



DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADOS

Tema:

LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE PROCESOS EN LA ADMINISTRACIÓN DE PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO EN EL PERÍODO 2013

Tesis de grado previo a la obtención del título de
Magister en Gerencia Informática

Línea de Investigación:

Sistemas de Información y/o Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación
y sus Aplicaciones

Autora:

ANA ELIZABETH CONGACHA AUSHAY

Director:

ING. MSc. DIEGO FERNANDO ÁVILA PESÁNTEZ

Ambato – Ecuador

Mayo 2015

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE PROCESOS EN LA ADMINISTRACIÓN DE PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO EN EL PERÍODO 2013

Línea de Investigación:

Sistemas de Información y/o Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación y sus Aplicaciones

Autora:

ANA ELIZABETH CONGACHA AUSHAY

Diego Fernando Ávila Pesántez, Ing. MSc.

CALIFICADOR

f. _____

Víctor Fernando Proaño Brito, Ing. MSc.

CALIFICADOR

f. _____

Darío Javier Robayo Jácome, Ing. MSc.

CALIFICADOR

f. _____

Juan Ricardo Mayorga Zambrano, PhD.

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADOS

f. _____

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESA

f. _____

Ambato – Ecuador

Mayo 2015

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, **Ana Elizabeth Congacha Aushay** portador de la cédula de ciudadanía No. 0603137969-9 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de **MAGISTER EN GERENCIA INFORMATICA** son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Ana Elizabeth Congacha Aushay

CI. 060313796-9

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mi madre y familia por su apoyo incondicional.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, porque en sus aulas se vivió el verdadero sentido del intercambio de conocimiento fundamentado en el respeto, ética y disciplina.

Especial agradecimiento al Ing. Diego Ávila Director de Tesis

DEDICATORIA

Dedicado a mis hijos

Ignacio Sebastián y Santiago David.

RESUMEN

En el ámbito universitario la estructura organizativa se caracteriza en que cada departamento se centra en resolver las tareas asignadas, sin embargo el servicio entregado es el resultado de la interacción transversal de diferentes áreas verticales de la institución. La Carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación de la Universidad Nacional de Chimborazo inmersa en este contexto, debido a que no cuenta con una solución automatizada centrada en optimizar sus procesos académicos citando como caso específico de esta investigación la gestión de prácticas pre-profesionales. Con la finalidad de mejorar el desempeño de la administración de las prácticas pre-profesionales en la mencionada carrera, se utiliza la metodología BPM:RAD® – Rapid Analysis & Design para modelar y diseñar el proceso en estudio, se analiza herramientas de automatización de procesos, identificando a Bizagi Studio como la tecnología apropiada por su funcionalidad, escalabilidad y capacidad de integración. La gestión de procesos en la administración de prácticas pre-profesionales basado en tecnología BPM presenta eficiencias en las fases de inscripción con un 88%, seguimiento un 43%, y aprobación un 82% respecto al sistema manual. Por lo tanto la eficiencia del sistema automatizado del proceso académico de la carrera es 68%, controlando que las actividades sean ejecutadas más rápido, por las personas adecuadas y en el orden justo.

ABSTRACT

At university level, the organizational structure is defined in solving allocated tasks in each department; however the service provided is the result of a cross-sectional interaction of several vertical areas of the institution. The Career of Systems and Computer Engineering at Universidad Nacional de Chimborazo is immersed in this context, due to the lack of an automated solution focused in optimizing its academic processes, mentioning as a specific case the management of pre-employment skills of this research. In order to improve performance on pre-employment skills management in the aforementioned career, the BPM:RAD® – Rapid Analysis & Design methodology was used for modeling and designing the process under study, the tools of process automation are analyzed, identifying the Bizagi Studio as the most appropriate technology because of its functionality, scalability and integration capacity. The process management in the pre-employment skills based on BPM technology shows efficiency during the registration stage with 88%, follow-up 43% and approval 82% in comparison with the manual system. Therefore, the efficiency of the automated system for the academic process of the career is 68%, by monitoring the activities that would be carried out faster with relevant people and at the right order.

TABLA DE CONTENIDOS

Preliminares

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPOSABILIDAD	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT	vii
TABLA DE CONTENIDOS.....	viii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
FUNDAMENTO TEORICO	3
1.1 Planteamiento del problema	3
1.1.1 Contextualización	3
1.2 Formulación del problema.....	4
1.3 Hipótesis	4
1.4 Determinación de variables	4
1.4.1 Variable Independiente.....	4
1.4.2 Variable Dependiente	4
1.5 Delimitación de la investigación	4
1.6 Objetivos	5
1.6.1 General	5
1.6.2 Específicos.....	5
1.7 Justificación.....	6
1.8 Fundamentos Business Process Management-BPM	7

1.8.1	Evolución histórica.....	7
1.8.2	Definiciones.....	9
1.8.2.1	Concepto de Proceso.....	9
1.8.2.2	Concepto de Proceso de negocio	11
1.8.2.3	Organizaciones centradas en los procesos	12
1.8.3	Administración de procesos de negocio.....	17
1.8.3.1	Definición	18
1.8.3.2	Ciclo de vida.....	19
1.8.3.3	Participantes.....	21
1.8.3.4	Componentes funcionales	22
1.8.3.5	Estándares	23
1.8.4	BPMN - Business Process Model and Notation.....	26
1.8.4.1	Definición	27
1.8.4.2	¿Qué es un modelo de proceso?.....	28
1.8.4.3	Beneficios e Importancia	28
1.8.4.4	Elementos básicos.....	29
1.8.5	BPMS - Business Process Management Suite	32
1.8.5.1	Definición	33
1.8.5.2	Funciones	34
1.8.5.3	Módulos que componen la plataforma BPMS.....	34
1.8.5.4	BPMS y el ciclo de vida de los procesos.....	35
1.8.5.5	Mercado BPMS.....	37
	CAPÍTULO II	46
	ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LA SUITE BPM	46
2.1	Proceso de selección de un entorno BPMS	46

2.1.1	Investigación Fraunhofer IESE: Studie – BPM Suites 2013.....	47
2.1.2	Informe de requisitos de alto nivel	53
2.1.3	Descripción funcional Bizagi: BPM Suite	57
2.1.3.1	Información General	57
2.1.3.2	Modelado	58
2.1.3.3	Automatizar y Ejecutar	59
2.1.3.4	Mejoramiento.....	62
CAPÍTULO III		64
METODOLOGÍA		64
3.1	Metodología de la Investigación	64
3.1.1	Métodos	64
3.1.2	Técnicas.....	64
3.1.3	Instrumentos	65
3.1.4	Universo	65
3.1.5	Población	65
3.2	Metodología BPM:RAD® – Rapid Analysis & Design.....	66
3.2.1	Fases de BPM:RAD®	66
3.2.2	Caso Práctico: Proceso Práctica Pre-profesionales	67
3.2.2.1	Modelización Lógica	68
3.2.2.2	Diseño Preliminar	79
3.2.2.3	Diseño BPM.....	84
CAPÍTULO IV		86
RESULTADOS.....		86
4.1	Aplicación de la Tecnología BPM	86
4.1.1	Datos del Proceso	93

4.1.2	Interfaces de Usuario	94
4.1.3	Reglas o Políticas de Negocio	96
4.1.4	Recursos asignados.....	98
CAPÍTULO V		100
DISCUSIÓN, ANÁLISIS Y VALIDACIÓN DE RESULTADOS.....		100
5.1	Análisis de Resultados.....	100
5.2	Verificación de la Hipótesis	105
5.2.1	Planteamiento de las Hipótesis.....	105
5.2.2	Especificación del Nivel de Significancia.....	106
5.2.3	Cálculos estadísticos.....	106
5.2.4	La prueba Chi-cuadrado de homogeneidad.....	106
5.2.5	Definición de regiones de no rechazo y rechazo	108
5.2.6	Decisión Estadística	109
5.3	Índice de Eficiencia	109
CAPÍTULO VI.....		111
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		111
6.1	Conclusiones	111
6.2	Recomendaciones	112
BIBLIOGRAFÍA		113
ANEXO A.....		117
ANEXO B		121
ANEXO C		132
ANEXO D.....		133

TABLA DE GRÁFICOS

Gráficos

Gráfico 1.1: Evolución de la Ingeniería de procesos hacia BPM	8
Gráfico 1.2: Características de los procesos	11
Gráfico 1.3: Relación amplia del concepto: Proceso	12
Gráfico 1.4: Gestión tradicional de procesos	14
Gráfico 1.5: Organización orientada a procesos	15
Gráfico 1.6: Diferencia entre gestión de procesos y gestión por procesos	17
Gráfico 1.7: Ciclo de vida del BPM.....	21
Gráfico 1.8: Clasificación de las técnicas de diagramación.....	26
Gráfico 1.9: BPMS y el ciclo de vida de los procesos	37
Gráfico 1.10: Forrester Wave™: BPM Suites, Q1 2013	41
Gráfico 1.11: Cuadrante Mágico para BPMS	43
Gráfico 2.12 : Cuadrante de Confort - Potencia de las Suites BPM investigadas	51
Gráfico 2.13 : Comparación resumida de las suites BPM	52
Gráfico 2.14 : Lista inicial para la evaluación de suites BPM.....	54
Gráfico 2.15 : Comparación de las suites BPM.	55
Gráfico 2.16 : Análisis de debilidades y fortalezas basadas en los requisitos.	56
Gráfico 2.17 : Calificación General de las suites BPMS.	56
Gráfico 2.18 : Modelador de Procesos de Bizagi.....	59
Gráfico 2.19 : Portal de Trabajo Bizagi.	60
Gráfico 2.20 : Generación de graficas interactivas.	63
Gráfico 3.21 : Diagrama Estructurado Procesos: Gestión Prácticas	71
Gráfico 3.22: Diagrama de Flujo Lógico: Inscribir al estudiante en la práctica.	72

Gráfico 3.23: Diagrama de Flujo Lógico: Asignar y Autorizar la plaza.....	73
Gráfico 3.24: Diagrama de Flujo Lógico: Verificar y Registrar informe periódico. .	74
Gráfico 3.25: Diagrama de Flujo Lógico: Aprobar Informe Final Prácticas	75
Gráfico 3.26: Diagrama de Flujo Lógico: Cancelar Prácticas Pre-profesionales	77
Gráfico 3.27: Modelo Entidad –Relación: Gestión de Prácticas Pre-profesionales...	78
Gráfico 3.28: Modelo de Funcionamiento: Inscribir al estudiante.	80
Gráfico 3.29: Modelo de Funcionamiento: Asignar y Autorizar la plaza.....	81
Gráfico 3.30: Modelo de Funcionamiento: Verificar y Registrar informe quincenal.	82
Gráfico 3.31: Modelo de Funcionamiento: Aprobar Informe Final de Prácticas.	83
Gráfico 3.32: Modelo de Funcionamiento: Cancelar Prácticas Pre-profesionales. ...	84
Gráfico 3.33: Diseño BPM: Gestión de Prácticas Pre-profesionales.....	85
Gráfico 4.34 : Modelo de Datos: Gestión de Prácticas Pre-profesionales	94
Gráfico 4.35 : Formulario Registrar Inscripción.....	95
Gráfico 4.36 : Formulario Elaboración del Plan de Prácticas	96
Gráfico 5.37 : Duración de la Fase de Inscripción.....	101
Gráfico 5.38 : Duración de la Fase de Seguimiento.....	102
Gráfico 5.39 : Duración de la Fase de Aprobación	103
Gráfico 5.40: Duración de la Gestión de Prácticas Pre-Profesionales	104
Gráfico 5.41: Asignación de Informes para revisión	105
Gráfico 5.42: Regiones de no rechazo y rechazo	108

Tablas

Tabla 1.1: Ejemplo de proceso de negocio	12
Tabla 1.2: Principales roles de los participantes en BPM.....	21

Tabla 1.3: Participantes en BPM en organizaciones de menor tamaño	22
Tabla 1.4: Clasificación de los estándares BPM	25
Tabla 1.5: Elementos Básicos BPMN	31
Tabla 2.6: Suites BPM analizadas y evaluadas por Fraunhofer IESE	48
Tabla 2.7: Descripción de las categorías de evaluación.....	49
Tabla 2.8: Funcionalidades de la BPMS requeridas por la institución	53
Tabla 3.9: Definición de procesos asociados a los eventos	70
Tabla 3.10: Subprocesos y Actividades del proceso: Inscribir al estudiante.	73
Tabla 3.11: Subprocesos y Actividades del proceso: Asignar y Autorizar la plaza. .	74
Tabla 3.12: Subprocesos y Actividades del proceso: Verificar y Registrar informe .	75
Tabla 3.13: Subprocesos y Actividades del proceso: Aprobar Informe Final	76
Tabla 3.14: Subprocesos y Actividades del proceso: Cancelar Prácticas	77
Tabla 3.15: Pasos para aplicar la Técnica de Diseño Derivado	79
Tabla 3.16: Elementos del Diseño BPM: Gestión Prácticas Pre-Profesionales.....	84
Tabla 4.17: Matriz detallada de Diseño BPM: Proceso Prácticas Pre-profesionales.	87
Tabla 4.18: Matriz detallada de Diseño BPM: Sub-proceso Seguimiento.....	92
Tabla 4.19: Entidades utilizadas en la implementación del Proceso	93
Tabla 4.20: Dos ejemplos de rutas utilizadas en la automatización del Proceso	97
Tabla 4.21: Ejemplos de acciones de actividad utilizadas en el Proceso.....	97
Tabla 4.22: Recursos asignados al proceso gestión de prácticas	99
Tabla 5.23: Estado del Proceso de Práctica de los estudiantes	100
Tabla 5.24: Estadísticas del Total de Días de la Fase de Inscripción	102
Tabla 5.25: Estadísticas del Total de Días de la Fase de Seguimiento	102
Tabla 5.26: Estadísticas del Total de Días de la Fase de Aprobación.....	103
Tabla 5.27: Estadísticas del Total de Días de Gestión de Prácticas.....	104

Tabla 5.28: Frecuencias Observadas.....	107
Tabla 5.29: Frecuencias Esperadas	107
Tabla 5.30: Cálculo de Chi-Cuadrado.....	107
Tabla 5.31: Índice de Eficiencia.....	110

INTRODUCCIÓN

Actualmente los sistemas de información son esenciales para las operaciones organizacionales hasta el punto de condicionar su éxito o fracaso. Su capacidad para ayudar a resolver problemas y tomar decisiones los vuelve indispensables en la administración, convirtiéndolos en una pieza clave para formular la estrategia institucional dentro de la Carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación.

El presente proyecto se ha estructurado en seis capítulos:

En el primer capítulo de este trabajo, se describe el planteamiento del problema de la investigación, se plantea la hipótesis a comprobar, se definen los objetivos, y se establece el marco teórico que servirá como fundamento referencial.

El segundo capítulo realiza el análisis y selección de la Suite BPM describe resultados de investigaciones realizadas por empresas analistas especializadas como base de referencia y además, los requerimientos generales que apoyan a los objetivos de la institución.

El tercer capítulo presenta la metodología de la investigación, describe los métodos y técnicas utilizados para la realización del estudio. Detallando la metodología de BPM:RAD® – Rapid Analysis & Design que sustenta la solución automatizada para gestionar el proceso de prácticas pre- profesionales.

El cuarto capítulo presenta los resultados, describe detalles importantes de la aplicación de la tecnología BPM.

El quinto capítulo, está dedicado a la discusión, análisis y validación de los resultados de los registros históricos relacionados a la administración de prácticas-pre-profesionales. Además, se realiza la comprobación de la hipótesis planteada en la investigación.

En el sexto capítulo se establecen las conclusiones y recomendaciones del estudio.

El trabajo está complementado por cuatro Anexos. El Anexo A está reservado para: detalles extraídos del Reglamento de Prácticas pre-profesionales de la Facultad de Ingeniería. El banco de datos de prácticas pre-profesionales se enuncia en el Anexo B. En el Anexo C, están las fases del proceso de prácticas pre-profesionales. Finalmente, en el Anexo D se presenta una muestra de los oficios e informes que se manejan en el proceso manual.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTO TEORICO

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Contextualización

BPM, son las siglas de Gestión de Procesos de Negocio (Business Process Management en inglés), término que se refiere a la gestión empresarial cuyo objetivo es mejorar el desempeño de la organización. Estos procesos deben ser diseñados, modelados, organizados, documentados y optimizados de forma continua. Para apoyar esta estrategia se cuenta con un conjunto de herramientas software que dan el soporte necesario. Este conjunto de herramientas son llamadas Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio (BPMS), y con ellas se construye aplicaciones BPM.

BPMS es la tendencia ya consolidada y fiable que está cambiando la forma de gestionar los procesos de las empresas u organizaciones en el mundo (AuraPortal, 2013). Poseen características como: modelado de procesos, ejecución, gestión de datos, interoperación con los recursos de software externos, gestión del cambio, monitoreo de las actividades de negocio, entre otras.

En la Carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación (CISYC) de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) los estudiantes, docentes y personal

administrativo no se apoyan en sistemas informáticos para gestionar la aprobación de prácticas pre-profesionales. Los problemas que se han detectado son: procesos largos, informes asignados al profesor en cantidades desiguales que repercuten en la eficiencia. Además la falta de una cultura tecnológica adecuada ni el uso de procesos estandarizados por las personas responsables del proceso.

1.2 Formulación del problema

La falta de una solución automatizada para gestionar los procesos académicos en la universidad.

1.3 Hipótesis

Con un Sistema de Gestión de Procesos se mejorará la administración de prácticas Pre-profesionales en la Escuela de Ingeniería en Sistemas y Computación de la Universidad Nacional de Chimborazo en el periodo 2013.

1.4 Determinación de variables

1.4.1 Variable Independiente

Sistema de Gestión de Procesos

1.4.2 Variable Dependiente

Administración de prácticas pre- profesionales

1.5 Delimitación de la investigación

Temporal: 2013-2014

Espacial:

Provincia: Chimborazo

Cantón: Riobamba

Institución: Universidad Nacional de Chimborazo

Unidad Experimental: Carrera de Sistemas y Computación

Ámbito: Aprobación de Prácticas Pre-profesionales en la Carrera de Sistemas y Computación de la Universidad Nacional de Chimborazo en el periodo 2013.

Área de investigación: Sistemas de Información y/o Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación y sus Aplicaciones

1.6 Objetivos

1.6.1 General

Diseñar el Sistema de Gestión de Procesos para mejorar la administración de prácticas Pre-profesionales en la Carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación de la Universidad Nacional de Chimborazo.

1.6.2 Específicos

- Analizar los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocios para determinar las técnicas y herramientas para su aplicación en procesos académicos.
- Modelar procesos de gestión académica para identificar los recursos y métodos más adecuados en la Carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación.
- Crear documentos de control para el seguimiento de procesos.

- Implementar el Sistema de Gestión de Procesos de Negocios seleccionado para la automatización de la gestión de prácticas pre-profesionales de la Escuela de Ingeniería en Sistemas y Computación.

1.7 Justificación

La presente investigación tiene como objetivo implementar soluciones de mejora de procesos basadas en BPM en el ámbito universitario considerando como muestra al Proceso de Gestión de Prácticas Pre-profesionales de la Carrera de Sistemas y Computación de la UNACH, los procesos serán modelados siguiendo la notación internacional BPMN (Business Process Model and Notation), llevándolo desde el modelado hasta la automatización y optimización, generando así la mejora continua, guiados por un BPMS, sin olvidar que personas, procesos, políticas y la cultura de la institución son factores que deben considerarse al implementar un sistema organizacional.

Es evidente una inconformidad de involucrados en especial docentes y estudiantes por el proceso actual y se profundiza más por la ausencia de una solución automatizada centrada en mejorar los procesos operacionales, con miras a la acreditación universitaria. Por lo mencionado es importante analizar y aplicar BPMS en la Carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación de la Universidad Nacional de Chimborazo.

El desarrollo de la investigación es importante ya que a nivel de la ciudad de Riobamba es un proyecto renovador que busca aplicar los beneficios de BPMS para

brindar un servicio de calidad, satisfaciendo las necesidades de alumnos, docentes y personal administrativo planificando, manteniendo y mejorando el desempeño de sus procedimientos de manera eficaz y eficiente.

1.8 Fundamentos Business Process Management-BPM

1.8.1 Evolución histórica

Con el concepto de la “Administración Científica” en 1911 Frederick Winslow Taylor desarrolló los principios de la especialización y estandarización de los procesos de tal manera que se pudiera hacer un análisis para poder diseñar e implementar métodos más efectivos de operación para cada una de las actividades de trabajo.

Posterior a esta iniciativa surgen enfoques tendientes a mejorar la calidad de los productos como Six Sigma y el enfoque TQM (Total Quality Management) este último fundamentado en una gestión de control estadístico. A inicios de los 90 aparece Lean Production un modelo de gestión enfocado a la creación de flujo para poder entregar el máximo valor para los clientes, utilizando para ello los mínimos recursos necesarios esta iniciativa fue de empresas japonesas, en particular Toyota como respuesta a los cambios a causa del mercado de la demanda.

Para desburocratizar la empresa y hacerlas más eficientes en sus procesos aparece BPR (Business Process Reengineering). “La reingeniería de procesos se basa y apoya fuertemente la incorporación de tecnologías de la información como elemento clave para la transformación esperada” (Hitpass, 2012, pág. 7). El siguiente gran

aporte, y uno de los fundamentos más fuertes que dieron origen a los sistemas ERP (Planeación de Recursos Empresariales) a mediados de los 90 fue el estudio realizado por Michael E. Porter en 1985, quien introdujo por primera vez el concepto de “Cadena de valor”.

A principios del 2000 aparecen los sistemas CRM (Customer Relation Management) como parte de una estrategia centrada en el cliente. El gráfico muestra los hitos que marcan la evolución de la ingeniería de procesos hacia BPM.

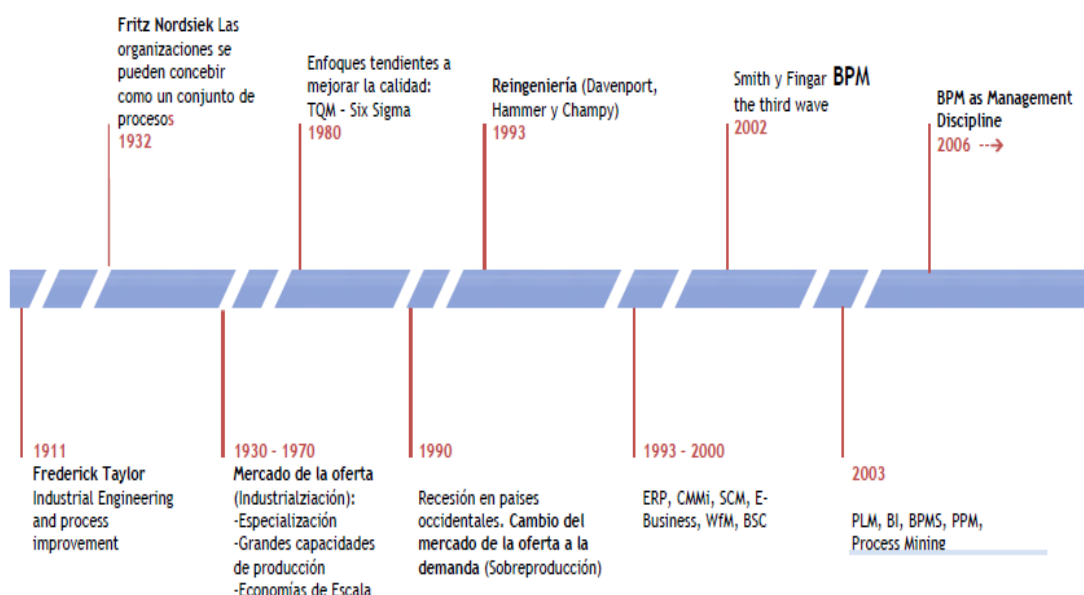


Gráfico 1.1: Evolución de la Ingeniería de procesos hacia BPM

Fuente: Bernhard Hitpass, *Business Process Management Fundamentos y Conceptos de Implementación (1era. Ed)*, Chile, 2012, p. 8

BPM retoma todas las tecnologías y técnicas desarrolladas durante su evolución, convirtiéndose en un nuevo fundamento sobre el cual se construye la organización con naturaleza de procesos de negocio y administración (Vásquez, González, & León, 2009).

1.8.2 Definiciones

1.8.2.1 Concepto de Proceso

ISO 9000 define proceso como: “Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan las cuales transforman elementos de entrada en resultados”.

“Una concatenación lógica de actividades que cumplen un determinado fin a través del tiempo y lugar, impulsadas por eventos” (Hitpass, 2012, pág. 9).

Elementos de un proceso: Los elementos que describen a los procesos son:

Eventos: Sucesos, acontecimientos que ocurren externamente o internamente en el área de negocio, e inician un proceso.

Fin determinado: el proceso debe cumplir un fin, producir bienes o servicios.

Actividades: Son acciones sobre un objeto, están encadenadas a través de una secuencia lógica que en conjunto determinan las condiciones del negocio.

Características de un proceso: Los procesos han existido desde siempre constituyéndose en una forma natural de organizar el trabajo. Todo proceso se caracteriza por:

Finalidad: Posee límites claros comenzando con la necesidad concreta del cliente, y finalizando cuando la necesidad ha sido satisfecha.

Requerimientos: Lo que el cliente espera obtener al terminar la actividad.

Entradas: Las entradas de un proceso responden a criterios de aceptación definidos.

Salidas: Un output con la calidad exigida por el estándar del proceso: Las salidas de un proceso pueden ser productos materiales, información, recursos humanos, servicios, etc. En general, son la entrada del proceso siguiente.

Recursos: Medios y requisitos necesarios para desarrollar el proceso.

Propietarios: Son las personas que asumen la responsabilidad de llevar el proceso definido y controlan la estabilidad del mismo.

Indicadores: Crean un sistema de control medible del funcionamiento del proceso y del nivel de satisfacción del usuario.

Clientes: Son los que utilizan la salida del proceso. Pueden ser internos (otro u otros departamentos de la misma empresa) o externos (cliente final).

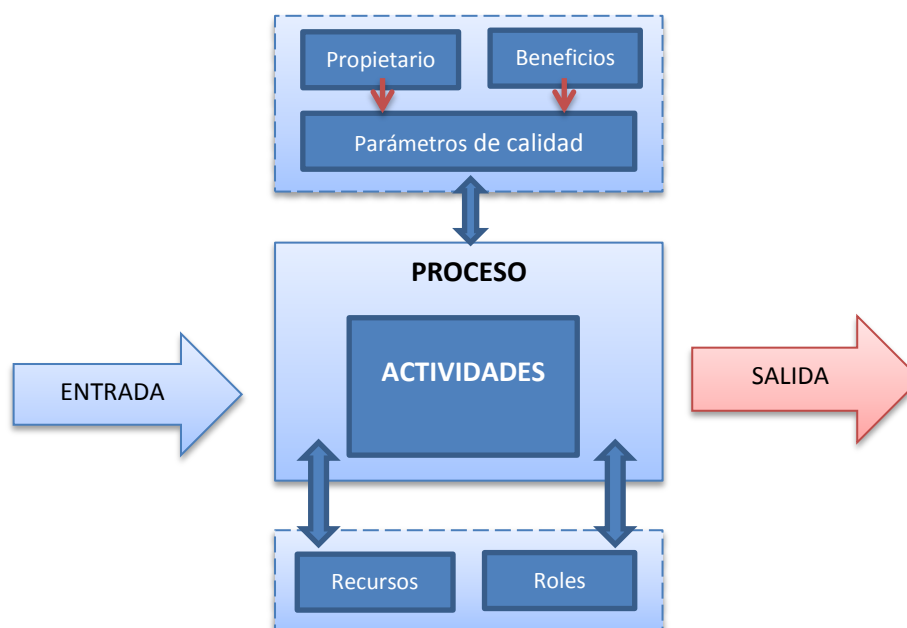


Gráfico 1.2: Características de los procesos
Fuente: Elaboración propia.

1.8.2.2 Concepto de Proceso de negocio

Hammer y Champy (2005) definen un proceso como un conjunto estructurado y medible de actividades que se desarrolla en una organización con el objetivo de conseguir un resultado concreto para algún cliente o mercado específico. Un proceso se caracteriza, por lo tanto, por una secuencia de actividades con unas entradas y unas salidas medibles.

En palabras de los autores Smith y Fingar (2003) "Un proceso de negocio es el conjunto completo y coordinado de actividades colaborativas y transaccionales que proporcionan valor a los clientes". Las definiciones contienen elementos que describen un concepto más amplio:



Gráfico 1.3: Relación amplia del concepto: Proceso
Fuente: Elaboración propia.

El proceso de negocio es transversal a las áreas y atraviesa la cadena de valor. Un proceso de negocio se reconoce por: ser iniciado o impulsado por el cliente, de principio a fin y el resultado tiene que ser de valor para el cliente.

Tabla 1.1: Ejemplo de proceso de negocio

Proceso de negocio	No es un proceso de negocio	Razonamiento
Compra de pasajes	Reserva de pasajes	<ul style="list-style-type: none"> Reserva de pasajes: es un subproceso del proceso “Compra de pasajes”. Reserva de pasajes: no cumple el principio de finalidad.

Fuente: Elaboración propia.

1.8.2.3 Organizaciones centradas en los procesos

Gestión tradicional

En la estructura organizativa tradicional la empresa se ha organizado como una colección de funciones comunes, en donde cada departamento se centra en resolver las tareas que tiene asignadas de manera eficaz y eficiente.

En principio este planteamiento parece lógico para mejorar la productividad pero de esta forma cada departamento se centra en la función que tienen asignada y pierde la visión global de las actividades de la organización es así que la separación entre las distintas funciones puede dificultar la comunicación interdepartamental y el flujo de actividades que se desarrollan a nivel global por la empresa.

Con el objetivo de resolver el problema se ha creado nuevas estructuras organizativas, por ejemplo, línea de producto (en la que se recopilan todas las funciones para un único producto), y matriz (donde la experiencia de las organizaciones funcionales se incorpora y asigna a los proyectos). Más recientemente, las prácticas de Lean que han hecho evolucionar más estos modelos hacia arquitecturas de negocio que alinean personas, trabajo y capital con los procesos que crean valor para el cliente (Garimella, Lees, & Williams, 2008).

La solución conlleva a reaccionar ante la ineficiencia derivada de organizaciones departamentales, con sus nichos de poder y su preocupación por conseguir objetivos individuales. El concepto del proceso transversal, junto con los recursos empresariales alineados con los retos estratégicos y con una visión clara de objetivos hacia el cliente, aseguraremos el cumplimiento de los mismos, manteniendo la eficiencia operacional y la competitividad de la organización. (Club-BPM España y Latinoamérica, 2014).

Es importante recalcar que al cliente le interesa el resultado final de la actividad global de la empresa y no el resultado de los trabajos realizados por cada uno de los departamentos.

Por este motivo, es necesario adoptar una nueva visión del funcionamiento de la empresa, más orientada hacia el cliente, hacia el resultado global y esta es la visión por procesos.

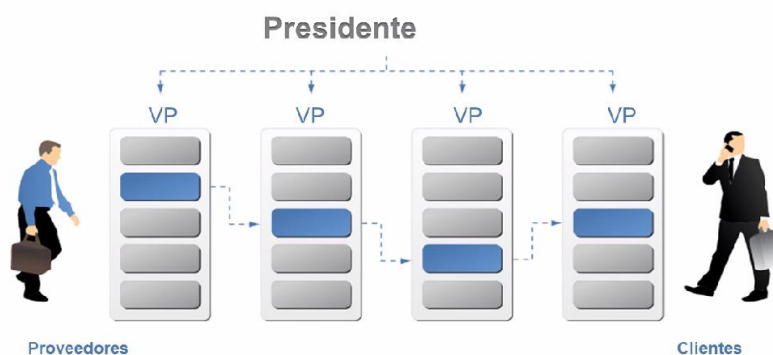


Gráfico 1.4: Gestión tradicional de procesos
Fuente: Bizagi (2014)

Gestión por procesos

La gestión por procesos constituye un sistema de trabajo enfocado a perseguir la mejora continua del funcionamiento de las actividades de una organización, mediante la identificación y selección de procesos y la descripción, documentación y mejora de los mismos, que parte del despliegue de la estrategia de la organización (Robledo, Club-BPM, 2012).

Para Gómez y Suarez, autores del libro *Sistemas de Información*, la gestión por procesos implica una visión horizontal del funcionamiento de una empresa, donde las unidades organizativas pasan a ser consideradas como eslabones de una cadena de prestación de servicios. El énfasis se centra en *qué, cómo, porqué y para quién* se hace las cosas y no tanto en el *quién* las hace. De esta forma el producto o servicio es el medio que permite a la empresa alcanzar el fin que garantiza su éxito en el

mercado: ofrecer valor al cliente. Cada persona que interviene en el proceso lo hace teniendo como referencia el resultado final de la operación; realiza su aportación sin perder de vista este resultado esperado.

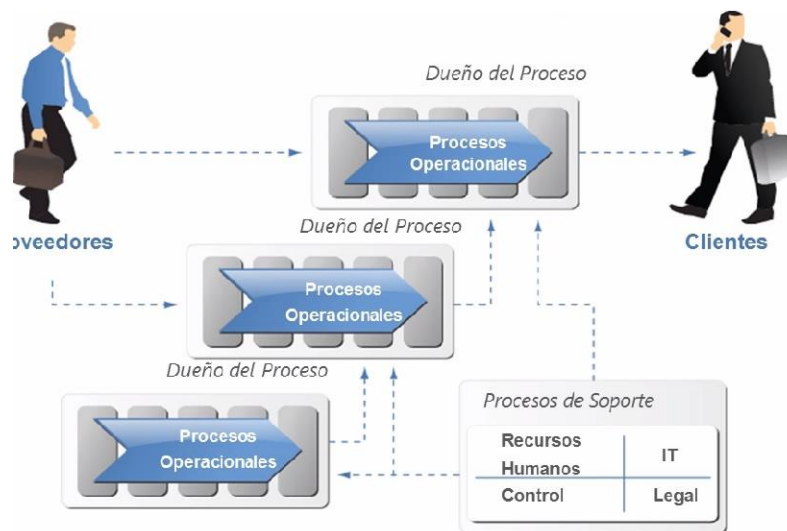


Gráfico 1.5: Organización orientada a procesos
Fuente: Bizagi (2014)

Situaciones en que es necesaria una Gestión por Procesos

Mónica Ghamra (2010), Consultora Senior BPM en Single Consulting determina las siguientes:

- Organizaciones que necesitan mejorar la definición y el conocimiento de su cadena de valor: procesos clave, estratégicos y de soporte.
- Empresas que necesitan replantear su negocio para sobrevivir o que son conscientes de la necesidad de mejorar sus procesos, pero no saben cuál es el camino adecuado.

- Incorporación de novedades tecnológicas, mejoras en comunicaciones, nuevo software, planes de sistemas.
- Empresas con áreas por mejorar: plantas de producción con bajo rendimiento, unidades de negocio ineficientes, necesidad de aumentar la producción, etc.
- Detección de problemas: la organización desconoce si está trabajando con la estructura y los procesos adecuados.
- Mejorar la coordinación y comunicación entre las distintas áreas de la organización.
- Implantación de estándares, mejores prácticas, modelos/sistemas de gestión.

Diferencia entre Gestión de Procesos de Negocio y Gestión por Procesos de Negocio.

En una organización existen muchos procesos de negocio, al referirnos a gestionar un proceso en particular hablamos de “gestión de proceso”, con esto existe la posibilidad de mejorar el grado de cumplimiento de objetivos funcionales, pero no es un instrumento suficiente para alinear la gestión de proceso con la estrategia de la organización y sus debidos objetivos de negocio.

Según Bernhard Hitpass (2012), la *gestión de procesos* se focaliza en medir y analizar el desempeño de los procesos en operaciones, pero no incluye los conceptos de alineamiento con la capa de estrategia y la capa de tecnología de la organización.

Recomendable para proyectos cortos generalmente es el primer paso a lograr por cualquier organización es decir tener los procesos identificados, entendidos,

automatizados de principio a fin, monitoreados y bajo control con esto se cierra el ciclo de mejora continua.

La *gestión por procesos* incluye los procesos de planificación y alineamiento a las capas antes mencionadas es decir integramos las otras disciplinas empresariales a la gestión de proceso.

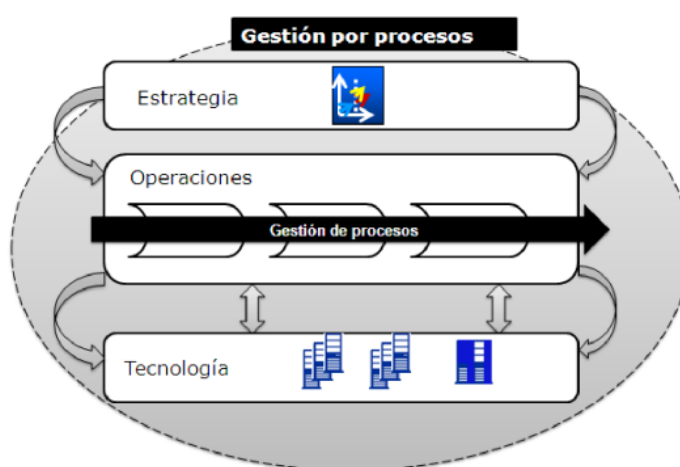


Gráfico 1.6: Diferencia entre gestión de procesos y gestión por procesos
Fuente: Bernhard Hitpass, *Business Process Management Fundamentos y Conceptos de Implementación (1era. Ed)*, Chile, 2012, p. 16

La gestión de o por procesos no son conceptos nuevos en la actualidad han sido impulsados por las tecnologías y nuevos enfoques se han reorientado.

1.8.3 Administración de procesos de negocio

Los desafíos a los que se enfrentan las empresas actualmente no solo deben promover el cambio desde el interior sino también deben mantener su agilidad para poder adaptarse a los mercados, las políticas, las reglamentaciones y los modelos de negocio en continuo desarrollo (Oracle, 2008).

Generalmente se piensa que adquiriendo tecnología para la automatización de procesos de negocio se pueden resolver los problemas y que la mejora vendrá como resultado inmediato. Pero en realidad la tecnología es sólo un conjunto de piezas de software que no incluyen técnicas, ni metodologías de implementación, ni conocimientos de una gestión transversal de los procesos de principio a fin a lo largo de todas las unidades funcionales de la empresa (Robledo, Club-BPM, 2012).

Según Robledo (2012) en ocasiones es cuestionada la utilidad y el retorno de la inversión de las tecnologías dado que en las implementaciones no se ha gestionado el cambio organizacional, el impacto sobre las personas, ni se ha utilizado la metodología adecuada para la gestión empresarial por procesos, no se ha creado una cultura BPM y las empresas se encuentran totalmente pérdidas para dar un paso más allá.

1.8.3.1 Definición

BPM es el logro de los objetivos empresariales a través de la mejora, la gestión y el control de los procesos de negocio (Jeston & Nelis, 2008).

BPM es una estrategia para gestionar y mejorar el rendimiento de un negocio optimizando sus procesos a través del modelado, ejecución y medida de rendimiento dentro de un ciclo de mejora continua (Afshar, 2007).

“Disciplina de Gestión por Procesos de Negocio y de Mejora Continua apoyada fuertemente por las Tecnologías de la Información” (Hitpass, 2012, pág. 18).

1.8.3.2 Ciclo de vida

Los estados de cambio por los que pasa un proceso desde una condición de rendimiento a la siguiente se conocen como ciclo de vida, cada proceso puede encontrarse en un estado diferente del ciclo. Para la gestión de los procesos de negocio, se proponen etapas que se debe seguir para alcanzar de una forma eficaz, todos los objetivos y beneficios perseguidos por BPM estas son:

Identificación del Proceso: En esta fase, un problema de negocio es planteado, los procesos relevantes para el problema que se aborda son identificados, delimitados y relacionados entre sí. El resultado de la identificación del proceso es una nueva o actualizada arquitectura de procesos proporcionando una visión global de los procesos en la organización.

Descubrimiento del proceso: También llamado modelado de procesos “As is” (tal como es). En este caso, el estado actual de cada uno de los procesos relevantes es documentado, por lo general en forma de uno o varios modelos de procesos As-is.

Análisis de procesos: En esta fase, los problemas asociados al proceso son identificados, documentados y cuantificados siempre que sea posible utilizando medidas de rendimiento. El resultado de esta fase es una colección estructurada de problemas, estos se priorizan en términos de su impacto, y a veces también en términos del esfuerzo que se requiere para resolverlos.

Rediseño de procesos: Llamado también mejora de procesos. El objetivo de esta fase es identificar cambios en los procesos que ayudaran a hacer frente a los problemas identificados en la fase anterior permitiendo a la organización cumplir con sus objetivos de rendimiento. Para ello, múltiples opciones de cambio son analizadas y comparadas en términos de las medidas de desempeño escogidos. La salida de esta fase es típicamente un modelo de proceso “To be”, que sirve como base para la siguiente fase.

Implementación del proceso: En esta fase, los cambios necesarios para pasar del proceso as-is al procesos to-be son preparados y ejecutados. La implementación del proceso abarca dos aspectos: la gestión del cambio organizacional y la automatización de procesos. La primera se refiere al conjunto de actividades necesarias para cambiar la forma de trabajo de todos los participantes involucrados en el proceso. La automatización de procesos, por otra parte se refiere al desarrollo y despliegue de los sistemas de Tecnologías de Información - TI (o versiones mejoradas de los sistemas de TI existentes) que apoyen el proceso to-be.

Proceso de seguimiento y control: Una vez que el proceso de rediseño se está ejecutando, los datos pertinentes se recogen y se analizan para determinar qué tan bien se está llevando a cabo el proceso con respecto a sus medidas y objetivos de desempeño. Los cuellos de botella, los errores recurrentes o desviaciones con respecto al comportamiento previsto son identificados y se llevan a cabo las acciones correctivas. Nuevos problemas pueden surgir a continuación, en el mismo o en otros procesos, requiriendo que el ciclo se repita de forma continua.

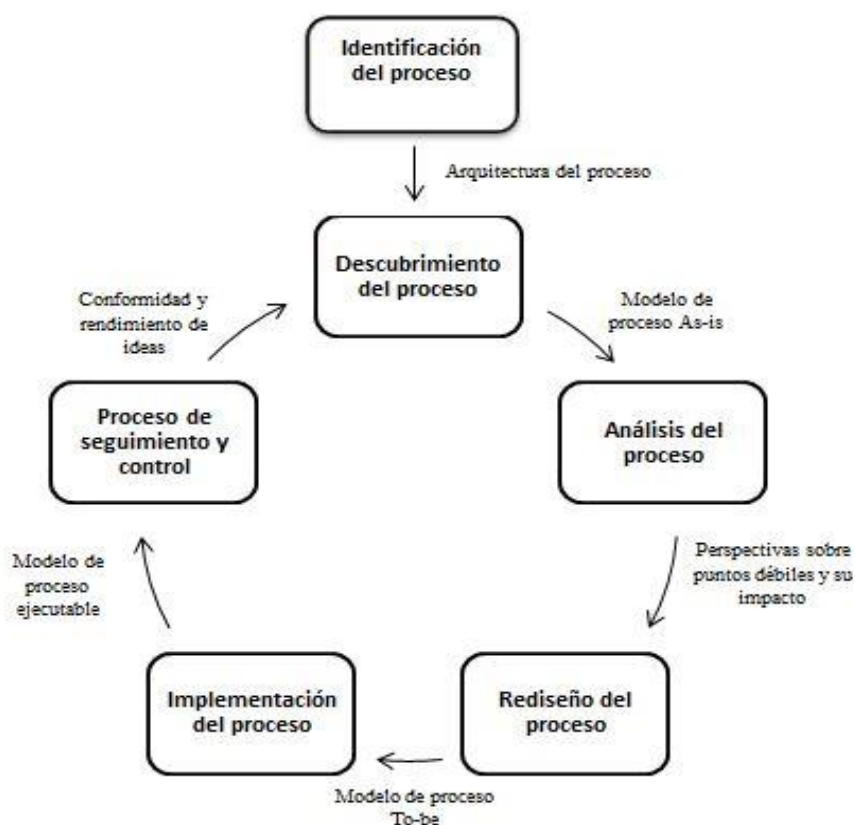


Gráfico 1.7: Ciclo de vida del BPM

Fuente: Adaptado, Marlon Dumas, Marcello La Rosa, Jan Mendling, Hajo A. Reijers, *Fundamentals of Business Process Management*, 2013, p. 21

1.8.3.3 Participantes

Los principales roles que se pueden distinguir en Business Process Management para organizaciones grandes y pequeñas se describen a continuación:

Tabla 1.2: Principales roles de los participantes en BPM

ROL	CARACTERISTICAS
Dueño de Proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Miembro de la alta dirección. • Responsable de una línea del negocio. • Plasma la estrategia en sus procesos de negocio. • Aprueba parte o gran parte del presupuesto para un proyecto de BPM.
Gestor de Proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable en operaciones. • Impulsa las propuestas de mejora. • Responsable de la comunicación con los clientes y/o proveedores.

Ejecutivo de Negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Parte integrante de la cadena que crea valor para los clientes.
Analista de Procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos de BPM • Conocimientos del Negocio • Conocimientos en técnicas de modelado • Buen sentido de abstracción y reducir los modelos a su esencia.
Ingeniero en proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Implementa modelos técnicos. • Capacitado en el entorno de implementación.
Ingeniero de Desarrollo y Servicios	<ul style="list-style-type: none"> • Programador si se requiere de ampliaciones de desarrollo.
Arquitecto de SOA	<ul style="list-style-type: none"> • Diseña la arquitectura de software que cumpla con los requerimiento técnicos funcionales de los procesos y servicios que se van a automatizar y orquestar con los sistemas de información.

Fuente: Adaptado, Bernhard Hitpass, *Business Process Management Fundamentos y Conceptos de Implementación (1era. Ed)*, Chile, 2012

Tabla 1.3: Participantes en BPM en organizaciones de menor tamaño

ROL PARTICIPANTES BPM	ROL EN ORGANIZACIONES DE MENOR TAMAÑO
Dueño de Proceso	Dueño de Proceso y Gestor de Proceso
Gestor de Proceso	
Ejecutivo de Negocio	Ejecutivo de Negocio y Analista de Procesos
Analista de Procesos	
Ingeniero en proceso	
Ingeniero de Desarrollo y Servicios	Arquitecto de SOA Ingeniero de Desarrollo y Servicios
Arquitecto de SOA	

Fuente: Adaptado, Bernhard Hitpass, *Business Process Management Fundamentos y Conceptos de Implementación (1era. Ed)*, Chile, 2012

1.8.3.4 Componentes funcionales

A continuación una descripción de las capacidades funcionales de BPM para mejorar el rendimiento empresarial según Garimella y otros (2008):

Centrado en los procesos: Unifica las actividades de negocio y de TI, y coordina las acciones y comportamientos de personas y sistemas alrededor del contexto común de los procesos de negocio.

Alineación negocio/TI: Facilita la colaboración directa y la responsabilidad conjunta de los profesionales de la empresa y de TI en el desarrollo, implementación y optimización de los procesos de negocio operacionales.

Mejora continua de los procesos: Implementa los métodos y herramientas de gestión y de comportamiento de la mejora continua de procesos (CPI).

Composición de soluciones: Facilita el diseño, ensamblaje e implementación rápidos de procesos de negocio completos.

Transparencia: Proporciona visibilidad funcional cruzada en tiempo real de los procesos operacionales y una comprensión común de las actividades para todos los participantes.

Aprovechar lo existente y hacer uso de lo nuevo: Incorpora sistemas de información y activos existentes. Un conjunto completo de adaptadores de sistemas y herramientas B2B le permiten reutilizar cualquiera de sus aplicaciones de TI existentes. Los usuarios ven una sola interfaz delante de muchos sistemas.

1.8.3.5 Estándares

Clasificación

La forma más lógica de dar sentido a la gran cantidad de estándares de BPM es clasificar en grupos con funciones y características similares. Por esta razón, Ko, Lee Stephen y Lee Eng (2009), proponen la siguiente clasificación:

1. Estándares gráficos: Permite a los usuarios expresar los procesos de negocio y sus posibles flujos y las transiciones de una forma esquemática.
2. Estándares de ejecución: Se automatiza el despliegue y la automatización de procesos de negocio.
3. Estándares de intercambio: Facilita la portabilidad de los datos, por ejemplo, la portabilidad de los diseños de procesos de negocio en diferentes estándares gráficos.
4. Estándares de diagnóstico. Proporciona capacidades administrativas y de supervisión (por ejemplo, tiempo de ejecución y post-modelado). Estos estándares pueden identificar los cuellos de botella, la auditoría y la consulta en tiempo real de los procesos de negocio en una empresa.

Consolidación

En la década del 2000, había muchos estándares que eventualmente perdieron el favor de los profesionales. Afortunadamente en los últimos años, éstos se consolidaron esencialmente en tres estándares fundamentales en el modelado, el intercambio y la ejecución de procesos de negocio (Khan, 2005; Pyke, 2007):

- BPMN: Business Process Modeling Notation. Representa el alto nivel de notación gráfica de los procesos de negocio de fácil comprensión por los analistas de negocio, y especialmente útil en la comunicación de los requerimientos del negocio (OMG - Object Management Group).

- **BPEL:** Business Process Execution Language. Permite la automatización de procesos de negocio y hace uso de la plataforma de servicios web.

Es un lenguaje de ejecución de procesos de negocios basado en XML (Extensible Markup Language) está ampliamente difundido y es soportado por la mayoría de herramientas BPMS como lenguaje de ejecución (OASIS -Advancing Open Standards for the Information Society).

- **XPDL:** XML Process Definition Language. Actúa como un lenguaje de intercambio popular para la traducción fácil, ya sea: entre diferentes programas utilizando las notaciones BPMN sin pérdida de integridad de la información; o más importante de la notación BPMN a ejecutable BPEL (WFMC-Workflow Management Coalition)

Tabla 1.4: Clasificación de los estándares BPM

Categoría estándares BPM	Estándares actuales/notaciones	Antecedentes teóricos	Creador	Etapas del ciclo de vida BPM
Gráficos	BPMN	Redes Petri	BPMI/OMG	Diseño
	UML AD	Redes Petri	OMG	Diseño
Intercambio	XPDL	-	WfMC	Promulgación
	BPDM	-	OMG	-
Ejecución	BPEL	Pi-cálculos y redes Petri	OASIS	Promulgación
	BPML	Pi-cálculos	BPMI	Promulgación
	YAWL	Patrones de Workflow (redes Petri)	W. van der Aalst et al.	Promulgación
Diagnóstico	BPQL	Minería de Procesos	BPMI/OMG	Configuración del sistema de diagnóstico
	BPRI	-	OMG	diagnóstico

Fuente: Adaptado, Ryan K.L Ko, Stephen S.G.Lee, Eng Wah Lee, *Business Process Management (BPM) standards: a survey*, 2009, p. 35

1.8.4 BPMN - Business Process Model and Notation

En las décadas de los 60 hasta los 80 predominan las técnicas de modelado orientadas al desarrollo de sistemas y a partir de los 90 aparecen las primeras técnicas orientadas al modelado de procesos, la más difundida es la técnica de la Cadena de procesos Impulsada por Eventos (CPE). CPE consiste en un tipo de diagrama de flujo.

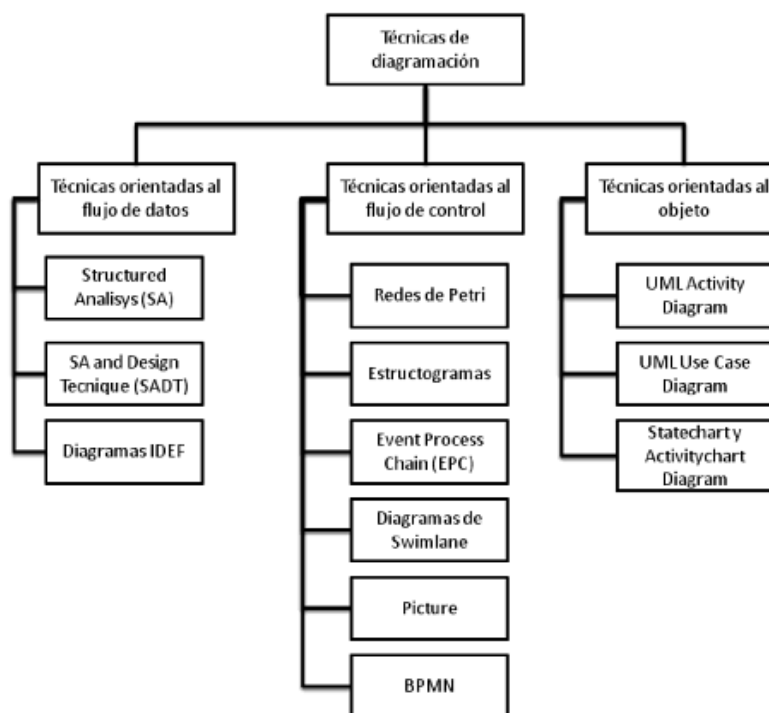


Gráfico 1.8: Clasificación de las técnicas de diagramación

Fuente: Bernhard Hitpass, *Business Process Management Fundamentos y Conceptos de Implementación (1era. Ed)*, Chile, 2012, p. 143

En estudios recientes se muestra un rápido crecimiento hacia BPMN, la razón principal es porque se convirtió en estándar oficial para modelar procesos y es apoyado por casi todos los grandes fabricantes y proveedores de tecnología a nivel

mundial. También en el ámbito científico y académico se están desarrollando cada día más proyectos de investigación y conferencias (Freund, Rucker, & Hitpass, 2014)

El Instituto Business Process Management Initiative (BPMI) desarrolló la primera versión de BPMN en 2004. Debido a que BPMI no era un instituto que administra estándares en el año 2005 el proyecto fue trasladado a la Object Management Group (OMG) a través de esta se difundió rápidamente a nivel mundial.

El objetivo principal de BPMN es proporcionar una notación que sea fácilmente comprensible por todos los usuarios de negocios, desde los analistas a los desarrolladores técnicos responsables de la aplicación de la tecnología y por último, a los hombres de negocios que gestionarán y controlarán los procesos.

1.8.4.1 Definición

Es una notación gráfica que plasma la lógica de las actividades, los mensajes entre los diferentes participantes y toda la información necesaria para que un proceso sea analizado, simulado y ejecutado.

BPMN es un estándar que permite modelar procesos (OMG - Object Management Group). Su sintaxis está basada en elementos gráficos, pero tales elementos tienen una relación uno a uno con instrucciones en el Lenguaje BPEL, lo cual permite generar código ejecutable BPEL a partir de un modelo BPMN.

1.8.4.2 ¿Qué es un modelo de proceso?

En la estrategia de BPM los procesos son considerados como uno de los activos más importantes de la organización por ello entender y modelarlos es un paso crucial para la implementación de BPM.

BPMN se compone de un conjunto de figuras que permite diagramar modelos de procesos, un modelo ayuda a mejorar la gestión de los procesos de negocios de su compañía, también documenta el funcionamiento real de ellos logrando un mejor desempeño.

1.8.4.3 Beneficios e Importancia

- Es un estándar internacional de modelado de procesos.
- Es independiente de cualquier metodología de modelado de procesos.
- Facilita la comunicación entre las personas, ofrece soporte tanto para los usuarios técnicos como para los usuarios del negocio ya que provee una notación de negocios intuitiva para los usuarios del negocio y al mismo tiempo logra describir de manera precisa diagramas de procesos complejos.
- Crea un puente estandarizado para conectar la notación grafica con lenguajes de ejecución.
- Tiene una semántica precisa y completa.
- Permite diagramar el proceso de END to END.
- Ofrece simplicidad, la notación es sencilla.
- Permite mejorar la operación lo cual se traduce en mejores ganancias, mayor satisfacción de los clientes, empleados y eficiencia.

1.8.4.4 Elementos básicos

Los objetos gráficos de BPMN se presenta en dos grupos en primer lugar se menciona a los elementos base que apoyan el requisito de una notación simple, la mayoría de los procesos del negocio son modelados adecuadamente con estos elementos, y en segundo lugar, los elementos que logran diagramar situaciones más complejas. En este trabajo se menciona únicamente los elementos básicos.

Los elementos básicos de la notación se encuentran clasificados dentro de cinco categorías (OMG - Object Management Group, 2011):

1. Objetos de Flujo - Flow Objects
2. Datos - Data
3. Conectores - Connecting Objects
4. Canales – Swimlanes
5. Artefactos- Artifacts

1. **Objetos de Flujo:** son los principales elementos gráficos que definen el comportamiento de los procesos. Existen tres y son:

1. Eventos - Events
2. Actividades - Activities
3. Decisión – Compuertas- Gateways

2. **Datos:** está representado con los siguientes cuatro elementos:

1. Objetos de Datos -Data Objects

2. Datos de Entrada - Data Inputs
3. Datos de Salida - Data Outputs
4. Almacén de Datos - Data Stores

3. **Conectores:** los Objetos del Flujo se conectan entre ellos a través de los conectores para crear el esqueleto básico de la estructura del proceso de negocio.

Tenemos:

1. Flujo de secuencia - Sequence Flows
2. Flujo de mensaje - Message Flows
3. Asociación - Associations
4. Asociación de Datos - Data Associations


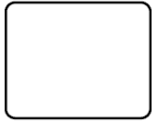






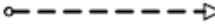
4. **Canales:** son mecanismos de organización de las actividades en categorías visuales separadas para ilustrar las diferentes áreas funcionales o responsables.

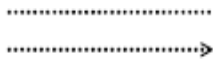





1. Área Funcional - Pools
2. Fase - Lanes

5. **Artefactos:** son usados para proveer información adicional sobre el proceso. Otorgan flexibilidad a la notación para expresar diferentes contextos en forma apropiada.

1. Grupo - Group
2. Anotación - Text Annotation

Tabla 1.5: Elementos Básicos BPMN

CATEGORIA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Objetos de Flujo	Evento	Es algo que sucede durante el curso del proceso, afecta el flujo de proceso y normalmente tienen una causa o resultado.	
	Actividad	Representan trabajo o tareas realizadas por miembros de la organización. Este elemento simboliza tareas manuales o automáticas llevadas a cabo por un usuario o un sistema externo. Las actividades pueden ser atómicas o no atómicas.	
	Decisiones	Son usadas para controlar la divergencia y convergencia del flujo. Éstas determinan ramificaciones, bifurcaciones, combinaciones y fusiones en el proceso.	
Datos	Objetos de Datos	Representa información que fluye a través del proceso tales como documentos, correos electrónicos o cartas.	
	Datos de Entrada	Es una entrada externa a todo el proceso. Puede ser leído por una actividad.	
	Datos de Salida	Es una variable disponible como resultado del proceso.	
	Almacén de Datos	Es un lugar donde el proceso puede leer o escribir datos, p.e., una base de datos. La información en un almacén persiste más allá de la vida de la instancia del proceso.	
Conectores	Flujo de secuencia	Son usadas para mostrar el orden en que las actividades serán llevadas a cabo en el proceso.	
	Flujo de mensaje	Simboliza la información que fluye a través de las organizaciones. Son preparados para enviar y recibir los mensajes. Dos pool separados en un diagrama pueden representar dos participantes	

	Asociación	Una asociación (Directa, indirecta) es usada para asociar información con flujos de objetos. Textos y gráficos que no son objetos de flujo no pueden ser asociados con objetos de flujo	
	Asociación de Datos	Se utiliza para asociar los elementos de datos a las actividades, los procesos y tareas globales	
Swimlanes	Pools	Representa un participante en un proceso. Se le conoce también como área funcional.	
	Lanes	Es una subpartición dentro de un pool y se extenderá sobre el pool en forma horizontal o vertical.	
Artefactos	Grupo	Se utiliza para agrupar un conjunto de actividades, ya sea para efectos de documentación o análisis, sin embargo, no afecta la secuencia del flujo	
	Anotación	Son mecanismos para que un modelador pueda proveer información adicional en un diagrama.	

Fuente: Adaptado OMG Document Number: formal/2011-01-03 Standard document URL:
<http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0>

1.8.5 BPMS - Business Process Management Suite

Las actividades dentro de los procesos son realizadas por personas, pero hay algunas que están perfectamente definidas y son lo suficientemente repetitivas para su automatización. El reto está en determinar qué actividades pueden ser automatizadas, ya que cuantas más actividades puedan dejarse al control de mecanismos automáticos, mayor reducción de tiempos y costes se obtiene y menos posibilidades de error, en contrapartida, sin la tecnología adecuada, la automatización de algunos elementos puede llegar a ser muy compleja, acarreado un coste económico difícil de

asumir, así como la pérdida de flexibilidad y adaptación a cambios (Club-BPM España y Latinoamérica, 2014).

Es así que la automatización debe hacerse siempre con prudencia, y es aconsejable comenzar por aquellas actividades que estén muy claras e ir migrando paulatinamente hacia la inclusión de automatismos, asegurando así una transición suave de uno a otro escenario.

Como ejemplo de sistemas que implementan procesos están : sistemas de workflow, motor de workflow, Procesos Engine y Business Process Mangement Suite, pudiendo destacar que la Suite BPM conocida también como BPMS es el sistema más completo que trae todos los componentes integrados: modelador, motor de workflow, panel de control, interfaz de usuario, APIS de integración.

1.8.5.1 Definición

“Los BPMS son plataformas software que permiten el modelado, despliegue y seguimiento de los procesos de negocio de una organización por parte de desarrolladores, analistas del negocio y administradores del sistema.” (Hill & McCoy, 2011)

Es un tipo de software que automatiza los procesos de negocio en un ambiente estructurado y colaborativo. Gestionar los procesos de negocio asegurando que las actividades serán ejecutada: lo más rápido posible, por las personas y sistemas adecuados, en el orden justo. (Club-BPM España y Latinoamérica, 2014, pág. 3).

1.8.5.2 Funciones

- Asignar actividades a personas y sistemas.
- Recordar a las personas sus actividades.
- Optimizar la colaboración entre personas que comparten actividades.
- Automatizar el flujo de documentos e imágenes.
- Extraer la información justa para completar cada actividad.
- Proveer un “Overview” para supervisores, del estado de cada actividad y del desempeño de las personas.
- Proveer métricas para Gestores de Procesos.

En BPMS convergen y se integran diversas tecnologías, que ya están maduras a nivel de mercado como: servidores de aplicaciones, EAI (Enterprise Application Integration), Workflows, ERP, CRM, E-Business, E-Commerce, EDI (Electronic Data Interchange), Servicios Web, Reglas de Negocio, Inteligencia de Negocio, Cuadros de Mando (Ruiz, 2006).

1.8.5.3 Módulos que componen la plataforma BPMS

Generalmente una BPMS incluye:

Modelador de procesos (BPA): Proporciona un entorno de desarrollo para analizar y modelar un proceso. El componente de diseño incluye herramientas para apoyar el descubrimiento de los componentes, la modelización de los procesos de negocio, y la definición de reglas de negocio.

Diseñador de formularios e informes: Permite la definición de formularios e informes que se van a mostrar a los usuarios finales.

Motor de procesos: Permite ejecutar y controlar los procesos, así como sus actividades. Este motor soporta la ejecución tanto “system-centric” como “document-centric”.

Motor de reglas (BRE): Gestiona la información y las actividades dentro de un proceso de acuerdo con las fórmulas y las normas que se le asignen.

Análisis de procesos: Monitorea la actividad del negocio (BAM), proporcionando información sobre el proceso de modo que las mejoras se pueden hacer en el futuro. Recopila los datos acerca de cada tarea o evento y los utiliza con fines de análisis.

Conjunto API: Brinda la posibilidad de interfaz con cualquier sistema externo. Pueden ser ofrecidos por el fabricante o un tercero. Además, existe normalmente un SDK que permite el desarrollo de interfaces.

1.8.5.4 BPMS y el ciclo de vida de los procesos

La gran mayoría de suites BPM manejan el ciclo de vida completo de los procesos de negocio: Modelamiento, Ejecución, Monitorización y Optimización.

Modelamiento: En esta etapa se diseñan y construyen los procesos. Primero se dibuja el proceso mediante objetos (tareas, eventos, compuertas, etc.) y luego se

asignan atributos a esos objetos (ejecutores, formularios, calendarios, tiempos, condiciones, etc.). Asumiendo que alrededor de un proceso existen diversos actores como Propietarios del Proceso, Responsables del Proceso, Analistas, Auditores, etc.

La Simulación de los procesos antes de ejecutarlos es otro aspecto importante en esta etapa, existen dos tipos de simulación: la simulación Estadística y la simulación real. La primera consiste en la asignación de valores ficticios al proceso (nº de usuarios, tiempo de ejecución de la tarea, coste de los recursos, volumen previsto, etc.) para luego ejecutar el proceso n número de veces.

La segunda, la simulación real (también llamada TESTING), se basa en la preparación del proceso para luego ejecutarlo de forma real, pero en un entorno de simulación por lo que no afecta a la realidad de los procesos que sí se están ejecutando en el día a día de la organización, esta simulación asegura en un 100% que lo modelado es lo ejecutado.

Ejecución: Es la etapa que hace funcionar los procesos modelados, velando por la correcta y adecuada ejecución de las diferentes tareas o actividades que interviene en los procesos de negocio de acuerdo con las directrices, objetivos y otros fundamentos de la empresa.

Monitorización: Aquí se observan y controlan los resultados de la etapa de ejecución mediante herramientas de análisis.

Optimización: Es la etapa donde se realizan los cambios en los procesos una vez que se han detectado los aspectos mejorables a través de la monitorización. Estos cambios se realizan en la modelización.



Gráfico 1.9: BPMS y el ciclo de vida de los procesos
Fuente: Elaboración propia.

1.8.5.5 Mercado BPMS

Las organizaciones de todo el mundo, apuestan por la tecnología BPM, atendiendo, fundamentalmente a factores como ahorro, búsqueda de eficiencia operacional o mayor agilidad. Además, muchas empresas no podrán crecer si mantienen sus tecnologías actuales, que son poco flexibles, para afrontar el cambio continuo al que está sometido el mercado actual. En este sentido, una solución BPM, ofrece la

posibilidad de creación, modificación y optimización de procesos de forma ágil y rápida, lo que facilita a su vez el crecimiento en la dirección correcta.

Según Kofax (Febrero, 2013), compañía especializada en soluciones de Gestión de Procesos de Negocio, ha dado a conocer los resultados de un estudio encargado a la compañía de investigación y análisis de mercados, Forrester Consulting, en el que se estudia la tendencia en el crecimiento de los mercados de gestión de procesos de negocio hacia el año 2016.

El estudio, realizado en Diciembre de 2012, detectó que la oportunidad de mercado para BPM crecerá de 4.4 billones de dólares en 2012 a 7.6 billones de dólares para 2016, y a una tasa anual de crecimiento (CAGR) del 14.6 por ciento.

En la actualidad existe una sobre oferta de herramientas de BPMS en el mercado. Las empresas analistas de la industria más conocidas, como Forrester y Gartner presentan una cifra de más de 20 vendedores en el mercado global. Pero cada región y país tiene su oferta local.

The Forrester Wave™: BpM suites, Q1 2013

Históricamente, Forrester ha rastreado software BPM a través de tres segmentos de mercado diferentes: Suites de BPM centradas en documentos, Suites de BPM centrado en el ser humano, y suites de BPM centrada en la integración. Sin embargo, a través de la consolidación del mercado de estos tres segmentos se están fusionando

en una única oferta BPM suite que puede cubrir tres los patrones de trabajo diferentes.

La inversión en BPM no es barata. Los costos promedio para las licencias de software iniciales van de los \$ 250.000 a \$ 300.000, con una inversión inicial adicional en capacitación e infraestructura (Richardson & Miers, 2013).

Categorías de criterios de evaluación

Oferta actual: En esta categoría se encuentran criterios como: la arquitectura del producto, gestión del trabajo, entorno de edición, los patrones de trabajo compatibles (gestión dinámica de casos y de flujo de trabajo humano, y el procesamiento directo), soporte integrado para la arquitectura empresarial y la gestión de programas.

Estrategia: En esta categoría, se revisa la estrategia de cada proveedor del producto y la hoja de ruta, la habilitación del programa y la estrategia global de la empresa. En particular, también en la eliminación de la complejidad de la implementación, en la mejora del diseño general y la facilidad de uso del producto.

Presencia en el mercado: En esta categoría, se considera la base instalada de clientes que utilizan productos BPM del proveedor, la cantidad de ingresos se atribuye a la oferta del proveedor en suite BPM, el nivel de investigación y desarrollo (I+D).

En la investigación realizada por Clay Richardson y Derek Miers (2013) se utilizaron 59 criterios de evaluación que se encuentran dentro de las categorías mencionadas identificando los 10 proveedores de software BPM más importantes: Appian, Bizagi, Cordys, HandySoft, IBM, OpenText, Oracle, Pegasystems, Software AG, and Tibco Software. En síntesis se detalla los hallazgos acerca de lo bien que cada proveedor cumple con los criterios y cuál es su posición en relación con los demás, ayudando a los arquitectos empresariales a seleccionar la solución adecuada para apoyar las iniciativas de BPM en toda la empresa.

Appian, IBM y Pegasystems lideran la lista proporcionando una interfaz de usuario consistente a través de los diferentes componentes de la suite. Cada uno de estos proveedores se destaca con un trabajo impresionante incorporación métodos de BPM y funciones de apoyo al programa en sus productos. Pegasystems y Appian ambos proporcionan soporte nativo para el modelado y ejecución de la gestión dinámica de casos y flujo de trabajo humano.

Bizagi, Cordys, HandySoft, OpenText, Oracle, Software AG, y Tibco son competitivos. La categoría Strong Performer tiene una amplia gama de proveedores destacándose Software AG y OpenText como los vendedores más grandes con plataformas BPM que cierran la brecha entre estrategia y ejecución. Cordys y Bizagi ofrecen enfoques innovadores para la incorporación y la sincronización de datos maestros entre los procesos de negocios y sistemas de código.

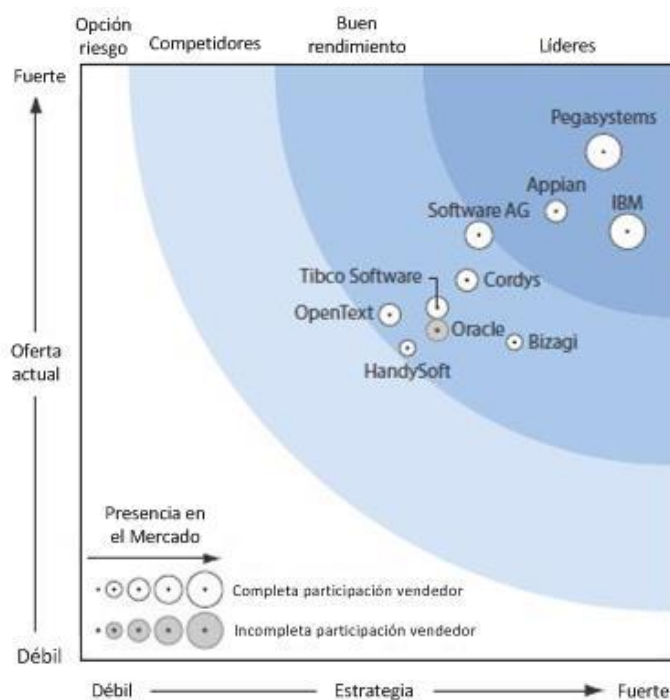


Gráfico 1.10: Forrester Wave™: BPM Suites, Q1 2013
Fuente: Adaptado Forrester Research, Inc

Gartner's 2010 Magic Quadrant

Gartner es una empresa de consultoría dedicada de manera exclusiva a investigar la industria de las TI, analizar las tendencias del mercado y elaborar el ranking de soluciones tecnológicas para facilitar la selección de soluciones y productos, basados en una metodología de trabajo propia y un equipo de trabajo con una vasta experiencia y distribuido en todo el planeta. Gartner, nos presenta los rankings de fabricantes de tecnologías en algo que denominó los "cuadrantes mágicos". Una forma elegante y sencilla de presentar los resultados de sus investigaciones, mostrando la forma en la que se encuentran posicionados los diferentes actores del mercado.

El estudio realizado por Gartner en octubre del 2010 indica que "La posición de un proveedor en el Cuadrante Mágico para Suites de BPM se relaciona directamente con su capacidad de apoyar los cuatro panoramas principales de uso que conducen a los compradores a invertir en una BPMS". Estos escenarios de uso, en orden de interés para el comprador, son:

1. Soporte a un programa de mejoramiento continuo de procesos.
2. Implementación de una solución de procesos específica para una industria o compañía.
3. Soporte a una iniciativa de transformación de negocios.
4. Soporte al rediseño de una arquitectura orientada a servicios (SOA por sus iniciales en inglés) basada en procesos.

El Cuadrante Mágico incluye proveedores que ofrecen una verdadera Suite de BPM, el reporte considera qué tan bien estas tecnologías trabajan juntas (integración) y qué tan fácil es para una persona utilizar el ambiente completo (experiencia de usuario), más que las fortalezas tecnológicas únicamente. Para el estudio se consideró más de 60 proveedores a nivel mundial y 25 cumplieron los criterios de inclusión.

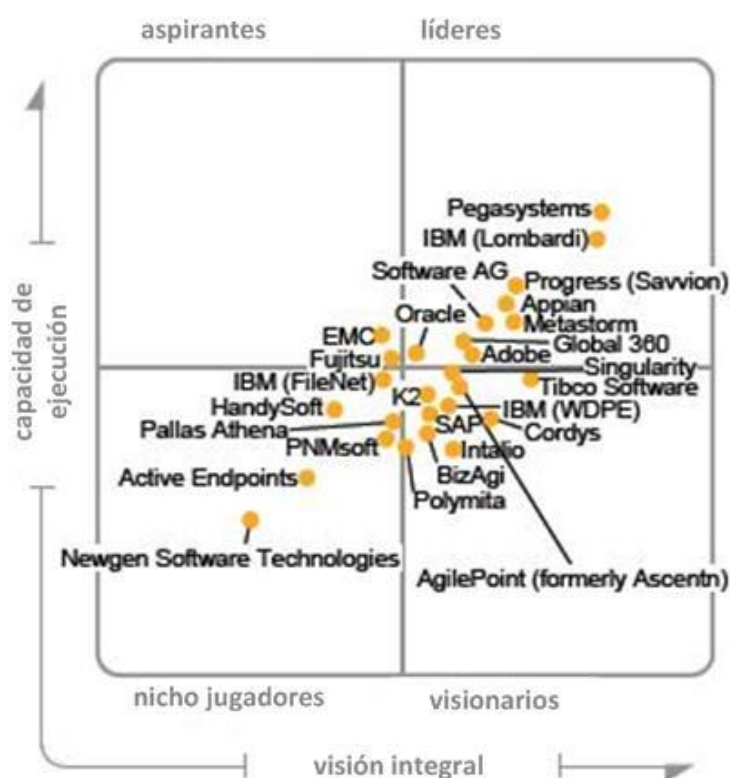


Gráfico 1.11: Cuadrante Mágico para BPMS
Fuente: Adaptado Gartner (Octubre 2010)

El Cuadrante Mágico de Gartner representa gráficamente la situación del mercado de un producto tecnológico. Es utilizado como referencia del comportamiento en el mercado, para conocer que fabricantes de productos y/o soluciones son mejor valorados. (Castaño, 2015).

En el eje **X**, Gartner define el elemento “**completeness of vision**” (integridad de visión) y viene a representar el conocimiento de los proveedores sobre cómo se puede aprovechar el momento actual del mercado para generar valor tanto para sus clientes como para ellos mismos.

El eje **Y** trata sobre “**ability to execute**” (capacidad de ejecutar) y trata de medir la habilidad de los proveedores para ejecutar con éxito su visión del mercado. Lo más importante dentro de esta categoría es el producto en sí sus funcionalidades, calidad, las formas de licenciamiento y el costo del producto. En esta categoría también se analiza lo rápido que puede responder el proveedor a un cambio en las tendencias del mercado, desde el punto de vista de actualizar sus productos y ofrecer las nuevas funcionalidades que demanden sus clientes. En una palabra, agilidad.

Los dos ejes dividen el cuadrante en cuatro sectores, leaders, visionaries, challengers y niche players:

Líderes: Situarse aquí significa haber puntuado alto en los dos ejes de medida. Por lo que podemos esperar de estos proveedores una solución de productos amplia, completa y madura, que evoluciona según la demanda del mercado. También sugiere que el proveedor goza de buena reputación como empresa y que dispone de medios suficientes para implantar con éxito su solución en varios escenarios. Pegasystems, IBM (Lombardi), Progress (Savvion), Appian y Adobe son ejemplos en esta categoría, proporcionando la experiencia de usuario más fluida y unificada. Debido a que el modelo es visible en todo momento sin sacrificar la visibilidad y el control de gestión.

Visionarios: Los visionarios son innovadores. En esta categoría están aquellos proveedores con una buena puntuación en “completeness of vision”. Por lo tanto aquí entrarían empresas con una fuerte y acertada visión del mercado actual. Bizagi, AgilePoint, Polymita’s entre otros comparten esta categoría. Bizagi es una nueva

adición al Cuadrante Mágico, mientras Cordys, Polymita, Singularidad y AgilePoint han mejorado su presencia en el mercado considerablemente. Intalio y SAP también continúan su estado visionario (Castaño, 2015).

Aspirantes: Este es el caso contrario al de los *visionarios*. Se trata de proveedores bien posicionados y que ofrecen altas posibilidades de éxito a la hora de implantar su solución. No obstante, suelen ofrecer poca variedad de productos, o directamente centrarse en un único aspecto de lo que demanda el mercado; o también puede tratarse de un déficit en su canal de ventas o presencia geográfica. El crecimiento en el mercado de BPMS en todo el mundo ha sido en gran parte de América del Norte y Europa, con la expansión más reciente en Singapur y América Latina (Castaño, 2015).

Nicho de Jugadores: Son proveedores que no llegan a puntuar lo suficiente en ninguna categoría como para alcanzar uno de los otros cuadrantes. No obstante, no significa que por ello sus soluciones no tengan calidad. Generalmente son nuevos en este mercado o en el cuadrante pero han cumplido los criterios lo suficiente para estar dentro de los 25 proveedores, HandySoft, Active Endpoints, Palas Atenea, Newgen y PNMsoft son todos los nuevos participantes (Castaño, 2015).

Es importante indicar que el cuadrante, se emplea exclusivamente como referencia, las decisiones de adquisición es de la organización, bajo sus propios análisis de factibilidad, rendimiento, escalabilidad, retorno, costos de propiedad, soporte, etc., o sea en todo momento debe prevalecer el criterio organizacional.

CAPÍTULO II

ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LA SUITE BPM

2.1 Proceso de selección de un entorno BPMS

Partiendo de la premisa de que si bien no es frecuente que una persona llegue a conocer toda la riqueza de la tecnología disponible, el simple hecho de identificar las aplicaciones particulares realmente fundamentadas, permite que se pueda realizar comparaciones y sugerencias para mejorar los recursos de software de la organización.

El desarrollo de tecnología relacionada a la gestión de procesos de negocios ha progresado rápidamente, muchos son los proveedores que ofertan soluciones para conseguir la mejora continua hasta la optimización de la organización, entonces ¿qué suites son las adecuadas?, ¿qué las diferencia unas de otras?, ¿qué criterios de comparación se deben utilizar?

A nivel nacional e inclusive a nivel local no existen aún buenas prácticas que permitan dar un referente de los criterios que se deben tomar en cuenta para seleccionar una BPMS. Al realizar una investigación de la literatura afín al tema en cuestión, la mayoría de expertos consideran tomar como referencia documentos de las consultoras de tecnología de la información a nivel mundial como son Gartner y

Forrester que publican de manera periódica el comportamiento de este nicho de mercado.

En el capítulo I en el tema: Mercado BPMS, se puede observar las principales herramientas reconocidas por las firmas analistas de tecnología y BPM anteriormente mencionadas, pudiendo determinar cómo suites coincidentes en los dos resultados las siguientes: Appian, Bizagi, Cordys, Handysoft, IBM, Oracle, Pegasystems, Software AG, Tibco Software, esto permite disminuir el conjunto de opciones a analizar pero aún sigue siendo muy amplio.

En búsqueda de fundamentos que garanticen un mejor proceso de selección se encontró una investigación realizada por un instituto alemán, el resumen del análisis se presenta a continuación.

2.1.1 Investigación Fraunhofer IESE: Studie – BPM Suites 2013

La investigación realizada en diciembre del 2013 por el instituto alemán Fraunhofer - Ingeniería de Software Experimental (IESE) en colaboración con la empresa de consultoría SP Consulting Ltd. se diferencia de otros estudios pues se analizó las “Suites BPM en Uso”, es decir las empresas pusieron en práctica un proceso determinado utilizando su software, todos los productos fueron evaluados no solo en términos de funcionalidad sino también en simplicidad, escalabilidad, capacidad de integración y usabilidad.

Un total de nueve Suites BPM participaron en el estudio: Adobe Systems, Axon Active, Bizagi Ltd, Bosch SI, Camunda, Prologics, SAP y Vitria. Cada proveedor presentó su producto a expertos especializados y a científicos, cada participante tuvo que trabajar en los mismos escenarios y sus soluciones fueron comparadas y evaluadas en el contexto del estudio.

El mejor producto en el ensayo, resultó Bizagi Enterprise Edición, con un nivel de cumplimiento del 78% ("buena+"). La herramienta con el resultado más bajo fue Operational Intelligence de Vitria con 58% ("médium +"). En promedio, las Suites BPM investigadas logran un nivel de cumplimiento del 67% ("buena -"). En general, se puede afirmar que el modelado de procesos, implementación de procesos y la integración de sistemas se efectúan bien en todos los productos incluidos en el estudio. Sin embargo, entre todos los proveedores, el potencial de mejora, todavía existe en las áreas de gestión de tiempo de ejecución y de control de procesos.

Tabla 2.6: Suites BPM analizadas y evaluadas por Fraunhofer IESE

Suite BPM	Proveedor	Versión
LiveCycle Process Management	Adobe	Versión 4
Xpert.ivy	Axon Active	Versión 5
Bizagi Enterprise Edition	Bizagi,	Versión 10.1
Bosch SI inubit	Bosch Software Innovations	Versión 6.1
Camunda BPM	Camunda Services	Versión 7.0
FireStart BPM Suite	Prologics,	Versión 2.0
Netweaver Process Orchestration	SAP	Versión 7.31
Operational Intelligence	Vitria	Versión 4.2

Fuente: Adaptado de Fraunhofer IESE Studie – BPM Suites 2013

Categorías de Evaluación

El objetivo de la comparación fue evaluar la funcionalidad y la comodidad de los paquetes de software con el fin de simplificar las perspectivas a las que se enfrentan las organizaciones en la compra de herramientas BPM (Instituto Fraunhofer de Ingeniería de Software Experimental IES, 2013). Los requisitos se han consolidado en las siguientes categorías: Modelado de procesos, Proceso de implementación, Integración de sistemas, Ejecución, Gestión en tiempo de ejecución, Proceso de control, Gobernanza BPM, Calidad de corte transversal, Administración y Configuración.

Tabla 2.7: Descripción de las categorías de evaluación

HK1. Modelado de Procesos	
Modelo de Exportación	Capacidad de almacenamiento de los modelos de procesos
Modelado de Soporte	Herramientas para el modelado fácil / rápido
Definición del proceso	Traducibilidad de cuestiones de procedimiento
Definición de regla	Traducibilidad de los reglamentos de organización
HK2. Proceso de Implementación	
Manejo de Excepciones	Patrones de comportamiento en las excepciones y casos especiales.
Notificaciones	Definición de notificaciones para procesar eventos
Implementación de datos	Representación de las estructuras de datos y permisos
Apoyo al Desarrollo	Herramientas para la programación de fácil / rápido
Diseño de la Mascara	Definición de interfaces gráficas de usuario
La exportación de datos de proceso	Capacidad de almacenaje para las variables de proceso
Conexiones del sistema	El uso de adaptadores para la conexión de sistemas externos
Prueba de Apoyo	Herramientas para asegurar la calidad de las implementaciones de derechos de autor
HK3. Integración de sistemas	
Integración de Datos	Interacción con fuentes de datos externas
Integración de Infraestructura	Interacción con los sistemas de infraestructura, tales como la administración de usuarios, Sistemas de recursos humanos, etc.
Integración de Sistemas	Interacción con aplicaciones externas
HK4. Ejecución	
Ausencia / presencia	La ejecución correcta de los procesos definidos en ausencia de las personas.
Suministro de información	Páginas de ayuda y soporte al usuario final

Cambios organizativos	Manejo correcto de los procesos definidos para cambios organizacionales en tiempo de ejecución.
Ejecución de procesos	Manejo correcto de los procesos definidos.
Proceso de iniciación	Formas de iniciar instancias del proceso.
Interacciones	Influencia mutua de las instancias de proceso.
Accesibilidad	Capacidades de acceso de diferentes canales y dispositivos.
HK5. Gestión en tiempo de ejecución	
Gestión de tareas	Gestión y ejecución de tareas propias.
Delegación de tareas	Reenvío de tareas.
Intervención externa	Cambio y control de las instancias del proceso en tiempo de ejecución.
Tratamiento de casos especiales	Edición de tareas y procesos en casos especiales o excepcionales.
HK6. Proceso de control	
Control de tareas	Revisar las tareas individuales
Instancia de Control	Revisar casos de proceso específico
Detección de conflictos	La detección de instancias de proceso aberrantes o problemáticos
Control de proceso	Trazabilidad del proceso de instancias de proceso específico
Valor de control	Definición y análisis de indicadores pertinentes
HK7. Gobernanza BPM	
Gestión de BPM	Ilustración del enfoque específico de la empresa BPM
Gestión de derechos	Definición y gestión de roles específicos de BPM
HK8. Calidad de Corte Transversal	
Internacionalidad	El uso en diferentes idiomas
Usabilidad	Uso de tipos de procesos diferentes (datos centrados, secuenciales, paralelos)
Robustez	Mantener un sistema estable funcionamiento
Escalabilidad	Adaptación a los cambios funcionales
HK9. Administración	
De usuarios	Gestión de usuarios de BPM-Suite
Del proceso	Gestión de versiones de procesos y el despliegue
Autoadministración	Autoadministración y la opción de personalización para el usuario final
HK10. Configuración	
Cliente	Establecimiento de estaciones de trabajo de usuario final
Portal	Configuración específica de la organización visible a nivel del proceso de entrada de los usuarios finales.
Servidor	Establecimiento del Suite BPM de back-end

Fuente: Adaptado de Fraunhofer IESE Studie – BPM Suites 2013

A partir de los resultados del estudio se puede resumir que de manera general en términos de potencia, todos los productos en cuestión alcanzan un nivel "alto" a "muy alto" y fluctúan entre el 80% y el 95%, con un promedio de 89% y una

desviación estándar de 4%. Estos son valores muy buenos, por lo que todas las suites investigadas pueden ser consideradas como productos funcionalmente maduros.

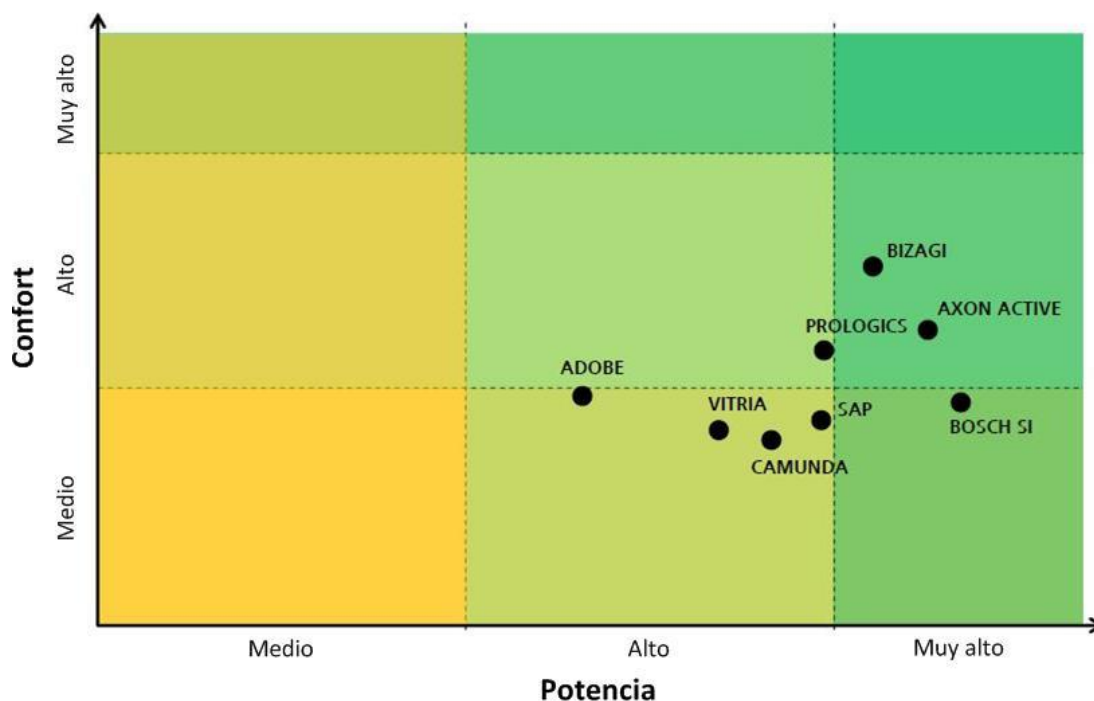


Gráfico 2.12 : Cuadrante de Confort - Potencia de las Suites BPM investigadas
Fuente: Adaptado, Fraunhofer IE (Bizagi, 2014)SE (Diciembre 2013)

El cuadrante representa los resultados que se han obtenido en las categorías de confort y potencia. Al interpretar los resultados hay que tener en cuenta que un nivel de rendimiento total del 100% solo es teóricamente posible. Un rendimiento total del 85% o superior dentro de las categorías de medición individuales así como en conjunto ya puede ser considerado un resultado excelente.

Una distribución similar, aunque no a un nivel tan alto, se puede encontrar en la comodidad de las soluciones investigadas. Aquí los productos varían entre "normal" y "alta" en el rango de 66% a 80%. Aquí, el valor promedio es de 71%, la desviación estándar de 4%.

CRITERIO	ADOBE	AXON ACT.	BIZAGI	BOSCH SI	CAMUNDA	PROLOGIGS	SAP	VITRIA
Modelado de Procesos	medio (42,9%)	bueno + (71,0%)	bueno + (78,7%)	bueno + (70%)	medio (49,7%)	bueno + (69,7%)	medio (55,9%)	medio (53,6%)
Proceso de Implementación	bueno - (65,3%)	bueno + (77,1%)	muy bueno (88,6%)	bueno - (67,1%)	medio (46%)	bueno + (70,9%)	medio (53,8%)	medio (55,6%)
Integración de sistemas	bueno + (80,6%)	bueno + (78,6%)	muy bueno (87,4%)	bueno + (71,8%)	bueno + (62,1%)	bueno + (81,1%)	bueno + (72,3%)	bueno - (67,5%)
Ejecución	bueno - (65,1%)	bueno - (62,3%)	bueno + (69,9%)	medio (46,1%)	medio (47,7%)	medio (54,6%)	medio (53,6%)	medio (40,1%)
Gestión en tiempo de ejecución	medio (44%)	medio (53,9%)	medio (48,5%)	medio (56,2%)	medio (51,4%)	medio (42,3%)	medio (43,8%)	medio- (33,6%)
Proceso de control	medio - (21,9%)	bueno - (61,2%)	bueno - (62,5%)	medio (57,9%)	medio (44,6%)	bueno - (61,3%)	medio (56,6%)	bueno - (64,1%)
Gobernanza BPM	medio (45,1%)	medio (44,5%)	medio (52,2%)	bueno + (73,5%)	escaso (6,3%)	bueno + (75,8%)	bueno - (60,5%)	medio (42,6%)
Calidad de Corte Transversal	bueno + (74,4%)	bueno + (83,7%)	bueno + (84,1%)	bueno + (69,4%)	bueno + (84,9%)	bueno - (68,7%)	bueno + (75,3%)	bueno - (64,3%)
Administración	medio (45,6%)	medio (59,3%)	bueno - (64,8%)	bueno + (77,6%)	medio (57,5%)	bueno - (64,9%)	bueno - (68,8%)	medio (51,7%)
Configuración	bueno - (66,0%)	muy bueno (93,3%)	muy bueno (89,8%)	bueno - (64,3%)	muy bueno (87,8%)	bueno - (66,0%)	bueno + (77,3%)	medio (52,7%)
Cumplimiento total	bueno - (61,3%)	bueno + (74,2%)	bueno + (77,9%)	bueno + (70,8%)	medio (59,9%)	bueno + (71,4%)	bueno - (66,3%)	medio (58%)
Potencia	alto (79,7%)	muy alto (93,7%)	muy alto (91,6%)	muy alto (95,1%)	alto (87,4%)	alto (89,5%)	alto (89,5%)	alto (85,3%)
Confort	medio (69,8%)	alto (75,0%)	alto (80,4%)	medio (69,0%)	medio (65,6%)	alto (73,3%)	medio (67,4%)	medio (66,5%)

Gráfico 2.13 : Comparación resumida de las suites BPM

Fuente: Adaptado, Fraunhofer IESE (Diciembre 2013)

Es evidente que la principal expectativa de la organización es contar con una suite BPM que de soporte integral a todas las áreas, con las evaluaciones presentadas en este estudio se presume que las aplicaciones que ofrecen los proveedores son de calidad técnica, pues hasta este punto ya se posee una idea de las suites que se destacan en el manejo crítico de los procesos y la información que fluye a través de estos cumpliendo requisitos obligatorios técnicos como son la flexibilidad, fiabilidad y seguridad, es interesante indicar que en las tres evaluaciones el producto que se puede resaltar es Bizagi e incluso en una de estas lidera los resultados.

2.1.2 Informe de requisitos de alto nivel

En este tema se considera los requerimientos o especificaciones generales que apoyan directamente a los objetivos de la institución, para llevar a cabo este objetivo se utiliza la herramienta de software que proporciona Technology Evaluation Centers (TEC), una empresa dedicada al análisis de soluciones de software empresarial, TEC es un ambiente completo en línea incluye varios miles de características y funcionalidades de software empresarial, modelos según los escenarios reales, y los índices que indican si el proveedor tiene o no las características y funciones para tomar una decisión objetiva y mantenerse enfocado en lo que es más importante para la organización.

Tabla 2.8: Funcionalidades de la BPMS requeridas por la institución

Funcionalidad	Descripción	Detalle
Industria o Segmento Vertical de la organización	Educación Educación Superior	Universidad Nacional de Chimborazo Carrera de Ingeniería en Sistemas
Especificaciones de la organización	Gestión de cambio	Armonización y seguimientos de todos los cambios hechos a los procesos, el objetivo es minimizar el riesgo de afectar la entrega del servicio.
	Colaboración en diseño	Permanente y eficiente comunicación entre la empresa proveedora y la organización.
	Gestión de correo electrónico	Permite administrar, encaminar y responder a un alto volumen de correo electrónico.
	Gestión de archivos electrónicos.	Permite guardar y administrar grandes volúmenes de archivos electrónicos. ERM provee elementos para seguridad. Archivar y auditar.
	Gestión del aprendizaje	Permite a organizaciones manejar y programar todos los aspectos de la enseñanza y la capacitación para asegurar que los empleados aprendan y mantengan sus habilidades.
	Computación Móvil	Posibilidad de una persona de trabajar con un dispositivo computarizado desde diferentes lugares.

	Gestión de seguridad	Se usa para regular y documentar su uso, así como protegerlos contra su uso o acceso desautorizado.
	Encuestas	Permiten a la institución solicitar y recopilar información para propósitos de evaluación
	Gestión del flujo de trabajo	Permite manejar procesos creando flujos de tareas que deben realizarse en forma secuencial o en paralelo.
Número de Empleados de la Organización	251 a 500	Tomado de la Ley de Transparencia 2014 y el Directorio de servidores públicos, docentes y personal que pertenece al Código de Trabajo total de 500 empleados docentes y personal administrativo.
Presupuesto de su organización para este proyecto	\$0 a \$25.000	Creación del prototipo: Muchos tipos de pruebas se pueden llevar a cabo para ahorrar tiempo y dinero en errores de diseño.

Fuente: Elaboración propia.

Las funciones requeridas por la institución, detalladas en la Tabla 2.8 son ingresadas en el software de evaluación del TEC generando la lista inicial de proveedores con su producto respectivo lo que se constata en el Gráfico 2.14, determinando las BPMS que cumplen las especificaciones institucionales.

Proveedor	Producto
Bizagi Limited	BizAgi
Red Hat	Polymita BPM-Suite
IBM	Teamworks
W4 S.A.	BUSINESS FIRST
Invensys Skelta	Skelta BPM
AuraPortal	AuraPortal BPMS
Fujitsu	Interstage BPMS
Ultimus	Ultimus BPM Suite
Advantys	WorkflowGen
Exact	Synergy
Aurea	Savvion BusinessManager

Gráfico 2.14 : Lista inicial para la evaluación de suites BPM.

Fuente: Technology Evaluation Centers. *Gestión de los procesos empresariales (BPM)*.
<http://itadvisor.technologyevaluation.com>

Se considera como buena práctica limitar el campo de evaluación a tres proveedores es así que se selecciona a Bizagi, Red Hat e IBM por liderar en resultados. A

continuación se presenta las funcionalidades de los productos seleccionados en correspondencia a los requisitos anteriormente citados.






				
Informe preparado por: Ana Congacha Área de interés: Gestión de los procesos empresariales (BPM) (en inglés)				
La siguiente tabla presenta sus respuestas al cuestionario e ilustra las funcionalidades de los productos seleccionados.				
Sus respuestas	 Polymita BPM-Suite De Red Hat	 Teamworks De IBM	 BizAgi De Bizagi Limited	
1	Educación			
1.1	Educación superior	Yes or Extensive Support	Yes or Extensive Support	Yes or Extensive Support
2	Funcionalidades comunes			
2.1	Gestión de cambio	No, Not a Competence		Some or Adequate Support
2.2	Colaboración en diseño	Yes or Extensive Support		Yes or Extensive Support
2.3	Gestión de correo electrónico	No, Not a Competence		Potential to Support
2.4	Gestión de archivos electrónicos	Yes or Extensive Support		Potential to Support
2.5	Gestión del aprendizaje	No, Not a Competence		Potential to Support
2.6	Computación Móvil	No, Not a Competence		Some or Adequate Support
2.7	Gestión de seguridad	No, Not a Competence	Yes or Extensive Support	Potential to Support
2.8	Encuestas	No, Not a Competence		Some or Adequate Support
2.9	Gestión del flujo de trabajo	Yes or Extensive Support		Yes or Extensive Support
3	Número de empleados			
3.1	251 a 500 empleados	Yes or Extensive Support	Yes or Extensive Support	Yes or Extensive Support
4	Presupuesto en USD			
4.1	\$0 a \$25.000	Yes or Extensive Support		Yes or Extensive Support

Gráfico 2.15 : Comparación de las suites BPM.

Fuente: Technology Evaluation Centers. *Gestión de los procesos empresariales (BPM)*.
<http://itadvisor.technologyevaluation.com>

En el Gráfico 2.15 se evidencia que Bizagi cumple con todos los requisitos de alto nivel, no así Teamworks y Polymita BPM-Suite. Para mayor detalle la siguiente gráfica contiene las generalidades de las debilidades y fortalezas de los productos seleccionados, basadas en los requisitos necesarios. Los números fuera de la gráfica corresponden a los números 1 Educación, 2 Funcionalidades comunes, 3 Número de empleados, 4 Presupuesto. Los números en el medio (0, 20, 40, 60, 80, 100) representan la habilidad del producto para satisfacer las necesidades, expresado en términos porcentuales.

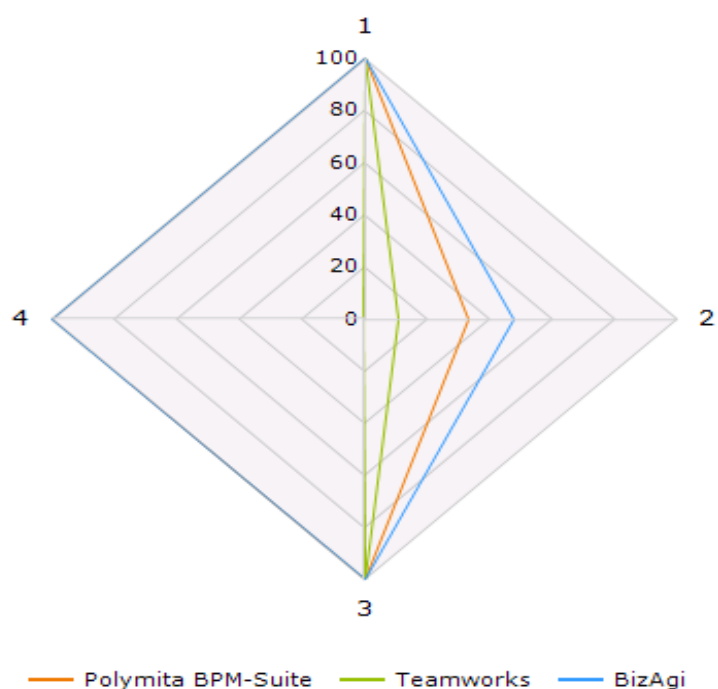


Gráfico 2.16 : Análisis de debilidades y fortalezas basadas en los requisitos.
Fuente: Technology Evaluation Centers. *Gestión de los procesos empresariales (BPM)*.
<http://itadvisor.technologyevaluation.com>

En el Gráfico 2.17 se observa la calificación general del producto, basada en la comparación de los requerimientos específicos de la institución, contra las funcionalidades de los productos seleccionados, además presenta los puntajes generales.

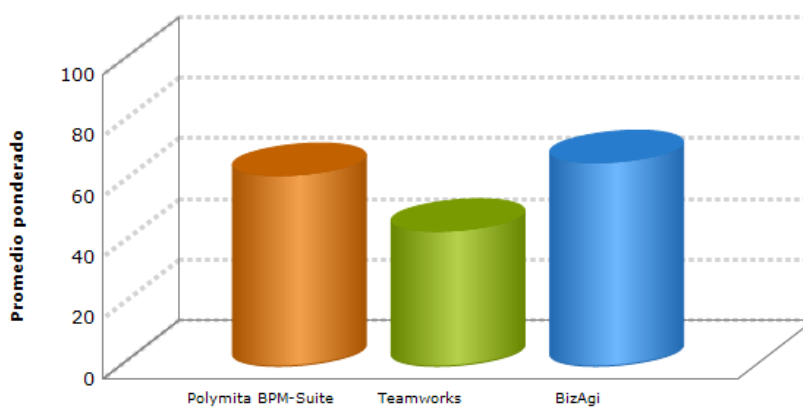


Gráfico 2.17 : Calificación General de las suites BPMS.
Fuente: Technology Evaluation Centers. *Gestión de los procesos empresariales (BPM)*.
<http://itadvisor.technologyevaluation.com>

En resumen, la intersección del análisis de las empresas analistas especializadas en la evaluación de la calidad de funcionalidades técnicas reconocidas a nivel global como son Gartner y Forrester, el estudio del instituto científico Fraunhofer y el resultado de requisitos institucionales determinan que Bizagi es la herramienta adecuada que apoya en mayor grado los requerimientos solicitados en comparación con las otras suites evaluadas.

Además, los otros motivos que fortalecieron la decisión y no menos importantes fueron:

- Arquitectura BPMS: suite integrada, capa de presentación y formularios, formularios automáticos.
- Competencias y experiencia en el país: Soporte internacional 24/7, soporte local, profesionales con experiencia en el país.
- Características del proveedor: presencia en el país, compromiso de garantía sobre funcionamiento, capacitación.

2.1.3 Descripción funcional Bizagi: BPM Suite

2.1.3.1 Información General

La Gestión de Procesos de Negocio es una filosofía de gestión empresarial. Su objetivo principal es proporcionar la información necesaria para la correcta asignación de los recursos de la compañía. Esto lleva a un aumento en la eficiencia y rentabilidad de la organización debido a la gestión sistemática de los procesos de

negocio los cuales deberán ser modelados, automatizados, integrados, controlados y optimizados de forma continua.

Bizagi BPM Suite es el sistema para Gestión de Procesos de Negocio, el cual automatiza los procesos de forma rápida y flexible. La Suite se compone de tres herramientas que ayudan a gestionar todo el ciclo de vida del proceso: Modelar, Ejecutar y Mejorar.

2.1.3.2 Modelado

El modelado es la etapa inicial y fundamental en donde el objetivo principal consiste en diagramar claramente cada una de las tareas que componen el proceso. El modelador de Bizagi es una herramienta gratuita que permite de forma gráfica, diagramar, modelar y documentar (Word, PDF, SharePoint, Web) los procesos de negocio utilizando el estándar BPMN mundialmente aceptado.

Bizagi proporciona un módulo de simulación que permite tomar decisiones visualizando el impacto cambios propuestos antes de su implementación en el mundo real. Los usuarios de negocios y analistas de procesos pueden analizar los resultados para identificar los cuellos de botella, los recursos sobre-utilizados, elementos con escasos recursos y oportunidades de mejora.

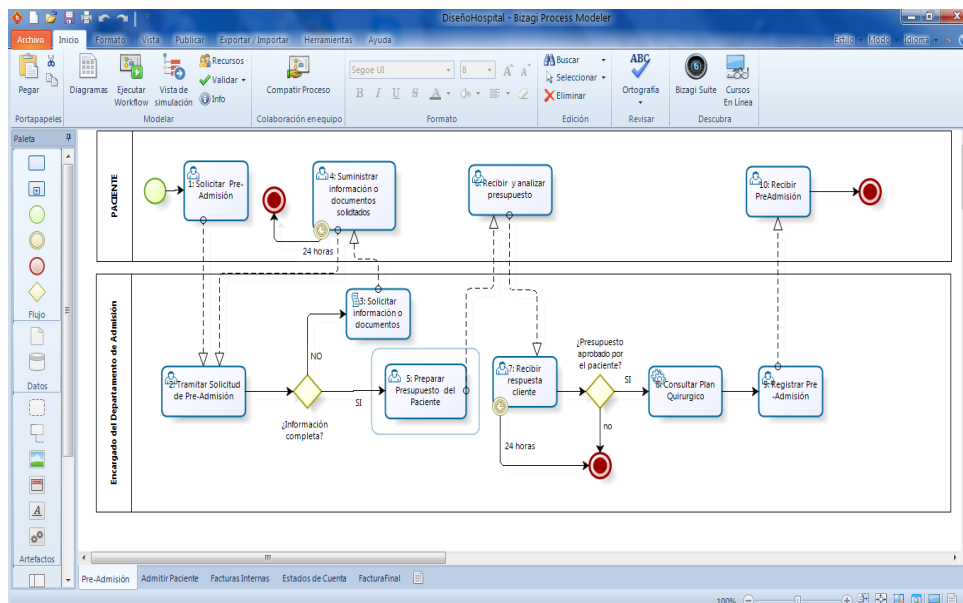


Gráfico 2.18 : Modelador de Procesos de Bizagi.

Fuente: Bizagi (2014)

2.1.3.3 Automatizar y Ejecutar

Completa la etapa de Modelado, se da paso a la etapa de Automatización mediante el ambiente de construcción, diseñado para incluir toda la información necesaria para la ejecución del proceso. El resultado es un modelo almacenado en un servidor que luego es interpretado y ejecutado por Bizagi BPM Server.

Las actividades al interior de la etapa de Automatización son: Definición del Modelo de Datos, Creación de Formas, Reglas de Negocio, Asignación de Recursos, Integración, Ejecución.

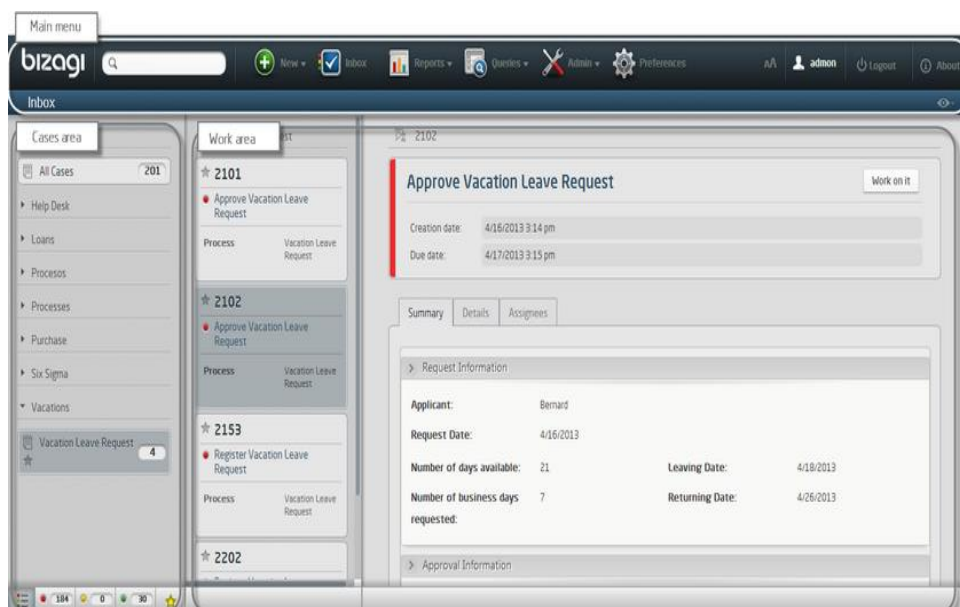


Gráfico 2.19 : Portal de Trabajo Bizagi.

Fuente: Bizagi (2014)

Portal de trabajo: El BPM Server se encarga de interpretar y ejecutar el modelo ofreciendo a los usuarios finales el Portal de Trabajo. En el existe un listado de las actividades que tienen pendientes por realizar, pudiendo priorizarlas por diferentes criterios y ver información en tiempo real sobre el desempeño de sus procesos.

Alarmas y notificaciones: Se envía al usuario encargado de ejecutar una tarea específica un correo electrónico con información permitiendo el acceso directamente al caso. De igual manera es posible asociar alarmas a cada actividad las cuales ayudarán a controlar la ejecución de las actividades dentro de los tiempos esperados.

Auditoría y trazabilidad: Cada una de las tareas mostrará información del caso, como número y fecha de creación, usuario creador. Para un mayor control sobre cada uno de los casos, se cuenta con la opción de obtener un registro de actividades que permite realizar un seguimiento de quién y cuándo se terminó una actividad, que

información fue modificada. Además se puede visualizar de manera gráfica el estado del proceso.

Movilidad: Los empleados pueden acceder a la información en cualquier momento y en cualquier lugar pues el portal de trabajo adopta la automatización de procesos de negocios a través de los dispositivos móviles.

Seguridad en el portal de trabajo: Se incorpora dos niveles de seguridad diferenciados. En primer lugar se soportan diferentes métodos de autenticación para garantizar el acceso a la aplicación y se cuenta con un esquema de roles y grupos de usuario para controlar la autorización al interior de la aplicación. Los métodos de autenticación soportados son:

- Autenticación Windows: Este tipo de autenticación permite a Bizagi automáticamente validar los usuarios contra dominios y máquinas Windows, siempre y cuando el usuario este registrado en Bizagi.
- Autenticación Bizagi: Es Bizagi quien maneja la autenticación. Los usuarios solo deben existir en Bizagi.
- Autenticación Mixta: Ideal cuando existen usuarios finales que accederán a Bizagi de sitios diferentes.
- Autenticación Personalizada: Es posible construir componentes para realizar autenticaciones a otros sistemas.

2.1.3.4 Mejoramiento

Bizagi, para lograr el mejoramiento continuo, ofrece el análisis de información desde dos puntos: el primero, analiza el negocio teniendo como base la información propia generada durante la gestión de cada uno de los casos y segundo desde el punto de vista operativo ofrece un completo conjunto de reportes e indicadores de desempeño de los procesos que permiten identificar cuellos de botella y sus causas.

Con la información obtenida del análisis de los procesos, los analistas pueden definir la necesidad de generar nuevas versiones de procesos y agregarlos a la solución.

Análisis de información: presenta funciones analíticas e indicadores de datos para tomar decisiones para el mejoramiento de los procesos, utilizando gráficos de seguimiento y monitoreo en tiempo real asegurando que las personas realicen su trabajo de acuerdo con el flujo y las políticas predefinidas.

Los siguientes son ejemplos de información que puede ser obtenida con el análisis de los indicadores: duración real de los procesos versus el tiempo estimado de duración, procesos y/o actividades que representan altos costos, número de activaciones de una tarea, actividades que tienen mayor porcentaje de retraso. A continuación se listan los indicadores: BAM de Procesos (Business Activity Monitoring), BAM de Tareas, BAM de recursos, Análisis de Procesos, Análisis de Tareas, Sensores

Análisis de información de negocio: brinda la posibilidad a los analistas de generar gráficas e interactivamente consultas multi-dimensionales sobre la información de

negocio de los procesos. Una de las características más importantes de las consultas, radica en que la definición de los parámetros se hace en Bizagi durante la etapa de automatización, pero la construcción de las consultas como tal se realiza directamente sobre el portal de trabajo, dándole así todas las garantías a los usuarios finales de controlar y evaluar la información de sus procesos sin necesidad de depender de otras áreas.

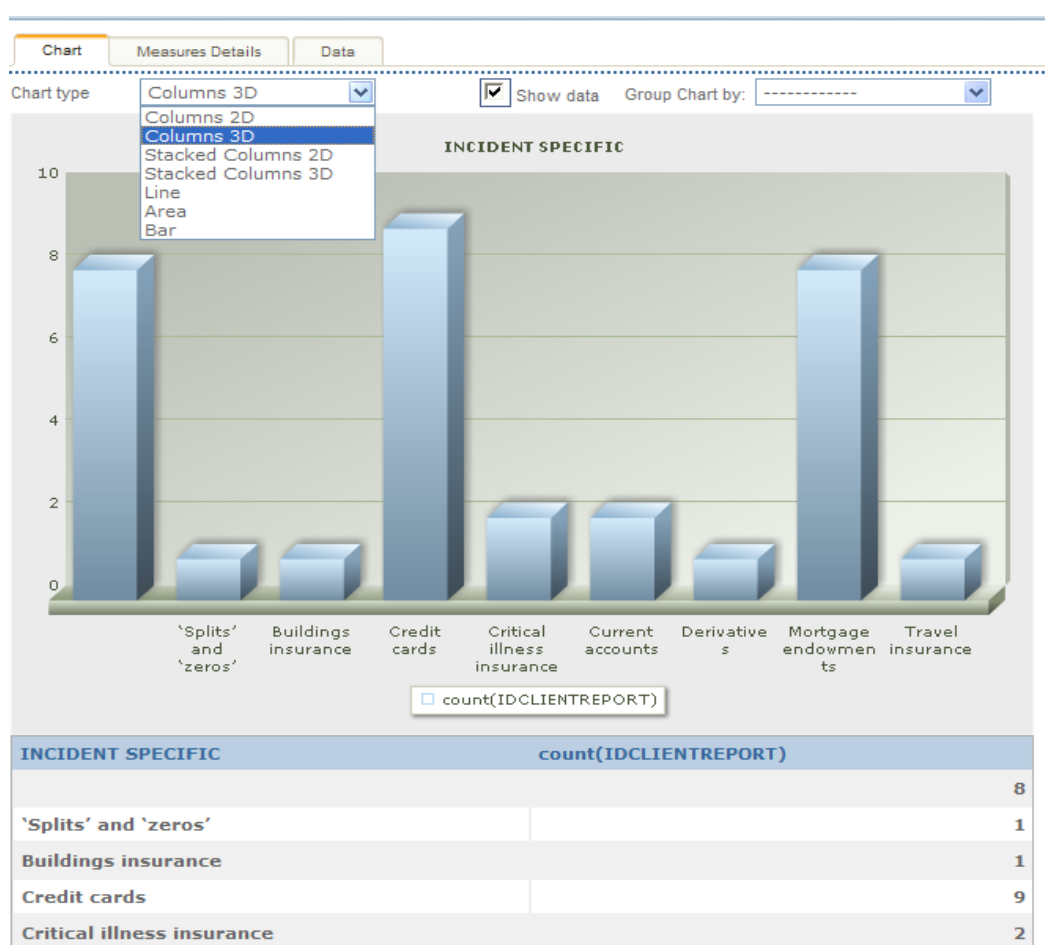


Gráfico 2.20 : Generación de graficas interactivas.

Fuente: Bizagi (2014)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Metodología de la Investigación

3.1.1 Métodos

Los métodos utilizados en esta investigación han sido **Método Inductivo** puesto que se analizó una muestra de los registros de datos de la Secretaria de la CISYC para generalizar conclusiones y tomar decisiones para toda la carrera CISYC, del mismo modo se trabajó con el **Método Analítico** para el estudio de las etapas que constituyen el modelado del proceso de gestión de prácticas pre-profesionales bajo notación BPMN. El **Método Descriptivo** ayudó a representar gráfica y numéricamente resultados de registros históricos a través de tablas y de diagramas estadísticos.

3.1.2 Técnicas

Se realizó una recopilación de material bibliográfico que sustenta el estudio a través de la revisión de libros, folletos, revistas especializadas que permitieron redescubrir hechos, orientar hacia otras fuentes de investigación, utilizando diferentes técnicas de: análisis de documentos y de contenidos.

Las técnicas de recopilación de información fueron los registros históricos como: banco de datos de prácticas pre-profesionales, oficios, informes de calificación final de trabajo oral y escrito, informes de los miembros del tribunal.

Plenarias: Para la definición de valores correspondientes al tiempo en las fases: inscripción, seguimiento y aprobación de la gestión de prácticas pre-profesionales. Se mantuvieron reuniones con el Director de Carrera, docentes y personal administrativo de Carrera de Ingeniería en Sistemas.

3.1.3 Instrumentos

Registros de documentación histórica: El análisis estadístico se fundamenta en la documentación que reposa en la Secretaría de la CISYC.

Reglamento de Prácticas Pre-profesionales 2010: El reglamento permitió establecer normas generales para la organización y funcionamiento de las prácticas pre-profesionales aplicadas en el sistema de gestión desarrollado.

3.1.4 Universo

Para la realización de este trabajo de investigación, el universo de estudio son los estudiantes aptos para realizar prácticas pre-profesionales (37), docentes del área de informática (8) y personal administrativo de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Computación (2) de la Universidad Nacional de Chimborazo.

3.1.5 Población

La población objeto de estudio son los estudiantes aptos (legalmente matriculados en cuarto año de cualquiera de las ingenierías) para realizar prácticas pre-profesionales, docentes y directivos.

3.2 Metodología BPM:RAD® – Rapid Analysis & Design.

La tecnología es sólo un conjunto de piezas de software, que no incluyen técnicas, ni metodologías de implementación, ni conocimientos de una gestión transversal de los procesos de negocio, de principio a fin, a lo largo de todas las unidades funcionales de la empresa, ni el compromiso de liderazgo a nivel directivo (De Laurentiis, 2014).

Este trabajo ha utilizado la Metodología BPM:RAD® – Rapid Analysis & Design para modelar y diseñar los procesos orientados a tecnologías BPM. BPM:RAD® es una metodología concreta y práctica, su enfoque y técnicas facilitan y estimulan el trabajo.

3.2.1 Fases de BPM:RAD®

La Metodología BPM:RAD®, se compone de tres fases: Modelización Lógica, Diseño Preliminar y Diseño BPM.

1.- Modelización Lógica

En esta fase se identifica y modela al detalle los procesos de negocio, concentrándose en el “Qué” y el “Porqué”, obteniendo así la perspectiva esencial del negocio y no se modelan los aspectos físicos de los procesos es decir quien lo hace, cómo se hace, con que aplicaciones o dispositivos, etc.

2.- Diseño Preliminar

En esta fase se obtiene el Modelo de Funcionamiento de los procesos, transformándolos desde la visión lógica a la visión física, la cual plasma el funcionamiento de los procesos considerando las tecnologías que se dispone, la organización actual y futura, y la resolución de problemas y oportunidades de mejora. (Club-BPM España y Latinoamérica, 2014)

3.- Diseño BPM

Tiene por objetivo diseñar cada uno de los procesos modelizados en las fases anteriores, considerando que dichos procesos serán automatizados con Tecnologías BPM. El objetivo es dejar preparado el diseño BPM de los procesos, con todos los detalles necesarios, para que el equipo de desarrollo BPM pueda implementarlos en el software adquirido por la empresa. (Club-BPM España y Latinoamérica, 2014)

3.2.2 Caso Práctico: Proceso Práctica Pre-profesionales

Como punto de partida se empezó por el análisis del proceso a automatizar, para cumplir este objetivo el instrumento fundamental utilizado fue el Reglamento de Practicas Pre- profesionales de la Facultad de Ingeniería. En el Anexo A se encuentra la descripción del proceso con los aspectos esenciales.

A continuación se detalla cómo se ha concretado la aplicación de la metodología al proceso de Prácticas Pre-profesionales.

3.2.2.1 Modelización Lógica

En esta fase de la metodología BPM:RAD®, se representan los modelos de procesos de manera lógica, es decir que eventos ocurren en el proceso, que acción hay que realizar ante tal evento y que respuesta se debe ofrecer.

1.- Identificar el Proceso Principal

Gestión de Prácticas Pre profesionales de los estudiantes de la Carrera de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo.

2.- Visión Conceptual del Proceso Principal

En la visión conceptual se definió lo que realiza el proceso y lo que se desea conseguir, es decir la misión y visión del proceso. La misión es el “porqué” del proceso, es decir, su objetivo dentro de la organización. La visión es lo que debería de ser, es como la evolución del proceso hacia una optimización.

Misión: El Proceso de Gestión de Prácticas Pre profesionales consiste en desarrollar las tareas necesarias para la asignación y control de las prácticas pre-profesionales del estudiante que lleven a la aprobación del mismo siendo requisito indispensable para el egresamiento estudiantil.

Visión: Mejorar el proceso de Gestión Prácticas Pre-profesionales que proporcione al cliente (estudiantes, directivos, docentes, administrativos) un servicio integral de calidad como un objetivo dentro del Plan Estratégico de Desarrollo Institucional.

3.- ¿Qué se desea automatizar y controlar?

El objetivo esencial es automatizar la: gestión de prácticas pre-profesionales, de manera específica Asignación - Seguimiento y Aprobación, controlando lo siguiente:

Asignación-Seguimiento:

- Inscripción en las prácticas pre profesionales
- Asignación de plaza
 - Tutor responsable del seguimiento de las prácticas.
 - Plan de prácticas que describe las actividades a realizar.
- Seguimiento de actividades
 - Informar de manera periódica las actividades realizadas.

Aprobación: una vez finalizada la Práctica pre profesional.

- El estudiante presenta la Memoria de Prácticas o Informe Final
- Asignar tribunal para la calificación del trabajo escrito y defensa de la memoria de prácticas del estudiante.
 - Emitir un informe al estudiante con las sugerencias o recomendaciones.
 - Verificar y certificar los cambios realizados sugeridos.
 - Calificar trabajo escrito
 - Calificar la defensa oral
- Notificar al estudiante de la aprobación o desaprobación de las prácticas.

4.- Identificar los eventos que se resaltan en el proceso.

Eventos:

- El estudiante solicita inscripción en las Prácticas Pre-profesionales.
- El Director de Carrera analiza (lugar y actividades a realizar relacionadas con el ámbito profesional) la plaza conseguida por el estudiante.
- El Director de Carrera analiza del banco de convenios, la plaza para el estudiante.
- El estudiante a lo largo del periodo de realización de las prácticas entrega un informe periódico de sus actividades.
- El estudiante presenta el informe final de Prácticas Pre-profesionales para su aprobación.
- El Director registra los motivos al cancelar las prácticas del estudiante.

5.- Definir los procesos asociados a cada evento, indicando las respuestas.

Tabla 3.9: Definición de procesos asociados a los eventos

EVENTOS	PROCESOS	RESPUESTAS
El estudiante solicita inscripción en las prácticas pre-profesionales.	1.- Inscribir al estudiante en práctica pre-profesional.	– Inscripción del estudiante
El Director de Carrera analiza (lugar y actividades a realizar, relacionadas con el ámbito profesional) la plaza conseguida por el estudiante. El Director de Carrera analiza del banco de convenios, la plaza para el estudiante.	2.- Asignar y autorizar la plaza de prácticas	– Tutor asignado – Plan de prácticas – Informe de autorización de la realización de prácticas indicando el tutor de prácticas asignado.

El estudiante a lo largo del periodo de realización de las prácticas emite un informe periódico de sus actividades.	3.- Verificar y registrar informe periódico.	– Informe revisado y almacenado.
El estudiante presenta el informe final de prácticas pre-profesionales para su aprobación.	4.- Aprobar informe final prácticas Pre-profesionales	– Registro de informe final de prácticas. – Tribunal de calificación asignado. – Informe final de aprobación de prácticas pre-profesionales
El Director registra motivos al cancelar las prácticas pre-profesionales.	5.- Cancelar prácticas pre-profesionales	– Notificación de la cancelación anexando los motivos por los cuales el estudiante no puede cumplir con el trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

6.- Diagrama Estructurado de Procesos

El Diagrama Estructurado de Procesos es totalmente lógico, es decir, no refleja ni depende del organigrama de la facultad, en donde las áreas funcionales no son ni las gerencias, ni divisiones o departamentos.



Gráfico 3.21 : Diagrama Estructurado Procesos: Gestión Prácticas
Fuente: Elaboración propia.

7.- Diagramas de Flujo Lógico de los procesos identificados.

Se utilizó la técnica de los diagramas de flujo lógico (DFL) de procesos los cuales permitieron representar gráficamente cada proceso, mostrando la información que fluye entre actividades, entes externos y almacenes de datos.

A continuación por cada uno de los procesos identificados en la Tabla 3.9 se desarrolla un diagrama de flujo de procesos, aplicando la notación BPMN.

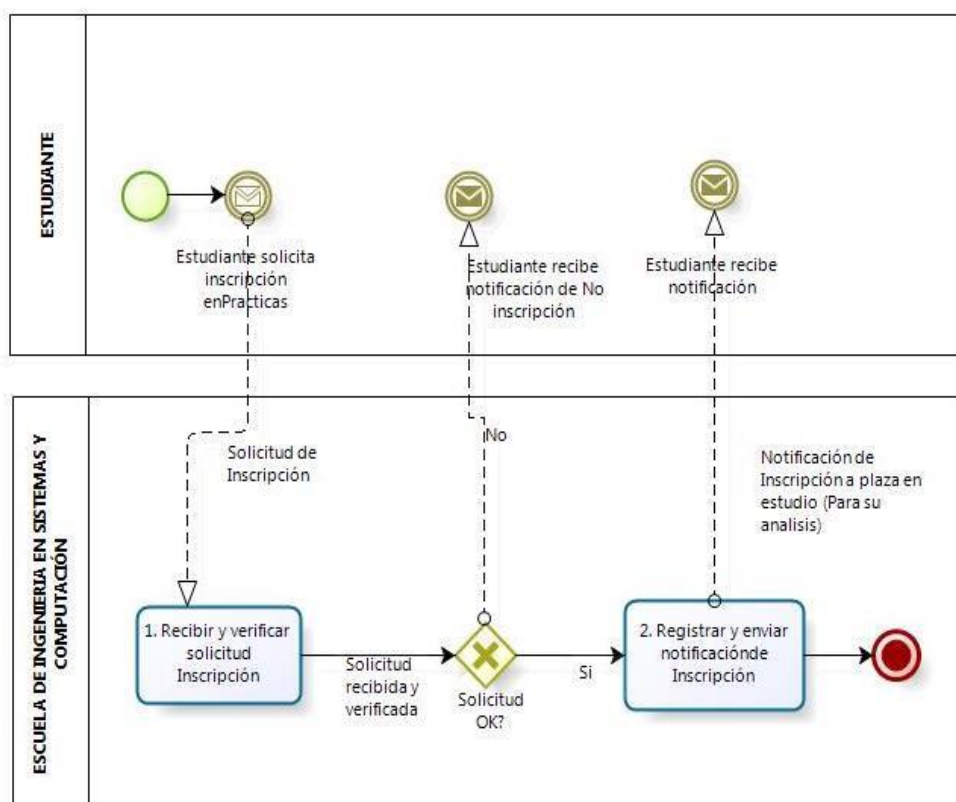


Gráfico 3.22: Diagrama de Flujo Lógico: Inscribir al estudiante en la práctica.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.10: Subprocesos y Actividades del proceso: Inscribir al estudiante.

No.	SubProceso	Actividades
1	Recibir y verificar solicitud Inscripción	1.1 Recibir solicitud de Inscripción. 1.2 Verificar la constancia de información necesaria como: Si la plaza es conseguida por el estudiantes o Si solicita cupo para alguna plaza disponible conseguida por la Carrera.
2	Registrar y enviar Inscripción	2.1 Registrar la solicitud de Inscripción del Estudiante. 2.2 Enviar una notificación al estudiante indicando que su inscripción ha sido registrada y está siendo analizada la plaza.

Fuente: Elaboración propia.

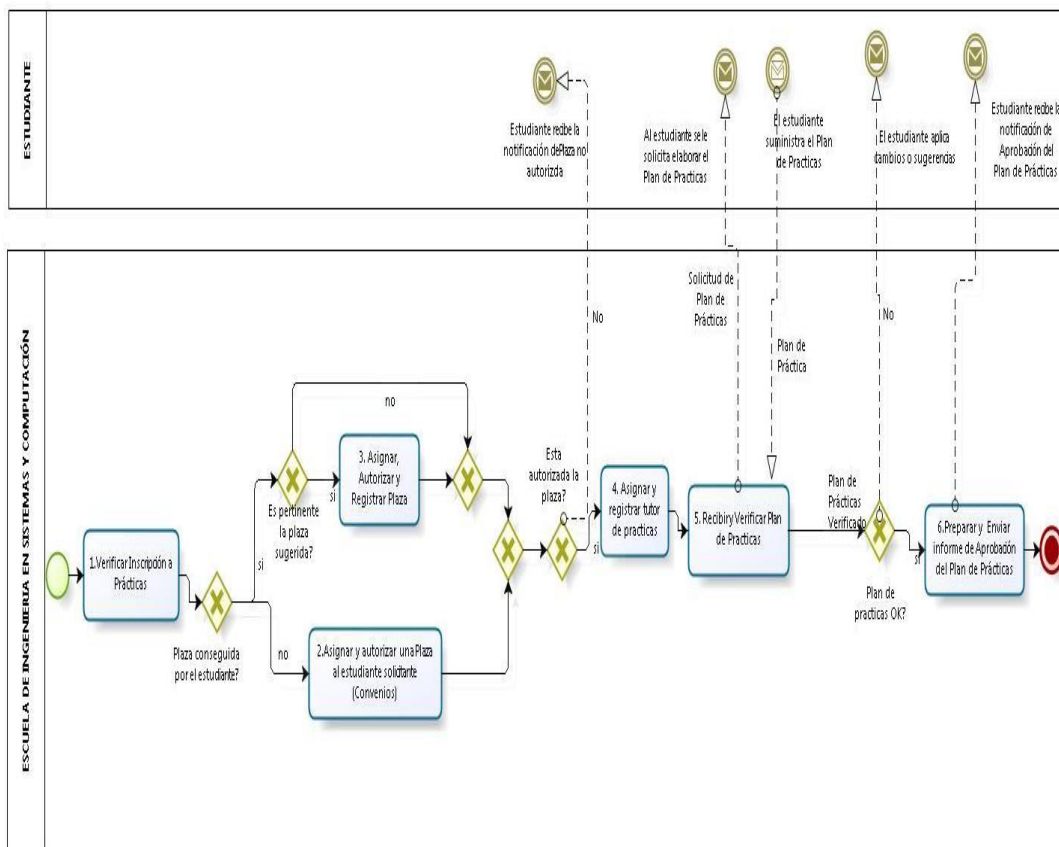


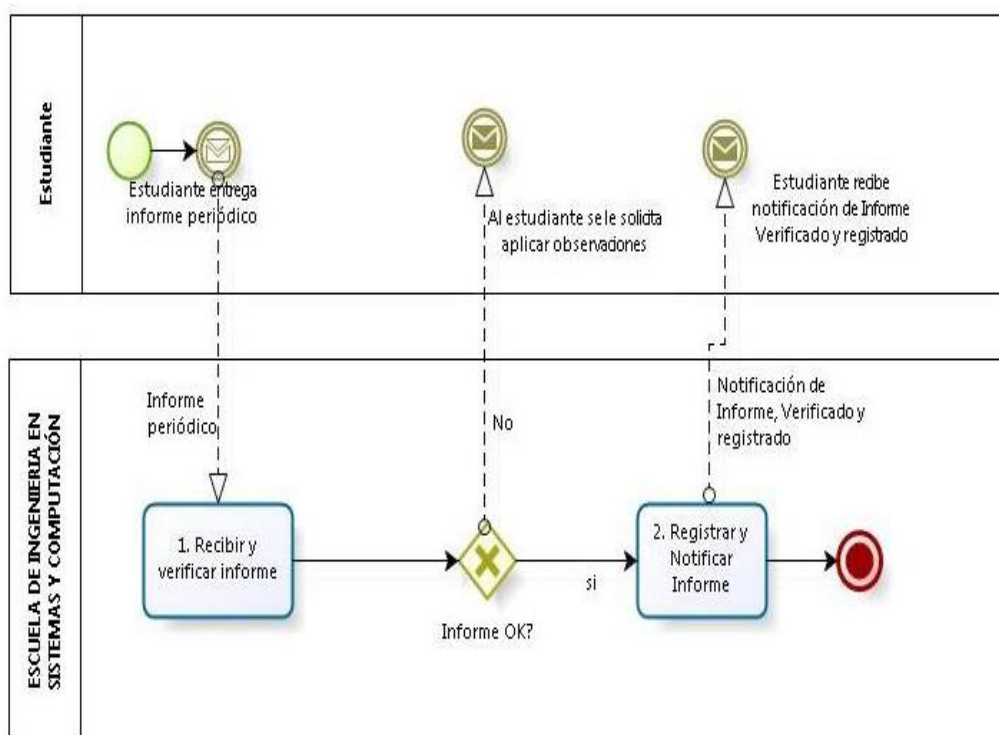
Gráfico 3.23: Diagrama de Flujo Lógico: Asignar y Autorizar la plaza.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.11: Subprocesos y Actividades del proceso: Asignar y Autorizar la plaza.

No.	SubProceso	Actividades
1.	Verificar Inscripción a prácticas	1.1 Verificar detalles de la inscripción: plaza conseguida por el estudiante o selección de convenio.
2.	Asignar y autorizar una plaza al estudiante (selección de convenio)	2.1 Asignar la plaza 2.2 Autorizar la plaza asignada al estudiante.
3.	Asignar, Autorizar y Registrar Plaza (sugerida por estudiante)	3.1 Asigna la Plaza pertinente, sugerida por el estudiante. 3.2 Autoriza la Plaza sugerida por el estudiante 3.3 Registra datos de la Plaza sugerida por el estudiante.
4.	Asignar y registrar tutor de prácticas	4.1 Seleccionar al docente tutor de prácticas. 4.2 Enviar notificación al docente
5.	Recibir y verificar Plan de Prácticas	5.1 Solicitar plan de Prácticas al estudiante. 5.2 Verificar plan de prácticas que esté acorde a las actividades a fin a la carrera.
6.	Preparar y Enviar aprobación del plan de prácticas	6.1 Enviar la notificación al estudiante de la aprobación del plan de prácticas.

Fuente: Elaboración propia.

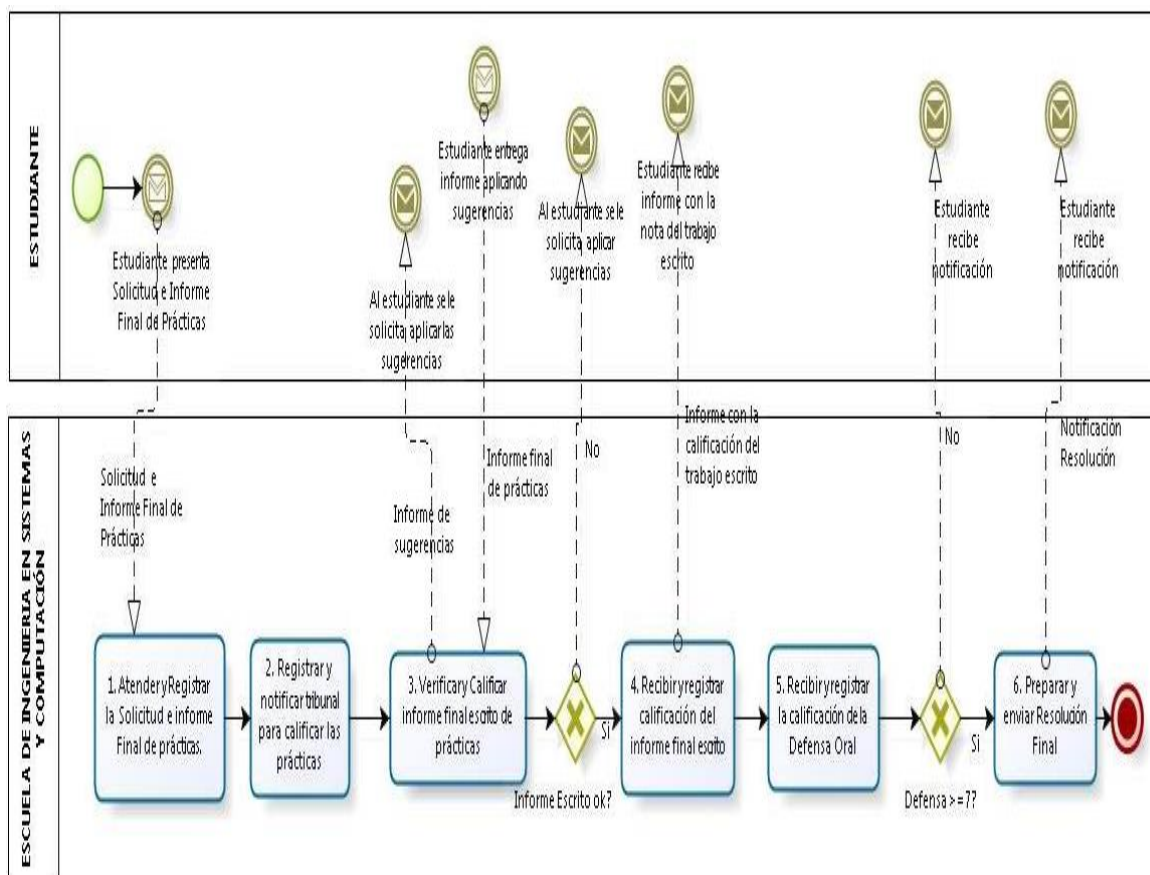
**Gráfico 3.24:** Diagrama de Flujo Lógico: Verificar y Registrar informe periódico.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.12: Subprocesos y Actividades del proceso: Verificar y Registrar informe

No.	SubProceso	Actividades
1.	Recibir y verificar informe	1.1 Recibir el informe periódico de actividades realizadas en las prácticas pre profesionales. 1.2 Verificar que el informe periódico cumpla lo requerido como: formato, archivo en donde conste la firma del Jefe inmediato de la plaza.
2.	Registrar y notificar Informe	2.1 Registrar o almacenar informe periódico en la Base de Datos. 2.2 Enviar una notificación que el informe periódico está correcto.

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 3.25:** Diagrama de Flujo Lógico: Aprobar Informe Final Prácticas

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.13: Subprocesos y Actividades del proceso: Aprobar Informe Final

No.	SubProceso	Actividades
1.	Atender y Registrar la Solicitud e informe Final de prácticas.	1.1 Atender la solicitud (para la aprobación de la práctica pre-profesional), el informe o memoria final de práctica en el formato establecido 1.2 Registrar informe final y certificados correspondientes.
2.	Registrar y notificar tribunal para calificar las prácticas	2.1 Recibir la resolución en donde conste el tribunal designado por el HCD. 2.2 Registrar tribunal designado para la calificación del trabajo escrito y defensa de la memoria de prácticas. 2.3 Notificar a cada uno de los miembros que conforman el tribunal de revisión designado y se anexa la memoria de prácticas que deben revisar.
3.	Verificar y calificar informe final escrito de prácticas	3.1 Revisar el informe final de prácticas. 3.2 Solicitar que se aplique las sugerencias correspondientes. 3.3 Verificar que se hayan incorporado los cambios. 3.4 Calificar informe final de prácticas
4.	Recibir y Registrar Calificación del informe final escrito	4.1 Recibir el informe en donde conste la calificación de la memoria escrita y la fecha para defensa. 4.2 Registrar la calificación. 4.3 Notificar calificación del informe escrito y fecha defensa.
5.	Recibir y registrar la calificación de la Defensa Oral	5.1 Recibir el informe en donde conste la calificación de la defensa oral. (Defensa privada e individual con valores de 1 a 10 (< 7 deberá presentarse a una nueva defensa en un plazo máximo de 15 días)). 5.2 Registrar la calificación
6.	Preparar y enviar Resolución Final	6.1 Elaborar el informe de Aprobación de prácticas 6.2 Notificar la aprobación de las prácticas pre-profesionales

Fuente: Elaboración propia.

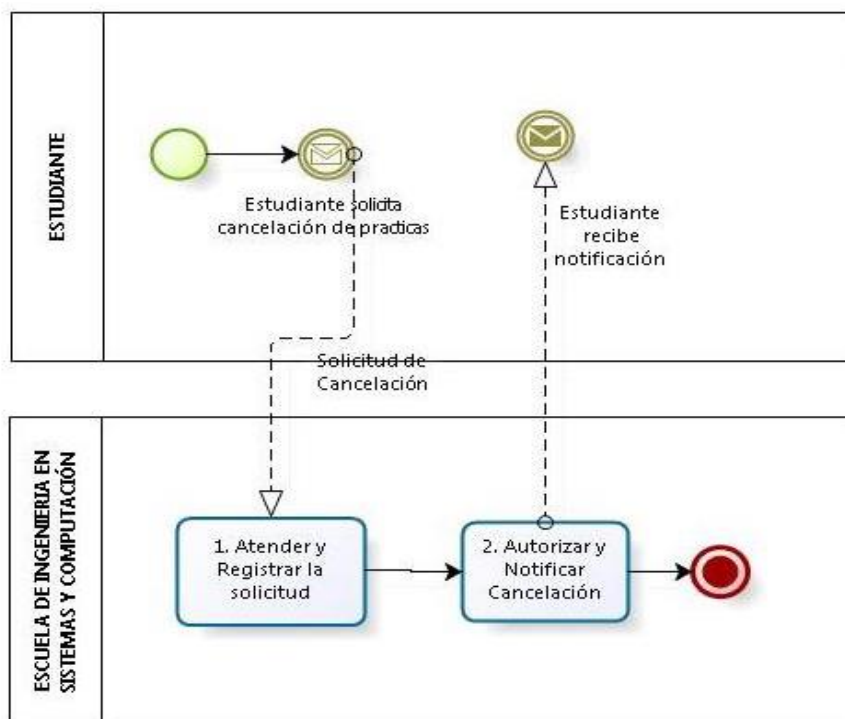


Gráfico 3.26: Diagrama de Flujo Lógico: Cancelar Prácticas Pre-profesionales
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.14: Subprocesos y Actividades del proceso: Cancelar Prácticas

No.	SubProceso	Actividades
1.	Atender y registrar la solicitud.	1.1 Recibir la solicitud 1.2 Registrar la solicitud: razones.
2.	Autorizar y notificar cancelación	2.1 Emitir notificación de cancelación de prácticas.

Fuente: Elaboración propia.

8.- Modelo Conceptual de Datos del proceso

Después del análisis de los datos y la identificación de sus relaciones se generó el modelado de datos siguiente:

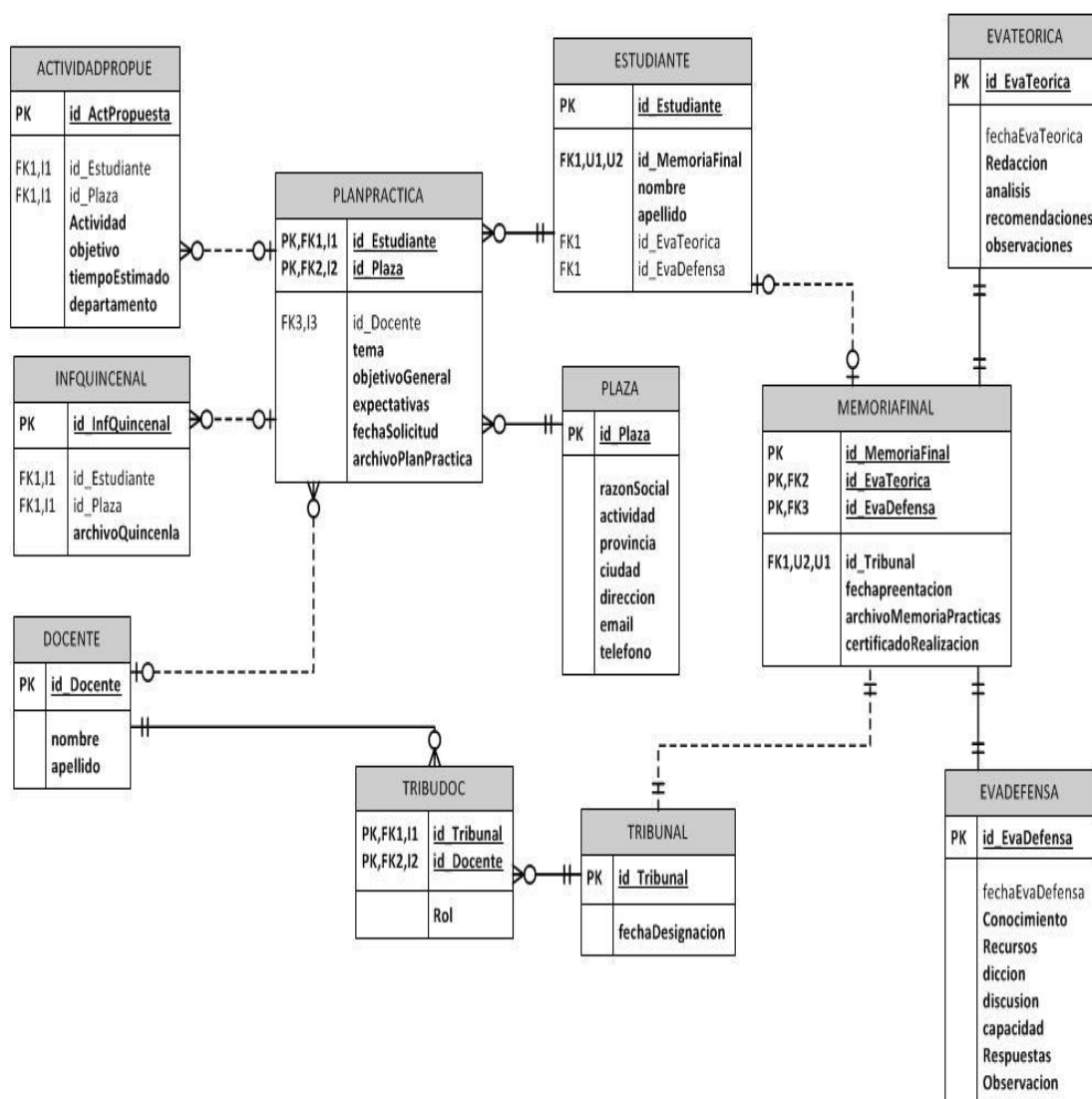





Gráfico 3.27: Modelo Entidad –Relación: Gestión de Prácticas Pre-profesionales
Fuente: Elaboración propia.

3.2.2.2 Diseño Preliminar

Una vez realizada la modelización conceptual, se obtuvo el modelo de funcionamiento de los procesos, generando diagramas físicos que representen el CÓMO se realizan los procesos considerando todos sus recursos y condicionantes.

En esta fase para elaborar los modelos de funcionamiento se utiliza la técnica de Diseño Derivado.

Tabla 3.15: Pasos para aplicar la Técnica de Diseño Derivado

No.	Paso	Detalle
1	Determinar niveles de servicio de las actividades, tareas y flujos de entrada y salida.	IN = Inmediato NI = No Inmediato
	Analizar actividades en base a sus tareas.	Tipo: manuales, automáticas, on-line. Quienes ejecutan: departamentos, divisiones, unidades, roles o sistemas.
2	Trazar componentes de funcionamiento.	Tipo: manuales, automáticas, on-line. Quienes ejecutan: departamentos, divisiones, unidades, roles o sistemas.  Manual/On-line  Automatizado  Manual
3	Determinar físicamente las entradas y salidas	Tipo: documento, Pantalla, Correo, comunicación verbal, etc.

Fuente: Adaptado de Club-BPM Centro oficial del BPM

A continuación para cada uno de los diagramas de flujo de procesos identificados en la fase Modelización Lógica se realizan los modelos de funcionamiento respectivos.

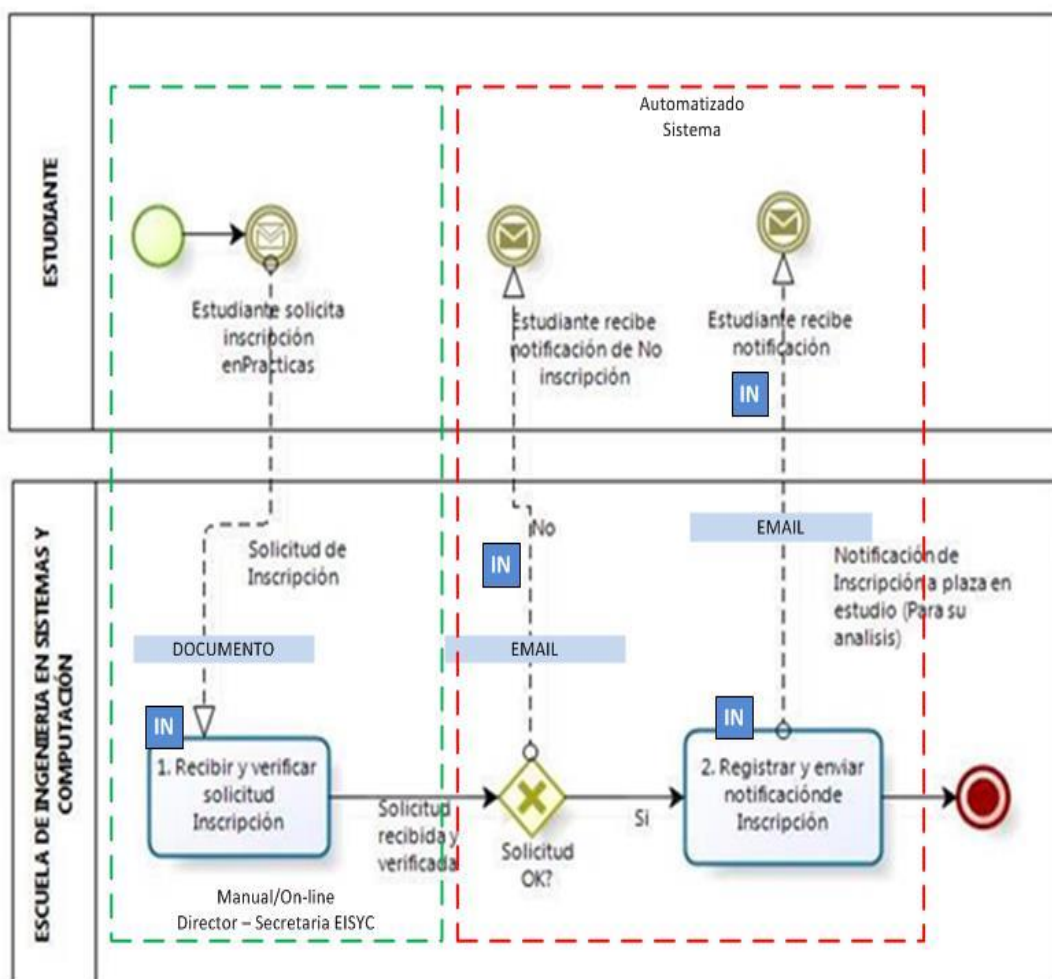


Gráfico 3.28: Modelo de Funcionamiento: Inscribir al estudiante.
Fuente: Elaboración propia.

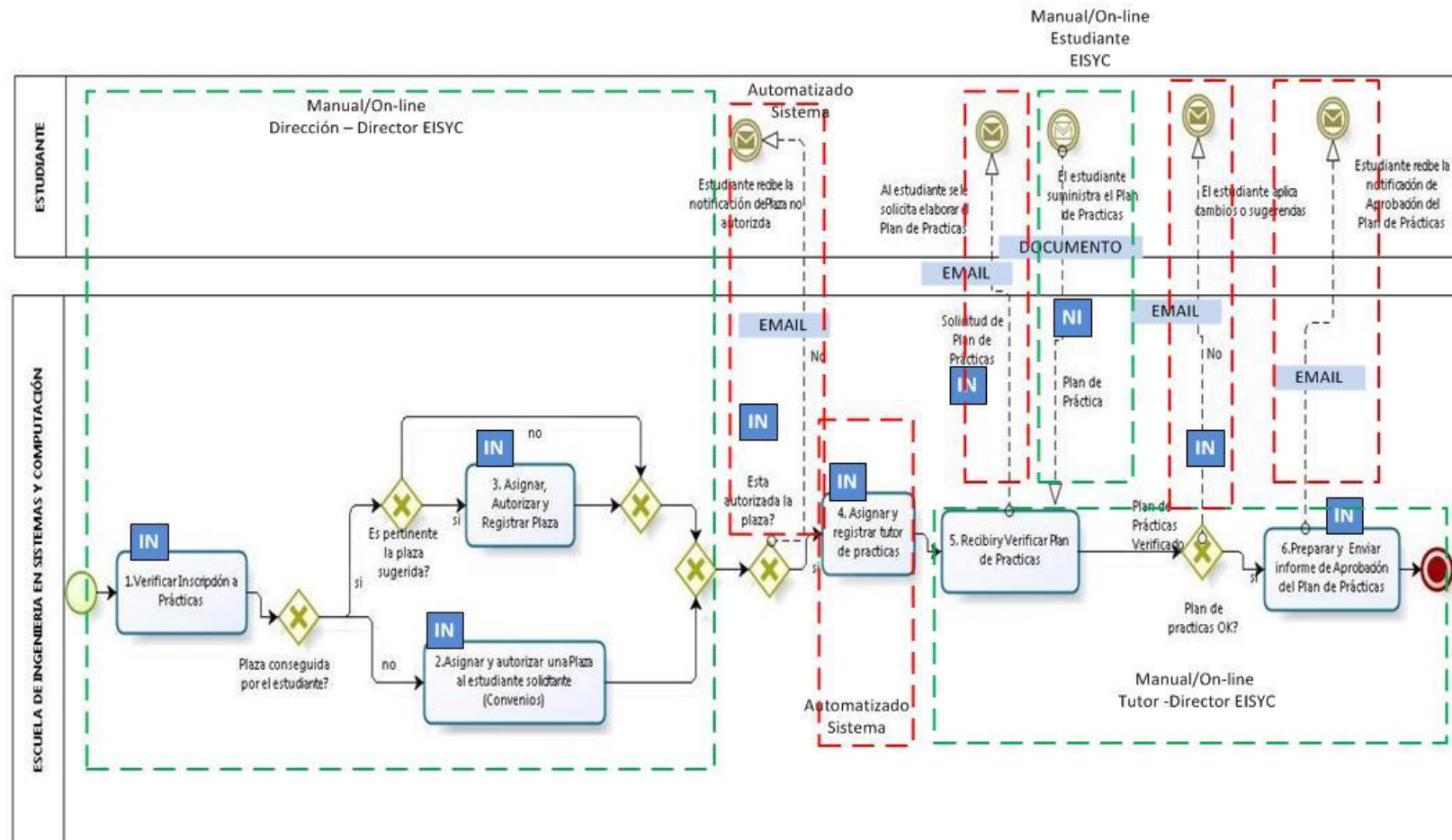


Gráfico 3.29: Modelo de Funcionamiento: Asignar y Autorizar la plaza.
Fuente: Elaboración propia.

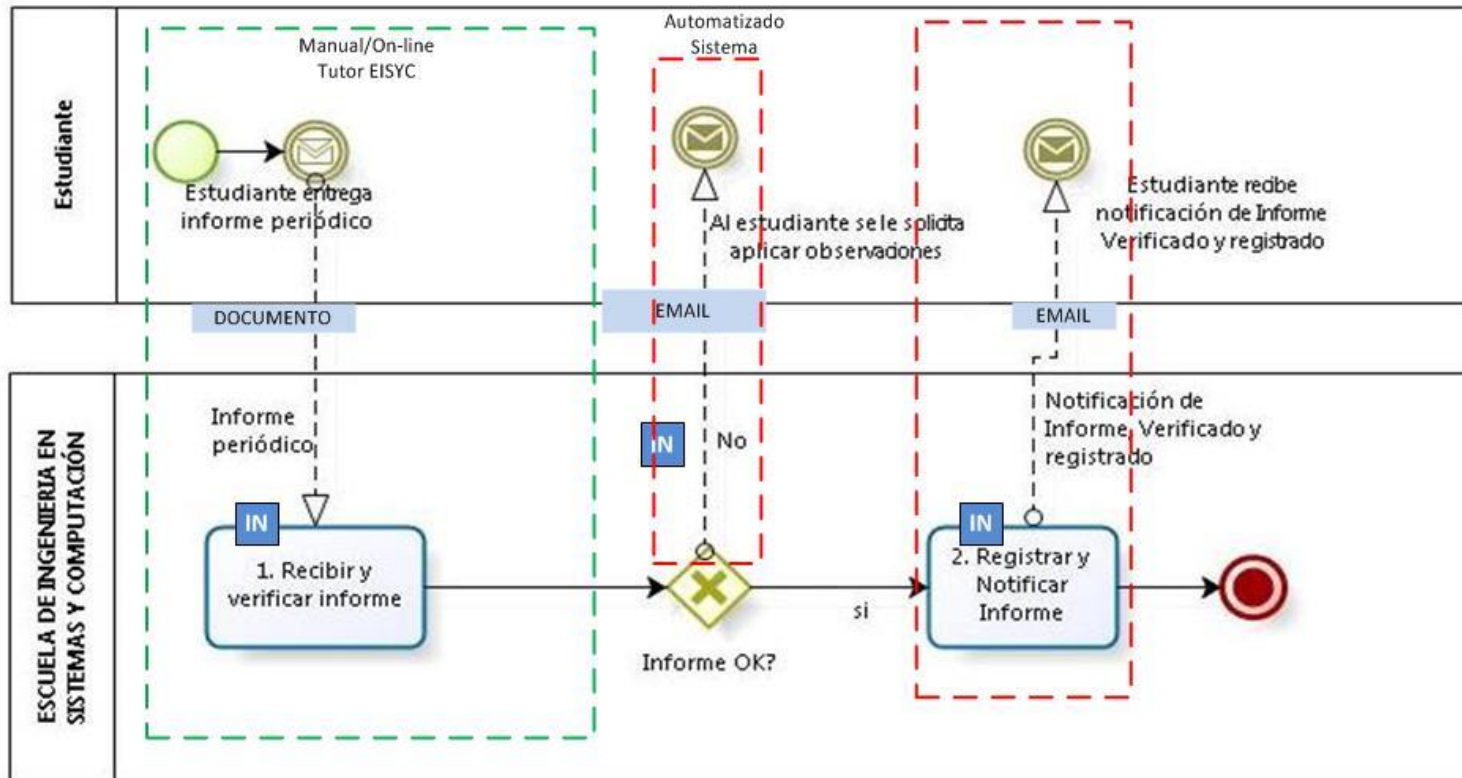


Gráfico 3.30: Modelo de Funcionamiento: Verificar y Registrar informe quincenal.

Fuente: Elaboración propia.

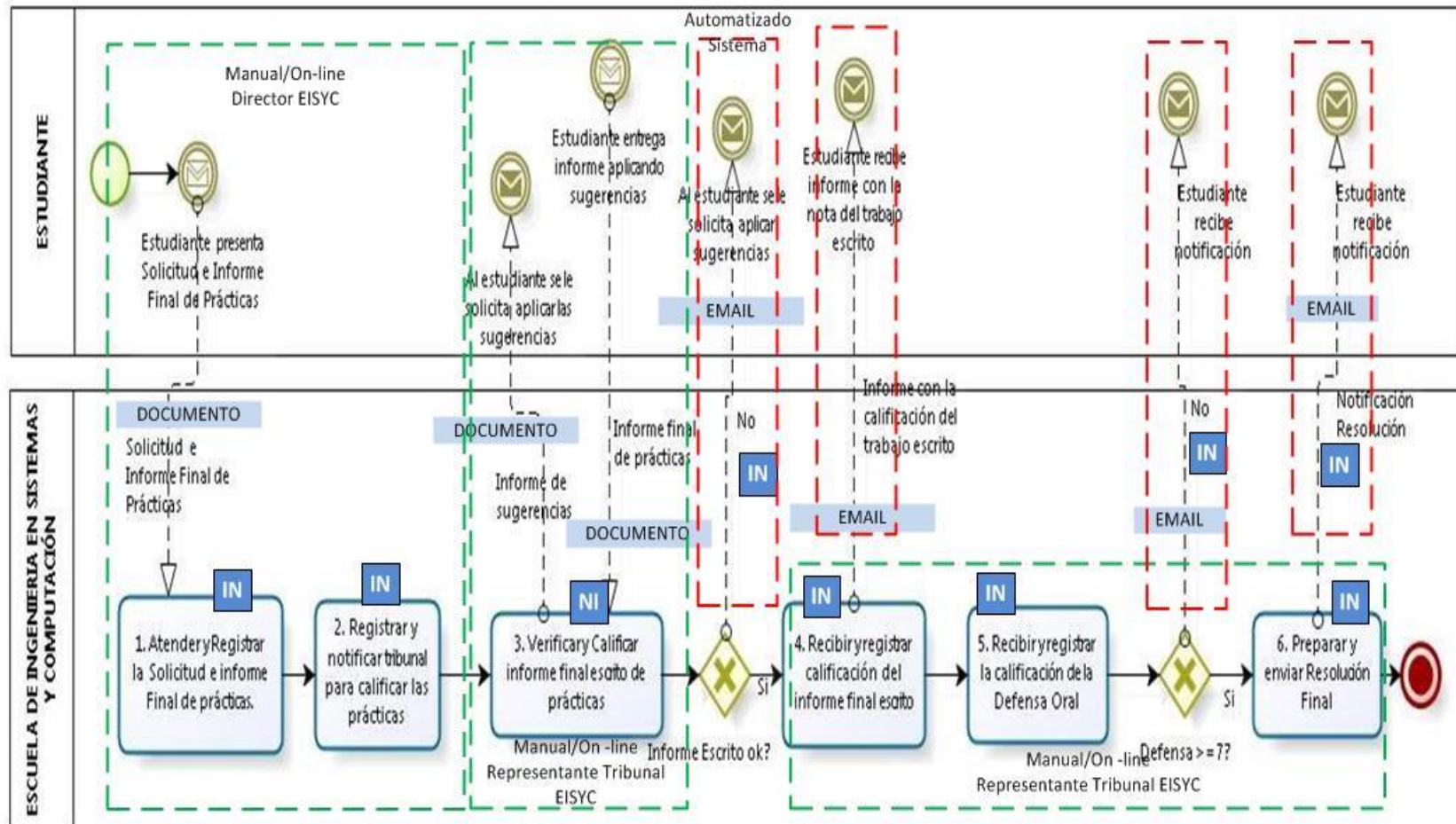


Gráfico 3.31: Modelo de Funcionamiento: Aprobar Informe Final de Prácticas.

Fuente: Elaboración propia.

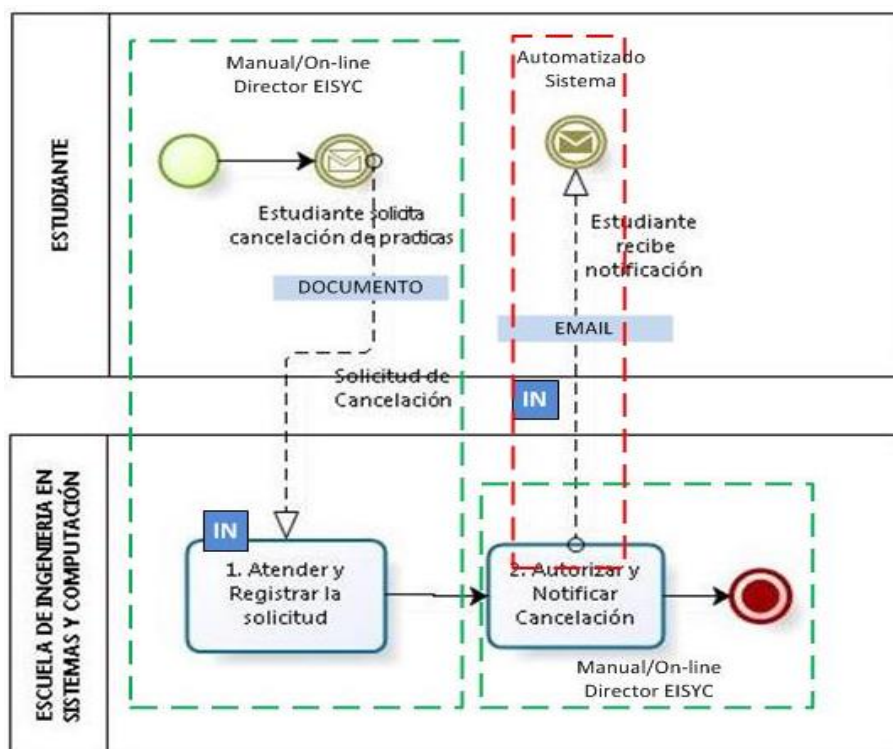


Gráfico 3.32: Modelo de Funcionamiento: Cancelar Prácticas Pre-profesionales.
Fuente: Elaboración propia.

3.2.2.3 Diseño BPM

Terminada la fase de diseño preliminar se procedió a concretar en esta etapa el flujo de trabajo. El diseño que se obtuvo generó el proceso que fue implementado en la BPMS – Bizagi. El modelador de procesos utilizado es Bizagi Modeler que permitió visualizar, diagramar y modelar los procesos con el estándar de aceptación mundial BPMN.

Tabla 3.16: Elementos del Diseño BPM: Gestión Prácticas Pre-Profesionales

Proceso/Subproceso	Eventos	Compuertas	Subprocesos	Tareas	Total
Prácticas Pre-profesionales CISYC	5	5	1	19	30
Seguimiento de Prácticas	2	1	0	3	6
Total	7	6	1	22	36

Fuente: Elaboración propia.

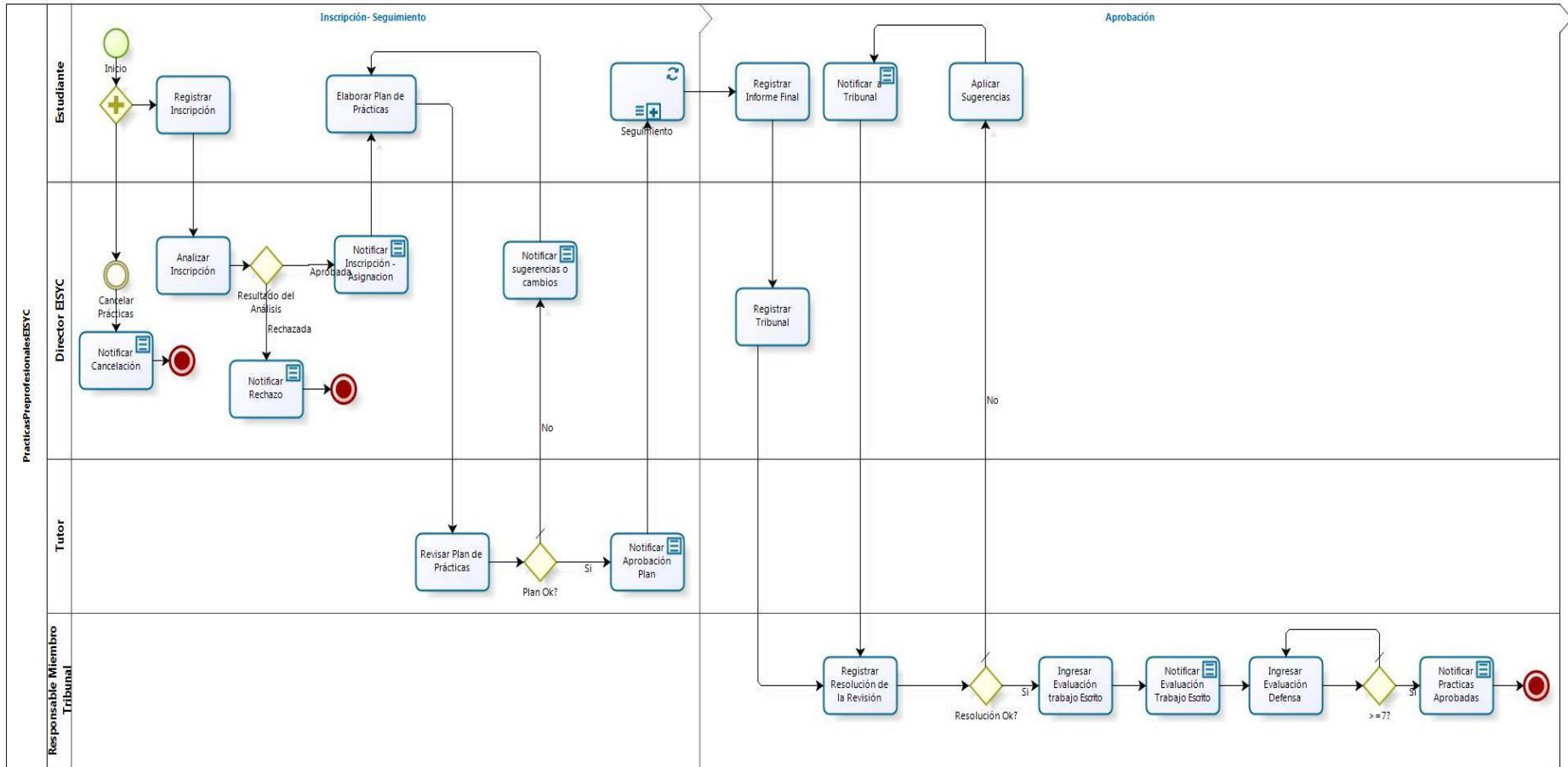


Gráfico 3.33: Diseño BPM: Gestión de Prácticas Pre-profesionales.
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Aplicación de la Tecnología BPM

El estudio realizado en el Capítulo II: Análisis y selección de Suite BPM, determinó que Bizagi Estudio es la Suite BPM idónea en donde se implementó el Diseño del proceso de gestión de prácticas pre-profesionales de la Carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación de la Universidad Nacional de Chimborazo.

El documento de control que permitió especificar los requerimientos de los nodos del proceso se observan en Tabla 4.17: Matriz detallada de Diseño BPM: Proceso Prácticas Pre-profesionales. Este instrumento establece duración de las tareas, reglas de negocio, condiciones, interfaces, componentes funcionales, entre otros.

La duración de las tareas fue el resultado de la aplicación del Reglamento de Prácticas Pre profesionales de la Facultad de Ingeniería y del conceso obtenido en la plenaria para este objetivo en el que participaron los involucrados directos al proceso como: director, docentes, representantes estudiantiles entre otros.

Tabla 4.17: Matriz detallada de Diseño BPM: Proceso Prácticas Pre-profesionales

Proceso				Prácticas Pre-profesionales CISYC					
Inicio de Proceso				Inicia cuando el estudiante completa el formulario de Inscripción					
Fin de Proceso				<ul style="list-style-type: none"> – Finaliza tras notificar el rechazo de la solicitud de Inscripción al analizar la pertinencia o disponibilidad de la plaza y/o actividades a realizar. – Finaliza tras notificar la aprobación de Prácticas Pre-profesionales – Al cancelar el proceso cuando sea necesario. 					
Nodo	Duración (días)	Prologo	Epilogo	Detalles nodo	Componentes Funcionales	Cierre de Actividades	Documentos e imágenes		
				Pantallas, Reglas de Condición, etc.			Nombre Documento	Adjuntar Automáticamente ? (Si / No)	Document o generado? (Si / No)
Registrar Inscripción	1	Asignar al Estudiante como creador del caso. Asignar la fecha de inscripción.		Formulario Registrar Inscripción	O: Registrar datos necesarios: plaza	Una vez el solicitante haya completado el formulario y anexado el certificado de factibilidad.	Certificado de factibilidad	No (el solicitante lo adjunta utilizando el formulario)	--
Analizar Inscripción	3	-	-	Formulario que registra la aprobación o no de la plaza	O: Seleccionar la opción Si o No.	Una vez que el Director haya verificado la pertinencia	--	--	--

						de la plaza y considere resuelta la actividad.			
¿Resultado del Análisis?		-	-	Plaza Aprobada? = Si/No	A: Si SI va al formulario Asignar Tutor A:Si NO notifica la no aprobación	-	-	-	-
Elaborar Plan de Prácticas	5	--	--	Formulario que permite elaborar el plan de prácticas.	O: Registrar datos necesarios: tema, objetivo, actividades...	Una vez que el estudiante considere resuelta la actividad.	Certificado de las principales actividades a realizar durante las prácticas.	No (el estudiante lo adjunta utilizando el formulario)	--
Revisar Plan de Prácticas	3	--	--	Formulario que permite al tutor revisar y aprobar el plan de prácticas del estudiante.	O: Registrar si el plan es aprobado o no	Una vez que el tutor selecciona la respuesta y considere resuelta la actividad	--	--	--
¿Plan OK?		--	--	Aprobado = Si/No	A: Si SI va al formulario Informe periódico	--	--	--	--

					A:Si NO notifica sugerencias o cambios que se debe aplicar				
Registrar Informe Final	15	Asignar la fecha de presentación del informe	--	Formulario que permite al estudiante adjuntar el informe final de prácticas y documentos necesarios	O: Adjuntar informe y documentos	Una vez que el estudiante considere resuelta la actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Informe Final - Evaluación por parte de la empresa - Solicitud para el decano 	No (el estudiante lo adjunta utilizando el formulario)	--
Registrar Tribunal	9		Notificación Designación del Tribunal	Formulario que permite registrar a los integrantes del Tribunal designados por HCD	O:Registrar datos necesarios de los tres miembros del tribunal	Una vez que se considere resuelta la actividad	Resolución de la designación del Tribunal	No (el Director lo adjunta utilizando el formulario)	--
Registrar Resolución de la Revisión	8			Formulario que permite registrar si el informe escrito esta OK caso	O:Registrar datos necesarios:	Una vez que se considere resuelta la actividad			

				contrario ingresar las sugerencias respectivas					
Aplicar Sugerencias	3			Formulario que permite al estudiante adjuntar el informe final de prácticas y documentos necesarios	O: Adjuntar informe y documentos	Una vez que el estudiante considere resuelta la actividad	<ul style="list-style-type: none"> - Informe Final - Evaluación por parte de la empresa - Solicitud para el decano 	No (el estudiante los adjunta utilizando el formulario)	
¿Resolución OK?				Aprobado = Si/No	A: Si NO regresa al Formulario: Aplicar Sugerencias A: Si SI se dirige al formulario Evaluación trabajo Escrito				
Ingresar Evaluación trabajo	3	Asignar la fecha	Cálculo de la evaluación	Formulario en el que se ingresa el	O: Registrar datos necesarios	Una vez que se considere resuelta la			

Escrito			del informe escrito.	valor para cada indicador que interviene en la calificación escrita.		actividad.			
Ingresar Evaluación Defensa	15	Asignar la fecha	Cálculo de la evaluación de la defensa	Formulario en el que se ingresa el valor para cada indicador que interviene en la calificación de la defensa.	O:Registrar datos necesarios	Si la evaluación es ≥ 7 y una vez que se considere resuelta la actividad.			
¿Mayor o igual a 7?			Aprobación = Si/No		A: Si SI Se notifica la terminación exitosa del proceso. A: Si NO regresamos al Formulario: Ingresar Evaluación Defensa				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.18: Matriz detallada de Diseño BPM: Sub-proceso Seguimiento

Sub-proceso:			Seguimiento					
Inicio de Sub-Proceso:			Inicia de manera periódica tras recibir la notificación de Aprobación del Plan de Prácticas Configuración: Ocurre el día 5 de cada mes.					
Fin de Sub-Proceso:			<ul style="list-style-type: none"> - Finaliza después de ingresar, revisar y aprobar 3 informes de seguimiento - Cancelar el proceso cuando sea necesario. 					
Nodo	Duración (Días)	Epilogo	Detalles nodo	Componentes Funcionales	Cierre de Actividades	Documentos e imágenes		
			Pantallas, Reglas de Condición, etc.			Nombre Documento	Adjuntar Automáticamente? (Si / No)	Documento generado? (Si / No)
Registrar Informe de Actividades	3	-	Formulario Registrar Informe de Actividades	O: Registrar datos necesarios: objetivo, actividades realizadas, conclusiones.	Una vez el estudiante haya completado el formulario y anexado el certificado de la empresa o institución	Certificado Empresa	No (el solicitante lo adjunta utilizando el formulario)	--
Revisar informe de Actividades	3	-	Formulario que registra la aprobación o no del informe de actividades.	O: Seleccionar la opción Si o No.	Una vez que el Tutor haya aprobado o no el informe de actividades y considere resuelta la actividad.	--	--	--
¿Informe OK?	-	-	Aprobado = Si/No	A: Si SI va al formulario Registrar Informe Final siempre y cuando haya completado el número de informes periódicos A:Si NO notifica las observaciones.	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1 Datos del Proceso

Para cada actividad de la aplicación se manipula información relevante para el proceso, el modelo de datos generado se construyó en base a los principales objetos sobre los cuales se recogió información.

Tabla 4.19: Entidades utilizadas en la implementación del Proceso

Tipo de Entidad	Nombre de la Entidad	Descripción
Entidad Principal del Proceso o Entidad Maestra Principal	PracticaPreprofesionales	Provee un punto de inicio para acceder al resto del modelo de datos.
Maestra	ActividadespropuestasPlaza EvaDefensa EvaTeorica Tribunal InfQuincenal	Almacenan información que se relaciona de forma directa y exclusiva con cada proceso.
Paramétrica	Provincia Ciudad Convenio Rol	Almacenan valores predefinidos, los cuales son independientes de la ejecución del proceso.
Sistema	WFUser	Pertenecen al modelo de datos interno de Bizagi, incluyen información referente al usuario final, áreas, ubicaciones, roles, habilidades entre otras.

Fuente: Elaboración propia.

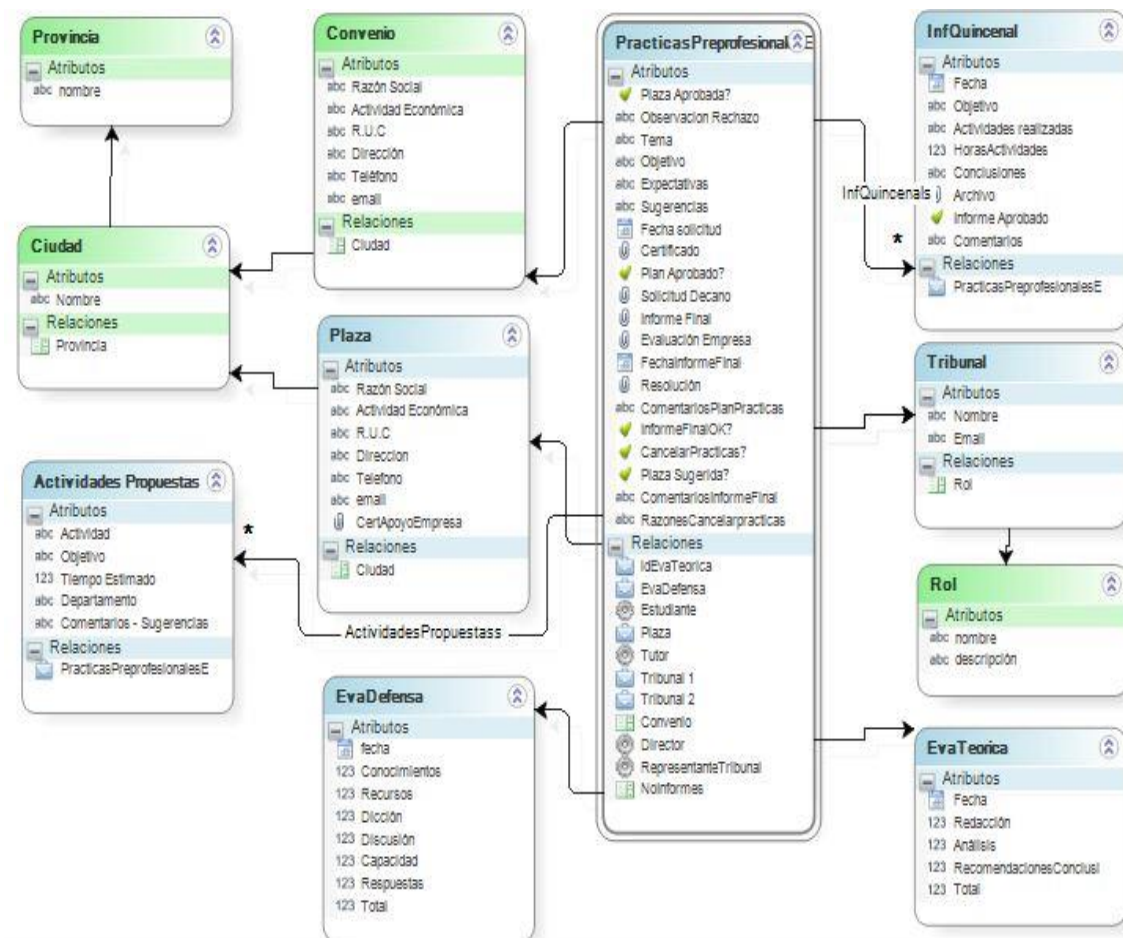


Gráfico 4.34 : Modelo de Datos: Gestión de Prácticas Pre-profesionales
 Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Interfaces de Usuario

La creación de formas o interfaces de usuario final permiten interactuar con el flujo de proceso automatizado, los usuarios lo hacen a través de un Portal de Trabajo, donde pueden ver sus actividades pendientes del proceso. Cada actividad pendiente tiene una forma asociada, la cual muestra información del proceso de acuerdo a sus necesidades particulares.

A continuación se muestran los formularios de las interfaces finales del flujo de trabajo en estudio. En el gráfico 4.35 y 4.36 se visualizan dos formas de las tareas: Registrar inscripción y Elaboración del Plan de Prácticas respectivamente.

INSCRIPCIÓN PARA REALIZAR LAS PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES

▼ Información Estudiante

Fecha de inscripción: 07/09/2015

Cédula: 0603137968 **Dirección:** Febres Cordero 16-40

Nombre completo: Verónica Patricia Coronel Aldez **Email:** vcoronel@hotmail.com

▼ Información Práctica Pre-profesional

Desea sugerir una plaza?: Sí No

▼ Sugerida por el estudiante

Razón Social

TECNOSYSTEM Corporación S.A

Actividad Económica

Servicios y Mantenimiento de Equipos Informáticos

Provincia: TUNGURAHUA **Email:** ventas@tecnosystem.com

Ciudad: AMBATO **R.U.C.:** 1000987451254

Dirección: Suiza N33 -134 Y Checoslovaquia **Teléfono:** 02/2433763

Certificado factibilidad: [CertificadoFactibilidad.pdf](#) ?

Gráfico 4.35 : Formulario Registrar Inscripción
Fuente: Elaboración propia.

Plan de Prácticas

Tema

Elaboración de prácticas en el Honorable Consejo Provincial de Chimborazo

Objetivo general de la práctica

- Consolidar, profundizar poner en práctica y ampliar la formación del estudiante en concordancia a su perfil profesional y campo ocupacional.
- Vincular al estudiante con las actividades que realizan las diferentes instituciones en el país, en los campos de formación profesional.
- Establecer relaciones entre la universidad y el sector público del país, que permita formar profesionales que incurrieron eficientemente.

Actividades propuestas a realizar durante la práctica

Actividad	Objetivo	Tiempo Estimado (Horas)	Departamento	Comentarios - Sugerencias
Administración de redes	Profundizar conocimientos	150	Computo	
Análisis de software	Profundizar conocimientos	100	Computo	
		250		

Expectativas

Cumplir cada uno de los objetivos demostrando eficiencia y eficacia

Sugerencias

Certificado: [CertificadoFactibilidad.pdf](#)

Gráfico 4.36 : Formulario Elaboración del Plan de Prácticas
Fuente: Elaboración propia.

4.1.3 Reglas o Políticas de Negocio

Los procesos se rigen por reglas que garantizan una adecuada ejecución. Las reglas establecen los procedimientos que deben ser ejecutados y las condiciones que deben ser evaluadas y controladas en el flujo de proceso.

Definir Expresiones: Define la ruta que debe seguir el flujo del proceso cuando se llega a una compuerta divergente, con esto se determina cuál es el camino a seguir. A continuación dos ejemplos de compuertas divergentes implementadas en el sistema:

Tabla 4.20: Dos ejemplos de rutas utilizadas en la automatización del Proceso

Compuertas	Respuesta	Expresión	Ruta
Plan OK?	SI	PracticasPreprofesionalesE.Plan Aprobado es igual a verdadero	<pre> graph TD Start(()) --> Review[Revisar Plan de Prácticas] Review --> Decision{Plan Ok?} Decision -- Si --> NotifyPlan[Notificar Aprobación Plan] Decision -- No --> NotifyChanges[Notificar sugerencias o cambios] </pre>
	NO	Si no (cuando ninguna otra opción es válida)	
>=7?	SI	PracticasPreprofesionalesE.EvaDefensa.Total es mayor o igual que 7	<pre> graph LR Start(()) --> Input[Ingresar Evaluación Defensa] Input --> Decision{>=??} Decision -- Si --> NotifyApproved[Notificar Practicas Aprobadas] Decision -- No --> Input </pre>
	NO	Si no (cuando ninguna otra opción es válida)	

Fuente: Elaboración propia.

Acciones de la Actividad: Es posible realizar cálculos y validaciones en cada actividad del proceso. Las acciones pueden ser creadas **al entrar** (solo una vez, tan pronto como la actividad es creada.), **al salvar** (cada vez que el usuario final guarde, o refresque la tarea), **al salir:** Solo una vez, tan pronto como la actividad finaliza.

Tabla 4.21: Ejemplos de acciones de actividad utilizadas en el Proceso

Nombre de la Expresión	Actividad	Creadas	Expresión
CreatorEstudiantey FechaInscripcion	Registrar Inscripción	Al Entrar	<PracticasPreprofesionalesE.estudiante>=Me.Case.Creator.Id; <PracticasPreprofesionalesE.Fecha>=DateTime.Today
TotalEvaEscrita	Ingresar	Al Entrar	<PracticasPreprofesionalesE.idEvaTeorica.Tota

	evaluación trabajo escrito	Al Salir	l> =<PracticasPreprofesionalesE.idEvaTeorica.An alisis> + <PracticasPreprofesionalesE.idEvaTeorica.Rec omendacionesConclusi> + <PracticasPreprofesionalesE.idEvaTeorica.Red accion>;
--	----------------------------------	----------	--

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4 Recursos asignados

Se asignan los usuarios a cada una de las actividades del proceso, esto permitió direccionar adecuadamente el trabajo al recurso pertinente. La suite BPM Bizagi evalúa automáticamente las reglas de asignación definidas para cada tarea y selecciona uno o más usuarios que cumplan con las condiciones dadas, sólo los usuarios elegidos tendrán acceso a trabajar sobre la actividad asignada.

Las asignaciones se componen de dos partes: los Criterios de Asignación y las Reglas de Asignación.

Criterio de Asignación: Para este criterio se eligió entre: **Por Carga** (el usuario con menor carga de trabajo), **Todos** (cualquiera puede decidir realizar la actividad), **Secuencial** (uno después de otro cíclicamente), **Primero disponible** (primer usuario disponible dependiendo de la zona horaria asociada).

La asignación del Tutor para dar seguimiento a la práctica pre-profesional es realizada utilizando el criterio de asignación: **por carga**.

Reglas de Asignación: Determina el usuario o usuarios que deben llevar a cabo la actividad, permiten incluir condiciones basadas en las propiedades de los usuarios (idUsuario, lugar, rol, habilidad, cargo etc.) que, en conjunto con los criterios de asignación determinan la asignación final.

Tabla 4.22: Recursos asignados al proceso gestión de prácticas

CARGOS	ROL	EVENTO	ACTIVIDAD
Administrador	Administrador	Todos	Todas
Director de Carrera		Cancelar Prácticas	<ul style="list-style-type: none"> – Analizar Inscripción – Registrar Tribunal
Estudiante	Rol Estudiante	Inicio: creador del caso	<ul style="list-style-type: none"> – Registrar Inscripción – Elaborar Plan de Prácticas – Registrar Informe Final – Aplicar Sugerencias – Registrar Informe de actividades
Tutor	Rol Tutor		<ul style="list-style-type: none"> – Revisar Plan de Prácticas – Revisar informe de actividades
Representante Tribunal	Rol Tribunal		<ul style="list-style-type: none"> – Registrar Resolución de la Revisión – Ingresar Evaluación trabajo Escrito – Ingresar Evaluación Defensa

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN, ANÁLISIS Y VALIDACIÓN DE RESULTADOS

5.1 Análisis de Resultados

Los resultados de los registros relacionados a la administración de prácticas pre-profesionales en la CISYC como: banco de datos de prácticas pre-profesionales (Anexo B), informes de calificación final de trabajo oral y escrito, informes de los miembros del tribunal, oficios (Anexo D) se toman en cuenta de manera estadística realizando: recopilación, presentación, análisis, modelización e interpretación de los resultados obtenidos para la ayuda de toma de decisiones y obtención de conclusiones.

El manejo estadístico de la información procedente de la población para el caso de estudiantes aptos para realizar prácticas pre-profesionales fue un total de 37 en el periodo 2013-2014.

Tabla 5.23: Estado del Proceso de Práctica de los estudiantes

Año	No. de estudiantes	Estado del proceso	
		Aprueba	En proceso
2013	22	21	1
2014	15	6	9
TOTAL	37	27	10

Fuente: Elaboración propia.

Del total de estudiantes que inician el proceso de la fase de aprobación de prácticas pre-profesionales en el periodo 2013, aprueban el 95% de los estudiantes y se encuentran en proceso el 5%; análogamente en el 2014 aprueban el 40% y en proceso están el 60%.

La recopilación de datos se obtuvo de los archivos físicos históricos de la Secretaría de la CISYC para las fases de inscripción, seguimiento y aprobación correspondientes al proceso en estudio. Cabe indicar que los datos recolectados resultaron incompletos y al realizar el análisis estadístico descriptivo se observó que presentaban un sesgo por lo que se omitió los registros que causaban el sesgo y se optó por tomar la información completa y disponible de 10 estudiantes, evitando de esta forma confundir la información real con los datos ausentes.

Fase de Inscripción

Se entiende como el periodo correspondiente desde la fecha que el estudiante solicita su inscripción de manera oficial hasta el inicio de la fase de seguimiento.

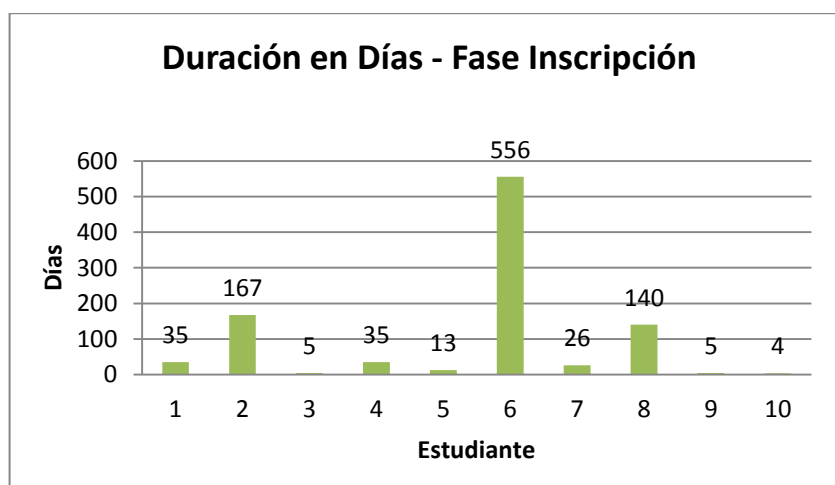


Gráfico 5.37 : Duración de la Fase de Inscripción

Fuente: Elaboración propia.

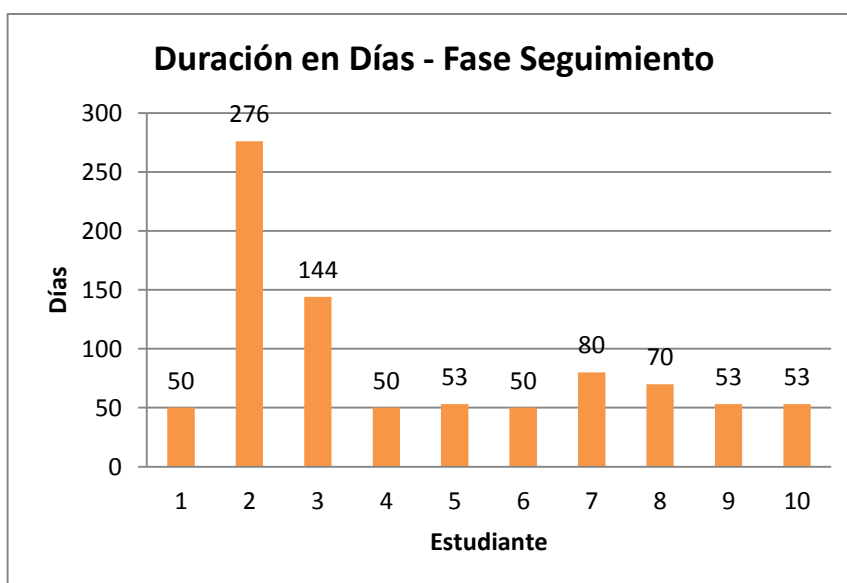
Tabla 5.24: Estadísticas del Total de Días de la Fase de Inscripción

Estadísticas Descriptivas	Días
Media	99
Moda	35
Mínimo	4
Máximo	556

Fuente: Elaboración propia.

Fase de Seguimiento

Se entiende como el periodo correspondiente desde la fecha de finalización de la fase de inscripción hasta el inicio de la fase de aprobación. En esta fase está incluido el tiempo que el estudiante realiza las prácticas pre-profesionales en la plaza autorizada.

**Gráfico 5.38 :** Duración de la Fase de Seguimiento

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.25: Estadísticas del Total de Días de la Fase de Seguimiento

Estadísticas Descriptivas	Días
Media	88
Moda	50
Mínimo	50
Máximo	276

Fuente: Elaboración propia.

Fase de Aprobación

Se entiende como el periodo correspondiente desde la fecha de finalización de la fase de seguimiento hasta la finalización de fase de aprobación.

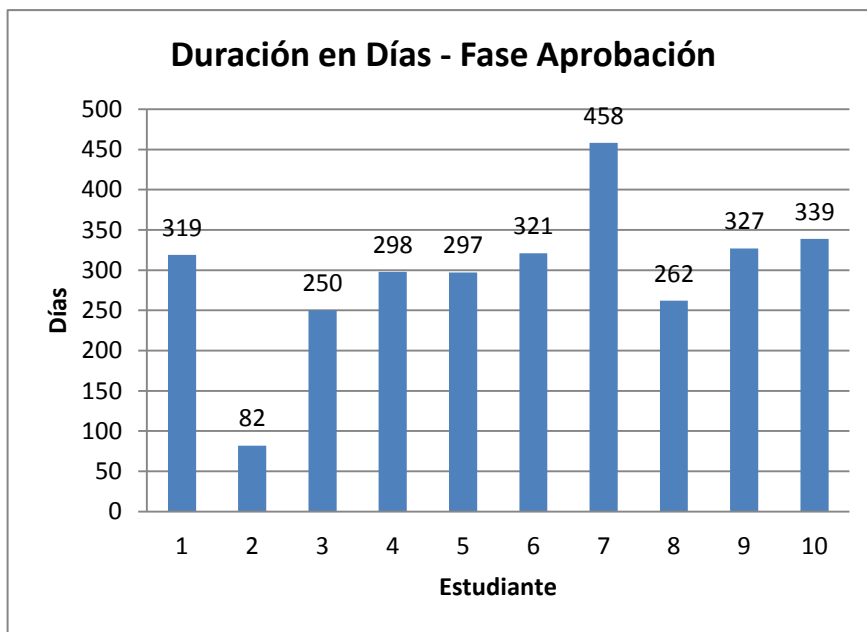


Gráfico 5.39 : Duración de la Fase de Aprobación
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.26: Estadísticas del Total de Días de la Fase de Aprobación

Estadísticas Descriptivas	Días
Media	295
Mediana	309
Mínimo	82
Máximo	458

Fuente: Elaboración propia.

Gestión de Prácticas Pre-profesionales

Se entiende como el periodo correspondiente desde la fecha de inicio de la fase de inscripción hasta la finalización de fase de aprobación.



Gráfico 5.40: Duración de la Gestión de Prácticas Pre-Profesionales
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.27: Estadísticas del Total de Días de Gestión de Prácticas

Estadísticas Descriptivas	Días
Media	480
Mínimo	361
Máximo	925

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

Respecto a la duración en días del proceso de Gestión de Prácticas pre-profesionales, los datos obtenidos del análisis descriptivo, indican un promedio de 480 días, mínimo de 361 días y un máximo de 925 días como el tiempo que toma en realizar la gestión completa (las 3 fases: inscripción, seguimiento y aprobación) del proceso de prácticas.

Número de informes revisados por los docentes en la fase de aprobación.

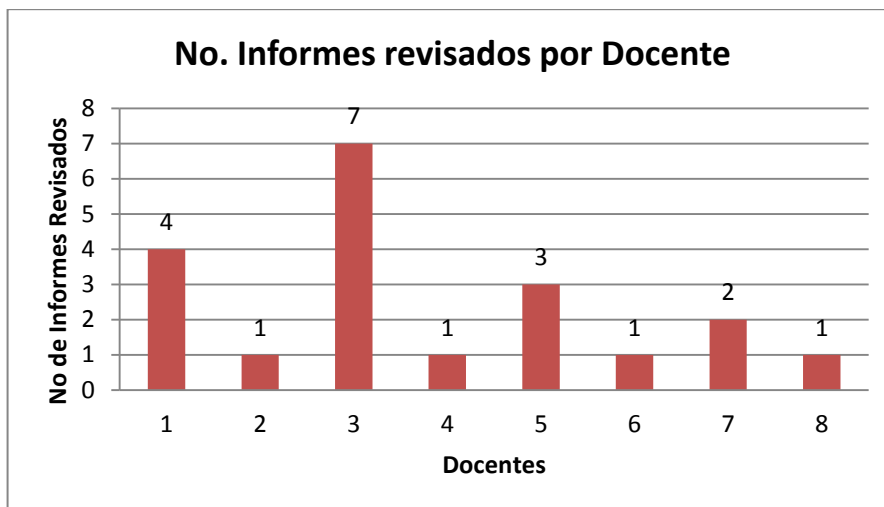


Gráfico 5.41: Asignación de Informes para revisión
Fuente: Elaboración propia.

Se observa en el gráfico que la asignación de informes para la revisión no es uniforme, notando que existe un mínimo de 1 y máximo 7.

5.2 Verificación de la Hipótesis

Para comprobar la hipótesis del trabajo de investigación tomamos en cuenta los 5 pasos:

5.2.1 Planteamiento de las Hipótesis

Se plantea la Hipótesis Nula (H_0) y la Hipótesis Alternativa (H_1).

H_0 : El Sistema de Gestión de Procesos de Prácticas Pre-profesionales (automatizado) es equivalente al sistema administrativo de Prácticas Pre-profesionales (manual).

H_1 : El Sistema de Gestión de Procesos de Prácticas Pre-profesionales (automatizado) es mejor al sistema administrativo de Prácticas Pre-profesionales (manual).

5.2.2 Especificación del Nivel de Significancia

Para el cálculo estadístico se consideró un nivel de significancia $\alpha = 5\%$ (0,05) en donde es equivalente a un nivel de confianza del 95%.

5.2.3 Cálculos estadísticos

La población total son los estudiantes aptos para realizar prácticas pre-profesionales en el periodo 2013-2014 siendo 37 estudiantes.

Los datos recolectados resultaron incompletos y al realizar el análisis estadístico descriptivo se observó que presentaban un sesgo por lo que se omitió los registros que causaban el sesgo y se optó por tomar la información completa y disponible de 10 estudiantes, evitando de esta forma confundir la información real con los datos ausentes.

5.2.4 La prueba Chi-cuadrado de homogeneidad

La prueba Chi- cuadrado de homogeneidad es útil para probar las hipótesis pues se trata de datos por conteo y lo que se quiere verificar es que las proporciones de las fases de prácticas pre-profesionales son iguales. La estadística que se usa es la Chi-cuadrado definida por:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (1)$$

Donde O_i denota las frecuencias observadas para la investigación y se dan en la siguiente tabla:

Tabla 5.28: Frecuencias Observadas

FASES		SISTEMA DE PRÁCTICAS PREPROFESIONALES		TOTAL
No.	DESCRIPCIÓN	MANUAL	AUTOMATIZADO	
1	INSCRIPCIÓN	99,0	12,0	111
2	SEGUIMIENTO*	88,0	50,0	138
3	APROBACIÓN	295,0	53,0	348
TOTAL		482,0	115,0	597

Nota:* Son días de prácticas y trámite administrativo

Y E_i son las frecuencias esperadas (se calcula la tabla de frecuencias esperadas multiplicando de la Tabla 5.28 la suma del renglón por la suma de la columna y dividiendo para la suma total por ejemplo $89,62 = (482 \cdot 11) / 597$) indicadas en la tabla siguiente:

Tabla 5.29: Frecuencias Esperadas

FASES		SISTEMA DE PRÁCTICAS PREPROFESIONALES	
No.	DESCRIPCIÓN	MANUAL	AUTOMATIZADO
1	INSCRIPCIÓN	89,62	21,38
2	SEGUIMIENTO	111,42	26,58
3	APROBACIÓN	280,96	67,04

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.30: Cálculo de Chi-Cuadrado

i	O_i	E_i	$O_i - E_i$	$(O_i - E_i)^2$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
1	99,00	89,62	9,38	88,02	0,98
2	88,00	111,42	-23,42	548,36	4,92
3	295,00	280,96	14,04	196,99	0,70
4	12,00	21,38	-9,38	88,02	4,12
5	50,00	26,58	23,42	548,36	20,63
6	53,00	67,04	-14,04	196,99	2,94
				SUMA	34,29

Fuente: Elaboración propia.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^6 \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 34,29$$

Chi-cuadrado calculado es 34,29.

5.2.5 Definición de regiones de no rechazo y rechazo

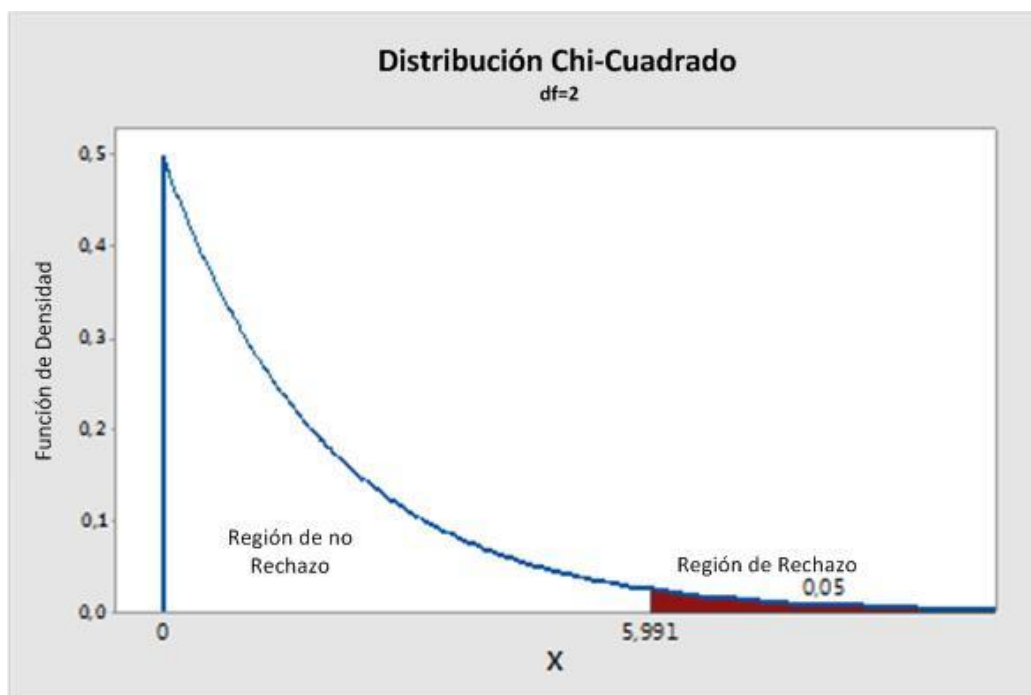


Gráfico 5.42: Regiones de no rechazo y rechazo
Fuente: Elaboración propia.

Región de no rechazo: Es la región definida con valores χ^2 menores que o iguales a Chi-cuadrado tabulado 5,991.

Región de rechazo: Es la región definida con valores χ^2 mayores que Chi-cuadrado tabulado 5,991 (Región sombreada).

5.2.6 Decisión Estadística

$$\chi^2 \text{ Calculado} > \chi^2 \text{ Tabulado}$$

$$34,29 > 5,991$$

Puesto que el valor χ^2 calculado es 34,29 mayor que el valor tabulado 5,991. Se observa que el valor χ^2 cae en la región de rechazo de la hipótesis nula \mathbf{H}_0 : El Sistema de Gestión de Procesos de Prácticas Pre-profesionales (automatizado) es equivalente al sistema administrativo de prácticas Pre-profesionales (manual).

Entonces se acepta la hipótesis alternativa \mathbf{H}_1 : El Sistema de Gestión de Procesos de Prácticas Pre-profesionales (automatizado) es mejor al sistema administrativo de prácticas Pre-profesionales (manual).

5.3 Índice de Eficiencia

Para medir el Índice de Eficiencia del Sistema de Gestión de Prácticas Pre-profesionales basado en tecnología BPM respecto a la administración actual tomamos la fórmula:

$$\text{Eficiencia} = \left| \frac{V_t - V_{t-1}}{V_{t-1}} \right| * 100\% \quad (2)$$

Donde V_t es el valor que representa el número de días que demora el sistema automatizado y V_{t-1} es el valor que representa el número de días que demora el sistema manual.

Para definir la media general del sistema se toma en cuenta la media geométrica dada por:

$$\text{Media Geométrica} = \sqrt[3]{E_1 * E_2 * E_3} \quad (3)$$

Aplicación:

Tabla 5.31: Índice de Eficiencia

FASES		SISTEMA DE PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES EN DIAS		INDICE DE EFICIENCIA
No.	DESCRIPCIÓN	MANUAL	AUTOMATIZADO	
		V_{t-1}	V_t	$E = \text{ABS}((V_t - V_{t-1})/V_{t-1}) * 100\%$
1	INSCRIPCIÓN	99,0	12,0	88%
2	SEGUIMIENTO	88,0	50,0	43%
3	APROBACIÓN	295,0	53,0	82%
MEDIA DE INDICE DE EFICIENCIA				68%

Fuente: Elaboración propia.

- La *fase de inscripción* presenta un 88% de eficiencia del Sistema automatizado respecto al sistema manual.
- La *fase de seguimiento* presenta un 43% de eficiencia del Sistema automatizado respecto al sistema manual.
- La *fase de aprobación* presenta un 82% de eficiencia del Sistema automatizado respecto al sistema manual.

La eficiencia del sistema automatizado se mide por la media de los índices de las fases y está dada por 68% (media geométrica de los 3 índices de eficiencia).

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- El análisis de los Sistemas de Gestión de Proceso de Negocio contribuyó a identificar a Bizagi Suite como la herramienta BPM adecuada por su funcionalidad, escalabilidad y capacidad de integración apoyando los requerimientos específicos de la UNACH.
- La aplicación de la Metodología BPM:RAD® para modelar y diseñar los procesos orientados a tecnologías BPM, el seguimiento de su enfoque y técnicas fueron factores esenciales para controlar el flujo de trabajo de prácticas pre-profesionales en donde se definieron variables de estado, tiempos de espera, usuarios responsables de tareas, tiempos del proceso y por tarea.
- La Gestión de Prácticas Pre-profesionales basado en tecnología BPM presenta eficiencias en las fases de inscripción un 88%, seguimiento un 43%, y aprobación un 82% respecto al sistema manual. Por lo tanto la eficiencia del sistema automatizado está dada por 68%, controlando que las actividades sean ejecutadas más rápido, por las personas adecuadas y en el orden justo.

6.2 Recomendaciones

- Realizar análisis comparativos de la tecnología a utilizar, guiados con instrumentos de clasificación y evaluación, considerando los análisis de compañías como Gartner y Forrester incluyendo criterios propios institucionales y comerciales de la región en donde se encuentra la organización, para mejorar los procesos en instituciones medianas y grandes.
- En vista de la variedad de procesos que existe en la actividad académica de un centro universitario es necesario elegir, en una primera fase, aquellos procesos que permitan entender las ventajas de este enfoque y la utilidad de la tecnología BPMS, para luego extenderlo al resto de los procesos de la organización.
- Considerar que la tecnología es solo una de las dimensiones en la planificación y diseño de los sistemas de gestión de procesos teniéndose en cuenta además la dimensión humana y organizativa.
- Es necesario capacitar de manera continua a los actores involucrados en el proceso para mejorar sus habilidades y obtener los resultados esperados.
- Participar en eventos científicos relacionados con las tendencias en gestión por procesos y las herramientas que apoyan su eficiencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Afshar, M. (Mayo de 2007). *Oracle*. Recuperado el 25 de Marzo de 2014, de <http://www.oracle.com/us/technologies/soa/oracle-soa-governance-best-practice-066427.pdf>
- AuraPortal*. (30 de Junio de 2013). Obtenido de <http://www.auraportal.com/es/-que-es-un-bpm--business-process-management>
- Bizagi. (2014). *Bizagi*. Recuperado el 26 de Agosto de 2014, de <http://www.bizagi.com/>
- Castaño, R. (06 de Enero de 2015). *Helpdesktic*. Recuperado el 10 de Enero de 2015, de <http://revista.helpdesktic.com/cuadrante-magico-de-gartner/2/>
- Champy, J., & Hammer, M. (2005). *Reingeniería*. New York: Norma S.A.
- Club-BPM España y Latinoamérica. (2014). *El Libro del BPM*. Madrid: Club-BPM.
- Congacha, J. (2012). *Estadística Aplicada a la Educación con actividades de aprendizaje*. Saarbrücken: Editorial Académica Española (EAE).
- De Laurentiis, R. (2014). *Club-BPM Centro Oficial del BPM España y Latinoamérica*. Recuperado el 15 de Junio de 2014, de <http://www.club-bpm.com/Folleto-Programa-BPMRAD.pdf>
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2013). *Fundamentals of Business Process Management*.
- Freund, J., Rucker, B., & Hitpass, B. (2014). *BPM 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica* (Cuarta Edición actualizada ed.). Santiago de Chile: Dimacofi.

Garimella, K., Lees, M., & Williams, B. (2008). *Introducción a BPM para Dummies*.

Indiana: Wiley Publishing, Inc.

Ghamra, M. (Noviembre de 2010). *Single Consulting*. Recuperado el Febrero de

2014, de

http://singleconsulting.com/uploads/AUSAPE_MONOGRAFICO112010_BP_M_SOA.pdf

Gómez, Á., & Suárez, C. (2007). *Sistemas de Información: Herramientas prácticas*

para la gestión empresarial. México: RA-MA.

Hill, J. B., & McCoy, D. W. (01 de Marzo de 2011). *Gardner*. Recuperado el 5 de

Marzo de 2014, de [https://www.gartner.com/doc/1566715/key-issues-](https://www.gartner.com/doc/1566715/key-issues-business-process-managemt.html)

[business-process-managemt.html](https://www.gartner.com/doc/1566715/key-issues-business-process-managemt.html)

Hitpass, B. (2012). *Business Process Management Fundamentos y Conceptos de*

Implementación. Santiago de Chile: BHH Ltda.

Instituto Fraunhofer de Ingeniería de Software Experimental IES. (2013). *Studie –*

BPM Suites 2013. Kaiserslautern .

ISO. (s.f.). Recuperado el 10 de Junio de 2014, de

http://www.iso.org/iso/publication_item.htm?pid=PUB200001

Jeston, J., & Nelis, J. (2008). *Business Process Management, Second Edition:*

Practical Guidelines to Successful Implementations. Routledge.

Ko, R., Lee, S., & Lee, E. W. (2009). *Business process management (BPM)*

standards: a survey. Business Process Management Journal, Vol. 15 Iss: 5,

pp.744 - 791.

- OASIS -Advancing Open Standards for the Information Society*. (s.f.). Recuperado el 10 de 11 de 2014, de <https://www.oasis-open.org/standards>
- OMG - Object Management Group*. (s.f.). Recuperado el 9 de Julio de 2014, de <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>
- OMG - Object Management Group. (03 de Enero de 2011). *OMG*. Recuperado el 15 de Mayo de 2014, de <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF/>
- Oracle. (Agosto de 2008). *Oracle*. Recuperado el Marzo de 2014, de <http://www.oracle.com/technetwork/es/middleware/fusion-middleware/documentation/gestion-proceso-negocio-soa-web-450487-esa.pdf>
- Richardson, C., & Miers, D. (11 de Marzo de 2013). *The Forrester Wave™: BPM Suites, Q1 2013*. Recuperado el 9 de Junio de 2014, de <https://www.forrester.com/The+Forrester+Wave+BPM+Suites+Q1+2013/fulltext/-/E-RES88581>
- Robledo, P. (24 de Julio de 2012). *Club-BPM*. Recuperado el 18 de 08 de 2014, de <http://www.club-bpm.com>
- Robledo, P. (24 de 09 de 2012). *collellca*. Recuperado el 5 de Marzo de 2014, de <https://collellca.wordpress.com/category/uncategorized/page/4/>
- Ruiz, F. (noviembre de 2006). *Grupo Alarcos*. Recuperado el 5 de Marzo de 2014, de <http://alarcos.esi.uclm.es/per/fruiz/conf/tbpm/tbpm.pdf>
- Smith, H., & Fingar, P. (2003). *bpm3*. Recuperado el 18 de Mayo de 2014, de Business Process Mangemen: The Third Wave: www.bpm3.com

Vásquez, G. H., González, L. F., & León, R. (01 de Agosto de 2009). *EATIS Red científico-social de profesores e investigadores en Ciencias de la Computación*. Recuperado el 15 de 2 de 2014, de <http://www.eatis.org/eatis2010/portal/paper/memoria/html/files/95.pdf>

WFMC-Workflow Management Coalition. (s.f.). Recuperado el 10 de 10 de 2014, de <http://www.wfmc.org/>

ANEXO A

DETALLES EXTRAIDOS DEL REGLAMENTO DE PRÁCTICAS PRE-PROFESIONALES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

Considerando el reglamento de prácticas pre-profesionales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo se entiende por prácticas pre-profesionales a las pasantías que realizan los estudiantes, en los diferentes centros industriales de producción de experimentación, instituciones públicas y privadas organizaciones no gubernamental, proyectos dentro de la Universidad, u otras instituciones de interés que permitan cimentar los conocimientos teóricos – prácticos de la carrera profesional del estudiante de acuerdo con su especialización, constituyéndose en un requisito para el egresamiento de todos los estudiantes de la Facultad de Ingeniería.

Las prácticas pre-profesionales tendrán una duración mínima de 400 horas. Para optar por un cupo de prácticas, el estudiante debe solicitar su inscripción de manera oficial, en la Secretaria de Direcciones de Carrera.

Una vez asignada la plaza:

- El Director de Carrera nombrará como tutor de prácticas a un docente afín al tema quién será el responsable de dar seguimiento al estudiante durante la realización de las prácticas pre-profesionales.

- El estudiante elabora un Plan de Prácticas que describirá en forma general las actividades a realizar, para lo cual se pondrá en contacto con la Institución donde realizará el trabajo, el plan de Prácticas será entregado al Director de Carrera y al Docente Tutor asignado, en un plazo no mayor de 15 días una vez iniciadas la prácticas.

El Estudiante durante la realización de las prácticas:

- Se presentara en la hora y fecha fijada por la institución donde se ejecutarán las prácticas, cumplirá con los horarios y disposiciones de la institución donde las ejecute, en concordancia con la planificación respectiva.
- Si por alguna razón no pudiera empezar o continuar sus prácticas en la Institución a la que fue asignado, deberá notificar por escrito al Director de Carrera, al Docente Tutor de Prácticas y al Jefe inmediato de la institución, exponiendo los motivos por los cuales no puede cumplir con el trabajo.
- Durante el desarrollo de sus prácticas recopilará toda la información necesaria que le permitirá elaborar la memoria respectiva.
- Emitirá un informe quincenal sobre las actividades realizadas en la institución asignada, que será entregado al Docente Tutor de Prácticas.

Del informe y aprobación:

Finalizadas las prácticas pre-profesionales el estudiante presentará la Memoria de prácticas pre-profesionales en el formato establecido por la Facultad, con una solicitud dirigida al Decano, en la que solicita la aprobación de las mismas, para lo cual adjuntará un original y dos copias debidamente anillados.

En un plazo no mayor a 72 horas el H. Consejo Directivo de la Facultad, nombrará el tribunal para la calificación del trabajo escrito y defensa de la memoria de las prácticas pre-profesionales, el mismo que estará integrado por: El Subdecano o su delegado quien participará en la defensa oral presidiendo el tribunal, el Director de la respectiva carrera o su delegado y el Docente Tutor de Prácticas.

El tribunal en un plazo no mayor a 8 días calendario emitirá un informe con las sugerencias o recomendaciones que el estudiante debe incorporar en su trabajo, y será el responsable de verificar y certificar que se hayan incorporados los cambios señalados.

Una vez incorporados los cambios y/o sugerencias indicadas por el tribunal de la memoria de prácticas pre-profesionales, se calificará en el formato respectivo con notas de 1 a 10 en un plazo máximo de 8 días calendario.

Para ser aprobado el trabajo escrito de la Memoria de prácticas pre-profesionales la calificación promedio será de 7/10, la calificación inferior a 7, será objeto de una nueva presentación en un plazo de 15 días.

El tribunal emitirá un informe al Decano de la Facultad con la nota promedio de la calificación del trabajo escrito de la Memoria prácticas pre-profesionales. El Decano sobre la base del informe del tribunal fijará fecha y hora para la defensa oral de la misma en un plazo máximo de 15 días laborables desde su recepción.

La asistencia de los miembros del tribunal es obligatoria. Si no está presente el Presidente del tribunal o su delegado o el director de Carrera no podrá llevarse a cabo la defensa. El presidente o su delegado instalará la defensa en presencia de los miembros del Tribunal.

La defensa tendrá una duración de 30 minutos seguida de 15 minutos de preguntas efectuadas por los miembros del tribunal. Las preguntas versarán únicamente sobre los temas considerados en la Memoria de prácticas pre-profesionales. Terminada la defensa de la Memoria de prácticas pre-profesionales el tribunal calificará en el respectivo formato establecido por la Facultad

Si la nota de la Defensa de la Memoria de prácticas pre-profesionales fuera menor a 7, podrá presentarse a una nueva defensa en un plazo de 15 días.

Se declarará aprobada las prácticas pre-profesionales cuando el estudiante haya obtenido un promedio de (7) sobre diez de los siguientes ítems: calificación promedio del trabajo escrito, calificación promedio de la sustentación oral.

El tribunal emitirá un informe al H. Consejo Directivo en el que deberán constar las calificaciones promedios de los ítems anteriores. El H. Consejo Directivo en base al informe del Tribunal dará la aprobación o desaprobación final de las prácticas, en plazo no mayor a 15 días. El H. Consejo Directivo notificará la resolución al estudiante y otra copia reposará en su carpeta.

ANEXO B

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO										
FACULTAD DE INGENIERIA										
BANCO DE DATOS DE PRÁCTICAS PREPROFESIONALES										
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS Y COMPUTACION										
Director de Carrera: Ing. Fernando Molina (2013) - Ing. Danny Velasco (2014)										
No.	Nombre	FECHA DE SOLICITUD DEL OFICIO	Empresa	Ciudad en la que realiza	No. Horas	Año	Tribunal	Tema	Calif.	APRUEBA / REPRUEBA
1	ADRIANO ADRIANO LISSETTE MARIBEL	25/06/2014					ING. CARLOS BUENAÑO ING. DANNY VELASCO ING. FERNANDO MOLINA			EN PROCESO

2	ADRIANO ESCUDERO WILLIAM GEOVANNY	01/09/2014					ING. PAMELA BUÑAY ING. DANNY VELASCO ING. FERNANDO MOLINA	DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA INFORMatico DE CONTROL DE TRAMITES Y GENERACION DE REPORTE PARA EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD DEL GADM MUNICIPAL DE RIOBAMBA	10	APRUEBA
3	ANILEMA GUAMAN WALTER DAVID	14/10/2014						ANALISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE GESTION DE VENTAS Y PRODUCTOS , SIGVE DE LA EMPRESA DE TUBOS Y MANGUERAS ICOPLAST DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, APLICANDO ARQUITECTURA DE DE 3 CAPAS CON VISUAL STUDIO 2012 - SQL SERVER 2012		EN PROCESO
4	CUDCO POMAGUAL LI ANGEL GEOVANNY	06/11/2013	MINISTERIO DE INCLUSION ECONOMICA Y SOCIAL	RIOBAMBA	420	2013	ING. CARLOS BUENAÑO ING. FERNANDO MOLINA ING. PAMELA VÁSQUEZ	IMPLEMENTACION DE UN GEOPORTAL CON INFORMACION GEOREFERENCIADA DE LOS CENTROS INFANTILES DEL BUEN VIVIR DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO	9,67	APRUEBA
5	CUELLO OLMEDO BLANCA MARCELA	30/01/2013	I. MUNICIPIO DE CHAMBO	CHAMBO	400	2013	ING. DIEGO REINA ING. FERNANDO MOLINA ING. DANNY VELASCO	I. MUNICIPIO DE CHAMBO	9,5	APRUEBA

6	DOMINGUEZ OCHOA MARIO WASHIGTON	04/10/2013	CNT	RIOBAMB A	400	2013	ING. CARLOS BUENAÑO ING. FERNANDO MOLINA ING. ANA CONGACHA	IMPLEMENTACION DE PUNTOS DE ACCESO DE RED EN COBRE Y FIBRA ÓPTICA EN EL DEPARTAMENTO DE MULTISERVICIOS EN LA CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT. EP.	9	APRUEBA
7	DUCHI USHCA JOHANA LISED	20/11/2014					ING. PEDRO OROZCO DR. FREDDY GAVILANE Z ING. DANNY	ADMINISTRACION Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS EN LAS CENTRALES TELEFONICAS, CABLEADO ESTRUCTURADO E INSTALACION DE MODEMS ADSL DE LA CORPORACION NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT EP RIOBAMBA		EN PROCESO
8	DUMANCEL A MOROCHO JHONATAN PATRICIO	30/05/2013	ILUSTRE MUNICIPIO DE RIOBAMBA	RIOBAMB A	400	2013	ING. OSWALDO ORTIZ ING. DANNY VELASCO ING. ANA CONGACHA	DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DEL ILUSTRE MUNICIPIO DE RIOBAMBA	9,16	APRUEBA
9	ESTRADA ARÉVALO CARLOS MAURICIO	24/07/2014	CORPORACIO N FINANCIERA NACIONAL DE TELECOMUNI CACIONES	GUARAN DA RIOBAMB A	408	2014	ING. FERNANDO MOLINA ING. PAMELA BUÑAY ING. DANNY VELASCO	ADMINISTRACIÓN DE LOS EQUIPOS EN LAS CENTRALES TELEFÓNICAS E INSTALACIÓN DE MÓDEMS ADLS DE LA CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT EP (GUARANDAY RIOBAMBA)	10	APRUEBA

10	GUACHILEM A GUALLI HOLGUER GEOVANNY	03/06/2013	LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNACH	RIOBAMB A	508	2014	ING. FERNANDO MOLINA ING. DANNY VELASCO ING. MONICA MAZON	CABLEADO ESTRUCTURADO, CONFIGURACIÓN DE REDES DE AREA LOCAL (LAN) EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA, INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE SERVIDOR RADIUS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	8,5	APRUEBA
11	GUAMAN PARRA MARIA ALEXANDR A	04/10/2013	EMPRESA PUBLICA CORPORACION NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES	RIOBAMB A	400	2013	ING. DIEGO REINA ING. FERNANDO MOLINA ING. HENRY PACA	ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS EN LAS CENTRALES TELFÓNICAS, CABLEADO ESTRUCTURADO E INSTALACION DE MÓDEMS ADSL DE LA CORPORACION NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT EP RIOBAMBA	9,33	APRUEBA
12	GUAMÀN SIGUENZA JEANNETH PATRICIA	14/07/2014	INSTITUTO DE POSGRADO DE LA UNACH	RIOBAMB A	450	2014	ING. FERNANDO MOLINA ING. DANNY VELASCO ING. HENRY PACA	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA SYSPOS PARA EL SEGUIMIENTO ADMINISTRATIVO DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN DEL INSTITUTO DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO APLICANDO ARQUITECTURA 2 CAPAS.NET CON VISUAL STUDIO-SQL SERVER 2008	10	APRUEBA
13	GUARACA PACA JULIO ALFREDO	07/01/2013	C.T.E DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	RIOBAMB A	400	2013	ING. DIEGO REINA ING. FERNANDO MOLINA ING. ANA CONGACHA	ANALISIS DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA RED SOCLA EDUCATIVA PARA LA UNACH UTILIZANDO HERRAMIENTAS WEB 2,0 OPEN SOURCE.	9,5	APRUEBA

14	GUIJARRO MACHADO JULIO CESAR	07/10/2013	CORPORACION NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT EP CHIMBORAZO	RIOBAMBA	400	2013	ING. HENRY PACA ING. LADY ESPINOZA ING. FERNANDO MOLINA	ANALISIS Y ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CENTRALES TELEFÓNICAS, CABLEADO ESTRUCTURADO, INSTALACION Y ADMINISTRACION DE MODEMS ADSL, XDSL Y ROUTERS CISCO DE LA CORPORACION NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT EP CHIMBORAZO	10	APRUEBA
15	GUIÑA SAULA RAQUEL ROCIO	14/10/2014					ING. FERNANDO MOLINA ING. MARGARITA AUCANCEL A ING. DANNY VELASCO	ANALISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE GESTION PARA LOS MODULOS DE CLIENTES PROVEEDORES Y EMPLEADOS SIGVE DE LA EMPRESA TUBOS Y MANGUERAS ICOPLAST DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA. APLICANDO ARQUITECTURA DE 3 CAPAS CON VISUAL STUDIO 2012 - SQL 2012.		EN PROCESO
16	HIDALGO NILVE LORENA ALEXANDRA	07/10/2013	INSTITUTO CIENTIFICO DE INVESTIGACION, TECNOLOGIAS Y SABERES DE LA UNACH	RIOBAMBA	480	2013	ING. CARLOS BUENAÑO ING. FERNANDO MOLINA ING. PAMELA VÁSQUEZ	ANÁLISIS, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB INFORMÁTICO PARA EL INSTITUTO CIENTIFICO DE INVESTIGACION, TECNOLOGIAS Y SABERES PARA LA UNACH	9	APRUEBA

21	MIRANDA VILEMA NELLY LUCIA	14/12/2012	ASOCIACION DE PROFESORES DE LA UNIVERSIDA D NACIONAL DE CHIMBORAZ O	RIOBAMB A	400	2013	ING. LIDA BARBA ING. FERNANDO MOLINA ING. WILLIAM CEPEDA	DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA ASOCIACION DE PROFESORES DE LA UNACH DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA	8,35	APRUEBA
22	MOLINA ATIENCIA TATIANA ELIZABETH	21/10/2013	INSTITUTO CIENTIFICO DE INVESTIGACI ON, TECNOLOGIA S Y SABERES DE LA UNACH	RIOBAMB A	520	2013	ING. DIEGO REINA ING. FERNANDO MOLINA ING. LADY ESPINOZA	IMPLEMENTACION DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DEL ICITS EN POSTGRES SQL	10	APRUEBA
23	MOREANO ZAMBRANO PAUL FERNANDO	06/09/2013	ENTER SYSTEMS	RIOBAMB A	460	2013	ING. DANNY VELASCO ING. FERNANDO MOLINA ING. PAMELA VASQUEZ.	Configuración e implementación de redes lan, ensamblado y mantenimiento de equipos de cómputo en la empresa privada enter systems.	9,5	APRUEBA
24	MOROCHO CHAPALBAY MONICA ELIZABETH	30/09/2014					ING. FERNANDO MOLINA ING. LADY ESPINOZA ING. DANNY	DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMATICO PARA EL REGISTRO Y BUSQUEDA DE PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE LA SECRETARIA DEL CONSEJO DEL GADM MUNICIPAL DEL CANTON RIOBAMBA		EN PROCESO

28	PILCO PILCO RUBÉN GEOVANNY	14/07/2014	INSTITUTO DE POSGRADO DE LA UNACH	RIOBAMB A	450	2014	ING. PAMELA BUÑAY ING. DANNY VELASCO ING. SAMUEL MORENO	ANALISIS E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA SICOA, PARA EL CONTROL DE ARCHIVOS DEL INSTITUTO DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO APLICANDO ARQUITECTURA 2 CAPAS.NET CON VISUAL STUDIO 2010 SQL SERVER 2008	10	APRUEBA
29	QUIROZ SANI LUIS ALVARO	17/07/2014	MINISTERIO DE INCLUSION ECONOMICA Y SOCIAL	RIOBAMB A	432	2014	ING. MARGARIT A AUCANCEL A ING. FERNANDO MOLINA ING. DANNY VELASCO	IMPLEMENTACION DE UN GEOPORTAL CON INFORMACION GEOREFERENCIADA DE LOS CNH CON NUESTROS HIJOS DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO	9,66	APRUEBA
30	REMACHE GUANGA SILVIA CAROLINA	30/09/2014					ING. FERNANDO MOLINA ING. DANNY VELASCO	DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMATICO PARA EL REGISTRO Y BUSQUEDA DE PROCESOS ADMINISTRATIVOS DE LA SECRETARIA DEL CONSEJO DEL GADM MUNICIPAL DEL CANTON RIOBAMBA		EN PROCESO
31	SAMANIEGO SANI GEOVANNY FERNANDO	26/06/2013	DPTO DE PROCURADU RIA DE LA UNACH	RIOBAMB A	400	2013	ING. OSWALDO ORTIZ ING. FERNANDO MOLINA ING. PAMELA VASQUEZ	DESARROLLO E IMPLEMENTACION DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTION DE COMPRAS PUBLICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO.	10	APRUEBA

32	TAMAMI QUILLE LUIS	07/11/2013	PATRONATO SAN PEDRO DE RIOBAMBA	RIOBAMB A	480	2013	ING. DANNY VELASCO ING. FERNANDO MOLINA ING. PAMELA VASQUEZ	IMPLEMENTACION DE UN SERVIDOR DE CORREO INSTITUCIONAL, ADMINISTRACION DE RED Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE COMPUTO PATRONATO SAN PEDRO DE RIOBAMBA	10	APRUEBA
33	VASCO BARRENO JONNY EDUARDO	04/01/2013	CENTRO DE COMPUTO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNACH	RIOBAMB A	480	2013	ING. LADY ESPINOZA ING. FERNANDO MOLINA ING. JORGE DELGADO	DISEÑO E IMPLEMENTACION DE LA RED LAN D ELOS LABORATORIOS DE INFORMATICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA APLICANDO CABLEADO ESTRUCTURADO Y MANTENIMIETNO PREVENTIVO Y CORRESTIVO DE LOS EQUIPOS INFORMATICOS.	9,67	APRUEBA
34	VILLACRES RECALDE MAYRA ALEJANDRA	03/12/2014					ING. FREDDY GAVILANE Z ING. PEDRO OROZCO ING. DANNY VELASCO	ADMINISTRACION DE LA RED Y MANTENIMEINTO PREVENTIVO DE EQUIPOS INFORMATICOS DEL GOBIERNO AUTONOMO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO		EN PROCESO
35	YAMBAY CHOCA MIRIAM ROCIO	15/07/2013	CTE DE LA UNIVERSIDA D NACIONAL DE CHIMBORAZ O	RIOBAMB A	428	2013	ING. ANA CONGACHA ING. FERNANDO MOLINA ING. DANNY VELASCO	ANALISIS E IMPLEMENTACION DEL SERVIDOR RADIUS PARA EL CENTRO DE TECNOLOGIA (CTE) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO .	9,83	APRUEBA

36	YUCAILLA ZÚÑIGA LUIS AUGUSTÍN	28/03/2014	CNT INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO DE CHIMBORAZ O	RIOBAMB A	300 200	2014	ING. CARLOS BUENAÑO ING. DANNY VELASCO ING. PAMELA VÁSQUEZ	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PORTÁTIL WEB PARA EL INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO CHIMBORAZO ISPEDCH IMPLEMENTACIÓN DE REDES CABLEADO ESTRUCTURADO Y SOPORTE TÉCNICO EN INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE MODEMS ADSL DE CNT EP RIOBAMBA	9,5	APRUEBA
37	YUQUILEMA HEREDIA NELLY JANETH	19/11/2013	A) EMPRESA PRIVADA COMPUEQUIP DOS S.A B) CORPORACIO N NACIONAL DE TELECOMUNI CACIONES	RIOBAMB A	540	2013	ING. HENRY PACA ING. FERNANDO MOLINA ING. PAMELA VÁSQUEZ	ADMINISTRACIÓN DE SERVIDORES DE RED EN LA EMPRESA PRIVADA COMPUEQUIP DOS S.A Y ASISTENCIA TÉCNICA EN LA CORPORACION NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT- CHIMBORAZO EN LOS DEPARTAMENTOS DE ACCESO Y MULTISERVICIOS	9,66	APRUEBA

ANEXO C

Estudiante	FASES DEL PROCESO DE GESTIÓN DE PRÁCTICAS PREPROFESIONALES								Total Proceso Completo (días)
	Inscripción	Seguimiento Prácticas			Aprobación				
		Fecha Inicio	Fecha Fin	No. De Horas	Inicio	Defensa	Trabajo Escrito	Finalización	
1	29/05/2012	16/07/2012	21/09/2012	400	07/10/2013	11/12/2013	11/12/2013	11/12/2013	402
2	14/12/2011	02/08/2012	22/08/2013	540	19/11/2013	13/12/2013	13/12/2013	13/12/2013	523
3	23/05/2012	29/05/2012	14/12/2012	480	07/10/2013	28/11/2013	28/11/2013	28/11/2013	397
4	29/05/2012	16/07/2012	21/09/2012	400	04/10/2013	12/11/2013	12/11/2013	12/11/2013	381
5	12/07/2012	30/07/2012	10/10/2012	420	06/11/2013	28/11/2013	28/11/2013	28/11/2013	361
6	29/05/2010	16/07/2012	21/09/2012	400	04/10/2013	13/12/2013	13/12/2013	13/12/2013	925
7	06/08/2011	12/09/2011	30/12/2011	460	06/09/2013	01/10/2013	01/10/2013	01/10/2013	562
8	10/01/2012	23/07/2012	26/10/2012	416	25/09/2013	29/10/2013	29/10/2013	28/10/2013	470
9	17/01/2012	23/01/2012	04/04/2012	428	12/06/2013	04/07/2013	04/07/2013	04/07/2013	383
10	19/01/2012	24/01/2012	05/04/2012	429	26/06/2013	23/07/2013	23/07/2013	23/07/2013	394

ANEXO D**Muestra de Oficios e Informes**

Riobamba, 20 de noviembre del 2013.

Ing.
Pamela Vásquez.
DOCENTE DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
Presente

De mi consideración

Por disposición de la Señora Subdecana de la Facultad de Ingeniería y el Señor Director de la CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN, me permito hacerle conocer que usted ha sido designado miembro del tribunal de revisión y calificación de las prácticas pre profesionales de la Srta. NELLY JANETH YUQUILEMA HEREDIA.

Particular que le comunico para los fines consiguientes.

Atentamente



Lic. Lorena Ortega
SECRETARIA DE DIRECCION DE ESCUELAS
FACULTAD DE INGENIERIA

Adj. Informe de práctica

Pamela Vásquez R.
21/11/2013

IMPORTANTE

De acuerdo al **Art.16**. El tribunal en un plazo no mayor a 8 días calendario emitirá un informe con las sugerencias o recomendaciones que el estudiante debe incorporar en su trabajo, y será el responsable de verificar y certificar que se hayan incorporados los cambios señalados.

Riobamba, 20 de noviembre del 2013

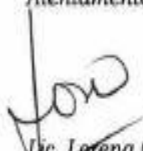
Doctora
Silvia Torres
SUBDECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
Presente

De mi consideración:

Me permito hacerle llegar el informe de prácticas pre profesionales de la Srta. NELLY JANETH YUQUILEMA HEREDIA para que con el Señor Director de la CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN, se sirva revisar y calificar el mencionado informe. Cabe destacar que el miembro del tribunal es la Ing. Pamela Vásquez.

Particular que le comunico para los fines consiguientes.

Atentamente



Lic. Lorena Ortega
SECRETARIA DE DIRECCION DE ESCUELAS
FACULTAD DE INGENIERIA

Adj. 2 informes de prácticas

IMPORTANTE

De acuerdo al Art.16. El tribunal en un plazo no mayor a 8 días calendario emitirá un informe con las sugerencias o recomendaciones que el estudiante debe incorporar en su trabajo, y será el responsable de verificar y certificar que se hayan incorporados los cambios señalados.

20-11-2013
M.O.T.

Riobamba, 13 de diciembre del 2013

Señores
**MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO
 DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**
 Presente

De mi consideración

Nos permitimos informar a ustedes, que el **SRTA. NELLY JANETH YUQUILEMA HEREDIA**, estudiante de la Escuela de Ingeniería **EN INGENIERIA SISTEMAS Y COMPUTACION** ha presentado su informe escrito y ha sustentado su defensa oral, obteniendo las calificaciones que detallamos a continuación:

Trabajo escrito:	<u>9.66</u>
Trabajo oral:	<u>9.66</u>
PROMEDIO DE PRÁCTICAS:	<u>9.66</u>

Cumpliendo con un total de **540** horas, en **EMPRESA PRIVADA COMPUEQUIP DOS S.A. Y EMPRESA PÚBLICA CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT** por lo tanto cumple con lo establecido en el Reglamento de Prácticas Pre profesionales, y se solicita se proceda a la aprobación respectiva.

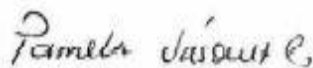
Particular que se comunica, para los fines consiguientes.



Ing. Henry Paca
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Fernando Molina
DIRECTOR DE LA CARRERA



Ing. Pamela Vásquez
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA**

**INFORME Y CALIFICACIÓN
DEL TRABAJO ESCRITO DE PRACTICAS PRE-PROFESIONALES**

ESCUELA: INGENIERIA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
 FECHA: Riobamba, 13 de Diciembre del 2013
 PETICIONARIO: SRTA. NELLY JANETH YUQUILEMA HEREDIA
 TEMA(s) No. ADMINISTRACIÓN DE SERVIDORES DE RED EN LA EMPRESA PRIVADA
 COMPUEQUIP DOS S.A. Y ASISTENCIA TECNICA A SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES EN LA
 EMPRESA PÚBLICA CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT- CHIMBORAZO EN LOS
 DEPARTAMENTOS DE ACCESO Y MULTISERVICIOS

TOTAL: 540 HORAS

Los miembros del tribunal de revisión del trabajo escrito de prácticas pre-profesionales informamos y certificamos que el mencionado señor ha realizado los cambios sugeridos a dicho trabajo, por consiguiente está apto para presentarse a la defensa oral.

Las calificaciones obtenidas por el estudiante en el presente trabajo escrito son:

Parámetros	Puntaje máximo	CALIFICACIONES DEL TRIBUNAL		
		Presidente del Tribunal	Miembro del tribunal	Miembro del tribunal
Redacción técnica y presentación del trabajo	3	3	3	3
Análisis de resultados	3	3	3	3
Recomendaciones y conclusiones	4	4	4	3
TOTAL	10	10	10	9

NOMBRE:

Hector Páez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Fernando Halcón
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

PAUELA VÁSQUEZ
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

FIRMA

[Firma]
[Firma]

Pamela Vásquez E.

PROMEDIO FINAL:
(Se contabilizará hasta 2 decimales)

9,66
(Números)

Nueve, Seiscientos
(Letras)