ aprove para desarrollar el modelado de procesos.

Abstract

~~There are so many~~ Many differences in ~~contemporary~~ commercial and free tools to manage workflow systems ~~nowadays, users usually~~ that the user usually ~~has~~ problems ~~deciding one from another to decide~~ with ~~and~~ which ~~one~~ problems you want to work with. The challenge ~~pursued~~ to ~~with-be-lookng-at~~ the development of this project is that as you are defining metrics and workspaces in implementing control workflows, ~~can identify~~ complex

Con formato: Inglés (Estados Unidos)

requirements ~~can be identified~~, which in turn require a corresponding analysis to the workflow projects ~~corresponding workflow~~ to ~~get to~~ find the best tool or product ~~ideal~~ for use ~~analysis~~. The requirements of workflow languages ~~are~~ indicated by workflow patterns.

Con formato: Inglés (Estados Unidos)

By this, the patterns delivered a good basis for identifying business requirements, as well as being a legitimate workflow expression style ~~workflow~~. This project will refer to the amount of established patterns, divided into the different perspectives of the workflow and the decision to deepen into the control flow perspective. Finally, an assessment tool will be developed with such selected patterns with which they work and develop use cases with tools of different languages and ~~tools~~ in conjunction with other metries ~~metrics~~; the best alternative to develop process modeling it will ~~best~~ be appreciated ~~to develop process modeling~~.

Con formato: Inglés (Estados Unidos)

Índice

Presentación del tema	<u>10109</u>
1.1 Introducción.....	<u>10109</u>
1.2 Objetivo general.....	<u>111110</u>
1.3 Objetivos específicos	<u>111110</u>
1.4 Metodología de trabajo.....	<u>111110</u>
1.5 Plan de trabajo.....	<u>131312</u>
1.6 Organización del texto	<u>151514</u>
Tecnología Workflow	<u>161615</u>
2.1 Estado del Arte	<u>161615</u>
2.2 Modelado de Procesos.....	<u>181817</u>
2.3 Modelado de Workflow	<u>191918</u>
2.4 Business Process Management (BPM).....	<u>191918</u>
2.5 Workflow Management System.....	<u>202019</u>
Patrones de Workflow	<u>212120</u>
3.1 Patrones a Utilizar	<u>2221</u>
3.2 Patrones a Utilizar	<u>232221</u>
3.2.1 Secuencia.....	<u>232221</u>
3.2.2 Distribución en Paralelo	<u>2322</u>
3.2.3 Sincronización.....	<u>242322</u>
3.2.4 Selección Exclusiva	<u>2423</u>
3.2.5 Mezcla Simple.....	<u>252423</u>
3.3 Patrones de Sincronización y Enrutamiento Avanzado	<u>2624</u>
3.3.1 Selección Múltiple.....	<u>2624</u>
3.3.2 Mezcla Sincronizada.....	<u>262524</u>

3.3.3 Mezcla Múltiple	2725
3.3.4 Discriminador	272625
3.3.5 Mezcla de N/M casos	282625
3.4 Patrones Estructurales	2826
3.4.1 Ciclos Arbitrarios	2826
3.4.2 Terminación Implícita	282726
3.5 Patrones que involucran Múltiples Instancias	2927
3.5.1 Multi-Activación con conocimiento a priori en tiempo de diseño	2927
3.5.2 Multi-Activación sin sincronización	302827
3.5.3 Multi-Activación con conocimiento a priori en tiempo de ejecución	3028
3.5.4 Multi-Activación sin conocimiento a priori	312928
3.6 Patrones basados en el Estado del Sistema	3129
3.6.1 Decisión implícita	3129
3.6.2 Objetivo	323029
3.7 Patrones de Cancelación	3330
3.7.1 Cancelación de Actividad	3330
3.7.2 Cancelación de Caso	333130
Implementación de los procesos de negocios	343231
Herramientas para la evaluación	434039
5.1 jBPM	434039
5.2 Together Professional graphical XPD and BPMN Workflow	444140
5.3 BonitaBMP	454241
Complementos a la evaluación final	474443
6.1 Características anexas a la evaluación	474443
6.2 Escalamiento de la herramienta	484443
6.3 Entorno de trabajo	484544
6.4 Conectividad	484544
6.5 Proceso de instalación	4945
6.6 Tabla final de información anexa a la evaluación	494645
Evaluación y Presentación de Resultados	514746
7.1 Tabla Independiente, Herramienta vs Patrones	524847
7.2 Tabla Comparativa en paralelo de las herramientas	595554
7.3 Comparación Complementaria. OpenSource vs Producto Licenciado	615756
Conclusiones	656059
Referencias	676261
Anexo	686262

Índice de Figuras

Ilustración 1 Carta Gantt de Planificación Proyecto 1	<u>131312</u>
Ilustración 2 Carta Gantt de Planificación Proyecto 2	<u>151413</u>
Ilustración 3 Elementos claves de un proceso de negocio [3]	<u>181817</u>
Ilustración 4 Características de un WFMS	<u>212019</u>
Ilustración 5 Modelado Patrón Secuencia	<u>232221</u>
Ilustración 6 Modelado Patrón de Distribución en Paralelo.....	<u>2422</u>
Ilustración 7 Modelado Patrón Sincronización	<u>242322</u>
Ilustración 8 Modelado Patrón Selección Exclusiva	<u>2523</u>
Ilustración 9 Modelado Patrón Mezcla Simple	<u>252423</u>
Ilustración 10 Modelado Patrón Selección Múltiple [8].....	<u>2624</u>
Ilustración 11 Modelado Patrón Mezcla Múltiple [8]	<u>2725</u>
Ilustración 12 Modelado Patrón Discriminador [8].....	<u>272625</u>
Ilustración 13 Modelado Patrón Mezcla de N/M casos [8]	<u>282625</u>
Ilustración 14 Modelado Patrón Ciclos Arbitrarios [8]	<u>2826</u>
Ilustración 15 Modelado Patrón Terminación Implícita [8]	<u>292726</u>
Ilustración 16 Modelado de Patrón Multi-Activación con conocimiento [8]	<u>2927</u>
Ilustración 17 Modelado Patrón Multi-Activación sin sincronización [8]	<u>302827</u>
Ilustración 18 Ejemplo explicativo del patrón [8]	<u>302827</u>
Ilustración 19 Ejemplo Modelado Patrón de Multi-Activación con conocimiento (a priori tiempo ejecución) [8].....	<u>3128</u>
Ilustración 20 Modelado Patrón Multi-Activación sin conocimiento a priori [8].....	<u>312928</u>
Ilustración 21 Modelado Patrón Decisión Implícita [8]	<u>3229</u>
Ilustración 22 Modelado Patrón Objeto [8]	<u>323029</u>
Ilustración 23 Ejemplo explicativo Patrón Objeto. [8]	<u>323029</u>
Ilustración 24 Modelado Patrón Cancelación de Actividad [8]	<u>3330</u>
Ilustración 25 Modelado Patrón Cancelación de Caso [8].....	<u>333130</u>
Ilustración 26 Workflow de Realización y Evaluación de Práctica	<u>353332</u>
Ilustración 27 Workflow Proceso 3ra Oportunidad	<u>383534</u>
Ilustración 28 Workflow Proceso Rectificación de Actas	<u>403736</u>
Ilustración 29 Workflow Proceso Solicitud de Constancias.....	<u>413837</u>
Ilustración 30 Workflow Proceso Ingreso Alumnos primer año	<u>423938</u>
Ilustración 31 jBPM desktop de trabajo	<u>434039</u>
Ilustración 32 Together entorno de trabajo	<u>454140</u>
Ilustración 33 Log de errores Together.....	<u>454241</u>
Ilustración 34 Entorno de trabajo BonitaBPM.....	<u>4642</u>

Índice de Tablas

Tabla 1	Tabla comparativa herramientas/Info Anexa.....	<u>504645</u>
Tabla 2	Tabla de evaluación de patrones en jBPM.....	<u>544948</u>
Tabla 3	Tabla de evaluación patrones en BonitaBPM.....	<u>565150</u>
Tabla 4	Tabla de evaluación de patrones en Together.....	<u>585352</u>
Tabla 5	Tabla comparativa de evaluación de patrones.....	<u>615655</u>
Tabla 6	Tabla comparativa Opensource vs Producto licenciado.....	<u>635857</u>

Capítulo 1

Presentación del tema

1.1 Introducción

En los procesos de negocios de distintas empresas, es normal que las tecnologías de workflow sean utilizadas en ~~los~~ desarrollos de las aplicaciones de áreas de modelado de procesos, la coordinación de estas, además de áreas emergentes, como las ~~de~~ interacción entre empresas. Aun cuando en la misma empresa no tengan la intención, usan la lógica de los sistemas workflow para complementar la organización de la empresa, lo que permite manejar de mejor manera la información.

Con formato: Sangría: Primera línea: 1,02 cm

A medida que las organizaciones se convierten en unas entidades que se centran en el manejo de procesos para encontrar la forma más óptima de controlar estos, es que se centran también en buscar tecnologías que permitan realizarlo ahorrando tiempo y recursos que pueden ser invertidos en otros sectores de trabajo.

Entre estos recursos se encuentra ~~la~~ tecnología workflow (flujo de trabajo) el cual ~~eses~~ un instrumento de especificación de aplicaciones que trabajan en su nivel más básico con la automatización de procesos de negocio, la representación de este, especificando actividades varias, formando un proceso, además de asignarle un orden de ejecución, datos entre ellos y los actores que se ven involucrados, completando el proceso.

Con formato: Fuente: Negrita

Con formato: Fuente: Cursiva

Comentario [cc1]: Ordenar el tema de los espacios entre párrafos

La lógica de estos procesos de negocio, se puede definir en forma de una serie de tareas relacionadas que se deben ejecutar, si se cumplen unas determinadas condiciones, de forma secuencial o paralela, o mantenerse en espera de algún evento que reanude su ejecución. Al conjunto de estas tareas se le conoce como proceso de negocio. La gestión de procesos de negocio, o **Business Process Management (BPM)** se encarga del modelado de los procesos de negocio, y define el flujo de trabajo (workflow) que define su funcionamiento. Un workflow modela de forma gráfica las relaciones entre las distintas tareas.

Con formato: Fuente: Negrita

Con formato: Fuente: Cursiva

Concentrando todo esto, es que podemos introducir un ~~Un~~ sistema de gestión de procesos de negocio, **Business Process Management System (BPMS)** ~~como~~ es una aplicación que gestiona estos flujos de trabajo, y se encarga de automatizar la secuencia de acciones, actividades o tareas que componen del proceso y se encarga de la persistencia de su estado. Esta automatización permite integrar los procesos de la empresa y rediseñarlos de acuerdo a nuevas estrategias.

Con formato: Fuente: Negrita

Con formato: Fuente: Cursiva

En el ~~documento actual~~ presente informe se introducen objetivos ~~considerados, los cuales ~~que~~ se pretenden encontrar durante el desarrollo del mismo proyecto, además de un~~ plan de trabajo ~~a realizar~~. A esto, agregar que se describirán de forma detallada el estado del arte en el cual se levanta ~~actualmente~~ la tecnología workflow ~~en la actualidad, tanto en~~

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

~~especificaciones~~ ~~las especificaciones~~ y diferencias entre lenguajes, el consenso al que se pretende llegar al introducir el concepto de patrones en el workflow, describiéndolos para posteriormente, comparar los sistemas de manejo de workflow y evaluar si dan soporte o no a tales patrones, implementando una tabla comparativa, que se complementará con, finalmente, la explicación y detalle de los casos de uso, como procesos de Docencia de la Escuela de Ingeniería Informática que serán aplicados a las herramientas.

A continuación se darán a conocer los objetivos planteados para este proyecto. Por un lado se mencionará el objetivo general del proyecto, seguido de los objetivos específicos que servirán de apoyo a la obtención del objetivo general. ~~Y finalmente,~~ ~~Se describirá~~ ~~la metodología de trabajo del proyecto~~ ~~para finalmente dar paso al centro del documento, la información de las herramientas y las comparaciones.-~~

1.2 Objetivo general

Realizar, ~~mediante la investigación de la tecnología de diseño de workflow,~~ una comparación de aspectos de 3 herramientas de workflow, basándose en el uso de una serie de patrones básicos de control de flujo, donde se podrá observar si las herramientas cumplen con los patrones. Para esto, como casos de prueba para detectar dichos patrones, se modelarán distintos procesos de negocios recogidos desde ~~el área de~~ docencia de nuestra **Escuela de Ingeniería Informática** de la **Pontificia Universidad Católica de Valparaíso**.

Con formato: Fuente: Negrita

Con formato: Fuente: Negrita

1.3 Objetivos específicos

- ~~Analizar~~ ~~análisis~~ ~~de~~ los flujos de trabajo como base del proyecto para la comprensión de los procesos de negocios.
- Estudiar, entender y probar distintas herramientas de modelado de procesos para determinar en base a los patrones de control de flujo, cuales son los más convenientes de ~~utilizar~~.
- ~~Diseñar~~ ~~de~~ un modelo comparativo para las herramientas de workflow donde se identifique cuales soportan los patrones de control de flujo.
- Extraer información mediante el modelado de casos de estudio de procesos de negocios.

1.4 Metodología de trabajo

Existen distintas formas de trabajar en un proyecto de workflow y distintas formas de trabajo que siguen una serie de pasos de flujo cada una de ellas. En el presente proyecto, se tomó en consideración la investigación previa, ya que en una primera parte, se destinó bastante tiempo en la investigación de las bases del workflow lo que permitió un trabajo más conciso sobre los flujos de trabajo y cómo funcionan a nivel empresarial.

La investigación previa permitió definir las líneas de la investigación, llevándolas a complementar el trabajo base con una investigación sobre los patrones de workflow, sus bases sobre cómo fueron concebidas y como se convirtieron en un estándar, no solo como formas normalizadas de encarar la solución de las situaciones que los patrones contienen, sino también, como una válida forma de evaluar la capacidad de las herramientas de workflow, con respecto a la capacidad para implementar en forma natural estos patrones. Esta es la finalidad que se

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

adoptó para la elaboración del presente proyecto, una investigación que permita dadas algunas condiciones de trabajo e implementación, la identificación de la capacidad, entre varias herramientas y sistemas de workflow, de estas de cumplir con los patrones básicos de workflow.

De la totalidad de patrones ~~que existentes,~~ fueron elegidos se elegirán los primeros 20 de la percepción de control de flujos, entre los cuales son los más relevantes a tratar y los que entre ellos se destacan los patrones básicos de control, patrones de sincronización y enrutamiento, patrones estructurales y de múltiples instancias, los que se basan en el estado del sistema y de cancelación.

Considerado esto como base, y ~~teniendo teniendolo~~ fuertemente arraigada ~~o~~ en la terminología, es que se elegirán herramientas de workflow, como sistemas de gestión de workflow en los que modelarán procesos que fueron obtenidos desde la **Escuela de Ingeniería Informática**.

Fue necesario que se diera un espacio temporal considerable para la instalación y el aprendizaje de las herramientas para tener un gran margen de tiempo ante algún inconveniente, tal como sucedió durante el desarrollo de la segunda etapa del proyecto, en la que la tercera herramienta propuesta, **jBPM** tuvo problemas de incompatibilidad en el entorno donde se trabajaban las demás herramientas, dados las distintas versiones de Java que utilizaban las variadas herramientas.

Finalmente, y teniendo claro la investigación, se identificó y diseñó una tabla comparativa para las herramientas, en donde se pueden valorar las características las capacidades de cada una con respecto a la capacidad de soportar los distintos patrones que fueron considerados para la realización de este proyecto.

Una clara diferencia que se realizará en esta entrega, en comparación a las anteriores, es la muestra de información, ya que presentar los 5 procesos modelados de los casos de estudio, de 5 procesos constantes, en 3 herramientas distintas, es redundar en la información, ~~ya que~~ lo que se busca intrínsecamente no es el diagramado per sé, si no la capacidad de la herramienta de soportar o no el patrón buscado. Por lo que se utilizará un apunte distinto para planear los resultados de los modelados por herramienta. Se utilizarán 3 tablas en las que se realizará una distribución de herramienta por cada patrón, para posteriormente realizar una tabla comparativa final.

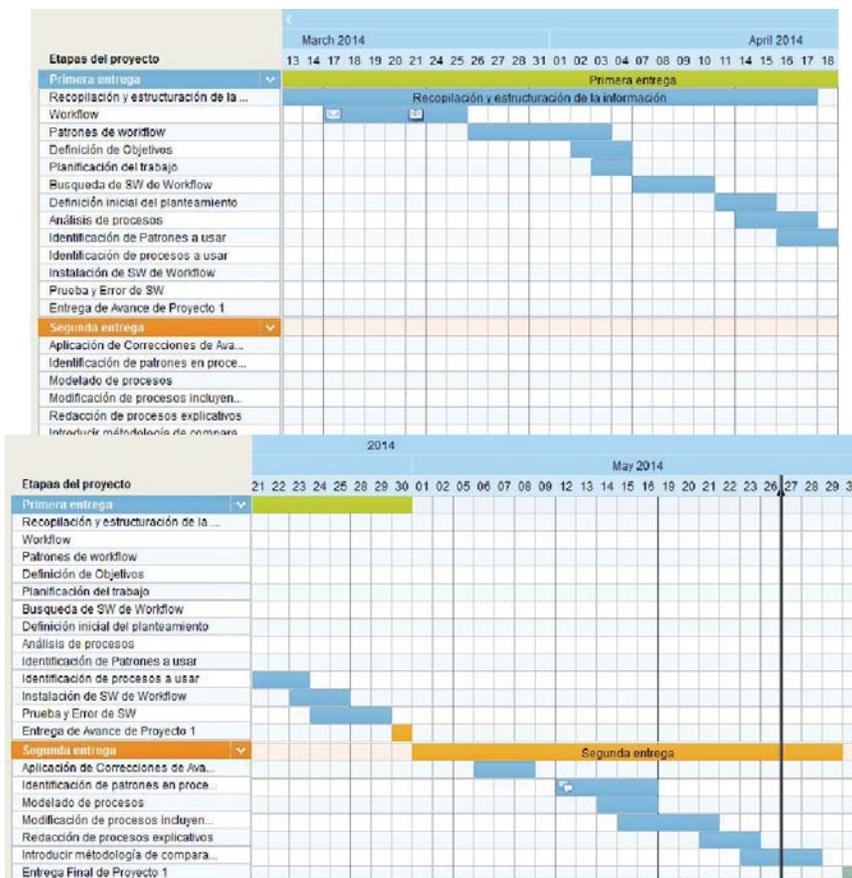
Por ultimo en la sección ~~Para finalizar,~~ y para crear un nuevo nivel de comparación, se utilizará como referencia la investigación de **Werner Fuehrich**, de **IBM** en donde se dedica a ubicar y definir una gama base de patrones de control de flujo en el producto licenciado **WebSphere MQ Workflow** de **IBM** [2].

Aun cuando sus pruebas no estuvieron bajo el mismo contexto que as realizadas con las herramientas open source, que no estén bajo las mismas condiciones que las otras 3 herramientas, la finalidad de las pruebas de **Fuehrich** son las mismas a as que se quiere llegar con el presente documento, ~~el fin es el mismo,~~ ubicar en ~~elos~~ productos si los patrones son suportados o no. Por lo que su trabajo es valorado, referenciado y destacado. Gracias a su trabajo, se pudo hacer una comparación final entre herramientas licenciadas vs open source en la búsqueda de patrones, lo que permitió complementar el contexto del documento.-

Con formato: Fuente: Negrita

1.5 Plan de trabajo

A continuación se presenta la Carta Gantt del Plan de Trabajo para el proyecto de investigación.



Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

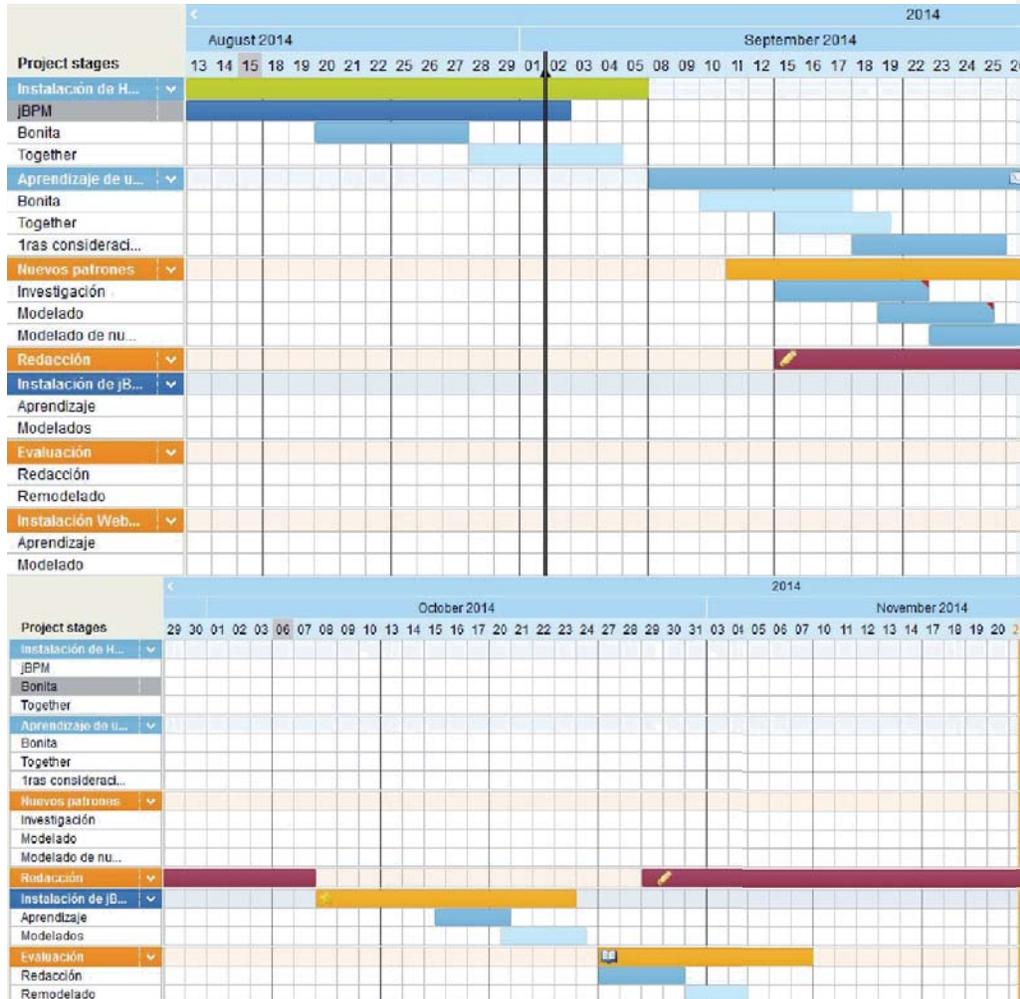


Ilustración 2 Carta Gantt de Planificación Proyecto 2

1.6 Organización del texto

Este documento está estructurado de la siguiente manera:

- En el Capítulo 2, *Tecnología Workflow*, se define el estado del arte de la tecnología, además de definir los conceptos de workflow, workflow engine, además, de sistemas de manejo de workflows. Posteriormente se describirá las características del modelado de workflow.
- En el Capítulo 3, *Patrones de Workflow*, se definirá como concepto el patrón de workflow, además de explicar y exponer los patrones que serán usados para la evaluación y posterior comparación.
- En el Capítulo 4, *Implementación de los procesos de negocios*, se definen los casos de estudio que se diagramarán en las herramientas y que permitirán identificar los patrones.
- En el Capítulo 5, *Herramientas para la evaluación*, se presentan las herramientas en las que se modelarán los casos de estudio para posteriormente identificar los patrones.
- En el Capítulo 6, *Complementos a la evaluación final*, se entrega información complementaria a la evaluación posterior.
- En el Capítulo 7, *Evaluación y presentación de resultados*, se presentan los resultados obtenidos tras la evaluación y su respectivo análisis comparativo.
- En el Capítulo 8, *Conclusiones*, se presentan las conclusiones obtenidas tras la realización de la comparación.

Capítulo 2

Tecnología Workflow

2.1 Estado del Arte

Es importante considerar que workflow se considera como el estudio de los aspectos operacionales de una actividad de trabajo, manteniendo una estructuración de las tareas, tanto como se realizan, buscando un orden correlativo y su sincronización con el resto del ambiente laboral, analizando la fluidez de la información que apoya estas tareas, manteniendo un seguimiento al cumplimiento de cada tarea. Además, hay que considerar que el concepto del flujo de trabajo no es específico a la tecnología de la información, pero si es una parte esencial del software para el trabajo colaborativo, porque es completamente sobre flujo de trabajo.

La **Tecnología Workflow** (*flujo de trabajo*) continúa siendo objeto de desarrollo en curso en sus tradicionales áreas de aplicación de modelado de procesos de negocio y la coordinación de procesos de negocio y ahora e inter-workflow en la interacción entre empresas.

Teniendo esto en cuenta, un gran número de productos de workflow, como son los **Workflow Management Systems (WFMS)** [4] o sistemas de gestión de flujos de trabajo, están comercialmente disponibles, en una gran variedad de conceptos, paradigmas y lenguajes.

Las especificaciones del workflow pueden ser entendidas como una gran variedad de perspectivas. La perspectiva de flujo de control (o proceso) denotan las actividades y la ejecución ordenada entre varios constructores, lo que permite la ejecución del flujo de control, paralelismo, secuencia, sincronización de ellas, entre otras.

- La perspectiva de la información o data, enmarca el negocio y el procesado de data en la perspectiva de control. La documentación de negocio, entre otros objetos que se encuentran entre el flujo de actividades, califican como pre condiciones y pos condiciones para la ejecución de la actividad.
- La perspectiva de los recursos provee una base fija de estructura organizacional para el workflow en la forma de roles responsables de ejecutar las actividades.
- La perspectiva operacional explica con una definición acabada las acciones básicas ejecutadas por las actividades.

Teniendo esto en cuenta, es relevante considerar que la perspectiva de flujo de control, por sobre las demás recién explicadas, es la que provee una mejor información fundamental sobre la eficacia de la especificación del workflow.

Con formato: Fuente: 12 pts

Con formato: Fuente: 12 pts

Con formato: Interlineado: Múltiple 0,97 lin.

Con formato: Fuente: 12 pts, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pts, Cursiva

Con formato: Fuente: 12 pts

Con formato: Sangría: Primera línea: 1,25 cm, Interlineado: Exacto 9,25 pts

Con formato: Interlineado: Múltiple 0,97 lin.

Con formato: Fuente: Negrita

Con formato: Fuente: Cursiva

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

Con esto, la problemática identificable es que existen variados y distintos lenguajes de workflow que mantienen distintas semánticas y que algunos lenguajes permiten distintas instancias del mismo tipo de actividad al mismo tiempo. Esto lleva a la existencia de una problemática al tratar de identificar los requerimientos del workflow para obtener el lenguaje que se acople mejor a la necesidad que se requiere para el modelado de procesos en específico. Esto se da como resultado ~~por~~ la falta de consenso al querer definir las especificaciones del workflow en el nivel organizacional de la definición impartida por los workflows. Lo ~~Est que~~ ~~o~~ lleva a resaltar el hecho de que existe una ausencia de una teoría que las organice, justificando que existan diferentes dominios de negocio.

~~Además, si alguien comienza a realizar una comparación de diferentes productos de workflow, probablemente termine simplemente como una difusión de los productos, y se aleje del camino de la crítica de las capacidades lingüísticas de workflow.~~

~~Por lo que, se indican los requerimientos para lenguajes de workflow a través de patrones de workflow. Tal como se describe en [3], un patrón "es la abstracción de la forma concreta que mantiene recurrente en especificación de contextos no arbitrarios".~~

Para el propósito del presente ~~documento~~proyecto, los patrones tratan los requerimientos de negocio en una expresión de estilo imprescindible en el workflow, pero se eliminan de un lenguaje de workflow en específico. Por lo que no son la única forma de hacer frente a los requerimientos de negocio. Tal como se describe en [3], un patrón "es la abstracción de la forma concreta que mantiene recurrente en especificación de contextos no arbitrarios".

El sentido del ~~documento en sí, e~~proyecto es encontrar que los patrones del workflow, ~~identificarlos para así, comprenderlos como dos puedan ser comprendidos como parte~~ de un sistema de evaluación de una herramienta de workflow, para identificar los correctos requerimientos y la identificación del sistema correcto, arraigado a un lenguaje y su disponibilidad en esta. Algunos patrones pueden guiar hasta la misma base de lenguajes que existen con anterioridad o también a unos que solo pueden ser realizados por herramientas específicas.

En la actualidad, nninguna herramienta de sistema de manejo de workflow ~~en la actualidad~~ puede dar soporte a todos los patrones de control de flujo. Como veremos posteriormente en el documento hay herramientas que se acercan bastante.

Finalmente, hace varios años se formó la Workflow Management Coalition (WfMC), como un consorcio industrial formado para definir estándares para la interoperabilidad de sistemas de gestión de workflow. Se formó por aproximadamente 300 firmas de software y servicios en el sector de software de negocios. Gracias a su fundación, el estándar XPDL se ha masificado, ya que más que un lenguaje de programación ejecutable, es un formato de diseño de procesos para almacenar diagramas visuales y sintaxis de procesos de los modelos de negocio. [4]

Con formato: Tachado

Comentario [cc2]: No se entiende, revisar

Con formato: Tachado

Con formato: Fuente: 12 pto, Tachado

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto, Cursiva

Con formato: Justificado, Sangría: Primera línea: 1,25 cm, Interlineado: Múltiple 0,96 lin., No permitir puntuación fuera de margen

Con formato: Sangría: Primera línea: 1,25 cm

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto, Cursiva

2.2 Modelado de Procesos

Para comprender la tecnología workflow de mejor manera, se describirán brevemente algunos conceptos relevantes para explicar con bases la importancia de la tecnología, basándonos en la claridad de la definición de procesos.

La **Workflow Management Coalition (WFMC)** [4] define un proceso de negocio como: *“un conjunto de uno o más procedimientos o actividades directamente ligadas, que colectivamente realizan un objetivo del negocio, normalmente dentro del contexto de una estructura organizacional que define roles funcionales y relaciones entre los mismos.”*

Estos procesos **se** caracterizan por ser procesos repetitivos que pueden ser definidos en términos de tareas y subprocesos que se encargan de llevar a cabo dichas tareas. Los 7 procesos de negocio en la red han ido creciendo en número y en importancia dado que las empresas han encontrado en ella una forma de incrementar su competitividad. Los workflows son sistemas que ayudan a administrar y automatizar procesos de negocios. **En ese sentido, la WFMC define a un workflow como [5]:** *“La automatización de un proceso de negocio, total o parcial, en la cual documentos, información o tareas son pasadas de un participante a otro a los efectos de su procesamiento, de acuerdo a un conjunto de reglas establecidas.”*

La siguiente figura ilustra los cuatro elementos clave que forman parte de un proceso de negocio y por lo tanto de un workflow.

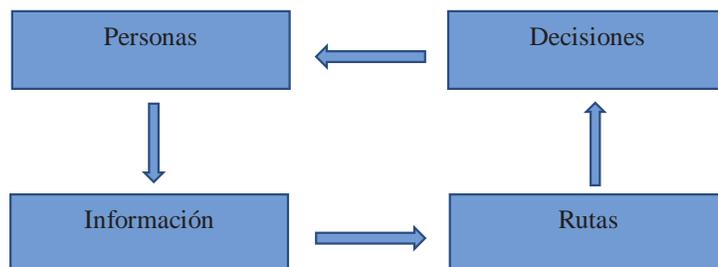


Ilustración 3 Elementos claves de un proceso de negocio [3]

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto, Cursiva

Con formato: Fuente: 12 pto, Cursiva

Con formato: Fuente: Cursiva

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto, Cursiva

Con formato: Fuente: 12 pto, Cursiva

2.3 Modelado de Workflow

Las organizaciones realizan actividades que producen información (*output*) de valor para los clientes, por lo que estas organizaciones como empresas, deben tener tareas lógicas que entregan la información que ha sido procesada. Un modelo de workflow es una representación de los aspectos del proceso que pertenece a la coordinación de las actividades. Dado que estos modelos son designados de acuerdo a los objetivos de la aplicación, distintos modelos de flujo de trabajo formulados podrían aparecer, por lo que la herramienta de gestión de workflow debe encontrar el mejor, centrado en las tareas, que permita la mejor entrega de información. Los elementos comunes para estos sistemas son:

- **Procedimiento:** ordenado parcial o total de un set de tareas predefinido.
- **Tarea:** unidad de trabajo. Dependiendo del modelo, se pueden subdividir.
- **Objeto de Información:** Documentos de una tarea.
- **Rol:** Posición marcada para que un actor sea asociado a una tarea
- **Actor:** Entidad (humana o computador) que puede asumir un rol. Un actor puede tomar múltiples roles y un rol puede ser asignado a múltiples actores.

Con formato: Fuente: 12 pto, Cursiva

Con formato: Justificado

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Justificado, Espacio
Antes: 0 pto, Después: 0 pto

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Justificado

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

2.4 Business Process Management (BPM)

Otra de las definiciones importantes que es necesario aclarar es la Se llama a la administración de procesos de negocio (**Business Process Management** o **BPM** en inglés) [4] a la metodología corporativa cuyo objetivo es mejorar el desempeño (Eficiencia y Eficacia) de la Organización a través de la gestión de los procesos de negocio, que se deben diseñar, modelar, organizar, documentar y optimizar de forma continua. El Modelo de Administración por Procesos, se refiere al cambio operacional de la empresa al migrar de una operación funcional a una operación de administrar por procesos. Ventajas del modelado **BPM** es el entendimiento, visibilidad y control de los procesos de negocio de una organización. Un proceso de negocio representa una serie discreta de actividades o pasos de tareas que pueden incluir, personas, aplicativos, eventos de negocio y organizaciones. **BPM** se puede relacionar con otras disciplinas de mejora de procesos como Six Sigma, Calidad.

Con formato: Justificado

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

Los procesos de negocio deberían estar documentados – actualizados- para ayudar a entender a la organización que están haciendo a través de su negocio, por lo que ya se puede intuir que una de las métricas de evaluación debe ser la documentación. Durante la etapa de descubrimiento de procesos, todos se ponen relativamente de acuerdo de cómo los procesos actuales están definidos. La sola documentación del proceso no es una herramienta suficiente para que los gerentes tomen control sobre todo el proceso.

Para soportar esta estrategia es necesario contar con un conjunto de herramientas que den el soporte necesario para cumplir con el ciclo de vida de **BPM**. Este conjunto de herramientas son llamadas **Business Process Management System (BPMS)**, y con ellas se construyen aplicaciones **BPM**. Normalmente siguen una notación común, denominada **Business Process Model and Notation (BPMN)** [5]. **BPM** hace el puente entre los analistas de negocio, desarrolladores y usuarios finales, ofreciendo características de gestión de procesos y herramientas de manera que tanto los usuarios de negocios y desarrolladores les gusta. Nodos específicos de dominio se pueden conectar a la paleta, haciendo que los procesos sean más fácilmente comprensibles para los usuarios de negocios.

2.5 Workflow Management System

Con respecto a la gestión de workflow, **Hollingsworth** [5] define perfectamente un **Workflow Management System (WFMS)** como: *“un sistema que completamente define, administra y ejecuta “workflows” a través de la ejecución de un software que ordena la ejecución, la cual es conducida por una representación computacional de la lógica del proceso.”*

Además, y con respecto a la **organización de la WFMC**, un **WFMS** es un conjunto de herramientas que entregan soporte a los procesos de definición, administración, monitoreo y comportamiento de procesos de workflow. - proveen soporte a procesos de definición, comportamiento, administración y monitoreo de procesos de workflow.

Considerando que existe una amplia y detallada variedad de técnicas de implementación y ambientes operacionales, los **WFMS** mantienen ciertos rasgos relevantes en común, los cuales entregan la raíz para la interoperabilidad, la integración y el desarrollo de los variados productos existentes. Para términos de este proyecto, se puede definir un **WFMS** como una herramienta de software que permite al usuario, ejecutar, definir e instanciar un workflow.

Como tal, la **WFMC** mediante varias investigaciones ha desarrollado una arquitectura que estandariza el desarrollo de aplicaciones de workflows. La ilustración muestra las características principales de un sistema que maneja (WFMS) así como la relación entre sus funciones. En el nivel superior está el proceso de diseño y definición, en la parte media la ejecución y en la parte inferior la interacción con usuarios u otras aplicaciones auxiliares.

Con formato: Justificado

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto, Cursiva

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto, Cursiva

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Justificado, Sangría:
Primera línea: 1,25 cm

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto, Cursiva

Con formato: Fuente: 12 pto, Cursiva

Con formato: Justificado

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

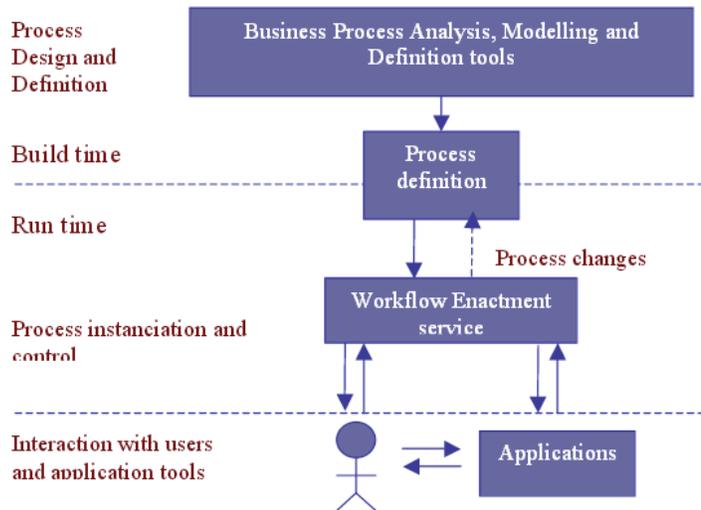


Ilustración 4 Características de un WFMS [6]

- **Build-Time functions:** Definición, modelado de procesos y de actividades.
- **Run-Time Control Functions:** Manejo de procesos workflow en un ambiente operacional y a la coordinación de la secuencia de varias actividades que toman parte en los procesos.
- **Run-Time interactions (Humans/Applicaciones):** La interacción entre los individuos y las aplicaciones para el procesamiento de varias actividades.

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Justificado

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Capítulo 3

Patrones de Workflow

La noción de patrones como medio para categorizar problemas recurrentes y soluciones en particular se atribuye generalmente a Christopher Alexander, además como del concepto de un lenguaje de patrones para describir las interrelaciones entre patrones específicos. Aunque los patrones originales se centraron en el campo de la arquitectura, gracias al concepto de aplicabilidad, han sido usados por una gran cantidad de otros dominios.

Aunque ha tenido un gran impacto en el campo de la tecnología de la información, donde los patrones han sido usados para categorizar la mayor cantidad de áreas, como el sistema de diseño, análisis de negocios, diseño de proceso de negocios, entre otras.

La aplicación de un apronte basado en patrones a la identificación de construcciones genéricas de workflow fue propuesto en [8], donde se identificó varios patrones de flujos de control relevantes a la perspectiva de los sistemas de workflow. En una posterior entrega, se tomarán los 24 patrones principales en conjunto con la focalización y el análisis de estos y se implementarán en 3 sistemas de workflow para evaluar su capacidad de modelar procesos.

Con formato: Sangría: Primera línea: 1,25 cm

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Sangría: Primera línea: 1,25 cm

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

El desarrollo de este informe llevó a que el esfuerzo del trabajo se dirigiera a establecer las bases del entendimiento de los requerimientos de la perspectiva de control de flujo, y además, de usar los patrones para evaluar las capacidades de un grupo de lenguajes de modelado de procesos de negocio.

En [9] podemos ver que, los patrones fueron usados para dirigir la investigación en la tecnología de workflow a un ámbito de encontrar una forma de expresar de mejor manera los distintos apartes para implementar flujos de control en sistemas de construcción de workflow.

Aunque los patrones de workflow fueron ideados principalmente para la perspectiva de flujos de control, en [8] podemos comprender que la descripción de los procesos de workflow también necesita consideraciones en las perspectivas de información y recursos. Con esto en mente, la **Workflow Patterns Initiative** extendió los patrones incluyendo 40 patrones de información y 43 de recursos.

Desde su puesta en marcha, los patrones han sido usados en una gran cantidad de propósitos, en los que se incluyen evaluación, selección de herramientas, diseño de procesos, educación y entrenamiento, por lo que tanto los empresarios como los académicos han hecho uso de ellos.

Con formato: Sangría: Primera línea: 1,25 cm

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

3.1 Patrones a Utilizar

Tal como es explicado por lo explica el profesor **Van Der Aalst** en [5], *“El objetivo del desarrollo de los patrones fue describir la capacidad potencial que un workflow podría tener durante el rendimiento del proceso de negocio. El rango de patrones va desde los más simples a los más complejos y comprende los comportamientos esperados en la mayoría de los modelos de procesos.”*

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto, Cursiva

El propósito del presente documento es ilustrar la implementación de los patrones bajo el estándar de BPMN explicando brevemente cada uno y modelados para facilitar el entendimiento. En una futura entrega, estos patrones deberán estar modelados en distintas herramientas, de distintos estándares o lenguajes y obviamente, con casos de estudio reales obtenidos desde procesos internos de la **Escuela de Ingeniería Informática**.

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

3.2 Patrones a Utilizar

3.2.1 Secuencia

Descripción: Es el patrón básico de todo flujo de trabajo. Es necesario cuando existe una dependencia entre dos actividades, de tal forma que una actividad no pueda iniciarse antes de que otra haya terminado.

Un diagrama de procesos de negocios ilustra dicho patrón como una serie de actividades conectadas por flujos de secuencia. Cada secuencia indica que una actividad deberá ser habilitada solo hasta que la anterior sea ejecutada.



Ilustración 5 Modelado Patrón Secuencia [8]

3.2.2 Distribución en Paralelo

Descripción: Es necesaria cuando hay 2 o más actividades que deben ejecutarse al mismo tiempo o en paralelo. Este patrón se encuentra en un punto en el flujo de trabajo en donde un hilo de control del proceso debe dividirse en múltiples hilos que deben ser ejecutados en paralelo, y por lo que debe permitir la ejecución de actividades simultáneas sin importar el orden.

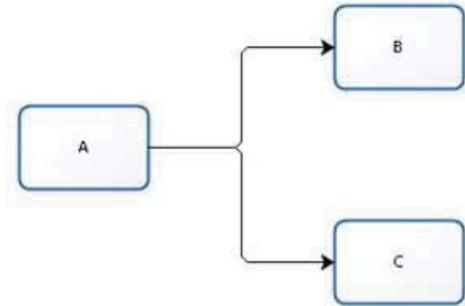


Ilustración 6 Modelado Patrón de Distribución en Paralelo [8]

3.2.3 Sincronización

Descripción: Necesaria cuando una actividad solo puede iniciarse cuando dos caminos en simultáneos hayan sido completados. La sincronización combina las rutas que fueron generadas por el patrón de distribución en paralelo.

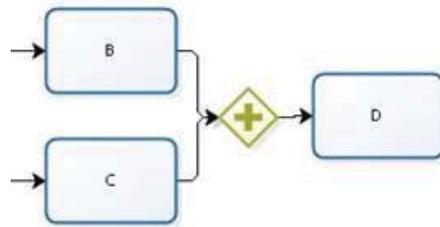


Ilustración 7 Modelado Patrón Sincronización [8]

3.2.4 Selección Exclusiva

Descripción: Sucede cuando en un punto del flujo de trabajo, se escoge una de las varias ramas que se pueden elegir del proceso. Usualmente, esta decisión se toma con información y datos de control del flujo.

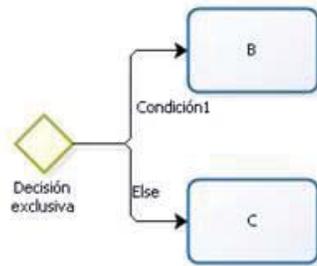


Ilustración 8 Modelado Patrón Selección Exclusiva [8]

3.2.5 Mezcla Simple

Descripción Cuando es necesario reunir varias rutas alternativas de ejecución en una sola, se puede observar en el flujo de trabajo mediante la observación de un patrón en el cual 2 o varias ramas más llegan a una sola.

En el ejemplo se puede observar un diagrama con una compuerta exclusiva usándose. El diagrama de proceso debe ser controlado el número de transiciones de output de una compuerta paralela sea igual al número de transiciones que se sincronizan después.

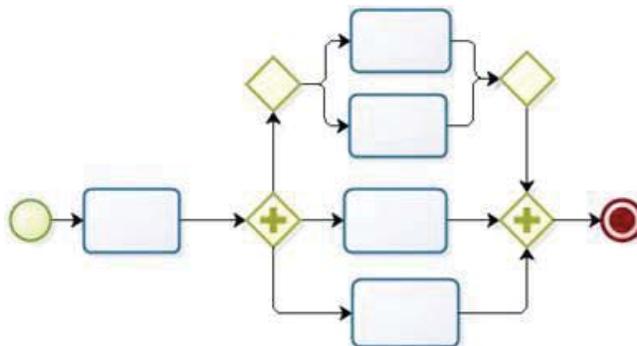


Ilustración 9 Modelado Patrón Mezcla Simple [8]

Con formato: Normal, Izquierda

3.3 Patrones de Sincronización y Enrutamiento Avanzado

3.3.1 Selección Múltiple

Descripción: Asume que una de las alternativas se seleccionó y ejecutó. Aunque existen casos en los que se debe tener el uso de una opción para escoger entre un subconjunto de alternativas las opciones posibles.

Esta se encuentra donde, en el punto de flujo de trabajo y basándose en una decisión o en los datos de control, se escogen una o más ramas activando igual número de caminos. La implementación se realiza con una compuerta inclusiva/compleja, permite tomar uno o más caminos si una o más reglas se cumplen.

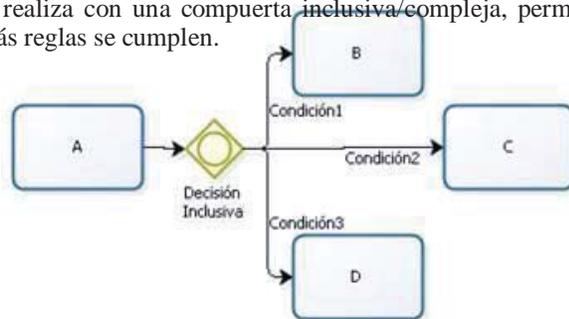


Ilustración 10 Modelado Patrón Selección Múltiple [8]

3.3.2 Mezcla Sincronizada

Descripción: Punto del proceso donde múltiples caminos convergen en uno solo. Si más de un camino es tomado en un punto del proceso, la sincronización de los caminos activos debe ser realizada. Se deduce que mientras el sincronizador está esperando por las que se activen previamente, las ramas que siguen no pueden hacerlo.

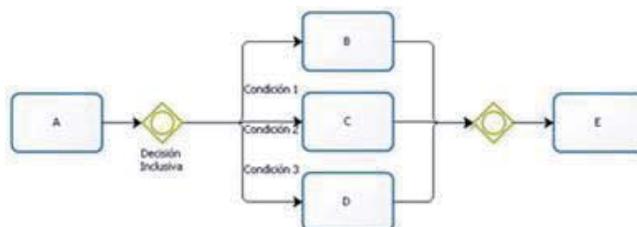


Ilustración 10 Modelado Patrón Mezcla Sincronizada [8]

1..1

3.3.3 Mezcla Múltiple

Descripción: Patrón donde 2 o más ramas se unen sin alguna sincronización. Si se llegara a activar más de una rama, se ejecuta una vez por cada rama que se active. Una actividad podría ser activada por cada transición entrante.

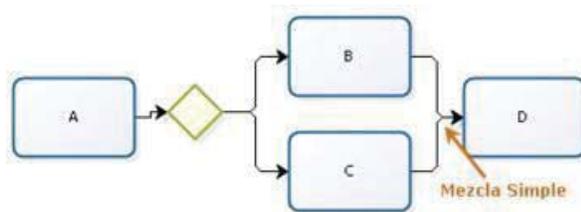


Ilustración 11 Modelado Patrón Mezcla Múltiple [8]

3.3.43.3.3 Discriminador

Descripción: Punto del proceso que espera por una de las ramas que ingresan a ingresar una condición, antes de poder seguir con la siguiente actividad. Las ramas restantes que llegan son ignoradas. Una variante es con un término de proceso en caso de que la condición no se cumpla.

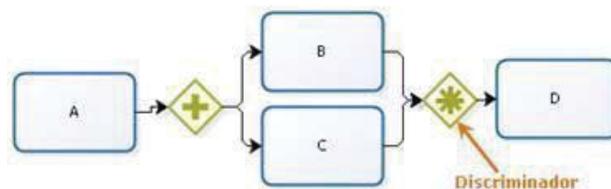


Ilustración 12 Modelado Patrón Discriminador [8]

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Sangría francesa: 1,27 cm, Sin viñetas ni numeración

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Sangría francesa: 1,27 cm

Con formato: Numeración y viñetas

3.3.53.3.4 Mezcla de N/M casos

Con formato: Numeración y viñetas

Descripción: Se pretende sincronizar N caminos de M transiciones entrantes. Este patrón es un punto en el proceso en donde M ramas en paralelo convergen en una sola y la actividad siguiente es habilitada una vez que se han activado N ramas de entrada. Se ignora el resultado del resto de las M-N ramas. Semejante al discriminador, la mezcla se desbloquea una vez que se han activado las M ramas de entrada.

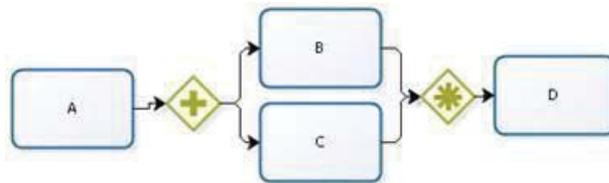


Ilustración 13 Modelado Patrón Mezcla de N/M casos [8]

3.4 Patrones Estructurales

3.4.1 Ciclos Arbitrarios

Descripción: Punto en el proceso en donde una o más actividades pueden ser ejecutadas repetidamente. No hay restricciones estructurales en los ciclos.

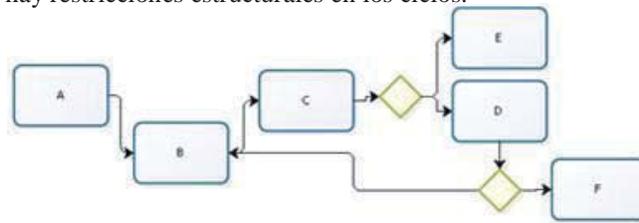


Ilustración 14 Modelado Patrón Ciclos Arbitrarios [8]

3.4.2 Terminación Implícita

Descripción: Un subproceso debería terminar cuando no hay nada más por hacer. En otras palabras, no hay actividades activas y ninguna actividad puede pasar a activa. Si no hay otra actividad por ejecutar en cualquiera de las ramas, cuando se llega al Evento de fin, el proceso

es cerrado automáticamente.

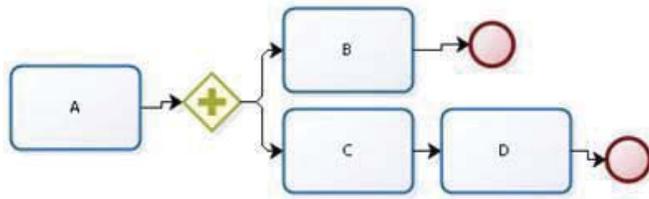


Ilustración 15 Modelado Patrón Terminación Implícita [8]

3.5 Patrones que involucran Múltiples Instancias

3.5.1 Multi-Activación con conocimiento a priori en tiempo de diseño

Descripción: En este caso, la actividad en cuestión puede ser ejecutada muchas veces. El número de veces que la actividad será ejecutada para ese caso, es conocido en tiempo de diseño. La actividad será incluida tantas veces como sea necesario, precedida por una compuerta paralela.

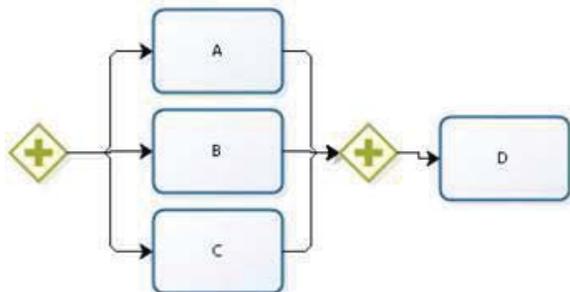


Ilustración 16 Modelado de Patrón Multi-Activación con conocimiento [8]

3.5.2 Multi-Activación sin sincronización

Descripción: Cuando se generan muchas instancias de una actividad sin sincronizarlas posteriormente. Dependiendo del caso, múltiples instancias de una actividad pueden ser creadas. Cada uno de los caminos de control generado, es independiente de los otros y no es necesario sincronizarlos.



Ilustración 17 Modelado Patrón Multi-Activación sin sincronización [8]

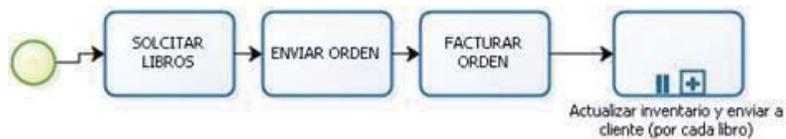


Ilustración 18 Ejemplo explicativo del patrón [8]

Con formato: Centrado, Sangría:
Izquierda: 0 cm

3.5.3 Multi-Activación con conocimiento a priori en tiempo de ejecución

Descripción: Apoya la ejecución de una misma actividad, varias veces seguidas. El número de instancias de una actividad para un caso es variable y puede depender de las características del caso o de la disponibilidad de recursos, pero siempre debe ser conocido pero debe ser conocido en el tiempo de ejecución antes que se cree la actividad.

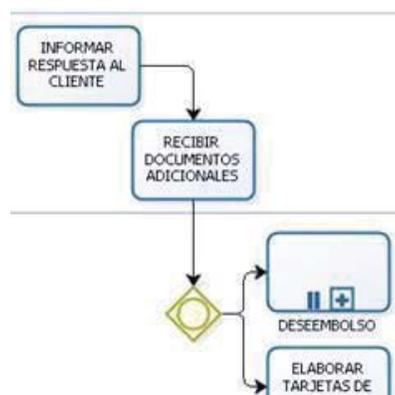


Ilustración 19 Ejemplo Modelado Patrón de Multi-Activación con conocimiento (a priori tiempo ejecución) [8]

3.5.4 Multi-Activación sin conocimiento a priori

Descripción: En un caso en especial, una actividad puede ser ejecutada varias veces y el número de las instancias de la actividad para el caso es variable y puede depender de las características del caso. Pero, solo es conocido al activarse la actividad en su totalidad.

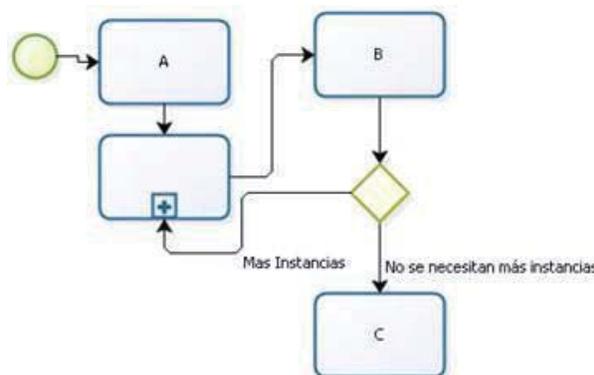


Ilustración 20 Modelado Patrón Multi-Activación sin conocimiento a priori [8]

3.6 Patrones basados en el Estado del Sistema

3.6.1 Decisión implícita

Descripción: Ocurre en el proceso en donde una de varias ramas debe ser escogida. A diferencia de la “Selección Exclusiva”, esta decisión no es tomada basándose en datos o decisiones de usuario. Y en contraste con la división paralela, solo una de las alternativas es

Con formato: Fuente: 12 pto

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

ejecutada.

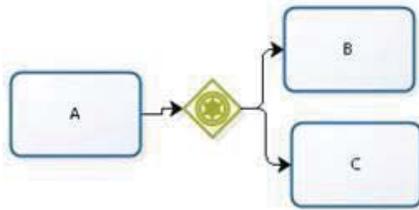


Ilustración 21 Modelado Patrón Decisión Implícita [8]

3.6.2 Objetivo

Descripción: Permite evaluar si el proceso alcanzó objetivo. En el momento en el que se cumple dicho objetivo, se desactivan algunas actividades pendientes o que se encuentren habilitadas.

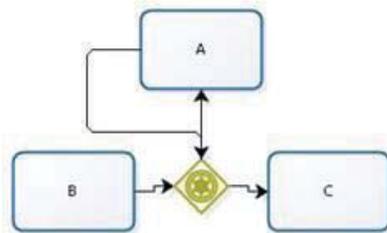


Ilustración 22 Modelado Patrón Objeto [8]



Ilustración 23 Ejemplo explicativo Patrón Objeto. [8]

3.7 Patrones de Cancelación

3.7.1 Cancelación de Actividad

Descripción: Cuando se termina una actividad y se ejecute otra, en un proceso, hay casos que se requiere una acción diferente. Este patrón cancela la actividad pendiente para desactivar la actividad antes de ser completada.

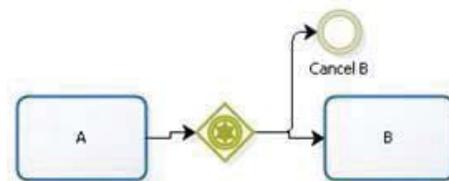


Ilustración 24 Modelado Patrón Cancelación de Actividad [8]

3.7.2 Cancelación de Caso

Descripción: Una instancia de flujo de trabajo es removida completamente. Cuando se llega a alguna transición, el proceso termina. Si se cuenta con un evento medio o la actividad de cancelación que llegue posteriormente al fin terminal se observa este patrón.

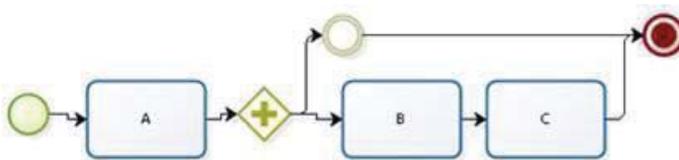


Ilustración 25 Modelado Patrón Cancelación de Caso [8]

Capítulo 4

Implementación de los procesos de negocios

Una de las etapas del presente proyecto de investigación, es el modelamiento de procesos en las herramientas de workflow antes mencionadas, donde también se deberán identificar los patrones de control de flujo descritos con anterioridad, para finalmente, generar una comparación de las herramientas validando dichos patrones en una tabla comparativa. Es importante destacar que para los procesos obtenidos de la **Escuela Ingeniería- Informática como casos de estudio** a modelar, era necesario encontrar la todos o la mayoría de los patrones de workflow investigados.

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Considerando esto, la finalidad de la creación de estos casos de estudio para el modelamiento de procesos extraídos de la **Escuela de Ingeniería- Informática** era la de implementar procesos simples que permitieran ganar experiencia en la creación de estos mismos procesos, utilizando diferentes herramientas de diseño de modelos y observar cómo era la visualización de estos en distintos entornos de trabajo.

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Es también relevante tener en claro que para tener una muestra más rica en patrones, e incluir patrones que no se encontraban en los procesos al momento de realizar la investigación es que se presentarán, a continuación, procesos que han sido modificados para que en su conjunto puedan presentar todos los patrones anteriormente mencionados. Es por esto, que en una primera instancia se describirán narrativamente los procesos, para después explicar sus modificaciones, explicando qué patrones permitirán evaluar con dicha modificación y finalmente, el workflow modelado (basado en BPMN).

Los procesos son:

- **Proceso de Solicitud: Realización de práctica** (~~inscripción~~ **Inscripción** y evaluación)

Una vez que el estudiante fue autorizado para la realización de su práctica y la ha inscrito correctamente con **docencia**, esta será archivada. En **secretaría de docencia**, posteriormente, enviarán un documento de evaluación a la empresa, para que esta evalúe la práctica realizada por el estudiante, quienes tienen que hacer llegar de vuelta a secretaría de docencia. Por su parte, el estudiante deberá, después de realizar dicha práctica, realizar un informe que deberá también entregar a **secretaría de docencia**. Una vez que, estos dos documentos han sido entregados en secretaría de docencia, son entregados al profesor quien evaluará el informe del estudiante, de la mano con la evaluación realizada de la **empresa**. Finalmente, envía la evaluación a docencia donde publican los resultados.

Como se verá a continuación en el modelado del proceso, se ha modificado agregando a 2 evaluadores más, el **Jefe de Docencia y la Directora de la Escuela**, para que el ejemplo incluya el patrón *Multi-Activación con conocimiento a priori*. [8]

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Modelado del proceso: Inscripción y evaluación de Práctica Profesional

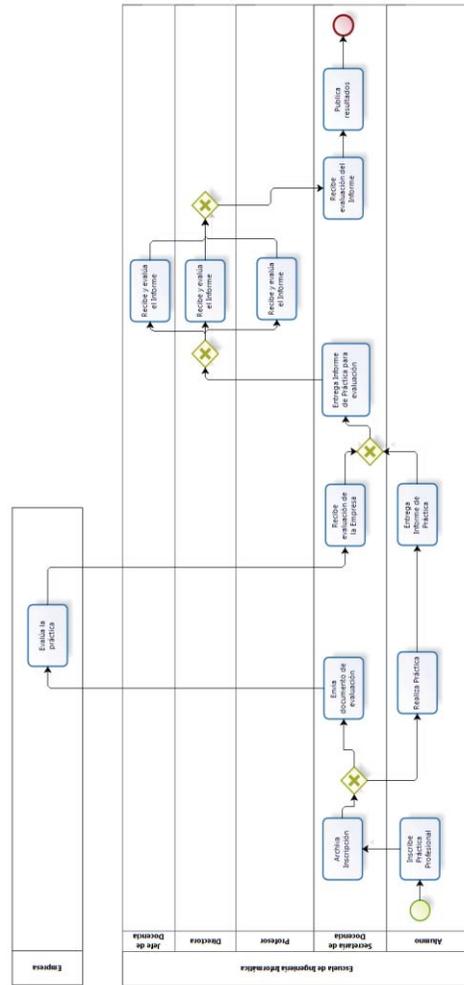


Ilustración 26 Workflow de Realización y Evaluación de Práctica

Con formato: Interlineado: Exacto 10 pto, No conservar con el siguiente

- **Proceso de Solicitud: 3ra Oportunidad**

Proceso en el cual, el estudiante que reprobó un ramo por segunda vez, deberá hacer la solicitud para cursarlo nuevamente, por tercera vez. Para esto se tiene solicitar a **Docencia**, el cual deberá aprobar o rechazar dicha solicitud, esto va a depender de la verificación que realice el **Jefe de docencia** sobre el caso, si es rechazada, se le avisará a secretaria de docencia que envíe una solicitud para resolución de 3ra oportunidad a **Decanato**, quien decidirá otorgarle o no la oportunidad al **estudiante**. En caso de que sea rechazada, la **secretaria de docencia** recibe tal respuesta, la que es notificada al estudiante mediante la publicación de resultados. En contrario, que **decanato** apruebe la oportunidad, comunica la resolución a la secretaria de docencia quien publica el resultado y solicita la liberación de la sanción académica al alumno. Además, **Decanato** envía confirmación a **Dirección de Procesos Docentes** para que el estudiante sea liberado. Volviendo en los pasos, Si el **Jefe de Docencia** aprueba la oportunidad de cursar el ramo de nuevo, entrega la autorización de la oportunidad a la secretaria de **Docencia**, quien deberá publicar los resultados y como fue mencionado anteriormente, solicitar la liberación del alumno de la sanción académica.

Este proceso, no necesitó grandes modificaciones ya que presentaba claros ejemplos de patrones que pueden ser detectados por las herramientas.

| [Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo](#)

Modelado de Proceso: Solicitud de Tercera Oportunidad

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

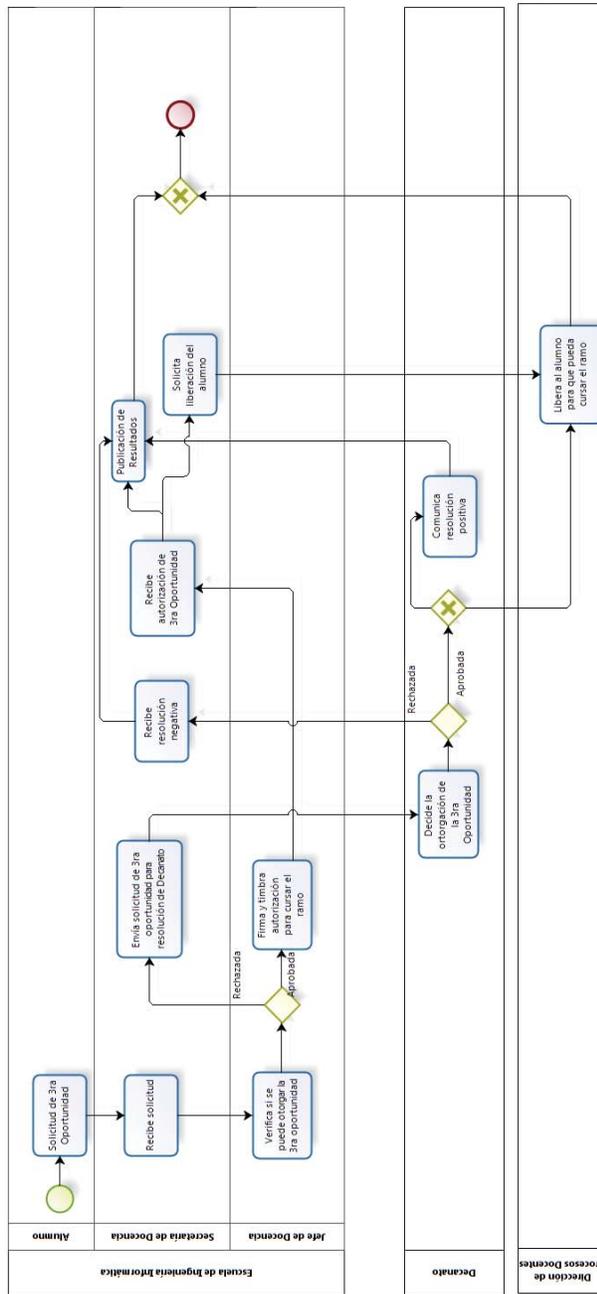


Ilustración 27 Workflow Proceso 3ra Oportunidad

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

- **Proceso de modificación de Actas**

El **profesor**, por distintas razones deberá hacer modificación de las notas de un **estudiante**, por lo que este podrá levantar una solicitud para la rectificación de esto, la que es enviada por el **alumno** y recibida por la **secretaria de docencia**, que dependiendo de la verificación con el **profesor del ramo** en cuestión, terminará el proceso en caso de ser incorrecta, o de lo contrario, procederá a la elaboración de un memo que será entregado **al Jefe de Docencia**, quien al firmar el memo, lo entregará a la secretaria para que posteriormente, pueda hacerlo llegar a **Dirección de Docencia**, en donde se hará la rectificación del acta, despachando copias de la resolución e ingresando la nueva nota al sistema. Finalmente, **Docencia** recibe la resolución, archivando una copia e informándole al estudiante que la resolución está para su retiro.

En este caso, se modifica la presentación del flujo de procesos entre los actores identificando el patrón de '*Cancelación de caso*' y en un estado más específico para poder hacer uso de un patrón más, se creará el supuesto que al momento de que se haga la rectificación de la nota en el Aula, el proceso no puede continuar a menos que **Dirección de Docencia** ingrese la nueva nota, por lo que se pueden despachar copias de la resolución hasta antes de cambiar la nota. Así, podemos identificar el patrón de '*Objetivo*' en este proceso,

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Modelado de Proceso: Rectificación de Actas

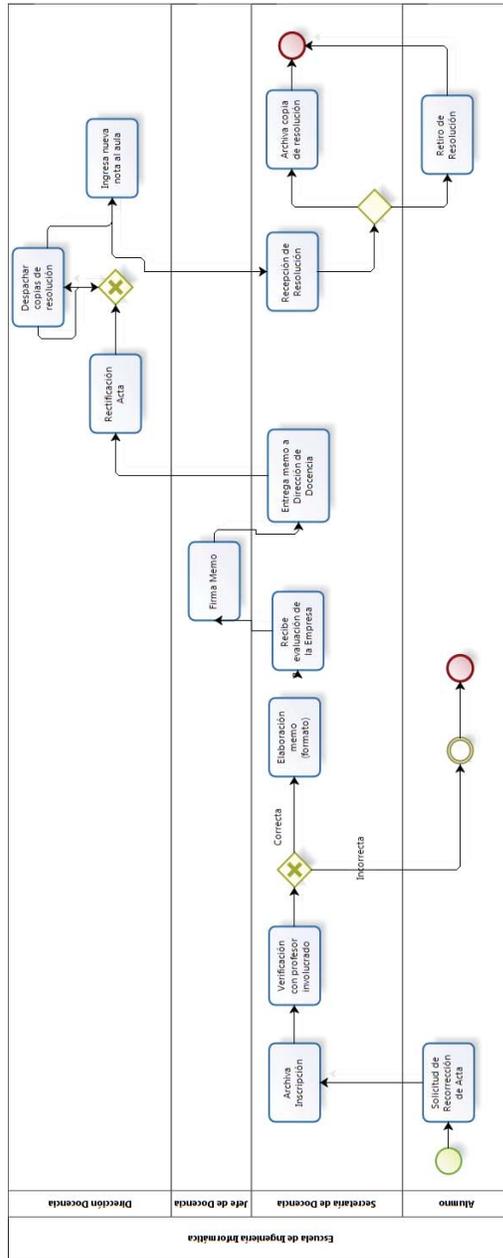


Ilustración 28 Workflow Proceso Rectificación de Actas

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

• **Proceso de Solicitud de Constancias**

El **estudiante** puede solicitar constancia de alumno de la escuela, enviándola a **docencia** quien al recibirla, verificará si el alumno cumpla con los requisitos para la constancia. Si la verificación es rechazada, se le informa al alumno la inhabilidad de la constancia. Si en caso contrario, es aceptada, se elabora la constancia, se envía al **secretario académico** quien al revisarla puede pedir la rectificación de ser necesario. Al aceptarla, puede enviar la constancia a **docencia** para que esta se la haga llegar al alumno.

En este proceso, mediante una modificación visual de elementos, podemos identificar el patrón *'Multi-activación sin conocimiento a priori'*. [8]

Con formato: Justificado

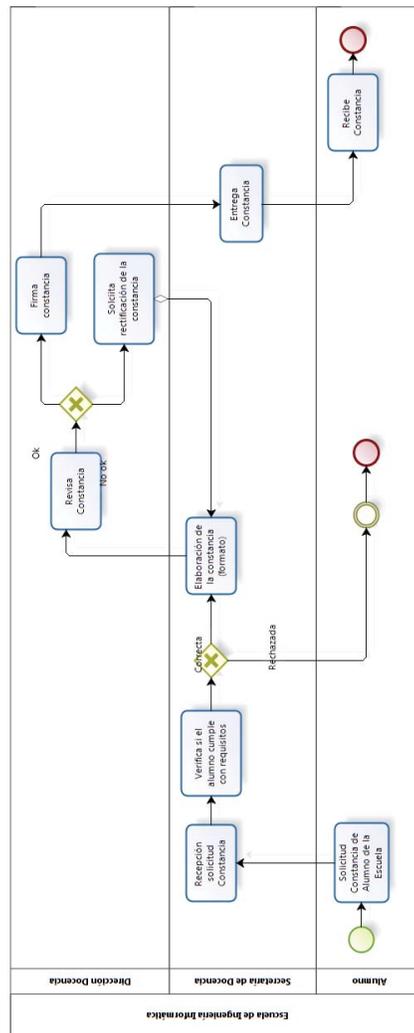


Ilustración 29 Workflow Proceso Solicitud de Constancias

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

• Proceso de Ingreso de Alumnos Nuevos de Primer Año

El **Jefe de Docencia**, recibe la lista de Alumnos matriculados de 1er año, para luego enviarla a la secretaria de Docencia, quien prepara la carpeta de los alumnos, y les solicita a cada uno que llenen su ficha personal y agreguen una foto. El estudiante las entrega para que así la secretaria de docencia pueda realizar la ficha única por estudiante, y pueda archivar las fichas en las carpetas, para finalmente archivar las carpetas.

Para este proceso, se modificará la tarea final, ya que, se añadirá un supuesto que además las carpetas por alumnos son enviadas digitalmente al Jefe de docencia para que tenga un respaldo, por lo que al final se deberán ir actualizando las carpetas de los estudiantes a medida que se van ingresando con los datos ingresados y la foto adjuntada. Con esto podemos observar el patrón '*Multi-activación sin sincronización*'. [8]

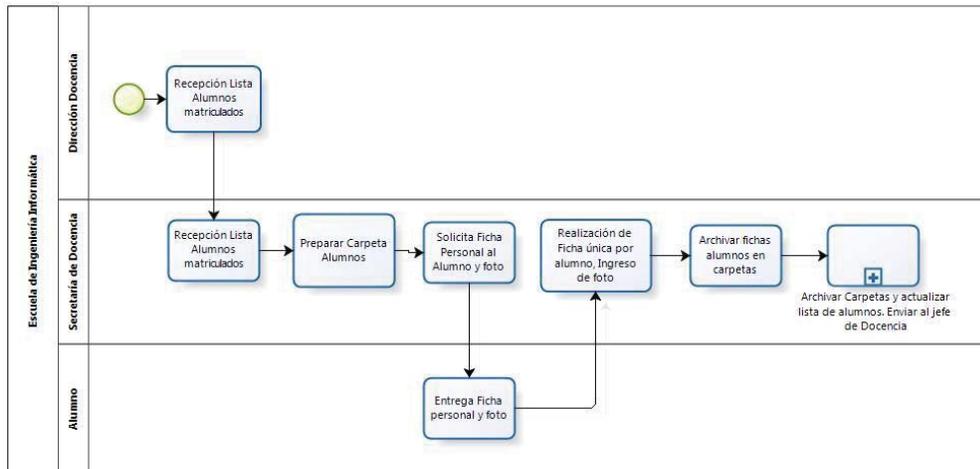


Ilustración 30 Workflow Proceso Ingreso Alumnos primer año

Capítulo 5

Herramientas para la evaluación

En este punto, se explicarán y describirán los conceptos básicos de cada herramienta con la que se modelarán los distintos procesos en busca de los patrones básicos mencionados anteriormente.

5.1 jBPM

Este workflow engine [13], está desarrollado en JAVA, puede ejecutar procesos de negocios descritos en **BPMN 2.0** (lenguaje de workflow). Intrínsecamente, **jBPM** toma descripciones gráficas de los procesos como input de información, donde el proceso está compuesto de tareas que están conectadas a una secuencia de flujos. Los procesos representan una ejecución de flujos donde el diagrama gráfico o diagrama de flujo de un proceso es usado como base para la comunicación entre los usuarios y los desarrolladores.

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

jBPM es una solución factible como programa para la gestión de procesos de negocio (BPM), diferenciándolo de otros motores porque permite en un lenguaje simple pero a la vez familiar la interacción entre usuarios de negocios y desarrolladores, permitiendo explayar las funciones de gestión de procesos. Como software, permite que el proceso de negocios forme correctamente los objetivos del negocio al realizar una descripción correcta de los pasos para ejecutarlo. Esto permite representar los diagramas de flujo de mejor manera, a nivel superior y con un dominio específico para que sean entendidos por los usuarios de los negocios y los desarrolladores por igual.

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Permite además, un repositorio de procesos opcionales para implementar su proceso (usando otros conocimientos relacionados).

Con formato: Sangría: Primera línea: 0 cm

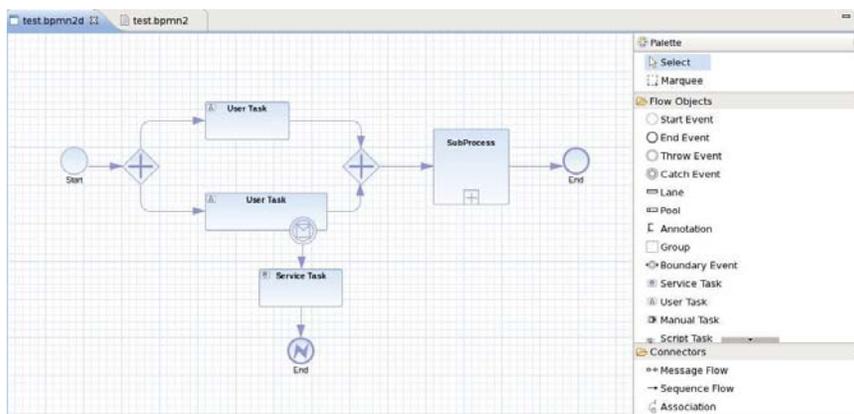


Ilustración 31 jBPM desktop de trabajo

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

Ilustración 32 Together entorno de trabajo

Tipo	Descripción	Elemento	Ubicación
CONNECT...	No connection from Start event	Actividad - Recibe evaluación de la Empresa	Paquete 'e7dfa64c-c699-4f9b-a674-5270782c51e', Proceso de...
LOGIC	Referencia a una aplicación que no existe	Identificador -	Paquete 'e7dfa64c-c699-4f9b-a674-5270782c51e', Proceso de...
LOGIC	Referencia a una aplicación que no existe	Identificador -	Paquete 'e7dfa64c-c699-4f9b-a674-5270782c51e', Proceso de...
LOGIC	Referencia a una aplicación que no existe	Identificador -	Paquete 'e7dfa64c-c699-4f9b-a674-5270782c51e', Proceso de...
LOGIC	Referencia a una aplicación que no existe	Identificador -	Paquete 'e7dfa64c-c699-4f9b-a674-5270782c51e', Proceso de...
LOGIC	Referencia a una aplicación que no existe	Identificador -	Paquete 'e7dfa64c-c699-4f9b-a674-5270782c51e', Proceso de...
LOGIC	Referencia a una aplicación que no existe	Identificador -	Paquete 'e7dfa64c-c699-4f9b-a674-5270782c51e', Proceso de...

Con formato: Justificado

Es importante destacar el hecho de que en el entorno existe la posibilidad de visualizar los errores y problemas que se están generando en el diseño del proceso, además de permitir si alguna tarea está con flujo está teniendo el diseño del proceso. Si no tiene una con flujo nulo, vacío o simplemente no está cumpliendo las reglas que debería utilizar. Existen varias representaciones de los errores, ya sea de tipo lógico, de conector, y además entrega una descripción del error, el elemento al que está entregando el error y en que paquete del proceso que se está modelando se encuentra. Esto solo facilita el entorno de trabajo entregando facilidades de implementación de diseño que ayuda al usuario a mejorar su experiencia al diseñar los procesos y tareas que desea representar.

Ilustración 33 Log de errores Together

5.3 BonitaBPM

Bonita BPM Engine (motor), que es el cuale se utilizará en el desarrollo de este proyecto, está basado en un motor BPM bajo una JAVA API que permite al usuario interactuar programáticamente con el proceso o los procesos. Está disponible bajo licencia LGPL. Al abrir el programa por primera vez, se abre **Bonita Studio**, y se muestran las opciones de crear nuevo diagrama gráficamente, abrir un proceso existente ya creado o importar un archivo de proceso de negocio, **Business Archive Format** (en formato .proc o .bar, o bien XPD, jBPM o BPMN), o abrir uno de los varios diagramas de ejemplo en formato .bar sin traducir al español (por ejemplo, Arrival of a new Employee, Buy a MINI, Request for Advance Payment, Web Purchase). Entonces aparece el diagrama

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

seleccionado, o un lienzo en blanco para añadir objetos. En la parte superior se encuentra una barra de herramientas con las funciones típicas: cortar, copiar, pegar, imprimir, etc. Pero además está el botón "ejecutar", el de "vista previa" y el de abrir "user XP" (el resultado aparecerá en el navegador web predeterminado). El motor es el que ejecuta el proceso y no se puede ver. Con la barra de paleta de la izquierda se crean flechas, elementos de inicio, fin, paso evento, etc que describen el proceso y se prueban mediante las opciones de vista previa y ejecutar. [15]

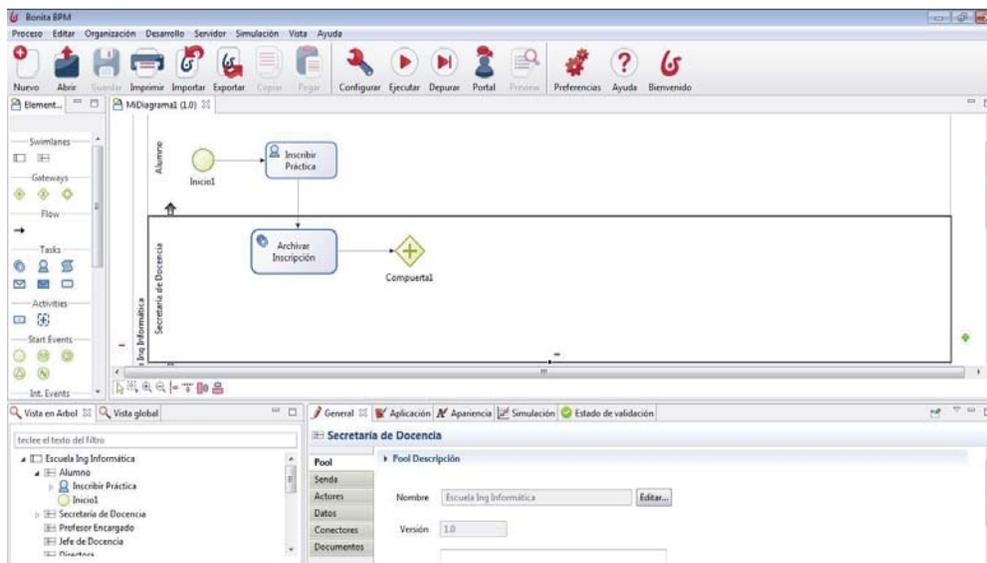


Ilustración 35334 Entorno de trabajo BonitaBPM Log de errores Together

Basándose en la **Workflow Patterns Initiative**, que ha publicado los patrones de workflow que se han descrito anteriormente, los cuales serían los patrones base en la evaluación de herramientas de modelado, y más específicamente, las descripciones de los procesos definidos en los controles de flujos. Contemplado el trabajo previo de instalación y trabajo en las herramientas, es que, en conjunto con los casos de estudio centralizados en 5 procesos de escuela es que se puede concluir que los primeros patrones básicos de control de flujo como lo son Secuencia, Distribución en paralelo, sincronización, Selección Exclusiva y Mezcla simple son observables fácilmente, por lo que se puede decir que la herramienta soporta los patrones, lo cual se puede asumir al resto de las herramientas de modelado. Para los patrones de Sincronización y enrutamiento avanzada, podemos encontrar que la Selección Múltiple tiene una situación de respetar el patrón ya que la solución no es posible cuando hay varios caminos. Considerando también en ese sentido, la mezcla de N/M casos no fue encontrada fácilmente, por lo que se optó por considerar que la

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Interlineado: Múltiple
0,96 lin.

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

herramienta no soportaba este patrón.

El resto de los patrones es encontrado en la herramienta en los casos de estudios establecidos gracias a algunas características que guarda la herramienta, como es el hecho de trabajar en base a Java y la habilidad de modificar dinámicamente la definición de las instancias de un proceso. Además la implementación de muchos patrones está basados en el patrón de instancias sin prioridad anterior, lo que permite crear más subsistencias dinámicamente durante el tiempo de trabajo.

La terminación implícita tampoco está modelada en el **BonitaBPM** pero por ejemplo, hay patrones que no están propiamente tal identificados pero sí presentan una solución la cual permite realizarlos en base a términos de la herramienta, por ejemplo, el patrón Objetivo, el cual como propiamente tal no está soportado pero si existe en base al uso de la característica de Fecha tope que tiene el programa, lo que permite que para cada actividad en el proceso necesitado se puede organizar una colección de fechas límites para ejecutar un "gancho" que permite hacer el uso de la tarea anterior para continuar.

Con formato: Justificado,
Interlineado: Múltiple 0,96 lin.

Con formato: Fuente: 12 pts, Negrita

Capítulo 6

Complementos a la evaluación final

La explicación de esta parte del proyecto está básicamente separada en dos, y como primera parte, se considera la definición de los patrones los cuales se pueden encontrar en el capítulo 4, Modelado de Procesos, subsección 4.5 Patrones a utilizar y las subsecciones que le siguen.

Con formato: Fuente: 12 pts

Con formato: Interlineado: Múltiple 0,93 lin.

Como fue mencionado con anterioridad, las herramientas de workflow entrarán a jugar un rol muy importante al momento de modelar los procesos, ya que en base a esto, se podrán observar los distintos patrones investigados.

Con formato: Justificado,
Interlineado: Múltiple 0,93 lin.

6.1 Características anexas a la evaluación

Además de identificar los patrones mencionados en capítulos anteriores, se ~~consideró~~ ~~optó por~~ evaluar ciertas categorías que permiten obtener de una mejor manera la apreciación completa de la herramienta en esta comparación de diseñadores y herramientas de modelado. Por ejemplo, ~~Por ejemplo~~, comparado con procesos y diagramas en UML, los **BPMN** que se han estado utilizando en este proyecto claramente están más orientados hacia los desarrolladores que a usuarios de bajo nivel, pero aun así, el diagramado permite que existan clases estáticas de los diagramas, además de presentar sus elementos principales y las relaciones entre ellos. Además de mantener notaciones y conceptos familiares para gente que se maneje en los negocios, el modelado de los procesos no termina solo en eso, si no que la herramienta debe manejar ciertas características básicas para que sea llamativa y sea una solución al planteamiento de modelado de procesos que el usuario necesita realizar. Es por esto que la tabla comparativa que se presentará posteriormente estará complementada con otra tabla que evaluará cualitativamente características que le aportan valor a los modeladores y herramientas workflow. Características como, "modelado de

Con formato: Fuente: 12 pts

Con formato: Fuente: 12 pts

Con formato: Fuente: 12 pts, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pts

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

procesos” o “entorno de trabajo”, que permiten valorar no tan solo la capacidad de respetar y soportar los patrones que se investigan si no que también, el entorno que mantiene hacia el usuario y si este permite favorecer el trabajo o en realidad todo lo contrario, no permite llevarlo a un mayor nivel.

6.2 Escalamiento de la herramienta

Las herramientas de modelado que se utilizaron manejan varias características de trabajo, algunas se quedan solo en el modelado y otros ~~productos as~~ permiten escalar en funcionalidades, pasando no solo el modelado del proceso y llevándolo si no que a un nivel de automatización, y de realización de formularios y seguimiento de actores, procesos, y tareas. Además de contextualizar el y trabajo y su del entorno en el cual está el proceso modelado. Con respecto a esto, el rango de evaluación va entre 1, donde 1 significa que el programa de modelamiento solo permite esto y no demuestra una relevancia más externa a la generación de workflow en la herramienta, hasta 3, donde la herramienta no tan solo modela, si no que permite generalizar y automatizar los procesos, tareas y actividades del modelo de negocio, lo lleva a entregar una mejor experiencia usuario-workflow.

Con formato: Justificado

Con formato: Justificado, Sangría:
Primera línea: 0 cm

Con formato: Justificado

6.3 Entorno de trabajo

Esta característica es evaluada al momento de realizar el modelado de los procesos y en conjunto con las herramientas con las que se está trabajando. El entorno de trabajo en las herramientas debería poder mantener un contacto entre los usuarios y los procesos para que manejen una interacción considerable. Los usuarios son los que ingresan el *input* de información necesaria para que el proceso finalice. El entorno debería entregar información sobre esto, mostrar las tareas y actividades, a las cuales se responde y se trabaja, y entregar las formas de información. Además, entorno de trabajo debe permitir monitorear, elegir, iniciar e intervenir los procesos y la ejecución de estos. Además de entregar información sobre la posibilidad de que el entorno entregue información del trabajo y modelos realizados, y si estos están cumpliendo un flujo fijo y correcto, o si el modelado maneja errores. El rango de evaluación desde 1, en donde la herramienta maneja el entorno común, el cual no destaca en el trabajo e información que retorna al usuario, y 3 donde entrega información sobre el modelo, los errores y como poder solucionarlos para seguir el trabajo del diseño.

Con formato: Justificado

Con formato: Fuente: 12 pto, Cursiva

6.4 Conectividad

Considerando que muchas herramientas, incluidas las que trabajamos en el proyecto, trabajan con Apache y formas de XML además de servicios basados en la web, es necesario que exista una conectividad con la cual se puedan manejar procesos entre herramientas. Si existe la posibilidad de exportar ya sea como imagen para informes, o en código para continuar el trabajo en otros modelos y entornos. El rango de evaluación desde 1, en donde la herramienta maneja el entorno común, el cual no destaca la posibilidad de exportar o importar trabajos de otros lados, y 3, donde entrega información sobre el

Con formato: Fuente: 12 pto

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

modelo, la posibilidad de exportar e importar los modelos, tanto en archivos BPMN, XPDL y jBPM, además de proyectar los archivos de importación.

6.5 Proceso de instalación

Para hacer uso de estas, las herramientas deben ser instaladas en ordenadores que permitan el modelado de procesos. Pero el proceso de instalación muchas veces es engorroso o llanamente confuso. Es por esto que se evaluará la capacidad de facilidad de instalación para hacer uso de la herramienta. Evaluando [con nota 1](#) a las herramientas que hayan sido difíciles de instalar, con actualizaciones, modificaciones de registro en el computador y evaluando 3 a las que lograron realizar un entorno de instalación fácil de entender con documentación que lo acompañen. Esto no considera si las herramientas deben instalar o no complementos como bases de datos para el trabajo de implementación, por lo que después de evaluado se le sumará un punto.

6.6 Tabla final de información anexa a la evaluación

	Herramientas de Modelado de Procesos		
	jBPM	Together Professional XPDL	Bonita BMP
Escalamiento de			

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

Herramienta	3	1	3
Entorno de Trabajo	2	3	3
Conectividad	2	2	3
Proceso de Instalación	1	2	3
Feedback dinámico	3	2	3
TOTAL	11	10	15

Tabla 1 Tabla comparativa herramientas/Info Anexa

Capítulo 7

Evaluación y Presentación de Resultados

A continuación, se procederá a explicar en dos partes la siguiente sección, La explicación de esta parte del proyecto, está básicamente separada en dos, y como primera parte, se considera la definición de los patrones los cuales se pueden encontrar en el capítulo 4, Modelado de Procesos, subsección 4.5 Patrones a utilizar y las subsecciones que le siguen.

Como fue mencionado con anterioridad, las herramientas de workflow entrarán a jugar un rol muy importante al momento de modelar los procesos, ya que en base a esto, se podrán observar los distintos patrones investigados. ~~La idea, es que en entregas futuras, se pueda desarrollar una tabla comparativa en la que por un lado podamos analizar las herramientas en las que se trabajarán, y por otro lado se tendrán los parámetros que se buscaron en los procesos modelados.~~ A continuación, y como fue explicado en capítulos anteriores, se contemplarán los procesos modelados en las distintas herramientas y las consideraciones personales de cada una al momento de la realización del diseño. La idea de desarrollar una tabla comparativa, es que se puedan analizar las herramientas por patrón y por otro lado se tendrán los parámetros que se buscaron en los procesos modelados.

Comentario [cc4]: ¿? corregir

Además, tal cual fue descrito al inicio, esta entrega tiene una particular diferencia con las anteriores, ya que a muestra de información de las conclusiones de las herramientas y la búsqueda de los patrones en los modelados en estas se presentarán de manera distinta.

Esto es porque luego de bastante tiempo en la redacción, se consideró que presentar los modelados de 5 procesos constantes, en 3 herramientas distintas, era redundar demasiado en la información entregada, cuando lo que realmente se busca intrínsecamente y que tiene como fin el presente proyecto, no es el diagramado per sé de los procesos, si no la capacidad de la herramienta de soportar o no el patrón buscado. Por lo que se utilizará un apunte distinto para planear los resultados de los modelados por herramienta. Se utilizarán 3 tablas en las que se realizará una distribución de herramienta por cada patrón, para posteriormente realizar una tabla comparativa final.

Con formato: Justificado

7.1 Tabla Independiente, Herramienta vs Patrones

Las 3 tablas independientes serán similares en la explicación, por la cual se encapsularán en este punto del capítulo. La primera tabla tendrá como descripción los 20 patrones versus una de las herramientas en particular. Esto nos permitirá observar con detenimiento como se comportó esta herramienta en específico con cada uno de los patrones que fueron expuestos en capítulos anteriores. Con esta tabla, se puede observar que herramienta fue capaz de soportar el patrón y cumplirlo. Así, para cada combinación patrón/herramienta, se observará si es posible realizar el patrón de workflow con dicha herramienta.

Si esta soporta directamente el patrón a través de una de sus construcciones en los 5 modelos propuestos para esto, se le asignará un valor de '+'. Para finalizar este punto es importante aclarar que un patrón se considera soportado solo si existe una característica directa en la interfaz gráfica de la herramienta, por lo que aquellas que tengan la posibilidad de transportar el diagramado a código se les evaluará de forma anexa y no tendrá incidencia directa en la evaluación que se realizará a continuación con los patrones.

En el caso de que el patrón no se encuentre aplicado directamente, pero aun así se pueda diagramar sin arrojar un posible error en la herramienta, se le asignará el valor '+/-' ya que intrínsecamente no presenta un problema al momento de ser modelado, lo que a la larga permite el trabajo normal.

La herramienta que no sea capaz de modelar el patrón asignado le será dará el valor de '-', o sea que no sea soportado por la herramienta. Esto considerando cualquier arreglo posible o solución que se tenga que realizar vía codificación o donde se diagrama con errores claramente presentados en la herramienta. Así, se tendrá una clara idea de que herramienta es mejor, al momento de ser capaz de modelar la mayor cantidad de patrones asignados en los procesos que se investigaron como escenarios de prueba.

A continuación se presentarán cada una de las tablas con las valoraciones sobre su soporte a los distintos patrones explicados.

Con formato: Interlineado: Múltiple 0,97 lín.

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Interlineado: Múltiple 0,96 lín.

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Justificado, Sangría:
Primera línea: 1 cm, Interlineado:
Múltiple 0,96 lín., No permitir
puntuación fuera de margen

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

7.1.1 jBPM

		Herramienta
		jBPM
Patrones de Workflow básicos (control de flujo)	Secuencia	+ Soporta el patrón usando especie de "transición"
	Distribución en paralelo	+ Lo soporta mediante el símbolo de separador tipo nodo fork y mediante la definición de tareas que corren en paralelo
	Sincronización	+ Lo soporta mediante el nodo de join, juntando líneas en paralelo que convergen y si las tareas están definidas bajo el mismo nodo de tarea
	Selección Exclusiva	+ Lo implementa mediante el constructor de decisión
	Mezcla Simple	+ Soportado mediante la unión a un nodo de tarea donde convergen las líneas que están siendo ejecutadas
	Selección Múltiple	+/- No lo soporta directamente, pero puede ser implementado mediante un nodo tipo nodo, modificando la semántica por código
	Mezcla Sincronizada	- No lo soporta, dado que no soporta el patrón anterior, el cual es prerequisite para este patrón
	Mezcla Múltiple	+ Puede ser implementado mediante un nodo de tarea donde convergen las líneas que corren en paralelo
	Discriminador	- No soporta el patrón
	Mezcla de N/M casos	+ Soporta el patrón ya que soporta el patrón de mezcla múltiple, el cual es prerequisite para este patrón
	Ciclos Arbitrarios	+ Permite la definición de ciclos
	Terminación Implícita	+ Soporta terminaciones implícitas. Un proceso puede tener varios estados de término.
	Multi-Activación con conocimiento a priori en tiempo de diseño	+/- No es soportado. Existe una solución propuesta mediante la implementación de un nodo tipo nodo, modificando la semántica por código
	Multi-Activación sin sincronización	+ El patrón es soportado, ya que se pueden crear nuevas instancias de tareas mediante un ciclo.
	Multi-Activación con conocimiento a priori en tiempo de ejecución	- No es soportado

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

Multi-Activación sin conocimiento a priori	-	No es soportado
Decisión implícita	+	Es soportado
Objetivo	-	No es soportado
Cancelación de Actividad	+	Es soportado. Una tarea puede terminar de manera forzada usando el modo de monitoreo en la herramienta. Y se registra en el log de ejecución
Cancelación de Caso	-	No es soportado. Por la razón anterior, un caso terminado de manera forzada no es registrado en el log de ejecución

Tabla 2 Tabla de evaluación de patrones en jBPM

Es importante considerar que, por un lado, muchos patrones son soportados por **jBPM**, por ejemplo, el trabajo con los nodos de tareas, dada la transición entre los mismos se puede considerar la secuencia. En el caso de la distribución en paralelo, fue relevante el hecho de que era soportado por 2 razones separadas. Basta considerar que con una de estas sea correcta para que el patrón se encuentre diagramado. Una era mediante el uso de un nodo separador que divide el flujo entre varios haciendo uno paralelo y además otro mediante la definición de la tarea en paralelo con el mismo nodo.

En el caso de la mezcla múltiple, existía la forma de asimilar el comportamiento para su implementación, pero era mediante la modificación de un nodo y esto se realizaba en la codificación, lo que lo deja fuera.

Es relevante el caso de las cancelaciones. En una primera instancia, la cancelación de actividad se encuentra establecida como patrón ya que una tarea puede ser llevada a término forzadamente usando un comando END, en donde la herramienta reconoce este término y lo aplica en la bitácora de ejecución. No así como el caso de la cancelación de caso, la cual, al terminar la línea completa de flujo, la herramienta no la incluye en la bitácora de ejecución por lo cual no se considera como un patrón soportado.

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

7.1.2 Bonita BPM

		Herramienta
		Bonita BPM
Patrones de Workflow básicos (control de flujo)	Secuencia	+ Es soportado, enrutamiento en serie
	Distribución en paralelo	+ Es soportado. Usando ruteo en paralelo (AND-Split)
	Sincronización	+ Es soportado. AND-Join
	Selección Exclusiva	+ Es soportado. Mediante ruteo condicional, switch o una decisión
	Mezcla Simple	+ Es soportado. Mezcla XOR-Join
	Selección Múltiple	+ Es soportado. Enrutamiento condicional y/o selección
	Mezcla Sincronizada	+/- Parcialmente implementable, mediante una tarea que ejecute las otras 2 actividades. Una 4 tarea es necesaria que permita la elección de uno de los pasos. (Solución no posible con muchos caminos)
	Mezcla Múltiple	+ Es soportado. Además, el propósito es alcanzable gracias al concepto de sub procesos usado
	Discriminador	+/- Es soportado. Una actividad OR-JOIN puede provocar la ejecución de otra, solo una vez.
	Mezcla de N/M casos	- No es soportado
	Ciclos Arbitrarios	+ Soporta los ciclos y permite reconocer ciertas reglas en las iteraciones
	Terminación Implícita	+/- Aun cuando lo soporta, es necesario una llamada a la API para terminar el proceso con las actividades terminadas
	Multi-Activación con conocimiento a priori en tiempo de diseño	+ Es soportado mediante el uso de otra actividad que sincroniza los subprocesos
	Multi-Activación sin sincronización	+ Es soportado
	Multi-Activación con conocimiento a priori en tiempo de ejecución	+/- Es soportado mediante la implementación y modificación del código, usando java Hooks, un tipo de trigger en el lenguaje.

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

Multi-Activación sin conocimiento a priori	+/-	Es soportado manteniendo la lógica del patrón anterior
Decisión implícita	+	Es soportado
Objetivo	+/-	Es soportado mediante el uso de java hooks como trigger para el inicio de otras actividades en las tareas
Cancelación de Actividad	+	Es soportado
Cancelación de Caso	+	Es soportado

Tabla 3 Tabla de evaluación patrones en BonitaBPM

Además, es necesario explicar que las especificaciones de las condiciones se podían detallar para una posterior exportación y comprensión en otra herramienta o en un documento aparte. En las tareas que eran necesario el envío de un mensaje que -obligaba a iniciar ~~partir~~ el proceso, además de ~~y~~ destacar el usuario que iniciaba para realizar dicha tarea. Esto evita posibles mensajes de error y que no arrojará un mensaje de error.

En este punto, el detalle del bucle superior fue complicado de realizar, ya que además de ser un patrón a identificar, el programa no permitía la realización de flujos entre tareas hacia las mismas si ya habían una, por lo que fue primordial la condición modelada para que se pudiera aplicar el bloque e identificar el Patrón Objetivo, aparte de la Cancelación de Caso que se encuentra abajo.

Con formato: Justificado

Con formato: Justificado, Derecha:
0,04 cm

7.1.3 Together Professional graphical XPD and BPMN Workflow

		Herramienta
		Together Professional graphical XPD and BPMN Workflow
Patrones de Workflow básicos (control de flujo)	Secuencia	+ Es soportado, transición de actividades
	Distribución en paralelo	+ Es soportado mediante nodos de actividad y transiciones además de enrutamiento de actividades
	Sincronización	+ Es soportado mediante nodos de actividad y transiciones AND
	Selección Exclusiva	+ Es soportado mediante enrutamiento de actividades y transiciones con condiciones exclusivas definidas por las tareas
	Mezcla Simple	+ Es soportado gracias al paralelo de actividades y sus rutas
	Selección Múltiple	+ Es soportado, al igual que la sincronización gracias a la división paralela de actividades y rutas con condiciones especificadas
	Mezcla Sincronizada	+/- No es soportado directamente, pero su comportamiento puede ser implementado mediante ciclos de XOR y OR de diferentes ramas
	Mezcla Múltiple	- No es soportado. Si una actividad se usa para sincronizarse con 2 transiciones, estará disponible limitadamente dependiendo del orden
	Discriminador	+/- No es soportado, pero se puede implementar mediante ciclos de selección múltiple y sincronización
	Mezcla de N/M casos	+/- No es soportado, pero se puede implementar mediante ciclos de selección múltiple y sincronización
	Ciclos Arbitrarios	+ Es soportado
	Terminación Implícita	+/- Es soportado pero no avisa al usuario explícitamente sobre el término del proceso
	Multi-Activación con conocimiento a priori en tiempo de diseño	+/- No es soportado. Varias instancias de tareas pueden llamarse en un loop pero sus subflujos no pueden ser sincronizados pero si ejecutados por lo que no se completa totalmente. Se puede imitar con tareas paralelas
Multi-Activación sin sincronización	+ Es soportado mediante loops de instancias nuevas como subprocesos	

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

Multi-Activación con conocimiento a priori en tiempo de ejecución	+/-	No es soportado. Varias instancias de tareas pueden llamarse en un loop pero sus subflujos no pueden ser sincronizados
Multi-Activación sin conocimiento a priori	-	No es soportado
Decisión implícita	-	No es soportado. Solo 2 tipos de división XOR y AND
Objetivo	-	No es soportado. La herramienta no reconoce noción de estados.
Cancelación de Actividad	-	No es soportado. En el diseño no es posible indicar cancelación de actividades (aunque si en la ejecución)
Cancelación de Caso	+/-	No es soportado directamente en el proceso de diseño, pero durante la ejecución puede asignarse la cancelación en el terminal. Se registra en el log

Tabla 4 Tabla de evaluación de patrones en Together

En el modelado de estos procesos no hubo grandes detalles, ya que el programa aparte de ser intuitivo permitía registrar las condiciones y detalles ~~en los~~ en los [box de texto para comentarios](#) y, además de registrar las características por lo que los errores o avisos de problemas fueron ~~resultado de~~ resultados de tareas mal asignadas o procesos con flujos erróneos.

Pero aun así, puede ser relevante la siguiente comparación entre las últimas dos herramientas. Con respecto al caso de estudio de la inscripción de prácticas no hubo gran cambio ni detalles a prestar atención sobre el modelado en **Together**. Es importante destacar un error esperado, ya que Si, el programa detectó que en el modelo de Realización y Evaluación de Proyecto, se realizaron estaban realizando 3 tareas iguales con en 3 actores distintos y la herramienta dio aviso de esto con un mensaje de alerta para revisar los flujos de información en tal situación, y lanzó un mensaje de alerta para revisar esos pasos en la situación pero no de error. Es un comportamiento esperado ya que Esto es natural ya que esos redundante que 3 actores realicen la misma tarea, pero hay que recordar que esta configuración está así para identificar un patrón en particular.

7.2 Tabla Comparativa en paralelo de las herramientas

Como fue explicado [en los capítulos anteriores](#)~~en anterioridad~~, las 3 tablas independientes tendrán como descripción los 20 patrones versus una de las herramientas en particular. En esta segunda tabla, se podrán observar las 3 herramientas trabajadas, en donde se hará un paralelismo comparativo donde se podrá observar fácilmente cual herramienta tuvo la capacidad de trabajar o no cada patrón destacado. En los espacios delimitados no existirá uno reservado para los comentarios A diferencia de la primera, no habrá espacio para comentarios ya que Esto nos permitirá observar con detenimiento como se comportó esta herramienta en específico con cada uno de los patrones que fueron expuestos en capítulos anteriores. Con esta tabla, se puede observar que herramienta fue capaz de soportar el patrón y cumplirlo. Así, para cada combinación patrón/herramienta, se observará si es posible realizar el patrón de workflow con dicha herramienta. Si [el patrón es soportado](#)~~soporta~~ directamente ~~el patrón~~ a través de una de sus construcciones en los 5 modelos propuestos para esto, se le asignará un valor de '+'. Para finalizar este punto es importante aclarar que un patrón se considera soportado solo si existe una característica directa en la interfaz gráfica de la herramienta, por lo que aquellas que tengan la posibilidad de transportar el diagramado a código se les evaluará de forma anexa y no tendrá incidencia directa en la evaluación que se realizará a continuación con los patrones.

En el caso de que el patrón no se encuentre aplicado directamente, pero aun así se pueda diagramar sin arrojar un posible error en la herramienta, se le asignará el valor '+/-' ya que intrínsecamente no presenta un problema al momento de ser modelado, lo que a la larga permite el trabajo normal.

La herramienta que no sea capaz de modelar el patrón asignado le será dar el valor de '-.', o sea, que no sea soportado por la herramienta. Esto considerando cualquier arreglo posible o solución que se tenga que realizar vía codificación o donde se diagrama con

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Justificado, Sangría:
Primera línea: 1 cm, Interlineado:
Múltiple 0,98 lin., No permitir
puntuación fuera de margen

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Justificado, Sangría:
Primera línea: 1 cm, Interlineado:
Múltiple 0,95 lin., No permitir
puntuación fuera de margen

Con formato: Justificado

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

errores claramente presentados en la herramienta. Así, se tendrá una clara idea de que herramienta es mejor, al momento de ser capaz de modelar la mayor cantidad de patrones asignados en los procesos que se investigaron como escenarios de prueba.

7.2.1 Estructura de comparación final. jBPM vs Together XPDL vs Bonita BMP

		Herramientas de Modelado de Procesos		
		jBPM	Together Professional XPDL	Bonita BMP
Patrones de Workflow básicos (control de flujo)	Secuencia	+	+	+
	Distribución en paralelo	+	+	+
	Sincronización	+	+	+
	Selección Exclusiva	+	+	+
	Mezcla Simple	+	+	+
	Selección Múltiple	+/-	+	+
	Mezcla Sincronizada	-	+/-	+/-
	Mezcla Múltiple	+	-	+
	Discriminador	-	+/-	+/-
	Mezcla de N/M casos	+	+/-	-
	Ciclos Arbitrarios	+	+	+
	Terminación Implícita	+	+/-	+/-

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

Multi-Activación con conocimiento a priori en tiempo de diseño	+/-	+/-	+
Multi-Activación sin sincronización	+	+	+
Multi-Activación con conocimiento a priori en tiempo de ejecución	-	+/-	+/-
Multi-Activación sin conocimiento a priori	-	-	+/-
Decisión implícita	+	-	+
Objetivo	-	-	+/-
Cancelación de Actividad	+	-	+
Cancelación de Caso	-	+/-	+

Tabla 5 Tabla comparativa de evaluación de patrones

A modo de comparación, es relevante destacar los cambios realizados en la tabla evaluativa de algunas herramientas, ya que dado el tiempo de trabajo, se logró llegar a una comprensión más absoluta del producto que se trabajó, lo que permitió considerar características que deben ser consideradas, por ejemplo, los casos de que las herramientas realizaban modificaciones en las bitácoras de tareas en ciertos patrones, lo que a la larga e independiente del diagramado gráfico, si podía considerarse como un patrón reconocido y soportado. Además, las 3 herramientas permiten en su conectividad, la generación de códigos de los modelados de los procesos de negocio, por lo que, se espera que en algunas actualizaciones de dichas herramientas se puedan observar cambios y nuevos patrones incluidos.

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Sangría: Primera línea: 1 cm, Interlineado: sencillo, Permitir puntuación fuera de margen

7.3 Comparación Complementaria. Open Source vs Producto Licenciado

WebSphere MQ Workflow de IBM.

IBM WebSphere es una marca de un conjunto de productos de software ligados al

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

género empresarial. Estos productos son usados por usuarios para crear aplicaciones que buscan integrarse con otras aplicaciones para así mejorar y generar una mejor infraestructura tecnológica. Entre una amplia y variada gama de productos, el que más se destaca y el que será usado como propósito del proyecto es el **WebSphere MQ Workflow**, el que soporta flujos de trabajo de procesos de negocio con un vencimiento a largo plazo, aparte de entregar una interacción con los sistemas y los usuarios. Además, automatiza los procesos de negocio y realiza un monitoreo monitoreado de acuerdo con el diseño de negocios y ofrece procesos de integración listas con soporte completo para la interacción del usuario.

Con **WebSphere MQ Workflow** pueden transferir sistemas y usuarios en un entorno de integración de procesos controlados, son compatibles con la base de estándares abiertos en las arquitecturas orientadas a servicios. El producto se puede utilizar con **WebSphere Business Modeler** e **IBM Business Monitor** para el diseño, análisis, simulación y monitorización utilizada por mejoras en los procesos.

La utilidad para la conversión de archivos de FDL en modelos de monitor para **WebSphere MQ Workflow** se proporciona con **IBM Business Monitor** para monitorear los procesos de **MQ Workflow**. [16]

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Sangría: Primera línea: 0 cm

**Comparación mejores Herramientas.
Open source-Source vs WebSphere MQ Workflow de IBM.**

Con formato: Español (Chile)

		Herramientas de Modelado de Procesos		
		jBPM	WebSphere MQ Workflow	Bonita BMP
Patrones de Workflow básicos (control de flujo)	Secuencia	+	+	+
	Distribución en paralelo	+	+	+
	Sincronización	+	+	+
	Selección Exclusiva	+	+	+
	Mezcla Simple	+	+	+

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

Selección Múltiple	+/-	+	+
Mezcla Sincronizada	-	+	+/-
Mezcla Múltiple	+	+/-	+
Discriminador	-	+	+/-
Mezcla de N/M casos	+	+/-	-
Ciclos Arbitrarios	+	+	+
Terminación Implícita	+	+	+/-
Multi-Activación con conocimiento a priori en tiempo de diseño	+/-	+/-	+
Multi-Activación sin sincronización	+	+	+
Multi-Activación con conocimiento a priori en tiempo de ejecución	-	+	+/-
Multi-Activación sin conocimiento a priori	-	+/-	+/-
Decisión implícita	+	-	+
Objetivo	-	+/-	+/-
Cancelación de Actividad	+	+/-	+
Cancelación de Caso	-	+/-	+

Tabla 6 Tabla comparativa Open source-Source vs Producto licenciado

Es sumamente importante y relevante la diferencia que se radica entre productos y elementos que son licenciados con los abiertos a la comunidad. Prácticamente todos los patrones básicos de control de flujo que se esperaban se encontraron en los procesos modelados pero si es necesario hacer una aclaración importante. Para el caso de **WebSphere MQ Workflow** de **IBM**, en donde están evaluados con +/- fue en los casos donde **Werner Fuehrich** se vio obligado a que, además de realizar construcciones modeladas, tuviera que generar una codificación en la API, la que es distinta a las modificaciones por código que se pudieron realizar en los productos open source por lo que se le confieren esos valores, para alcanzar los patrones establecidos.

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto

Capítulo 8

Conclusiones

Es la función básica del lenguaje de workflow el implementar el flujo de los procesos de negocio. Por lo que, además, es necesario que se pueda crear una forma en que se puedan modificar o editar escenarios de control de flujos que puedan ocurrir en la realidad. Para poder realizar un análisis de las capacidades de cada lenguaje de workflow, representado en varias herramientas, fue necesario investigar la expresividad de dichas herramientas al momento en que los procesos se diagramaban y modelaban, capturando las estructuras comunes de control de flujo.

En este documento y a lo largo de los capítulos anteriores, se presentó el concepto de patrones de workflow, implementación de mecanismos para construir aplicaciones por medio de la tecnología de workflow. Para aportar adaptabilidad a la definición de workflows, existe una separación de los aspectos de definición y de los de ejecución del mismo. Por esto, un workflow puede tener asociado varios modelos de agentes y ser ejecutado con políticas distintas.

Los patrones control de flujo más básico, pueden percibirse y considerarse soportados por las 3 instancias de sistemas de gestión de workflow establecidas. Esto, sumándole patrones de sincronización, nos permite obtener herramientas que pueden ser utilizadas en amplios rangos y escenarios de procesos de negocio. Por lo que es importante destacar que, al fin y al cabo, para la mayoría de los escenarios, las 3 herramientas trabajadas pueden desenvolverse correctamente y permitir un modelado de procesos que permitan reflejar, mecanizar y automatizar métodos de una empresa, además de organizar de mejor manera su sistema de información. Por lo demás, también permite establecer variados mecanismos de control, lo que a la larga, deja un proceso de seguimiento a la empresa y organización que haga uso de dichas herramientas.

Gracias al proyecto se entendió de mejor manera la metodología de comparación de herramientas y se logró discernir que herramienta, con su respectivo paradigma /lenguaje de workflow es mejor para trabajar considerando las necesidades de control de flujo del usuario. Además, el presente documento puede considerarse base para futuras investigaciones ya que los experimentos y experiencias para descubrir donde se encontraba cada patrón en las distintas herramientas no están generalizadas ni estipuladas concretamente como pruebas estructuradas.

Como conclusión, las 3 herramientas pueden ser utilizadas para desarrollo de

Con formato: Espacio Después: 8 pto, Interlineado: Múltiple 1,08 lin., Control de líneas viudas y huérfanas, Permitir puntuación fuera de margen, Ajustar espacio entre texto latino y asiático, Ajustar espacio entre texto asiático y números

Con formato: Justificado, Interlineado: Múltiple 0,96 lin.

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Interlineado: Múltiple 0,96 lin.

Con formato: Justificado, Interlineado: Múltiple 0,96 lin.

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Interlineado: Múltiple 0,96 lin.

Con formato: Justificado, Interlineado: Múltiple 0,96 lin.

Con formato: Interlineado: Múltiple 0,96 lin.

Con formato: Justificado, Interlineado: Múltiple 0,96 lin.

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Interlineado: Múltiple 0,96 lin.

Comparación de Herramientas de Workflow utilizando patrones de control de flujo

aplicaciones básicas, ya que permiten trabajar con patrones primarios, los que modelan procesos de usuarios comunes. Para escalar en necesidad, en este proyecto se concluye que **Bonita BMP** es un producto mucho mejor, ya que una herramienta facilita una alianza con el usuario, permitiendo entregar *feedback* positivo que permita la modificación de errores. En este sentido, **Together** es una herramienta más completa a la hora de identificar errores en los flujos de trabajo, pero **Bonita** como producto completo queda más arriba en la comparación. Sin mencionar que permite realizar procesos de reingeniería de negocios a los procesos lo que a la larga agiliza los procesos de intercambio de información y la toma de decisiones de la empresa a la que se le aplique.

La información anexa aunque parezca de poca acción en el proyecto, entrega un contexto más amplio para la comparación y la elección del producto final de modelado de procesos. Así, finalmente es posible concluir que el propósito de los sistemas de workflow, como lo vimos anteriormente, es acercar a las personas, procesos y máquinas con el objetivo de reducir tiempo y acelerar la realización de uno o más trabajos. Estos sistemas permiten trabajar en equipo desde varios lugares apartados. Los sistemas de workflow facilitan la automatización de flujos entre procesos, permitiendo integrar nuevos procesos a la empresa, ya sean rediseñados de acuerdo a nuevas estrategias, o modificaciones previas para un mejor resultado. Existen en el mercado varios productos más, como el FlowMind, openEDMs, etc. que a su vez permite concluir que existen muchas metodologías más, las que convergen en la conclusión de que permiten la implementación de un sistema con un rol relevante de diagramado de procesos. El camino de unión de estas diferentes metodologías, son los patrones de workflow, que son capaces de encapsular todos estos diferentes productos y poder contenerlos para que así, se pueda seguir investigando y trabajando por una mejor gestión automatizada de procesos de negocio.

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto, Cursiva

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Fuente: 12 pto, Negrita

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Justificado,
Interlineado: Múltiple 0,96 lin.

Con formato: Fuente: 12 pto

Con formato: Sin control de líneas
viudas ni huérfanas, No ajustar espacio
entre texto asiático y números

Capítulo 9

Referencias

- [1] D. Riehle and H. Zullighoven. Understanding and Using Patterns in Software Development. Theory and Practice of Object Systems, 2(1):3-13, 1996.
- [2] Workflow Patterns for MQWF, WBI Modeler v5.1, and Process Choreographer (BPEL), Werner Fuehrich, fuehrich@de.ibm.com
- [3] González P. Breve introducción a los sistemas colaborativos: Groupware & Workflow. Universidad de Granada, España. Enero 2001
- [4] Workflow Management Coalition (WFMC) <http://www.wfmc.org>
- [5] Workflow Patterns <http://www.workflowpatterns.com>
- [6] Vossen G., Weske M. The WASA 2 Object-Oriented Workflow Management.
- [7] N. Russell, A.H.M. ter Hofstede, W.M.P. van der Aalst, and N. Mulyar.
- [8] Workflow Control-Flow Patterns: A Revised View. BPM Center Report BPM-06-09. BPMcenter.org, 2006.
- [9] W.M.P van der Aalst, A.H.M. ter Hofstede, B. Kiepuszewski, and A.P. Barros. Workflow Patterns. Distributed and Parallel Databases, 14(3), pages 5-51, July 2003
- [10] Hollingsworth D. The workflow referent model. Noviembre 1994
- [11] Knowledge Based Techniques to Increase the Flexibility of Workflow Management" Barbara Dellen, Frank Maurer, Gerhard Pews
- [12] JBMP, <http://www.jbpm.org/>
- [13] W.M.P. van der Aalst, M. Weske, and D. Grünbauer. Case Handling: A New Paradigm for Business Process Support.
- [14] Together WfMC XPD L and OMG BPMN Java Workflow, <http://www.together.at/prod/workflow/twe>
- [15] Bonita BMP Bull R&D, Christophe Loridan, Jordi Anguela Rosell
- [16] WebSphere MQ Workflow de IBM http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/SSNKAY/com.ibm.wbpm.mon.doc/intro/intro_mqwf.html
- [17] Comunidad Bonita BMP, <http://community.bonitasoft.com/blog>
- [18] Workflow Control-Flow Patterns, Nick Russell, Arthur H.M. ter Hofstede, Queensland University of Technology
- [19] Pattern-Based Evaluation of Scientific Workflow Management Systems, Marcello La Rosa, Arthur H.M. ter Hofstede, (2011) <http://eprints.qut.edu.au/39935/>

Con formato: Justificado

Con formato: Sangría: Sangría francesa: 1,27 cm, Punto de tabulación: No en 2,54 cm

Con formato: Justificado

Con formato: Justificado, Punto de tabulación: 1,59 cm, Lista con tabulaciones

Con formato: Justificado

~~Anexo~~
~~(en caso de)~~

Con formato: Izquierda, Interlineado: Exacto 10 pto, Sin control de líneas viudas ni huérfanas, No ajustar espacio entre texto latino y asiático, No ajustar espacio entre texto asiático y números

Con formato: Inglés (Estados Unidos)

Con formato: Interlineado: Exacto 10 pto, Sin control de líneas viudas ni huérfanas, No ajustar espacio entre texto latino y asiático, No ajustar espacio entre texto asiático y números

Con formato: Inglés (Estados Unidos)

Con formato: Izquierda, Interlineado: Exacto 10 pto, Sin control de líneas viudas ni huérfanas, No ajustar espacio entre texto latino y asiático, No ajustar espacio entre texto asiático y números