

UCLM-ESI
PROYECTO FIN DE CARRERA

TÍTULO	Implementación de METRICA 3 y aplicación a un caso real mediante técnicas de ingeniería de procesos
ALUMNO	Javier Verdugo Lara
DIRECTOR	FRANCISCO RUIZ GONZÁLEZ
NÚMERO	
FECHA	2008, septiembre
CALIFICACIÓN	Sobresaliente (9,5)

Resumen

El presente proyecto está relacionado con un área de conocimiento de la Ingeniería del Software llamada Ingeniería de Procesos Software. Esta área se centra en la definición de metodologías y procesos de desarrollo y mantenimiento software utilizando técnicas y herramientas avanzadas que permiten su gestión de manera eficiente.

El objetivo principal de este proyecto es la implementación de la metodología MÉTRICA v.3 utilizando técnicas de Ingeniería de Procesos y su adaptación como base para la definición de una metodología de desarrollo y mantenimiento de software que satisfaga las necesidades de la empresa STL. Para el diseño de la metodología de STL (MSTL) se han tomado como base los conceptos definidos por MÉTRICA v.3, RUP, PMBOK y Agil_MANTEMA.

Para el modelado e implementación de MÉTRICA v.3 y MSTL se ha utilizado el estándar de metamodelado de procesos software predominante en la industria: el estándar SPEM 2.0, definido por el OMG.

Abstract

This project is related to an area of knowledge in Software Engineering called Software Process Engineering. This area focuses in the definition of methods and

processes for the development and maintenance of software, using advanced techniques and tools that support their management in an efficient manner.

The main goal of this project is the implementation of the method MÉTRICA v.3 using Software Process Engineering techniques, and the adaptation of this method as the base for the definition of a software development and maintenance method that fulfils the needs of the organization STL. The design of the method of STL (MSTL) has been based in concepts from these methods: MÉTRICA v.3, RUP, PMBOK and Agil_MANTEMA.

For the modeling and implementation of MÉTRICA v.3 and MSTL it has been used the most important industry standard for software process metamodeling: the standard SPEM 2.0, defined by the OMG.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulo 1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	CONTEXTO	1
1.2	FUNDAMENTOS	1
1.2.1	Calidad del software	2
1.2.2	Ingeniería de procesos software	3
1.3	ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO	4
Capítulo 2.	OBJETIVOS	6
Capítulo 3.	ANTECEDENTES Y ESTADO DE LA CUESTIÓN	8
3.1	INGENIERÍA DE PROCESOS SOFTWARE	8
3.1.1	Modelos de ciclo de vida	10
3.1.2	Modelos de procesos software	11
3.1.2.1	Lenguajes de modelado de procesos	14
3.1.3	Modelos de referencia, evaluación y mejora de procesos	18
3.2	SPEM 2.0	19
3.2.1	Características de SPEM 2.0	22
3.2.1.1	Separación entre Contenido de Método y Procesos	22
3.2.1.2	Mantenimiento consistente de muchos procesos alternativos	23
3.2.1.3	Muchos ciclos de vida diferentes	23
3.2.1.4	Variabilidad y extensibilidad	24
3.2.1.5	Patrones de proceso reutilizables	24
3.2.1.6	Componentes de proceso	24
3.2.2	Arquitectura de SPEM 2.0	25
3.2.3	Elementos de SPEM 2.0	28
3.2.3.1	Elementos generales de SPEM 2.0	28
3.2.3.1.1	Biblioteca de Métodos (Method Library)	28
3.2.3.1.2	Plugin de Método (Method Plugin)	28
3.2.3.1.3	Configuración de Método (Method Configuration)	29
3.2.3.1.4	Elemento de Variabilidad (Variability Element)	29
3.2.3.2	Elementos de Contenido de Método	30
3.2.3.2.1	Paquete de Contenido de Método (Method Content Package)	31

3.2.3.2.2	Tarea (Task Definition)	31	
3.2.3.2.3	Producto de trabajo (Work Product Definition)	32	
3.2.3.2.4	Rol (Role Definition)	33	
3.2.3.2.5	Guía (Guidance)	33	
3.2.3.2.6	Categoría (Category)	35	
3.2.3.3	Elementos de Proceso	36	
3.2.3.3.1	Paquete de Proceso (Process Package)	36	
3.2.3.3.2	Elemento de Desglose (Breakdown Element)	36	
3.2.3.3.3	Elemento de desglose de trabajo (Work Breakdown Element)	37	
3.2.3.3.4	Hito (Milestone)	38	
3.2.3.3.5	Actividad (Activity)	38	
3.2.3.3.5.1	Tipos de Procesos	39	
3.2.3.3.6	Contenido de Método en Uso (Method Content Use)	40	
3.2.3.3.6.1	Tarea en Uso (Task Use)	41	
3.2.3.3.6.2	Producto de Trabajo en Uso (Work Product Use)	41	
3.2.3.3.6.3	Rol en Uso (Role Use)	42	
3.3	METODOLOGÍAS Y MODELOS DE PROCESOS	42	
3.3.1	MÉTRICA Versión 3	43	
3.3.1.1	Planificación de Sistemas de Información (PSI)	45	
3.3.1.2	Desarrollo de Sistemas de Información	46	
3.3.1.2.1	Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS)	47	
3.3.1.2.2	Análisis del Sistema de Información (ASI)	48	
3.3.1.2.3	Diseño del Sistema de Información (DSI)	51	
3.3.1.2.4	Construcción del Sistema de Información (CSI)	53	
3.3.1.2.5	Implantación y Aceptación del Sistema (IAS)	55	
3.3.1.3	Mantenimiento de Sistemas de Información (MSI)	57	
3.3.1.4	Interfaces de MÉTRICA v.3	58	
3.3.1.4.1	Gestión de Proyectos (GP)	59	
3.3.1.4.2	Gestión de la Configuración (GC)	60	
3.3.1.4.3	Aseguramiento de la Calidad (CAL)	61	
3.3.1.4.4	Seguridad (SEG)	63	
3.3.2	RUP	64	
3.3.2.1	Ciclo de vida de RUP	66	
3.3.2.1.1	Fases de RUP	66	
3.3.2.1.2	Disciplinas de RUP	67	
3.3.3	PMBOK	69	
3.3.3.1	Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos	70	
3.3.3.2	Áreas de Conocimiento de Dirección de Proyectos	71	
3.3.4	Agil_MANTEMA	76	
3.3.4.1	Estructura general de Agil_MANTEMA	76	
Capítulo 4. MÉTODO DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS		79	
4.1	MARCO DE TRABAJO GENERAL EN INGENIERÍA DE PROCESOS	79	
4.1.1	Marco de trabajo con SPEM 2.0	81	
4.2	APLICACIÓN DEL MÉTODO DE TRABAJO	83	
4.2.1	Implementación de MÉTRICA v.3	84	
4.2.2	Diseño e implementación de MSTL	84	
4.3	EPF COMPOSER	85	
Capítulo 5. RESULTADOS		87	
5.1	IMPLEMENTACIÓN DE MÉTRICA v.3	87	
5.1.1	Reglas de adaptación de MÉTRICA v.3 a SPEM 2.0	87	

5.1.1.1	Tareas	87	
5.1.1.2	Productos	88	
5.1.1.3	Participantes	89	
5.1.1.4	Técnicas y prácticas	90	
5.1.1.5	Categorías	91	
5.1.1.5.1	Perfiles	91	
5.1.1.5.2	Grupos de técnicas y prácticas	92	
5.1.1.5.3	Disciplinas	93	
5.1.1.5.4	Dominios	93	
5.1.1.6	Actividades	94	
5.1.1.7	Procesos y subprocesos	95	
5.1.1.8	Interfaces	95	
5.1.1.9	Procesos para despliegue	96	
5.1.1.10	Organización de elementos	97	
5.1.1.10.1	Organización del contenido de método	97	
5.1.1.10.2	Organización de los procesos	98	
5.1.2	Implementación de MÉTRICA v.3 con EPF Composer	99	
5.2	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE MSTL	104	
5.2.1	Diseño de MSTL	104	
5.2.1.1	Proceso de desarrollo de MSTL	104	
5.2.1.1.1	Origen de actividades y tareas	105	
5.2.1.1.2	Desglose de trabajo general	108	
5.2.1.1.2.1	Fase Inicial	109	
5.2.1.1.2.2	Fase Central	110	
5.2.1.1.2.3	Fase Final	113	
5.2.1.1.3	Roles	116	
5.2.1.1.4	Productos	119	
5.2.1.1.5	Técnicas y prácticas	122	
5.2.1.2	Proceso de gestión de proyectos de MSTL	123	
5.2.1.2.1	Origen de Actividades y Tareas	124	
5.2.1.2.2	Desglose de trabajo general	127	
5.2.1.2.2.1	Grupo de procesos de planificación	128	
5.2.1.2.2.2	Grupo de procesos de ejecución, seguimiento y control	130	
5.2.1.2.3	Roles	133	
5.2.1.2.4	Productos	134	
5.2.1.2.5	Técnicas y prácticas	135	
5.2.1.3	Proceso de mantenimiento de MSTL	135	
5.2.1.3.1	Origen de actividades y tareas	136	
5.2.1.3.2	Desglose de trabajo general	137	
5.2.1.3.2.1	Fase Inicial	138	
5.2.1.3.2.2	Fase Central	139	
5.2.1.3.2.3	Fase Final	140	
5.2.1.3.3	Roles	140	
5.2.1.3.4	Productos	142	
5.2.1.3.5	Técnicas y prácticas	144	
5.2.2	Reglas de adaptación de las metodologías base a SPEM 2.0	144	
5.2.2.1	Reglas de adaptación del proceso de desarrollo de MSTL a SPEM 2.0	144	
5.2.2.1.1	Tareas	144	
5.2.2.1.2	Productos	146	
5.2.2.1.3	Roles	146	

5.2.2.1.4	Técnicas y Prácticas	147
5.2.2.1.5	Categorías	147
5.2.2.1.5.1	Equipos	147
5.2.2.1.5.2	Disciplinas	147
5.2.2.1.5.3	Dominios	148
5.2.2.1.6	Actividades	148
5.2.2.1.7	Fases e iteraciones	149
5.2.2.1.8	Procesos para despliegue	150
5.2.2.1.9	Organización de elementos	150
5.2.2.1.9.1	Organización del contenido de método	150
5.2.2.1.9.2	Organización de los procesos	151
5.2.2.2	Reglas de adaptación del proceso de gestión de proyectos de MSTL a SPEM 2.0	151
5.2.2.2.1	Tareas	152
5.2.2.2.2	Productos	153
5.2.2.2.3	Roles	154
5.2.2.2.4	Categorías	154
5.2.2.2.4.1	Disciplinas	154
5.2.2.2.4.2	Dominios	154
5.2.2.2.5	Actividades	154
5.2.2.2.6	Fases	155
5.2.2.2.7	Procesos para despliegue	156
5.2.2.2.8	Organización de elementos	156
5.2.2.3	Reglas de adaptación del proceso de mantenimiento de MSTL a SPEM 2.0	156
5.2.2.3.1	Tareas	156
5.2.2.3.2	Productos	157
5.2.2.3.3	Roles	158
5.2.2.3.4	Categorías	158
5.2.2.3.4.1	Disciplinas	158
5.2.2.3.4.2	Dominios	158
5.2.2.3.5	Actividades	158
5.2.2.3.6	Fases	159
5.2.2.3.7	Procesos para despliegue	160
5.2.2.3.8	Organización de elementos	160
5.2.2.3.8.1	Organización del contenido de método	160
5.2.2.3.8.2	Organización de los procesos	161
5.2.3	Implementación de MSTL con EPF Composer	161
5.3	METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DE PROCESOS SOFTWARE	164
5.3.1	Fase de Iniciación	165
5.3.2	Fase de Elaboración	166
5.3.3	Fase de Construcción	168
5.3.4	Fase de Transición	168
5.4	PROCEDIMIENTO PARA EL MODELADO DE PROCESOS CON SPEM 2.0 Y EPF COMPOSER	169
5.5	TRADUCCIÓN AL CASTELLANO DE LA TERMINOLOGÍA DE SPEM 2.0 Y EPF	174
5.6	GUÍA DE APRENDIZAJE DE SPEM 2.0 Y EPF COMPOSER	175
Capítulo 6.	CONCLUSIONES Y PROPUESTAS	177

6.1	CONCLUSIONES	177
6.2	LECCIONES APRENDIDAS	178
6.3	PROBLEMAS Y DIFICULTADES	178
6.4	PROPUESTAS Y LÍNEAS FUTURAS	179
Capítulo 7. BIBLIOGRAFÍA 180		
Anexo A. ESTRUCTURA INTERNA DE SPEM 2.0 184		
A.1.1	Elemento Ampliable (Extensible Element)	184
A.1.2	Tipo (Kind)	185
A.1.3	Definición de Trabajo (Work Definition)	185
A.1.4	Parámetro de Definición de Trabajo (Work Definition Parameter)	185
A.1.5	Tipo de Dirección de Parámetro (Parameter Direction Kind)	185
A.1.6	Realizador de Definición de Trabajo (Work Definition Performer)	185
A.2.1	Elemento de Proceso (Process Element)	186
A.2.2	Elemento de Desglose (Breakdown Element)	186
A.2.3	Hito (Milestone)	187
A.2.4	Elemento de Desglose de Trabajo (Work Breakdown Element)	187
A.2.5	Actividad (Activity)	187
A.2.6	Tipo de Uso de Actividad (Activity Use Kind)	188
A.2.7	Rol en Uso (Role Use)	188
A.2.8	Producto de Trabajo en Uso (Work Product Use)	188
A.2.9	Relación de Productos de Trabajo en Uso (Work Product Use Relationship)	188
A.2.10	Secuencia de Trabajo (Work Sequence)	189
A.2.11	Tipo de Secuencia de Trabajo (Work Sequence Kind)	189
A.2.12	Parámetro de Proceso (Process Parameter)	189
A.2.13	Realizador de Proceso (Process Performer)	189
A.2.14	Asignación de Responsabilidad de Proceso (Process Responsibility Assignment)	189
A.3.1	Elemento Describable (Describable Element)	190
A.3.2	Categoría (Category)	191
A.3.3	Descripción de Contenido (Content Description)	191
A.3.4	Guía (Guidance)	191
A.3.5	Métrica (Metric)	191
A.3.6	Sección (Section)	192
A.3.7	Elementos combinados en este paquete	192
A.4.1	Elemento de Contenido de Método (Method Content Element)	192
A.4.2	Definición de Tarea (Task Definition)	192
A.4.3	Definición de Producto de Trabajo (Work Product Definition)	192
A.4.4	Relación de Definiciones de Producto de Trabajo (Work Product Definition Relationship)	193
A.4.5	Definición de Rol (Role Definition)	194
A.4.6	Definición de Herramienta (Tool Definition)	194
A.4.7	Cualificación (Qualification)	194
A.4.8	Paso (Step)	194
A.4.9	Parámetro de Definición de Tarea [por defecto] ([Default] Task Definition Parameter)	194
A.4.10	Realizador de Definición de Tarea [por defecto] ([Default] Task Definition Performer)	195
A.4.11	Asignación de Responsabilidad [por defecto] ([Default] Responsibility Assignment)	195

A.4.12	Tipo de Opcionalidad (Optionality Kind)	195
A.4.13	Elementos combinados en este paquete	195
A.5.1	Referencia Externa (External Reference)	196
A.5.2	Actividad_ext (Activity_ext)	196
A.5.3	Flujo de Control_ext (Control Flow_ext)	196
A.5.4	Estado_ext (State_ext)	196
A.5.5	Transición_ext (Transition_ext)	197
A.5.6	Elementos combinados en este paquete	197
A.6.1	Elemento Empaquetable de Contenido de Método (Method Content Packageable Element)	197
A.6.2	Paquete de Proceso (Process Package)	198
A.6.3	Elemento Empaquetable de Proceso (Process Packageable Element)	199
A.6.4	Paquete de Contenido de Método (Method Content Package)	199
A.6.5	Tipo de Proceso (Process Kind)	199
A.6.6	Tipo de Contenido de Método (Method Content Kind)	199
A.6.7	Datos de Planificación (Planning Data)	199
A.6.8	Tarea en Uso (Task Use)	199
A.6.9	Rol Compuesto (Composite Role)	200
A.6.10	Perfil de Equipo (Team Profile)	200
A.6.11	Elementos combinados en este paquete	200
A.7.1	Elemento Empaquetable de Biblioteca de Métodos (Method Library Packageable Element)	201
A.7.2	Elemento Empaquetable de Plugin de Método (Method Plugin Packageable Element)	201
A.7.3	Plugin de Método (Method Plugin)	201
A.7.4	Biblioteca de Método (Method Library)	201
A.7.5	Configuración de Método (Method Configuration)	201
A.7.6	Elemento de Variabilidad (Variability Element)	203
A.7.7	Tipo de Variabilidad (Variability Type)	203
A.7.8	Componente de Proceso (Process Component)	203
A.7.9	Componente de Proceso en Uso (Process Component Use)	203
A.7.10	Puerto de Producto de Trabajo (Work Product Port)	203
A.7.11	Conector de Puertos de Producto de Trabajo (Work Product Port Connector)	204
A.7.12	Elementos combinados en este paquete	204
Anexo B.	ICONOS DEL SPEM 2.0 PROFILE	205