



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

“MEJORA DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARA LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES EN LA UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE – TRUJILLO, UTILIZANDO ECLIPSE PROCESS FRAMEWORK”

Tesis para optar el título profesional de:
Ingeniero en Sistemas Computacionales

Autores:

Br. Javier Adolfo Benavides Andreu

Br. Max Héctor Izquierdo Lázaro

Asesor:

Ing. Sandra Rosario Bárcena Saldarriaga

Trujillo – Perú

2015

APROBACIÓN DE LA TESIS

La asesora y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por los Bachilleres **Javier Adolfo Benavides Andreu** y **Max Héctor Izquierdo Lázaro**, denominada:

**“MEJORA DEL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARA LOS
ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
COMPUTACIONALES EN LA UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE – TRUJILLO,
UTILIZANDO ECLIPSE PROCESS FRAMEWORK”**

Ing. Sandra Rosario Bárcena Saldarriaga

ASESOR

Ing. Lourdes Díaz Amaya

JURADO

PRESIDENTE

Ing. Laín Cárdenas Escalante

JURADO

Ing. Alex Llerena Rodríguez

JURADO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DE LA TESIS	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática	1
1.2. Formulación del problema.....	5
1.3. Justificación	5
1.4. Limitaciones.....	6
1.5. Objetivos.....	7
1.5.1. <i>Objetivo General</i>	7
1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i>	7
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes.....	8
2.2. Bases Teóricas	9
2.3. Definición de términos básicos.....	27
2.3.1. <i>Modelo de Procesos para la Ingeniería de software (Sommerville, 2005)</i>	27
2.3.2. <i>Desarrollo de Software (Sommerville, 2005)</i>	27
2.3.3. <i>Proyecto Integrador II (Landauro Grimaldo, Juan; Llerena Rodríguez, Alex, 2012)</i>	28

2.3.4.	<i>Capstone Project (Proyectos de Desarrollo de Software dentro del curso de Proyecto Integrador II) (Duke University, 2012)</i>	29
CAPÍTULO 3.	HIPÓTESIS	30
3.1.	Formulación de la hipótesis	30
3.2.	Operacionalización de variables	30
CAPÍTULO 4.	PROPUESTA DE APLICACIÓN PROFESIONAL	34
CAPÍTULO 5.	MATERIALES Y MÉTODOS	37
5.1.	Tipo de diseño de investigación.....	37
5.2.	Material de estudio.....	37
5.2.1.	<i>Unidad de estudio:</i>	37
5.2.2.	<i>Unidad de observación:</i>	37
5.2.3.	<i>Población.</i>	37
5.2.4.	<i>Muestra.</i>	37
5.3.	Técnicas, procedimientos e instrumentos.	40
5.3.1.	<i>Para recolectar datos.</i>	40
5.3.2.	<i>Para procesar datos.</i>	41
CAPÍTULO 6.	EL PROCESO MPIS	43
6.1.	Metodología usada para la documentación de procesos.....	43
6.2.	Roles del proceso	45
6.3.	Procesos.....	45
6.3.1.	<i>Requerimientos</i>	47
6.3.2.	<i>Diseño</i>	52
6.3.3.	<i>Implementación</i>	57
6.3.4.	<i>Verificación</i>	62
6.3.5.	<i>Gestión de la configuración</i>	67
6.3.6.	<i>Gestión del Proyecto</i>	72
6.3.7.	<i>Gestión de la calidad</i>	77
6.3.8.	<i>Desarrollo del software como producto y/o servicio</i>	81
6.4.	Lista de entregables (formatos) resultantes del proceso	85

6.5.	Análisis GAP del proceso.....	87
6.5.1.	<i>Análisis GAP del proceso propuesto contra el curso de Proyectos II.....</i>	<i>87</i>
6.5.2.	<i>Análisis GAP del proceso propuesto contra el estándar RUP.....</i>	<i>93</i>
CAPÍTULO 7.	RESULTADOS	96
CAPÍTULO 8.	DISCUSIÓN	111
CONCLUSIONES		116
RECOMENDACIONES.....		117
REFERENCIAS		119
ANEXOS		121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Porcentaje de Proyectos de TI con algún deficiente.....	1
Tabla 2: Cuadro detallado de la Operacionalización de las Variables.	33
Tabla 3: Definición del patrón de procesos.	44
Tabla 4: Definición de roles del proceso.....	45
Tabla 5: Lista de entregables (formatos) resultantes del proceso.....	86
Tabla 6: Análisis GAP del proceso propuesto contra las tareas realizadas en el curso de Proyecto Integrador II.	89
Tabla 7: Análisis GAP del proceso propuesto contra el estándar RUP.	94
Tabla 8: Tabla de resultados: Desviación de estimaciones.....	96
Tabla 9: Valores tabulados del indicador "Desviación de Estimaciones".....	97
Tabla 10: Tabla de resultados: Adherencia en carga de tareas.....	99
Tabla 11: Valores tabulados del indicador "Adherencia en carga de Tareas".	100
Tabla 12: Tabla de resultados: Cobertura de implementación funcional.	102
Tabla 13: Valores tabulados del indicador "Cobertura de Implementación Funcional".....	103
Tabla 14: Cálculo del indicador “Cobertura de tareas de tipo operación”.	105
Tabla 15: Cálculo del indicador “Cobertura de tareas de tipo soporte”.	105
Tabla 16: Cálculo del indicador “Cobertura de tareas de tipo producto o servicio”.	105

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Ilustración 1: Fases e iteraciones del Proceso Unificado.....	10
Ilustración 2: Grupo de procesos de la gestión de proyectos.....	14
Ilustración 3: Marco de Trabajo EPF.	23
Ilustración 4: Captura de Pantalla del Plug-in de KAOS – β	24
Ilustración 5: Ciclo PDCA original.	26
Ilustración 6: Proceso de Desarrollo del Proyecto (Esquemmatización de pasos).	35
Ilustración 7: El modelo de procesos visto desde grupos de proceso.....	46
Ilustración 8: Proceso de Requerimientos.....	51
Ilustración 9: Proceso de Diseño.....	56
Ilustración 10: Proceso de Implementación.....	61
Ilustración 11: Proceso de Verificación.	66
Ilustración 12: Proceso de Gestión de la Configuración.	71
Ilustración 13: Proceso de Gestión del Proyecto.	76
Ilustración 14: Proceso de Gestión de la Calidad.....	80
Ilustración 15: Proceso de Desarrollo del Software como Producto y/o Servicio. ...	84
Ilustración 16: Número de tareas propuestas en el proceso versus número de tareas realizadas en el curso de Proyectos II.	92
Ilustración 17: Número de tareas propuestas en el proceso versus número de tareas descritas en el estándar RUP.	95
Ilustración 18: Gráfico de Barras: Desviación de estimaciones.....	96
Ilustración 19: Prueba de Hipótesis: Desviación de estimaciones.	98

Ilustración 20: Gráfico de Barras: Adherencia en carga de tareas.	99
Ilustración 21: Prueba de Hipótesis: Adherencia en carga de tareas.	101
Ilustración 22: Gráfico de Barras: Cobertura de implementación funcional.	102
Ilustración 23: Prueba de Hipótesis: Cobertura de implementación funcional.	104
Ilustración 24: Resultados de la encuesta de opinión, característica de RUP “el proceso es iterativo”.	106
Ilustración 25: Resultados de la encuesta de opinión, característica de RUP “el proceso es dirigido por casos de uso”.	106
Ilustración 26: Resultados de la encuesta de opinión, característica de RUP “el proceso está centrado en la arquitectura”.	107
Ilustración 27: Resultados de la encuesta de satisfacción, nivel de aceptación del proceso.	108
Ilustración 28: Resultados de la encuesta de satisfacción, grado de satisfacción del curso de Proyecto Integrador para Soluciones Empresariales II.	108
Ilustración 29: Resultados de la encuesta de satisfacción, grado de conocimiento del proceso de desarrollo.	109
Ilustración 30: Resultados de la encuesta de satisfacción, nivel de apreciación del proceso de desarrollo.	109
Ilustración 31: Resultados de la encuesta de satisfacción, comparativo de otras metodologías de desarrollo.	110
Ilustración 32: Resultados de la encuesta de satisfacción, nivel de adaptabilidad del proceso.	110

RESUMEN

La presente investigación se enfoca a la mejora del proceso de desarrollo de software en el curso de “Proyecto Integrador II” en la Universidad Privada del Norte a través del uso de la herramienta software Eclipse Process Framework, que contiene la documentación y elaboración del modelo de procesos de software, tomando como base el Proceso Unificado de Rational y el estándar **MoProSoft** (Modelo de Procesos de Software) para la documentación del mismo.

El producto principal de esta investigación es el modelo de procesos para la ingeniería del software (**MPIS**) soportado bajo Eclipse Process Framework, que servirá como base para el desarrollo de los **capstone projects**, teniendo una publicación web que servirá como guía para los desarrolladores y participantes de los proyectos de pregrado, en las fases de planificación, desarrollo y cierre.

ABSTRACT

The following research is focused on the improvement of the software development process done for the course “Proyecto Integrador para Soluciones Empresariales II” in Universidad Privada del Norte by making use of the tool Eclipse Process Framework, which has the documentation and elaboration of the software process model, using the Rational Unified Process (**RUP**) as a foundation for the process and **MoProSoft** (Modelo de Procesos de Software) as a standard for process documentation.

The main output from this research is a process model for software engineering (**MPIS**) done using Eclipse Process Framework, which will be used as basis for the development of the **capstone projects**, publishing a website that will be used as guidance for the developers and participants of undergraduate projects, in the phases of planning, execution and closing.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Beltrán, J., Carmona, M., Carrasco, R., Rivas, M., & Tejedor, F. (2002). *Guía para una Gestión basada en Procesos*. Sevilla: Instituto Andaluz de Tecnología.
- Bloch, M., Blumberg, S., & Laartz, J. (Octubre de 2012). *McKinsey&Company*. Recuperado el 07 de Junio de 2014, de http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/delivering_large-scale_it_projects_on_time_on_budget_and_on_value
- Casallas, R., Davila, J. I., & Quiroga, J. P. (2011). *Enseñanza de la ingeniería de software por procesos instrumentados*.
- Comisión de reglamentos técnicos y comerciales - INDECOPI. (2006). *Indecopi*. Recuperado el 2013 de Marzo de 12, de <http://www.bvindicopi.gob.pe/normas/isoiec12207.pdf>
- Duke University. (2012). *sitio web de la Universidad Duke*. Recuperado el 10 de Marzo de 2013, de <http://law.duke.edu/curriculum/capstone/procedure/>
- Facultad de Ingeniería - Universidad Privada del Norte - Sede Trujillo. (2012). Recuperado el 10 de Marzo de 2013, de sitio web de la Universidad Privada del Norte - Sede Trujillo: <http://www.upnorte.edu.pe/trujillo/facultades/ingenieria/ingenieria-de-sistemas/perfil-egresado.asp#info>
- Gómez de Silva Garza, A., & Ania Briseño, I. d. (2008). *Introducción a la Computación*. Santa Fé: Cengage Learning Editores.
- IBM Rational Software. (1 de 11 de 2001). *IBM*. Recuperado el 27 de 11 de 2011, de Sitio web de IBM: http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/content/03July/1000/1251/1251_bestpractices_TP026B.pdf
- Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (2000). *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid: Addison Wesley.
- La Rosa Sordo, V. (2013). *EPF Composer: Complemento del proceso de Mejoras en la Universidad de Ciencias Informáticas*. Habana: Serie Científica de la Universidad de Ciencias Informáticas.

- Landauro Grimaldo, Juan; Llerena Rodríguez, Alex. (2012). *Sílabo del Curso Proyecto Integrador para Soluciones Empresariales II*. Trujillo: Universidad Privada del Norte.
- Liza Ávila, C. (2006). *Modelando com UML. Principios y Aplicaciones*. Trujillo: Creadores.
- López B., D. E., & Hincapié Londoño, J. A. (2007). *Eclipse Process Framework Composer. Reporte técnico*. Recuperado el 10 de Marzo de 2013, de <http://subversion.moskitt.org/gvcase-gvmetrica/gvmetrica-configuration/branches/1.7.0/es.cv.gvcase.gvm.configuration/methodTemplates/SPEM/CMMI/cmml-dev-v1-3.background/guidances/whitepapers/resources/8.2-EclipseProcessFrameworkComposer.pdf>
- Oktaba, H. e. (2005). *Comunidad Moprosoft*. Recuperado el 2013 de Marzo de 12, de http://www.comunidadmoprosoft.org.mx/COMUNIDAD_MOPROSOFTADM/Documentos/V1.3_MoProSoft.pdf
- Oktaba, H., Alquicira, C., & Su Ramos, A. (2003). *Modelo de Procesos para la Industria del Software*. México.
- Pressman, R. S. (2005). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. (Sexta ed.). Santa Fe: MvGraw-Hill Interamericana.
- Project Management Institute. (2008). *A guide to the Project Management Body of Knowledge* (Cuarta ed.). Atlanta.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software* (Séptima ed.). Madrid: PEARSON EDUCACION, S.A.
- Tabatabaie, M. (2010). *KAOS-B*. Recuperado el 19 de Junio de 2014, de <http://etsmtl.ca/Professeurs/rchampagne/documents/epftutorial/Eclipse-process-Framework-Step-by-step-example.pdf>
- Tsui, F., Karam, O., & Bernal, B. (2014). *Essentials of Software Engineering*. Burlington, EE.UU.: Jones & Bartlett Learning.
- Tuft, B. (2010). *EPF: Eclipse Foundation*. Recuperado el 03 de Marzo de 2013, de Sitio web oficial de la Fundación Eclipse: http://www.eclipse.org/epf/general/EPF_Installation_Tutorial_User_Manual.pdf
- Vilar Barrio, J. (2010). *Las 7 Nuevas Herramientas para la Mejora de la Calidad*. Madrid: FUNDACIÓN CONFEMETAL.
- Vivanco, M. (2005). *Muestro Estadístico. Diseño y aplicaciones*. Santiago de Chile: Universitaria.