



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales

Tesis

Para optar a la titulación de postgrado correspondiente a la
Maestría en Calidad de Software

Estrategia para la Especificación de Requisitos de Calidad del Software

Autor: Ing. Javier D. Saldarini

Directores:

Mg. Alberto Sánchez

Mg. Ing. Carlos Salgado

San Luis 2020

DEDICATORIA	VII
CAPÍTULO 1 – INTRODUCCIÓN	1
1.1. Introducción	1
1.2 Definición del Problema	3
1.3 Objetivos	4
1.4 Propuesta de solución	4
1.5 Contribución	7
1.6 Estructura de la Tesis	7
CAPÍTULO 2 – CALIDAD DEL SOFTWARE	9
2.1 Introducción	9
2.2 Principales definiciones sobre calidad del software	10
2.3 Modelos de Calidad de Producto de software	12
2.3.1 Modelos de calidad fijos	12
2.3.2 Modelos de calidad a medida	13
2.3.3 Modelos de calidad mixtos	13
2.4 Familia de Normas ISO/IEC 25000	13
2.4.1 ISO/IEC 2500n-División de Gestión de la Calidad	14
2.4.2 ISO/IEC 2501n-División del Modelo de la Calidad	15
2.4.3 ISO/IEC 2502n-División de la Medición de la Calidad	15
2.4.4 ISO/IEC 2503n-División de los Requerimientos de la Calidad	16
2.4.5 ISO/IEC 2504n - División de la Evaluación de la Calidad	16
2.5 Modelo de Calidad ISO/IEC 25010.	17
2.6 Análisis de la norma ISO/IEC 25030 en el contexto de SQuaRE	20
2.6.1 Requisitos de la calidad del software	21
2.6.2 Requisitos de las partes interesadas	22
2.6.3 Especificación de requisitos y evaluación	23
CAPÍTULO 3 – ANTECEDENTES RELACIONADOS	25
3.1 Introducción	25
3.2 MyFEPS FrameWork de Calidad de Software	25
3.3 Método WORMS	28
3.4 Asistente basado en GQM e ISO/IEC 25010	30
3.5 Estrategia GOCAME	31
3.6 Conclusiones	37
CAPÍTULO 4 – SOLUCIÓN PROPUESTA	38

4.1 Introducción	38
4.2 Estrategia para la especificación de requisitos de calidad del software.....	39
4.2.1 Trabajo anterior relacionado	40
4.2.2 Desarrollo de la Estrategia	41
4.3 Conceptualización de la Estrategia para especificar requisitos de calidad.....	45
4.4 Aplicación SisRCPI – Sistema para Requisitos de Calidad de las Partes Interesadas.	48
4.4.1 Arquitectura y Tecnología de desarrollo.....	48
4.4.2 Funcionalidades de SisRCPI	49
4.5 Conclusión	70
CAPÍTULO 5 – CASOS DE ESTUDIO	71
5.1 Introducción	71
5.2 Definición del problema.....	71
5.3 Desarrollo del Caso de Estudio 1.....	74
5.3.7 Resultados	86
5.4 Desarrollo del Caso de Estudio 2.....	88
5.4.4 Resultados	93
5.5 Conclusiones.....	95
CAPÍTULO 6 – CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS	98
6.1 Conclusiones.....	98
6.2 Trabajos Futuros.....	100
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Definición y análisis de los requisitos de la calidad del software - IRAM ISO/IEC 25030:2019 [62]	5
Figura 1.2. Representación gráfica de la escala de Likert [37]	6
Figura 2.1. – Calidad en el ciclo de vida [10]	11
Figura 2.2. – Divisiones ISO/IEC 25000 (Adaptado de [4])	14
Figura 2.3. – Modelo general de referencia SQuaRE [4]	17
Figura 2.4. Jerarquía que representa el modelo de calidad [15]	18
Figura 2.5. Definición y análisis de los requisitos de la calidad del software - IRAM ISO/IEC 25030:2019 [6]	20
Figura 2.6. Categorización de los requisitos del sistema- IRAM ISO/IEC 25030:2019 [6]	21
Figura 3.1. Sitio oficial MyFEPS [29]	26
Figura 3.2. Estructura del modelo QSAT [30]	26
Figura 3.3. El método WORMS para la ejecución de	28
Procesos de selección basados en pliegos de condiciones [24]	28
Figura 3.4. Ejemplos de asignación de pesos utilizando una matriz cuadrada [24]	29
Figura 3.5. Fundamento jerárquico de GQM [26]	30
Figura 3.6. Proceso de M&E GOCAME: Vista Funcional y de Comportamiento [44]	32
Figura 3.7. Actividades relacionadas para Definir los Requerimientos No Funcionales [44]	33
Figura 3.8. Tareas involucradas para definir el Árbol de Requerimientos [44]	33
Figura 3.9. Ejemplo de Especificación de Requerimientos no Funcionales [44]	34
Figura 3.10. Especificación del árbol de requerimientos [43]	35
Figura 3.11. Especificación del árbol de requerimientos [50]	36
Figura 4.1. Definición y análisis de los requisitos de la calidad del software - IRAM ISO/IEC 25030:2019 [62]	38
Figura 4.2 – Escala de cinco categorías de importancia	41
Figura 4.3 – Modelo Conceptual- Estrategia para la identificación, análisis y selección de las necesidades de calidad de las partes interesadas	45
Figura 4.4: Capas de aplicación típicas [12]	49
Figura 4.5 Menú general SisRCPI	50
Figura 4.6. Menú Organizaciones	50
Figura 4.7 – Alta del Organismo	51
Figura 4.8 – Alta Partes Interesadas	51
Figura 4.9 – Alta de Usuarios	52

Figura 4.10. Tipo de Adquisición	53
Figura 4.11. Tipo de software.....	53
Figura 4.12. Software a Adquirir	54
Figura 4.13. ABM Pliegos.....	54
Figura 4.14. ABM Modelos de Calidad	55
Figura 4.15–Vistas de Calidad	56
Figura 4.16. Alta Características de Calidad	57
Figura 4.17. Edición de Características de Calidad.....	57
Figura 4.18. Alta de Subcaracterísticas de Calidad	58
Figura 4.19. Edición de Subcaracterísticas de Calidad	58
Figura 4.20. Alta de Métricas	59
Figura 4.21. Edición de Métricas	59
Figura 4.22. Opción de Menú Preguntas.....	60
Figura 4.23. Alta de Preguntas	60
Figura 4.24. Visualización y Edición de Preguntas	61
Figura 4.25. Asignación de Preguntas a Cuestionarios	61
Figura 4.26. Vista completa de Preguntas Asignadas por cuestionarios	62
Figura 4.27. Menú Cuestionario.....	62
Figura 4.28. Creación de Cuestionarios.....	62
Figura 4.29. Asignación de preguntas y usuarios a los cuestionarios	63
Figura 4.30. Asignación de preguntas a cuestionarios.....	63
Figura 4.31. Asignación de usuarios a cuestionarios.....	64
Figura 4.32. Envío de correo a usuarios	64
Figura 4.33. Cuestionario a responder por el usuario.....	65
Figura 4.3.4 Opción de Menú informes	65
Figura 4.35. Visualización de los resultados obtenidos	66
Figura 4.36. Establecer el Criterio de aceptación.....	67
Figura 4.37. Informe de trazabilidad de los requisitos de calidad por tipo de usuario	68
Figura 4.38. Informe de trazabilidad completa de los requisitos de calidad por tipo de usuario	68
Figura 4.39. Informe preliminar de requisitos de calidad de software.....	69
Figura 4.40. Edición del Informe preliminar de requisitos de calidad de software	70
Figura 5.1. Opción de Menú Organizaciones	75
Figura 5.2. Opción de Menú Modelo de calidad.....	76
Figura 5.3. Opción de Menú Preguntas.....	77

Figura 5.4. Visualización y Edición de Preguntas	78
Figura 5.5. Gestión de Cuestionarios	78
Figura 5.6. Asignación de Usuarios a Cuestionarios.....	79
Figura 5.7. Envío de correo a usuarios	79
Figura 5.8. Cuestionario a responder por el usuario.....	80
Figura 5.9. Opción de Menú Informes	80
Figura 5.10. Opción de Menú Informes/Resultados	81
Figura 5.11. Opción de Menú Informes/Criterio de Aceptación.....	82
Figura 5.12. Opción de Menú Informes/Trazabilidad por tipo de Usuario (Principales)	83
Figura 5.13. Opción de Menú Informes/Trazabilidad por tipo de Usuario (Secundarios/Indirectos)	84
Figura 5.14. Opción de Menú Informes/Trazabilidad de todos los tipos de Usuarios.....	84
Figura 5.15. Opción de Menú Informes/Informe preliminar	86
Figura 5.16-Edición del Informe Preliminar	86
Figura 5.17. Opción de Menú Informes	90
Figura 5.18. Opción de Menú Informes/Resultados	91
Figura 5.19. Opción de Menú Informes/Criterio de Aceptación.....	91
Figura 5.20. Opción de Menú Informes/Trazabilidad por tipo de Usuario (Principales)	92
Figura 5.21. Opción de Menú Informes/Informe preliminar	93

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Modelo de Calidad en uso del estándar ISO/IEC 25010 [10].....	18
Tabla 2.2. Modelo de Calidad de producto del estándar ISO/IEC 25010 [10]	19
Tabla 5.1 Preguntas asignadas por tipos de usuarios	78
Tabla 5.2 Preguntas ponderadas por tipos de usuarios.....	81
Tabla 5.3 Modelo de Calidad del software objeto de la Licitación	87
Tabla 5.4 Cantidad de preguntas por Modelo de Calidad.....	89
Tabla 5.5. Resumen de cantidades de Características y Subcaracterísticas identificadas.....	94
Tabla 5.6 Modelo de Calidad del software objeto de la Licitación	94

INDICE DE ANEXOS

ANEXO I. CUESTIONARIOS.....	101
-----------------------------	-----