

**REQBAG - HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN DE
REQUISITOS DE PRODUCTOS SOFTWARE**

**JENNY PAOLA FORERO PACHÓN
JULIAN ESTEBAN ARIAS NÚÑEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA**

2016

**REQBAG - HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN DE
REQUISITOS DE PRODUCTOS SOFTWARE**

**JENNY PAOLA FORERO PACHÓN
JULIAN ESTEBAN ARIAS NÚÑEZ**

**Trabajo de grado para optar al título de
Ingeniero de Sistemas**

Director

**SERGIO FERNANDO CASTILLO CASTELBLANCO
PhD en Ingeniería de Sistemas Telemáticos**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA**

2016

DEDICATORIA

A mis padres, Raquel Pachón de Forero y Milton Forero, quienes, con su apoyo incondicional y confianza en mí, hicieron posible este logro.

A mi hermano Leandro Forero, el mejor ejemplo que la vida me ha dado para ser cada día mejor profesional y mejor persona.

A Jefferson Camacho Mejía, por compartir su vida conmigo y regalarme siempre sus mejores palabras en los momentos que más lo he necesitado.

Jenny Paola Forero Pachón

AGRADECIMIENTOS

Al culminar este importante logro en nuestras vidas queremos agradecer a todos aquellos que nos apoyaron, familiares, amigos, profesores y en especial al profesor Sergio Fernando Castillo, por su dedicación, consejos y total apoyo en el desarrollo de este proyecto.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. ASPECTOS GENERALES.....	17
1.1. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.2. OBJETIVOS	18
1.2.1. Objetivo General.	18
1.2.2. Objetivos Específicos.....	18
1.3. ALCANCE DEL PROYECTO	19
1.4. ESTADO DEL ARTE	19
2. MARCO TEÓRICO	25
2.1. DESARROLLO DE REQUISITOS.....	25
2.1.1. Obtención.....	26
2.1.2. Análisis.....	26
2.1.3. Especificación	27
2.1.4. Validación	30
2.2. GESTIÓN DE REQUISITOS DE SOFTWARE	31
2.3. CASO DE USO	32
2.4. HISTORIAS DE USUARIO.....	33
3. HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍA.....	34
3.1. MICROSOFT VISUAL STUDIO	34
3.2. ASP.NET	34
3.2.1. ASP.NET MVC.....	34
3.3. SQLSERVER	36
3.4. AMAZON WEB SERVICES – AMAZON EC2	36
3.5. METODOLOGÍA DE PROTOTIPADO EVOLUTIVO	37
4. ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS.....	40
4.1. REQUISITOS ESPECÍFICOS	40
4.2. TIPOS DE USUARIO	41
4.3. REQUISITOS FUNCIONALES.....	42

4.3.1. Ingreso y navegación en la herramienta	42
4.3.2. Gestión de Información del usuario.....	42
4.3.3. Gestionar proyectos	43
4.3.4. Gestionar las Historias de Usuario	43
4.3.5. Gestionar los Requisitos	44
4.3.6. Gestionar los Actores	45
4.3.7. Gestionar los Casos de Uso.....	45
4.3.8. Gestionar Diagramas de Casos de Uso	46
4.3.9. Gestionar Documento de Especificación de Requisitos	46
4.4. CASOS DE USO	47
4.4.1. Diagramas de Casos de Uso	47
4.4.2. Descripción de Casos de Uso	51
4.5. PROTOTIPOS.....	61
5. DISEÑO	62
6. INTERFACES DEL SISTEMA REQ BAG.....	66
6.1. Módulo proyectos	67
6.2. Módulo Explorador de Proyecto	69
6.3. MODULO TRAZABILIDAD	77
6.4. MÓDULO PERFIL DE USUARIO.....	78
7. PRUEBAS	78
7.1. PRUEBAS DE CASOS DE USO	78
7.2. PRUEBAS DE RENDIMIENTO	80
7.3. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS.....	83
8. CONCLUSIONES	84
9. RECOMENDACIONES	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86
BIBLIOGRAFIA	88
ANEXOS	90

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Captura de pantalla Accompa.....	20
Figura 2. Apariencia del software Caliber	21
Figura 3. Captura de pantalla IBM Rational DOORS	22
Figura 4. Apariencia de la herramienta Caliber	23
Figura 5. Captura de pantalla Visure Solutions.....	24
Figura 6. Modelo Vista Controlador	35
Figura 7. Fases del Prototipado Evolutivo	38
Figura 8. Diagrama de Casos de Uso de usuario Visitante y Usuario Identificado	47
Figura 9. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de proyectos	48
Figura 10. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de Historias de Usuario	48
Figura 11. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de Requisitos	49
Figura 12. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de Actor	49
Figura 13. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de Casos de Uso	50
Figura 14. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de Diagramas de CU	50
Figura 15. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de Documento ERS	51
Figura 16. Modelo Entidad-Relación de la aplicación Reqbag.....	63
Figura 17. Página inicial de Reqbag	66
Figura 18. Vista de los Proyectos del Usuario	67
Figura 19. Formulario para crear un Proyecto	68
Figura 20. Información general del proyecto.....	68
Figura 21. Explorador de Proyecto	70
Figura 22. Formulario creación de Historia de Usuario.....	71
Figura 23. Formulario creación de Requisito	71
Figura 24. Formulario creación de Actor	72
Figura 25. Formulario creación Caso de Uso	72
Figura 26. Formulario creación Diagrama de Caso de Uso	73
Figura 27. Aprobar requisito - Rol Participante	73
Figura 28. Formulario documento ERS.....	74
Figura 29. Consulta Detalle de un elemento y Comentarios.....	75
<i>Figura 30. Consulta Relaciones de un elemento con otros elementos</i>	<i>75</i>
Figura 31. Consulta de Versiones de un elemento	76
Figura 32. Detalle de la Versión de un elemento	76
Figura 33. Módulo trazabilidad.....	77
Figura 34. Consulta trazabilidad Relación Requisitos – Requisitos Hijos	77
Figura 35. Vista de la información personal del usuario	78
Figura 36. Resumen prueba de rendimiento.....	80
Figura 37. Velocidad de carga	81
Figura 38. Optimización YSlow	82

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Caso de Uso: Registrar usuario	51
Tabla 2. Caso de Uso: Ingresar a la aplicación	51
Tabla 3. Caso de Uso: Salir de la aplicación	52
Tabla 4. Caso de Uso: Modificar información de usuario.....	52
Tabla 5. Caso de Uso: Cambiar contraseña	52
Tabla 6. Caso de Uso: Usar ayuda	52
Tabla 7. Caso de Uso: Crear proyecto.....	53
Tabla 8. Caso de Uso: Eliminar proyecto.....	53
Tabla 9. Caso de Uso: Modificar proyecto	53
Tabla 10. Caso de Uso: Invitar usuario a proyecto	53
Tabla 11. Caso de Uso: Retirar usuario de proyecto	54
Tabla 12. Caso de Uso: Crear historia de usuario	54
Tabla 13. Caso de Uso: Eliminar historia de usuario	54
Tabla 14. Caso de Uso: Editar historia de usuario.....	54
Tabla 15. Caso de Uso: Comentar historia de usuario	55
Tabla 16. Caso de Uso: Relacionar historia de usuario	55
Tabla 17. Caso de Uso: Cambiar versión de historia de usuario	55
Tabla 18. Caso de Uso: Crear requisito	55
Tabla 19. Caso de Uso: Eliminar requisito	56
Tabla 20. Caso de Uso: Editar requisito	56
Tabla 21. Caso de Uso: Pre-aprobar requisito.....	56
Tabla 22. Caso de Uso: Comentar requisito	56
Tabla 23. Caso de Uso: Relacionar requisito.....	57
Tabla 24. Caso de Uso: Cambiar versión de requisito.....	57
Tabla 25. Caso de Uso: Aprobar requisito	57
Tabla 26. Caso de Uso: Crear actor	57
Tabla 27. Caso de Uso: Eliminar actor	58
Tabla 28. Caso de Uso: Editar actor	58
Tabla 29. Caso de Uso: Comentar actor.....	58
Tabla 30. Caso de Uso: Cambiar versión de actor	58
Tabla 31. Caso de Uso: Crear caso de uso	59
Tabla 32. Caso de Uso: Eliminar caso de uso	59
Tabla 33. Caso de Uso: Editar caso de uso.....	59
Tabla 34. Caso de Uso: Comentar caso de uso	59
Tabla 35. Caso de Uso: Relacionar caso de uso	60
Tabla 36. Caso de Uso: Cambiar versión de caso de uso	60
Tabla 37. Caso de Uso: Crear diagrama	60
Tabla 38. Caso de Uso: Eliminar diagrama	60
Tabla 39. Caso de Uso: Editar diagrama	61

Tabla 40. Caso de Uso: Editar subíndice del documento ERS.....	61
Tabla 41. Caso de Uso: Descargar documento ERS.....	61
Tabla 42. Resultado de las pruebas de casos de uso	79
Tabla 43. Tabla de cumplimiento de objetivos.....	83

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Documento de Requerimientos de la herramienta REQBAG	91
Anexo B. Prototipos de Baja fidelidad	97
Anexo C. Prueba de Casos de Uso	100

RESUMEN

TÍTULO: REQ BAG - HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN DE REQUISITOS DE PRODUCTOS SOFTWARE*

AUTORES:

Jenny Paola Forero Pachón**

Julián Esteban Arias Núñez**

PALABRAS CLAVE: Elicitación, especificación, gestión de requisitos, herramienta web, ingeniería de requisitos, ingeniería de software, requisitos de software, validación.

DESCRIPCIÓN:

Para llevar a cabo un proyecto de desarrollo de software son necesarias una serie de etapas. Cada una de estas etapas, también conocidas como el ciclo de desarrollo de software cumplen un propósito que retroalimenta a la siguiente, es por ello que una de las más importantes es la etapa inicial donde se realiza la especificación de requisitos, pues una correcta definición de requisitos puede evitar que el impacto de los cambios que se presenten en el proceso de desarrollo de las siguientes etapas sea crítico.

En este proyecto se presenta el desarrollo de la herramienta web Reqbag (Requirements Bag) para la gestión de requisitos de software. Basándose en la teoría clásica de la ingeniería de requisitos, la herramienta facilita la creación de proyectos de requisitos y elementos asociados a los mismos como historias de usuario, actores, casos de usos, diagramas de casos de uso y generación del documento de especificación de requisitos.

Con el desarrollo de este proyecto se busca ofrecer una alternativa para la gestión de requisitos que facilite la definición de requisitos en la etapa temprana del ciclo de desarrollo de software, enfocada hacia pequeños grupos de desarrollo tanto en el ámbito laboral como en el académico, todo esto de forma gratuita.

* Trabajo de grado

** Facultad de ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de ingeniería de sistemas e informática. Director PhD. Sergio Fernando Castillo Castelblanco

ABSTRACT

TITLE: REQBAG – COMPUTER TOOL FOR THE REQUIREMENT MANAGEMENT OF SOFTWARE PRODUCTS*

AUTHORS:

Jenny Paola Forero Pachón**

Julián Esteban Arias Núñez**

KEYWORDS: Elicitation, specification, requirements management, web tool, requirements engineering, software engineering, software requirements, validation.

DESCRIPTION:

In order to carry out a Project of software development, there are some necessary stages that should be done. Each of these stages, also known as the software development life-cycle process, has a particular purpose that affects the previous one, for this reason, one of the most important stages is the initial stage where the requirements specification is done. A proper definition of the requirements can avoid that the impact of the changes that may arise during the development process becomes critical.

This project introduces the development of a web tool called Reqbag (Requirements Bag) for the management of software requirements. On the basis of the classical theory of the requirements engineer, this tool facilitates the creation of projects about requirements and items associated with them such as user stories, actors, uses cases, use cases diagrams and it generates the software requirements specification.

The development of this project aims to provide an alternative for the requirements management that facilitates the definition of the requirements in the early stage of the software development life-cycle process, focused towards small development teams in both, working or academic environment, all this for free of charge.

* Degree work

** Physical-Mechanical Engineering Faculty. Systems and Informatics Engineering School. Project director PhD. Sergio Fernando Castillo Castelblanco

INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto se describe una herramienta web para la gestión de requisitos de software que permite centralizar la información relacionada al proceso de desarrollo de requisitos de un proyecto de software basándose en la teoría convencional de la Ingeniería de Requisitos.

El desarrollo de esta herramienta, llamada Reqbag (Requirements Bag), se dio a partir de una serie de iteraciones de actividades bien definidas, basadas en la metodología de prototipado evolutivo, acompañadas de su respectiva documentación durante el progreso y finalización del proyecto.

El desarrollo de este documento sigue el orden de exponer primeramente los aspectos generales del proyecto seguido de la sustentación teórica relacionada a la Ingeniería de Requisitos en la que se fundamenta la herramienta web implementada, así como las herramientas que se usaron para llevar al cabo el sistema. Seguidamente se presenta la especificación de requisitos del proyecto, se expone el diseño final de la herramienta y se muestran las pruebas que se implementaron para verificar el cumplimiento de los requisitos del sistema y, en general, de los objetivos del proyecto. Finalmente se exponen las conclusiones y una serie de recomendaciones que deberían tenerse en cuenta para futuras versiones de la herramienta.

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el proceso de desarrollo de software es de suma importancia lograr una correcta definición del producto, la falta de comunicación entre cliente y desarrollador termina por producir una pobre especificación de los requisitos que a la larga afectará todo el ciclo de desarrollo y, por supuesto, el producto final. Es extensamente reconocido por los profesionales del área en la ingeniería de sistemas que la mayoría de los errores de software se debe a la mala especificación de los requisitos, de allí se ve la gran importancia de abstraer con eficiencia la información y gestionarla de manera adecuada para lograr obtener proyectos de software exitosos.

La definición de requisitos de calidad, el manejo de cambios en los mismos y la debida comunicación entre el equipo de trabajo, incluso con los clientes, son temas importantes que abarca la gestión de requisitos, este es un proceso que se desarrolla durante todo el ciclo de vida del producto y se ha vuelto indispensable para controlar la consistencia entre el software desarrollado, los deseos del cliente y el presupuesto disponible.

Se identificaron varias clases de herramientas que ofrece el mercado actual para gestionar requisitos. Las herramientas genéricas, que sirven para la gestión de requisitos de proyectos en general, no tienen un enfoque exclusivo a los requisitos de software. Herramientas especializadas, que, si bien ofrecen un vasto servicio en la gestión de requisitos de software, demanda de un pago por su uso, esto refleja que no es un servicio pensado para pymes y mucho menos para uso académico. La última clase de herramientas identificadas sí pretenden la gestión de requisitos de software, pero son poco conocidas y con funciones muy básicas. De lo anterior, se ve la necesidad de desarrollar una herramienta web para la gestión de requisitos de software orientado a pymes y/o a la academia que permita el trabajo en equipo con información organizada y sincronizada, comunicación con los clientes y/o

interesados para lo cual Reqbag ofrece una solución de seguimiento de los requisitos, modelados y en general lograr una buena definición de las propiedades y estructura del producto software, accesible con solo una conexión a internet y de manera gratuita.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General Desarrollar una herramienta informática para la gestión de requisitos de software, específicamente creación, representación y control de requisitos funcionales y no funcionales de producto software.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar el documento de especificación de requisitos del sistema siguiendo las directrices de la norma IEEE 830.
- Diseñar el modelo de datos para el almacenamiento de la información.
- Diseñar e implementar la herramienta software que cumpla con las siguientes funcionalidades:
 - Crear proyectos de requisitos y sus elementos asociados como son casos de uso, historias de usuario y actores.
 - Disponer de un repositorio centralizado de casos de uso, historias de usuario y actores.
 - Llevar control de versiones y estadísticas generales.
 - Generar el documento de especificación de requisitos.
- Realizar pruebas generales del sistema.

1.3. ALCANCE DEL PROYECTO

La herramienta Reqbag proporciona un espacio para crear requisitos y algunos elementos que se pueden tener en cuenta en el desarrollo de requisitos, por ejemplo, historias de usuarios, actores, casos de uso, entre otros, los cuales se agrupan en proyectos. Se fundamenta en el trabajo colaborativo por lo cual permite la comunicación entre los usuarios a través de la herramienta lo que facilita concentrar esfuerzos en un solo lugar sin que se pierda valiosa información en otros medios de comunicación. Incluye un control de cambios de los requisitos y los demás elementos además de estadísticas generales. La herramienta genera el documento de especificación de requisitos a partir de la información suministrada en los proyectos.

La herramienta también permite la creación de diagramas de casos de uso a partir de la información ingresada por el usuario, pero estos no serán editables ni manipulables directamente, solo serán modificados si se realizan cambios en la información que los generó.

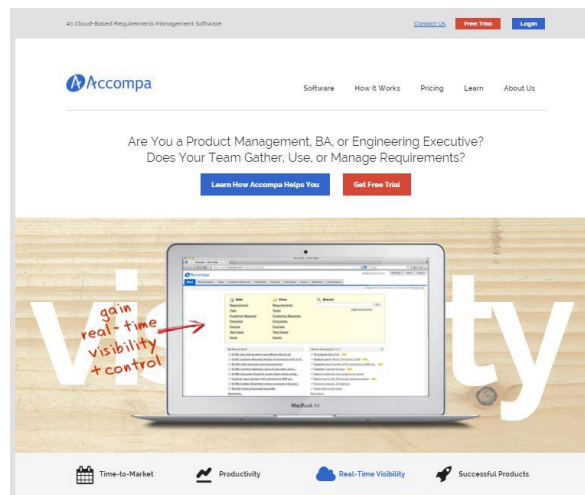
El documento de especificación de requisitos que genera la herramienta puede no contener todos los puntos que especifica la norma IEEE 830 sino un subconjunto de los mismos.

1.4. ESTADO DEL ARTE

Existen muchas herramientas web que permiten la gestión de requisitos de software. Algunas de estas herramientas son:

- **Accompa**¹: Es una de las herramientas para la gestión de requisitos de software más conocidas en el mercado, utilizada por grandes marcas como Samsung, Intel, Dell, Hewlett-Packard. Sus principales funcionalidades son:
 - Almacenar y administrar requisitos en un repositorio central.
 - Personalización de la herramienta enfocada a las necesidades del usuario.
 - Recolección automatizada de requisitos por medio de formularios web y e-mails especializados para convertir su información a requisitos.
 - Control de cambios y dependencias para rápidos análisis de impacto al cambiar, eliminar o aplazar requisitos.
 - Compartir requisitos y colaboración en tiempo real entre los diferentes departamentos de la organización, así como paneles de discusión integrados y alertas automáticas vía e-mail.
 - Priorización de requisitos basándose en métricas ROI (Return of Investment) personalizada y adaptable a los criterios de las organizaciones.
 - Generar documentos de requisitos para exportar.

Figura 1. Captura de pantalla Accompa

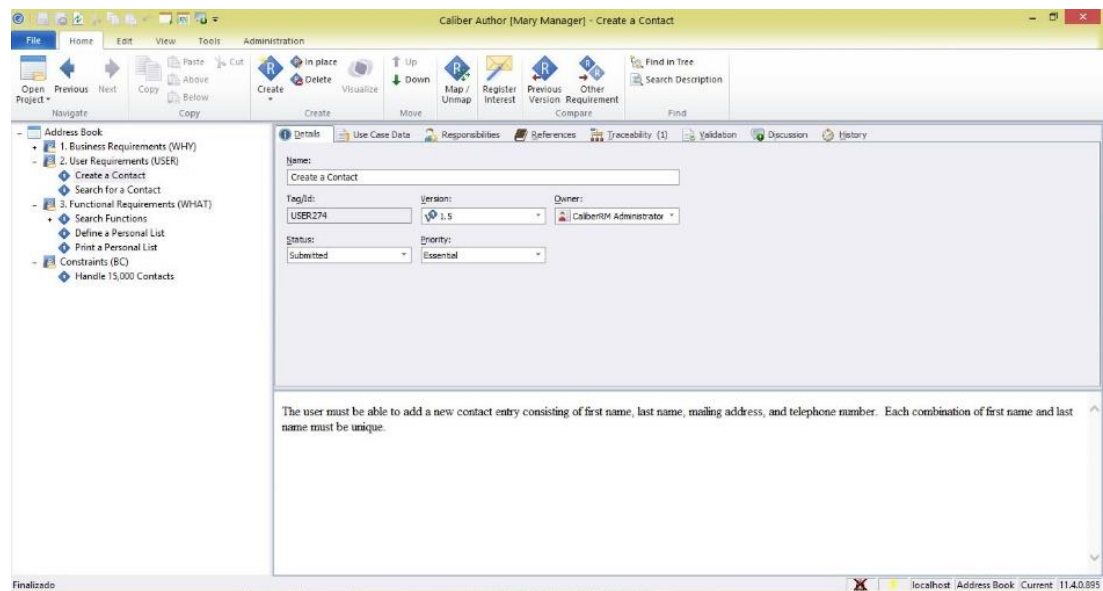


FUENTE: Accompa: Requirements Management Software Tool. [En línea]. Disponible en: <http://web.accompa.com/>. [Visto: 04- Oct- 2015]

¹ Accompa: Requirements Management Software Tool. [En línea]. Disponible en: <http://web.accompa.com/>. [Visto: 04- Oct- 2015]

- **Caliber²:** Borland es una compañía de software que ofrece tres diferentes herramientas para la gestión de requerimientos, que en conjunto conforman un gran paquete que “proporcionan a los sectores altamente regulados los controles rigurosos que exigen, como seguimiento, análisis de impacto, aprobación y auditabilidad”. Caliber Author - permite que las partes interesadas situadas en diferentes lugares colaboren de forma eficaz al trabajar en un único sistema de gestión de requerimientos durante todo el ciclo de vida. Caliber Visualize – permite que los requisitos “tomen vida” proporcionando técnicas de visualización como storyboarding y simulaciones interactivas. Caliber Review – revisiones basadas en la web que permite a las empresas y los usuarios ocasionales explorar y comentar los requisitos y aprobar con firmas electrónicas.

Figura 2. Apariencia del software Caliber



Fuente: Caliber. [En línea]. Disponible en: <http://www.borland.com/es-ES/Products/Requirements-Management/Caliber>. [Visto: 04- Oct- 2015]

² Caliber. [En línea]. Disponible en: <http://www.borland.com/es-ES/Products/Requirements-Management/Caliber>. [Visto: 04- Oct- 2015]

- **IBM Rational DOORS³**: Es la aplicación de gestión de requisitos de la reconocida compañía IBM, puede gestionar además el ámbito y costes del proyecto. Rational DOORS permite capturar, rastrear, analizar y gestionar cambios en la información. Sus principales características son:
 - Gestión de requisitos: proporciona un amplio entorno de gestión de requisitos.
 - Rastreabilidad: vincula los requisitos a los elementos de diseño, planes de prueba, casos de prueba y otros requisitos.
 - Escalabilidad: para afrontar las necesidades de gestión de requisitos en constante cambio.
 - Test Tracking Toolkit (kit de herramientas para el seguimiento de pruebas): Incluye Test Tracking Toolkit para entornos de prueba manuales, de manera que los tester puedan vincular requisitos a casos de prueba.
 - Integraciones: gestiona los cambios en los requisitos con un sencillo sistema de propuesta de cambios predefinidos o bien con un flujo de trabajo de control de cambios personalizado más completo mediante la integración con las soluciones de gestión de cambios de Rational.

Figura 3. Captura de pantalla IBM Rational DOORS

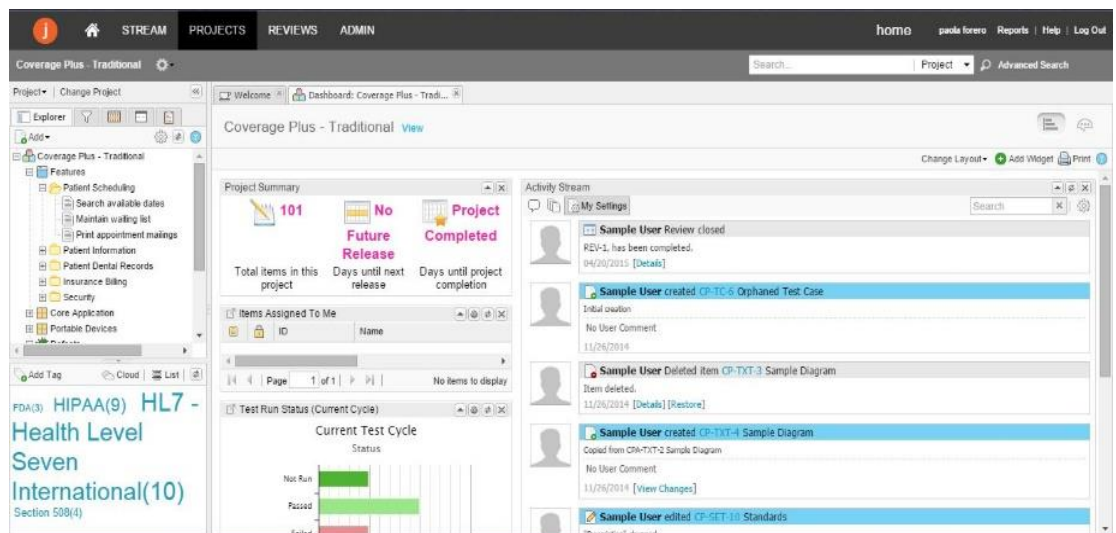


Fuente: IBM Rational DOORS. [En línea]. Disponible en: <http://www-03.ibm.com/software/products/es/ratidoor>. [Visto: 04- Oct- 2015]

³ IBM Rational DOORS. [En línea]. Disponible en: <http://www-03.ibm.com/software/products/es/ratidoor>. [Visto: 04- Oct- 2015]

- **Jama⁴:** Jama es una solución para el desarrollo de productos. Permite la rápida definición de requisitos, gestión, verificación y validación. Sus principales características son:
 - Gestión de pruebas
 - Generación de informes
 - Revisiones y aprobaciones
 - Análisis de impacto
 - Mapeo del flujo de trabajo
 - Colaboración en tiempo real.

Figura 4. Apariencia de la herramienta Caliber



Fuente: Jama. [En línea]. Disponible en: <http://www.jamasoftware.com>. [Visto: 04- Oct- 2015]

⁴ Jama. [En línea]. Disponible en: <http://www.jamasoftware.com>. [Visto: 04- Oct- 2015]

- **Visure Solution⁵:** Es una herramienta de gestión de requisitos orientada al proceso. Sus principales funcionalidades son:
 - Captura, análisis, especificación, validación y verificación, gestión y reutilización de requisitos.
 - Trazabilidad de requisitos, relaciones entre requisitos, entre requisitos y pruebas, y relaciones entre requisitos e información de terceros.
 - Reusabilidad de requisitos.
 - Captura de requisitos automática desde otras fuentes como MS Excel, MS Word y Outlook.
 - Definición de pruebas de aceptación, integración certificada con HP Quality Center, matriz de validación.
 - Gestión de proyecto, gestión de usuarios.
 - Informes de requisitos.
 - Manejo de extensiones e integración con otras herramientas.

Figura 5. Captura de pantalla Visure Solutions



Fuente: Visure, Requirements Lifecycle Management. [En línea]. Disponible en: <http://www.visuresolutions.es/herramienta-ingeniera-requisitos>. [Visto: 04- Oct- 2015]

⁵ Visure, Requirements Lifecycle Management. [En línea]. Disponible en: <http://www.visuresolutions.es/herramienta-ingeniera-requisitos>. [Visto: 04- Oct- 2015]

2. MARCO TEÓRICO

2.1. DESARROLLO DE REQUISITOS

El glosario IEEE de términos de ingeniería de software define un requisito software del siguiente modo:

*“Un requisito software es la capacidad que debe alcanzar o poseer un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formal”.*⁶

En otras palabras, un requisito es una característica que el futuro sistema debe tener para ser aceptado por el cliente.

La guía CMMI expone que el propósito del desarrollo de requisitos “...es educir, analizar y establecer los requisitos de cliente, de producto y de componente de producto”⁷ y define una serie de actividades que al analizarlas las podemos interpretar como el conjunto de tareas a desarrollar en la ingeniería de requisitos. Por eso mismo no es de sorprenderse que precisamente el desarrollo de requisitos se encuentre en el área de proceso de Ingeniería, según la guía. El conjunto de tareas es: obtención (elicitación), análisis, especificación y validación, estas tareas coinciden con las actividades de la Ingeniería de Requisitos encontradas en la mayoría de la literatura. Cada una de estas actividades hace parte del proceso de desarrollo de requisitos y son descritas a continuación.

⁶ IEEE Standard Computer Dictionary: A Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries," en IEEE Std 610, pp.172, Jan. 18 1991.

⁷ CMMI® para Desarrollo (CMMI-DEV), Versión 1.3, 1st ed. 2010, p. 455.

2.1.1. Obtención También conocida como elicitación, en esta etapa se busca obtener información de los clientes y otras fuentes para empezar a identificar elementos que pueden ser relevantes para el futuro sistema, estos pueden ser: actores, entorno de operación, leyes locales, políticas de la empresa, dominio del problema que busca solucionar el software, entre otros.

Esta tarea no es tan sencilla como parece, por este motivo, para llevarla a cabo existen diferentes técnicas comúnmente usadas que ayudan a obtener mejores resultados, entre ellas están: entrevistas, escenarios UML, prototipos, reuniones de grupo y observación⁸.

2.1.2. Análisis El documento IEEE 830 define el análisis de requisitos de la siguiente manera:

*"... el proceso del estudio de las necesidades de los usuarios para llegar a una definición de los requisitos del sistema, hardware o software, así como el proceso de estudio y refinamiento de dichos requisitos"*⁹.

Esta etapa es una fase fundamental en el desarrollo de requisitos, ya que es aquí donde se organiza toda la información que se obtuvo de los usuarios y clientes, en ella se detallan las características operacionales del software, se categorizan y priorizan los requisitos, se determinan relaciones con otros sistemas, se analizan posibles conflictos entre requisitos y se llega a acuerdos con los clientes, algunas de estas actividades son descritas con más detalle a continuación.

Clasificación de requisitos: Existe muchas maneras de clasificar los requisitos. Para este proyecto se tendrán en cuentas las dos grandes categorías en las que se pueden clasifican los requisitos: Requisitos Funcionales y Requisitos no

⁸ S. Sánchez Alonso, M. Sicilia Urbán and D. Rodríguez García, Ingeniería del software. Madrid: Garceta, 2011, pp. 128-130.

⁹ IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications," en IEEE Std 830-1998, pp.1, Oct. 20 1998

Funcionales. Otros criterios de clasificación mencionados en la teoría son los requisitos del proceso o del producto, derivados o impuestos, por prioridad (generalmente definida por el cliente), por volatilidad (probabilidad de ser modificados en el futuro), etc...

Modelado conceptual: Su objetivo es facilitar la comprensión de los requisitos mediante una notación o lenguaje que puedan entender las personas que van a tratar con ellos, existen diferentes notaciones para este fin, pero la más usada y ampliamente difundida es UML, su uso ayuda a eliminar ambigüedades.

UML es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. Desde el año 2005, UML es un estándar aprobado por la ISO¹⁰. Entre sus tipos de diagramas se encuentran los casos de uso, estos describen todas las interacciones que se prevé los usuarios tendrán con el software y son especialmente útiles en el documento de especificación de requisitos. Más adelante se profundizará sobre los casos de uso.

2.1.3. Especificación En esta etapa se realiza el documento de especificación de requisitos (ERS). Una especificación de requisitos de software es una descripción del sistema que se desea desarrollar. Para elaborar esta descripción se debe tener en cuenta que el cliente no conoce los detalles del diseño ni el desarrollo del software y que el analista no conoce a la perfección el problema del cliente debido a que no es su área de trabajo. Para mejorar el entendimiento y la comunicación entre ambas partes se procede a modelar la aplicación, para ello existen diversas técnicas entre las que destaca UML.

El documento de especificación de requisitos cumple varios propósitos, entre los cuales sobresalen: servir como base para el contrato entre cliente y desarrolladores, permite la reducción del esfuerzo en el desarrollo, proporciona una buena base para

¹⁰ ISO Information technology -- Open Distributed Processing -- Unified Modeling Language (UML). Versión 1.4.2. ISO/IEC 19501. 2005

la estimación de costes y planificación, es un punto de referencia para procesos de verificación y validación, y una base para la identificación de posibles mejoras en los procesos analizados.

2.1.3.1. Especificación de requisitos con estándar IEEE 830-1998 El estándar IEEE 830 son una serie de recomendaciones del IEEE (INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS) para la especificación de requerimientos de software. Allí presenta una serie de características necesarias para desarrollar una buena Especificación de Requisitos de Software (ERS)¹¹. La especificación debe ser:

- **Correcta:** La ERS es correcta si y sólo si todo requisito que figura en ella refleja alguna necesidad real.
- **No ambigua:** Un documento es no ambiguo si y sólo si cada requisito descrito tiene una única interpretación.
- **Completa:** Incluye todos los requisitos significativos del software.
- **Verificable:** Un requisito es verificable si existe un conjunto finito de pasos mediante los cuales se pueda determinar si el software final cumple o no con dicho requisito.
- **Consistente:** Una ERS es consistente si y sólo si ningún conjunto de requisitos descritos en ella es contradictorio o entran en conflicto.
- **Clasificada:** Los requisitos pueden clasificarse por diversos criterios como importancia y estabilidad.
- **Modificable:** Cualquier cambio puede realizarse de manera fácil, completa y consistente.

¹¹ IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications," en IEEE Std 830-1998, pp.1-40, Oct. 20 1998

- Explorable: Una ERS es explorable si el origen de cada requisito es claro tanto hacia atrás como hacia delante.
- Utilizable durante las tareas de mantenimiento y uso.

También se recomienda tratar en el documento los siguientes puntos:

- Capacidades funcionales.
- Interfaces: como se relaciona el software con los usuarios, con el hardware y software externos.
- Niveles de rendimiento.
- Atributos.
- Restricciones y limitaciones de diseño.

A continuación, se muestra la estructura de la Especificación de Requisitos de Software propuesta por el IEEE¹².

1. Introducción
 - 1.1. Propósito
 - 1.2. Ámbito del Sistema
 - 1.3. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas
 - 1.4. Referencias
 - 1.5. Visión general del documento
2. Descripción General
 - 2.1. Perspectiva del Producto
 - 2.2. Funciones del Producto
 - 2.3. Características de los usuarios
 - 2.4. Restricciones

¹² IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications," en IEEE Std 830-1998, pp.11, Oct. 20 1998

- 2.5. Suposiciones y Dependencias
- 2.6. Requisitos Futuros
- 3. Requisitos Específicos
 - 3.1. Interfaces Externas
 - 3.2. Funciones
 - 3.3. Requisitos de Rendimiento
 - 3.4. Restricciones de Diseño
 - 3.5. Atributos del Sistema
 - 3.6. Otros Requisitos
- 4. Apéndices
- 5. Índice

2.1.4. Validación En la etapa de validación se comprueba que los requisitos en el documento ERS concuerden con lo que el usuario espera, que cumplen los estándares y que tienen las características mencionadas anteriormente (completos, verificables, no ambiguos, etc.).

Los métodos más comunes usados para la validación de requisitos son:

- Revisión: Se realiza una revisión de los requisitos por parte de un grupo especializado de personas para buscar conflictos en los mismos.
- Prototipado: Un prototipo es un modelo del sistema donde se muestran sus interfaces y funcionamiento básico, este modelo permite hacer una mejor evaluación del entendimiento de los requisitos por parte del cliente y de los ingenieros de software para detectar diferencias entre sus puntos de vista.
- Validación del modelo: Se usa para verificar si el modelo (UML) refleja adecuadamente los requisitos del sistema.

2.2. GESTIÓN DE REQUISITOS DE SOFTWARE

“Los requisitos cambian y deben ser supervisados, controlados y administrados.”¹³

La gestión de requisitos de software es el soporte para el control de los cambios que pueden presentar los requisitos en el tiempo. Esta gestión consiste en mantener un ordenamiento de la información en donde sea fácil identificar el origen de cada requisito, así como el documentar los cambios y mantener la trazabilidad entre los mismos.

Según Sommerville “Es necesario seguir la pista de requerimientos individuales y mantener los vínculos entre los requerimientos dependientes”¹⁴. Las matrices de trazabilidad es una de las mejores formas para representar estas relaciones. No existe un estándar que normalice el proceso de trazabilidad ni que diga qué objetos o elementos deban asociarse entre sí, pero convencionalmente las relaciones más establecidas son las de los requisitos con otros requisitos, requisitos con sus fuentes, requisitos con casos de uso, casos de uso con sus fuentes, casos de uso con otros casos de uso, actores con casos de uso. En realidad, se podría establecer cualquier tipo de relación que se desee siempre y cuando la información que esta pueda aportar sea relevante para quien la consulte.

Por otro lado, el manejo de versiones es la mejor manera de documentar los cambios de los requisitos, o en general de cualquier elemento, lo que se pretende con esto es mantener un historial de todos los estados por los que ha pasado un elemento y, si es necesario, retornar a un estado anterior la información de dicho elemento.

¹³ J. Lainez, R. Noriega and D. Ramos, Curso de Ingeniería de Software. 2015, p. 92.

¹⁴ I. Sommerville, V. Campos Olgún & S. Fuenlabrada Velázquez, Ingeniería de software. Madrid: Pearson Educación de México, 2011, p. 112.

2.3. CASO DE USO

Los casos de uso son una técnica en la ingeniería de software que modela los requisitos funcionales del sistema y sirven como una especificación del sistema. Se trata de una descripción de una secuencia de interacciones entre el sistema y uno o más actores. Son usados para el análisis de los requerimientos y son de gran ayuda en el diseño del sistema.

Un caso de uso es fundamentalmente una representación de la siguiente información de los requisitos:

- *Funcionalidad básica*
- *Cualquier precondition para la funcionalidad*
- *Flujo de eventos, llamado escenario, para la funcionalidad*
- *Cualquier pos condición para la funcionalidad*
- *Cualquier condición de error y flujo alternativo.*¹⁵

Algunos ejemplos de actores pueden ser los usuarios del sistema, otros sistemas, redes. Para identificar un actor se deben responder una serie de cuestiones, por ejemplo, ¿quién usará el sistema?, ¿con qué otro sistema interactuará?

Cada actor puede estar relacionado con varios casos de uso, y el conjunto de estos pueden constituir una unidad funcional del sistema, esta unidad funcional del sistema se puede representar por medio de diagramas de casos de uso. *Los diagramas de casos de uso describen las relaciones y las dependencias entre un grupo de casos de uso y los actores participantes en el proceso*¹⁶.

¹⁵ F. Tsui, O. Karam and B. Bernal, Essentials of software engineering, third edition. Burlington, Mass.: Jones & Bartlett Learning, 2014, p. 114.

¹⁶ "Patrones de Diseño Software: Modelado Estructural: UC3M-RAI", Patronesdediseno.net16.net, 2016. [Online]. Disponible en: <http://patronesdediseno.net16.net/modstruct.html>. [Visto: 04- Ene- 2016].

2.4. HISTORIAS DE USUARIO

Aunque las historias de usuario son normalmente asociadas a las metodologías ágiles, tomamos su definición más sencilla que puede ser aplicada en general a todo proceso de la Ingeniería de requisitos. Según Mike Con, uno de los fundadores de Scrum Alliance, “Una historia de usuario es una breve descripción de una característica contada desde la perspectiva de la persona que desea la nueva capacidad, por lo general un usuario o cliente del sistema”¹⁷. Aunque por supuesto, esa definición la enfoca hacia el desarrollo Ágil, no podemos pasar por alto que si llevamos esta definición al contexto de la Ingeniería de Requisitos se puede apreciar que tiene mucho en común con la etapa inicial y las tareas llevadas a cabo en la elicitación y obtención de los requisitos provenientes de los usuarios y clientes. Es por ello, que para este proyecto se ha usado este término para representar la descripción que hacen los usuarios en el sistema Reqbag, ya sean clientes, usuarios finales y hasta los mismos Analistas de Requisitos que pueden obtener esta información con otras técnicas de elicitación. Así mismo, aunque una historia de usuario puede tener cualquier formato, este proyecto se ha valido del formato propuesto por Cohn en el cual una historia de usuario puede escribirse como sigue: Yo como un [rol], quiero [servicio o funcionalidad] para [razón].

¹⁷ M. Cohn, "User Stories and User Story Examples by Mike Cohn", Mountain Goat Software, 2016. [Online]. Disponible en: <https://www.mountaingoatsoftware.com/agile/user-stories>. [Visto: 04- Ene- 2016].

3. HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍA

3.1. MICROSOFT VISUAL STUDIO

Es un completo entorno de desarrollo integrado para crear aplicaciones espectaculares para Windows, Android e iOS, además de aplicaciones web y servicios de nube innovadores¹⁸.

Para realizar este proyecto se usó específicamente Visual Studio Community el cual es gratuito para desarrolladores individuales, proyectos de código abierto, investigación académica, educación y pequeños equipos profesionales¹⁹.

3.2. ASP.NET

ASP.NET es un framework para la construcción de sitios web y aplicaciones web utilizando HTML, CSS y Javascript. Soporta tres diferentes modelos de desarrollo: Web Pages, MVC (Modelo Vista Controlador) y WebForms²⁰. Para este proyecto se usó el Modelo MVC pues se supuso el más conveniente para este proyecto dada su naturaleza de división de lógica de negocio del diseño.

3.2.1. ASP.NET MVC Para este proyecto, se usó el patrón de arquitectura MVC (Modelo Vista Controlador), el cual es uno de los tres modelos de desarrollo de ASP.NET.

ASP.NET MVC es un framework para crear aplicaciones web usando el patrón Modelo Vista Controlador:

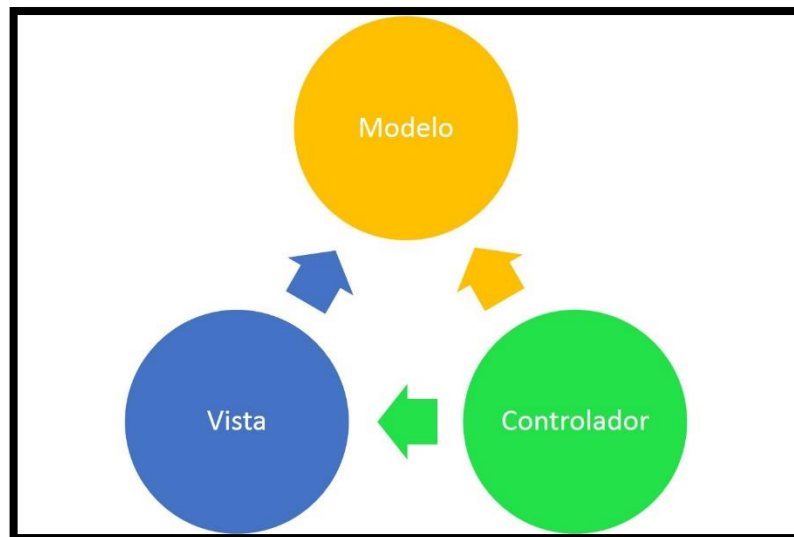
¹⁸ "Información general de los productos de Visual Studio 2015", Visualstudio.com, 2016. [Online]. Disponible en: <https://www.visualstudio.com/es-es/products/vs-2015-product-editions.aspx>. [Visto: 10- Ene- 2016].

¹⁹ "Free Dev Tools - Visual Studio Community 2015", Visualstudio.com, 2016. [Online]. Disponible en: <https://www.visualstudio.com/products/visual-studio-community-vs>. [Visto: 10- Ene- 2016].

²⁰ "Get Started with ASP.NET", The Official Microsoft ASP.NET Site, 2016. [Online]. Disponible en: <http://www.asp.net/get-started>. [Visto: 10- Ene- 2016].

- El Modelo representa el núcleo de la aplicación (por ejemplo, una lista de registros de una base de datos).
- La Vista muestra los datos (los registros de la base de datos)
- El Controlador se encarga de la entrada (a los registros de la base de datos)

Figura 6. Modelo Vista Controlador



El *Modelo* es la parte que se encarga de la lógica de los datos de la aplicación (lógica del negocio). A menudo, los objetos del modelo recuperan los datos (y almacenan datos) de una base de datos,

La *Vista* es la parte que se encarga de mostrar los datos. Muy a menudo las vistas son creadas de los datos del modelo.

El *Controlador* es la parte que se encarga de la interacción con el usuario. Normalmente los controladores leen los datos de la vista, controla la entrada del usuario, y envía los datos ingresados al modelo.

La separación de MVC ayuda a manejar la complejidad de las aplicaciones, porque permite enfocarse en un aspecto a la vez. También simplifica el desarrollo en grupo, diferentes desarrolladores pueden trabajar en la vista, el controlador y la lógica del negocio de manera simultánea²¹.

3.3. SQLSERVER

SQL Server es el sistema de bases de datos profesional de Microsoft. Contiene una variedad de características y herramientas que se pueden utilizar para desarrollar y administrar bases de datos y soluciones de todo tipo basadas en ellas.²²

SQL Server Management Studio (SSMS) es un entorno integrado para tener acceso, configurar, administrar y desarrollar todos los componentes de SQL Server. Integrado en Microsoft Visual Studio, SSMS proporciona herramientas gráficas para la administración de bases de datos junto con un entorno de desarrollo avanzado²³.

Para este proyecto, la base de datos se alojó en Amazon, esta es una empresa que ofrece varias alternativas para la administración de bases de datos. Los autores de este proyecto contaban de antemano con un Plan de hosting allí, por lo tanto, fue la opción más evidente.

3.4. AMAZON WEB SERVICES – AMAZON EC2

Amazon Web Services (AWS abreviado) es una colección de servicios de computación en la nube con buena capacidad cómputo, almacenamiento de bases

²¹ "ASP.NET Tutorial", W3schools.com, 2016. [Online]. Disponible en: <http://www.w3schools.com/aspnet/default.asp>. [Visto: 10- Ene- 2016].

²² M. Pérez, SQL Server 2008 R2. San Fernando de Henares, Madrid: RC Libros, 2011.

²³ 2016. [Online]. Disponible en: <https://www.microsoft.com/web/platform/database.aspx>. [Visto: 10- Ene- 2016].

de datos, entre otros, esta plataforma de computación en la nube se ofrece a través de Internet por Amazon.com.²⁴

En este proyecto se utilizó el servicio Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) para publicar la aplicación. Este servicio consiste en un hospedaje en un servidor virtual el cual ofrece una serie de características para configurar y controlar los recursos que sean necesarios para la ejecución de la aplicación mientras le ofrece al usuario el beneficio económico de costear únicamente por la capacidad de cómputo que utilice.

3.5. METODOLOGÍA DE PROTOTIPADO EVOLUTIVO

El uso de una metodología en el desarrollo de software es necesario para dar orden a todo el proceso y así mismo mantener una idea de los costos y tiempo del mismo, de esta manera se puede producir sistemas sólidos y que cumplan con las necesidades del cliente. Para este proyecto se usó el modelo de prototipado evolutivo, también conocido como desarrollo evolutivo o desarrollo iterativo.

El ciclo de vida para un proyecto de software está compuesto por una serie de fases necesarias para desarrollar un producto de software. Este proyecto se condujo por este modelo dadas las ventajas que representa adoptar un modelo que nos permitiera ejecutar dichas fases más de una vez a lo largo del proyecto asumiendo que los requisitos pueden cambiar en cualquier momento del ciclo de vida y no solo en la etapa de análisis.

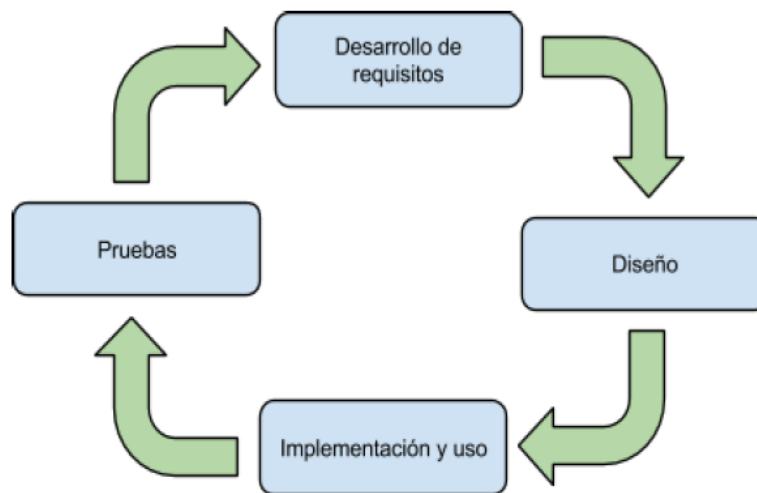
En el prototipado evolutivo se obtiene un entendimiento inicial de los requisitos del sistema, aquellos que son bien comprendidos son seleccionados y a partir de estos

²⁴ "¿Qué es AWS? - Amazon Web Services", Amazon Web Services, Inc., 2016. [Online]. Disponible en: <https://aws.amazon.com/es/what-is-aws/>. [Visto: 10- Ene- 2016].

se hace un primer diseño para ser implementado. Se prueba el prototipo y se realiza una realimentación que da paso a la definición de nuevos requisitos.

Este primer desarrollo o iteración se usa como base para identificar nuevos requisitos, se actualiza la especificación de requisitos y se repite el proceso. El proceso se realiza indefinidamente hasta que se tenga el sistema adecuado. Para efecto de este proyecto fue necesario definir 3 iteraciones que se consideran más que suficientes para el sistema planteado y el tiempo estimado de desarrollo.

Figura 7. Fases del Prototipado Evolutivo



Esta metodología es especialmente útil cuando no se tienen claramente definidos los requisitos del sistema al inicio del proyecto, ya que le permite al equipo de desarrollo ir mejorando el sistema a medida que el cliente explora sus necesidades.

“Para sistemas pequeños y de tamaño medio (hasta 500.000 líneas de código), el enfoque evolutivo de desarrollo es el mejor. Los problemas del desarrollo evolutivo se hacen particularmente agudos para sistemas

grandes y complejos con un periodo de vida largo, donde diferentes equipos desarrollan distintas partes del sistema".²⁵

²⁵ I. Sommerville and M. Alfonso Galipienso, *Ingeniería del software*. Madrid: Pearson Addison-Wesley, 2005, p. 64.

4. ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

En este capítulo se presenta la información más relevante del documento de especificación de requisitos que se realizó para este proyecto basado en el estándar IEEE 830-1998, el cual se encuentra en el anexo A. Estos requisitos surgieron del análisis de la teoría consultada sobre la Ingeniería de Requisitos y la exploración de otras herramientas de gestión de requisitos, de esta manera se captó lo esencial que una herramienta de este tipo debería ofrecer a sus usuarios.

A continuación, se hará una descripción de los requisitos del sistema, tanto específicos como funcionales, tipos de usuario del sistema, casos de uso y prototipos de baja fidelidad para la interfaz gráfica de la aplicación.

4.1. REQUISITOS ESPECÍFICOS

Reqbag es una aplicación web que permite la gestión de requisitos de productos software que ofrece a los usuarios una forma fácil de organizar los distintos elementos (requisitos, casos de uso, historias de usuarios, actores. Entre otros) que surgen cuando se inicia un proyecto de desarrollo de software.

Las principales funcionalidades que se plantean para Reqbag son:

- Permitir a un usuario y/o grupos de trabajo tener almacenada la información del proceso de requisitos de todos sus proyectos de desarrollo.
- Gestionar la información de los proyectos: requisitos, casos de uso, historias de usuario, actores y diagramas de casos de uso.
- Permitir al usuario gestionar el acceso de otros usuarios a sus proyectos.
- Generar el documento de especificación de requisitos para cada proyecto.

- Gestionar las versiones de cada elemento del proyecto: guardar historial de cambios realizados a cada elemento para que sea posible volver a una versión anterior de los mismos o simplemente conocer su evolución con el tiempo.
- Permitir la relación entre elementos para dar al usuario una visión del origen de los elementos y el impacto a posibles cambios de los mismos.
- Permitir la comunicación, por medio de comentarios, entre usuarios de un grupo de trabajo.
- Permitir a los interesados del proyecto validar los requisitos del sistema garantizando que estos se ajustan a sus necesidades.
- Permitir al usuario y/o grupo de trabajo ver el estado y avance de los proyectos en los que está trabajando con su información actualizada.

4.2. TIPOS DE USUARIO

- **Visitante:** Es cualquier usuario que ingresa a la página principal de la aplicación web y puede consultar información general sobre la aplicación, pero no puede acceder a las funcionalidades que ofrece la herramienta a menos que se registre e inicie su sesión.

En cada uno de los proyectos un usuario solamente tiene un rol definido, el cual puede ser uno de los siguientes:

- **Analista de Requisitos:** Es un usuario Identificado en el sistema. Es el rol que desempeña el usuario con conocimientos en Ingeniería de Software en un Proyecto. Es aquel que tiene la función de crear elementos, consultar información del proyecto, generar la documentación de especificación de requisitos a partir de la información suministrada por él mismo y/o los demás integrantes del proyecto.

- **Administrador:** Tiene las mismas funciones que el rol Analista de Requisitos, pero se usa para identificar el creador del Proyecto, por lo tanto, es el usuario que tiene derecho a invitar a otros usuarios a unirse al proyecto.
- **Participante:** Es un usuario Identificado en el sistema. Es el rol que desempeña el usuario interesado en la realización del proyecto. Es aquel que suministra toda la información relevante, a través de historias de usuario, para que se lleve a cabo la respectiva especificación de requisitos. Así mismo, es el encargado de validar que la especificación sea correcta y que cumple con las expectativas que él espera.

4.3. REQUISITOS FUNCIONALES

4.3.1. Ingreso y navegación en la herramienta

- RF 1.** Cualquier persona que ingrese a la página web de la herramienta podrá registrarse siempre y cuando no lo haya hecho con anterioridad. Incluso debe registrarse cuando sea invitado por otro usuario a participar de un proyecto.
- RF 2.** Una vez registrada una persona en la página web podrá iniciar sesión cuando lo requiera, esta sesión lo identificará en el sistema y le dará acceso a sus proyectos y a las funcionalidades que ofrece la herramienta.
- RF 3.** El usuario debe cerrar su sesión en el momento en que ya no desee trabajar más en la herramienta web. Hasta su próxima visita.

4.3.2. Gestión de Información del usuario

- RF 4.** El usuario identificado en el sistema podrá modificar su información personal en el momento que lo desee.

RF 5. El usuario podrá gestionar su contraseña permitiendo su cambio cuando lo considere necesario.

RF 6. El usuario identificado en el sistema podrá consultar la ayuda referente al uso de la herramienta y cómo hacer uso de sus funcionalidades.

4.3.3. Gestionar proyectos

RF 7. El usuario podrá crear los proyectos de Ingeniería de Requisitos, asignarles nombres, fecha de inicio y la información que considere necesaria.

RF 8. El usuario podrá eliminar un proyecto y toda la información asociada a este cuando así lo requiera.

RF 9. El usuario podrá modificar la información general de un proyecto, ya sea su descripción, nombre u otra característica del mismo.

RF 10. El usuario podrá invitar a otros usuarios a participar en su proyecto. Esos usuarios deben registrarse en el sistema para poder hacer uso de la herramienta.

RF 11. El usuario creador de un proyecto puede retirar a otro usuario del proyecto, de esta forma revoca el acceso a toda la información de dicho proyecto.

4.3.4. Gestionar las Historias de Usuario

RF 12. El usuario que tenga acceso a un proyecto y cuente con los respectivos permisos podrá crear Historias de Usuario que consisten en breves descripciones de las necesidades que el cliente tiene y que desea resolver con el nuevo sistema.

RF 13. Así mismo, el usuario podrá eliminar las Historias de Usuario siempre y cuando no estén relacionadas con otro Elemento del Proyecto.

- RF 14.** El usuario podrá editar la información de una Historia de Usuario, cada cambio se guardará en un log de versiones del Elemento como evidencia del cambio y como opción para revertir dichos cambios.
- RF 15.** El usuario podrá realizar comentarios acerca de una Historia de usuario donde podrá dar a conocer sus dudas, pensamientos, objeciones o cualquier otra información que vea necesaria compartir con sus compañeros de equipo.
- RF 16.** El usuario podrá relacionar una Historia de Usuario con cualquier otro Elemento que haga parte del Proyecto.
- RF 17.** El usuario podrá regresar una Historia de Usuario a estados anteriores de información por medio del log de control de cambios.

4.3.5. Gestionar los Requisitos

- RF 18.** El usuario que tenga acceso a un proyecto y cuente con los respectivos permisos podrá crear Requisitos.
- RF 19.** Así mismo, el usuario podrá eliminar Requisitos siempre y cuando no estén relacionados con otro Elemento del Proyecto.
- RF 20.** El usuario podrá editar la información de un Requisito, cada cambio se guardará en un log de versiones del Elemento como evidencia del cambio y como opción para revertir dichos cambios.
- RF 21.** El usuario podrá realizar comentarios acerca de un Requisito donde podrá dar a conocer sus dudas, pensamientos, objeciones o cualquier otra información que vea necesaria compartir con sus compañeros de equipo.
- RF 22.** El usuario podrá relacionar un Requisito con cualquier otro Elemento que haga parte del Proyecto.
- RF 23.** El usuario podrá regresar un Requisito a estados anteriores de información por medio del log de control de cambios.

RF 24. El usuario que tenga acceso a un proyecto y los respectivos permisos podrá pre-aprobar un Requisito para determinar que cumple con los objetivos del Proyecto.

RF 25. El usuario que tenga acceso a un proyecto y los respectivos permisos podrá aprobar un Requisito cuando así se requiera para determinar que da cumplimiento a lo solicitado por el Cliente.

4.3.6. Gestionar los Actores

RF 26. El usuario que tenga acceso a un proyecto y cuente con los respectivos permisos podrá crear Actores que consisten en las posibles entidades que interactuarán con el nuevo sistema.

RF 27. Así mismo, el usuario podrá eliminar Actores siempre y cuando no estén relacionados con otro Elemento del Proyecto.

RF 28. El usuario podrá editar la información de un Actor, cada cambio se guardará en un log de versiones del Elemento como evidencia del cambio y como opción para revertir dichos cambios.

RF 29. El usuario podrá realizar comentarios acerca de un Actor donde podrá dar a conocer sus dudas, pensamientos, objeciones o cualquier otra información que vea necesaria compartir con sus compañeros de equipo.

RF 30. El usuario podrá relacionar un Actor con cualquier otro Elemento que haga parte del Proyecto.

RF 31. El usuario podrá regresar un Actor a estados anteriores de información por medio del log de control de cambios.

4.3.7. Gestionar los Casos de Uso

- RF 32.** El usuario que tenga acceso a un proyecto y cuente con los respectivos permisos podrá crear Casos de Uso que consisten en escenarios generales de las funcionalidades del nuevo sistema.
- RF 33.** Así mismo, el usuario podrá eliminar Casos de Uso siempre y cuando no estén relacionados con otro Elemento del Proyecto.
- RF 34.** El usuario podrá editar la información de un Caso de Uso, cada cambio se guardará en un log de versiones del Elemento como evidencia del cambio y como opción para revertir dichos cambios.
- RF 35.** El usuario podrá realizar comentarios acerca de un Caso de Uso donde podrá dar a conocer sus dudas, pensamientos, objeciones o cualquier otra información que vea necesaria compartir con sus compañeros de equipo.
- RF 36.** El usuario podrá relacionar un Caso de Uso con cualquier otro Elemento que haga parte del Proyecto.
- RF 37.** El usuario podrá regresar un Caso de Uso a estados anteriores de información por medio del log de control de cambios.

4.3.8. Gestionar Diagramas de Casos de Uso

- RF 38.** El usuario que tenga acceso a un proyecto y cuente con los respectivos permisos podrá crear Diagramas de Casos de uso que representen de forma gráfica un conjunto de Casos de Uso que tienen alguna relación.
- RF 39.** El usuario podrá editar la información de un diagrama cuando lo desee.
- RF 40.** Así mismo, el usuario podrá eliminar Diagramas de casos de uso.

4.3.9. Gestionar Documento de Especificación de Requisitos

RF 41. El usuario podrá editar la información de los Subíndices sugeridos por la norma IEEE 830 para la Especificación de Requisitos y que se agregarán al documento al momento de generarlo.

RF 42. El usuario podrá descargar el documento de especificación de requisitos.

4.4. CASOS DE USO

4.4.1. Diagramas de Casos de Uso

Figura 8. Diagrama de Casos de Uso de usuario Visitante y Usuario Identificado

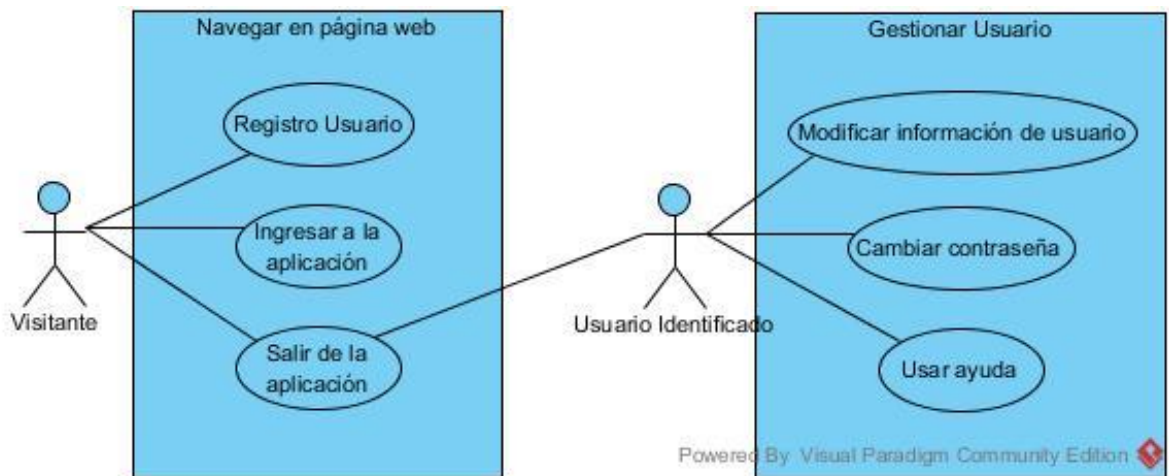


Figura 9. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de proyectos

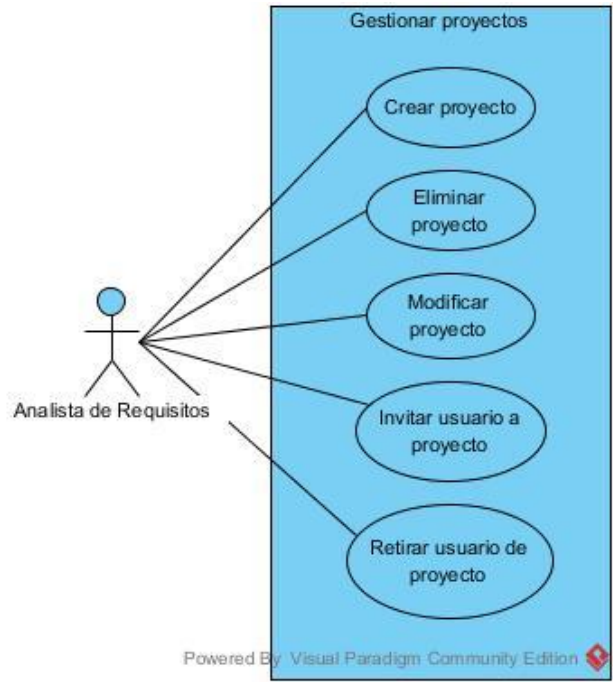


Figura 10. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de Historias de Usuario

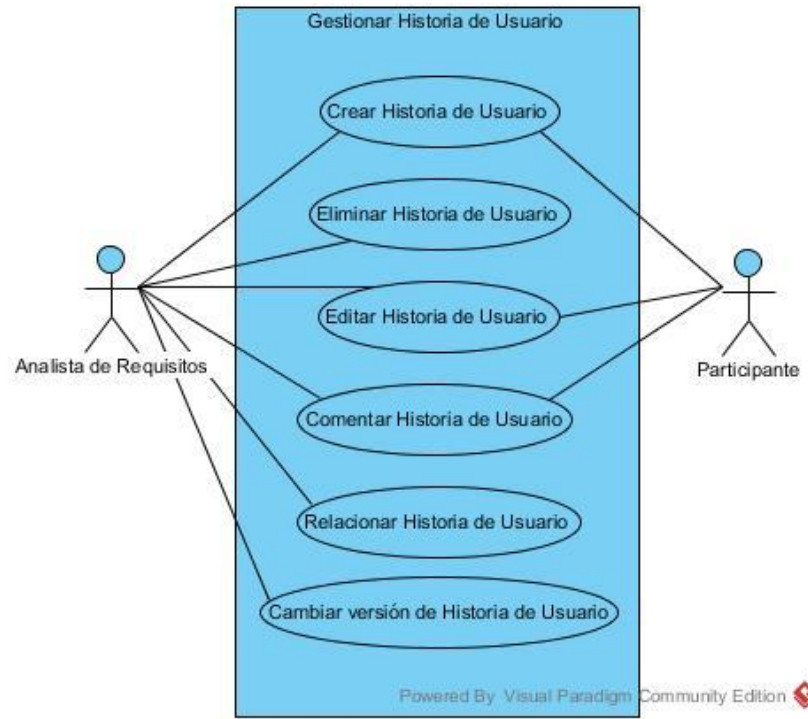


Figura 11. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de Requisitos

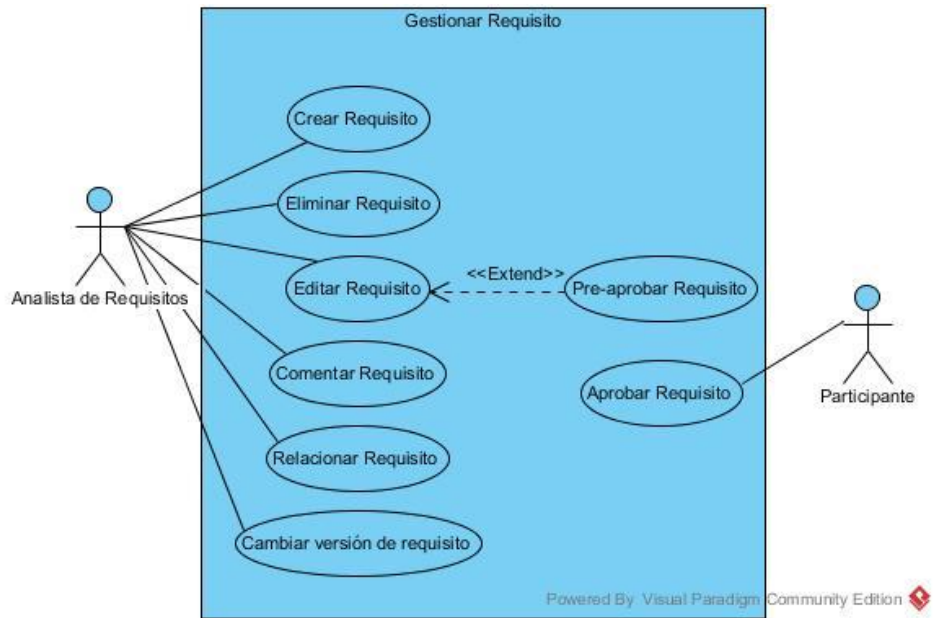


Figura 12. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de Actor

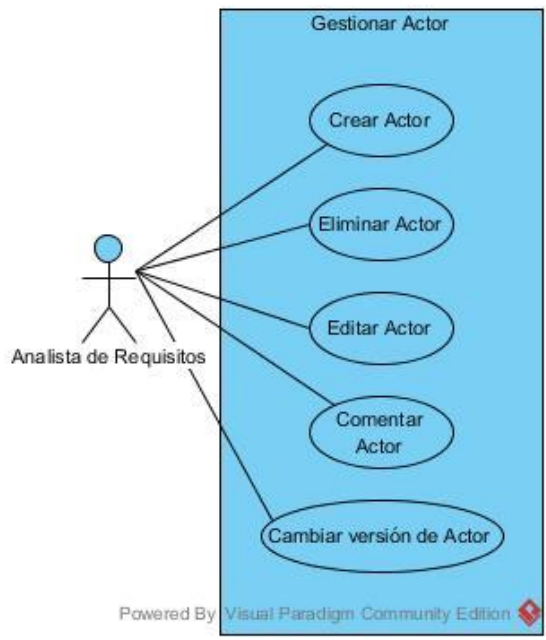


Figura 13. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de Casos de Uso

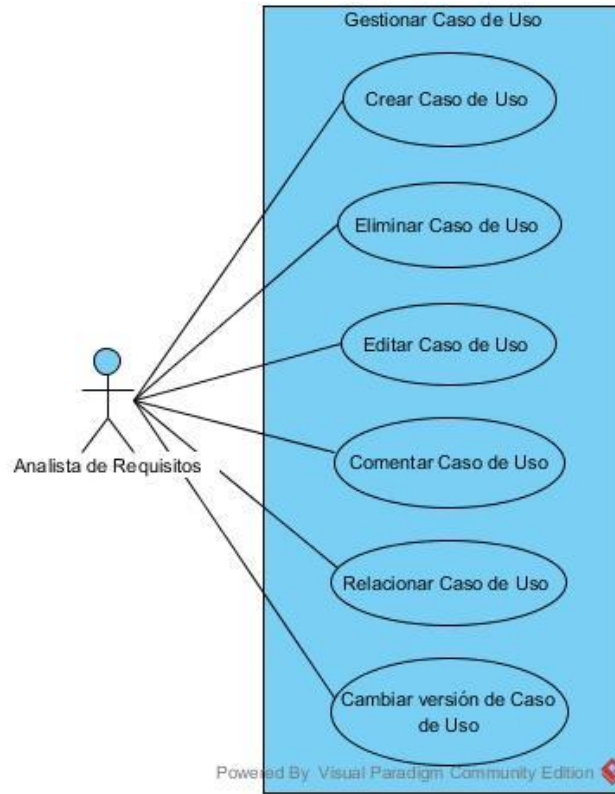


Figura 14. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de Diagramas de CU

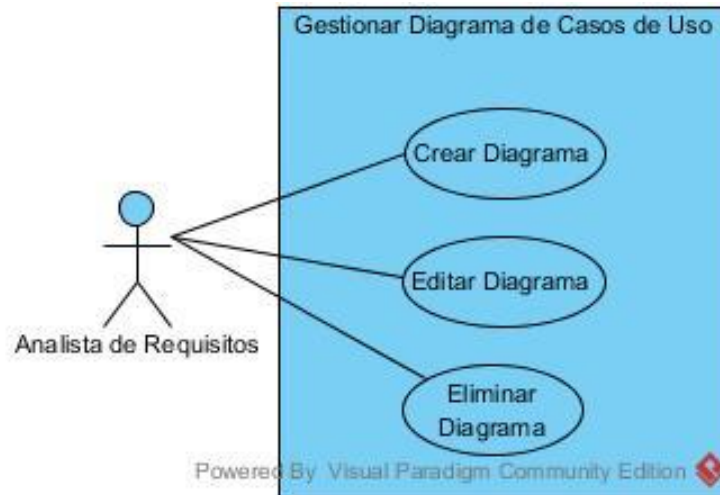
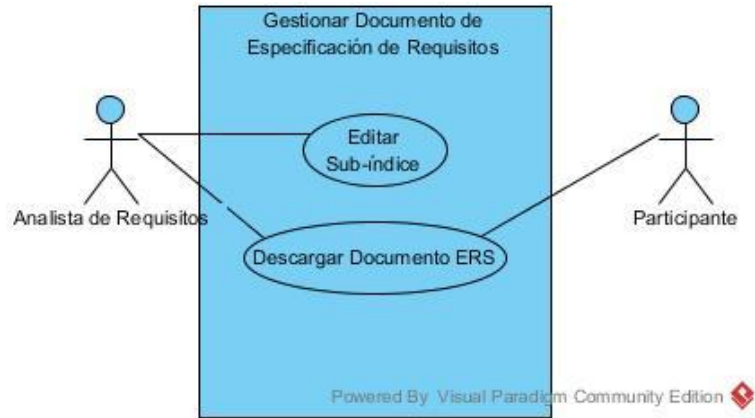


Figura 15. Diagrama de Casos de Uso de Gestión de Documento ERS



4.4.2. Descripción de Casos de Uso

Tabla 1. Caso de Uso: Registrar usuario

CU1	Registrar Usuario
OBJETIVO	Incluir en el sistema (BD) el registro de un nuevo usuario
ACTOR(ES)	Usuario anónimo
PRECONDICIONES	1. No debe existir el correo electrónico en el sistema.
POSCONDICIONES	1. El registro del usuario quedará almacenado en el sistema (BD)
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 2. Caso de Uso: Ingresar a la aplicación

CU2	Ingresar a la aplicación
OBJETIVO	El usuario inicia sesión de trabajo.
ACTOR(ES)	Usuario anónimo
PRECONDICIONES	1. El correo electrónico debe estar registrado en el sistema.
POSCONDICIONES	1. La sesión queda abierta para el actor, como usuario identificado.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 3. Caso de Uso: Salir de la aplicación

CU3	Salir de la aplicación
OBJETIVO	El usuario cierra su sesión.
ACTOR(ES)	Usuario identificado.
PRECONDICIONES	1. El actor tiene abierta su sesión.
POSCONDICIONES	1. La sesión se cierra para el actor.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 4. Caso de Uso: Modificar información de usuario

CU4	Modificar información de usuario
OBJETIVO	El usuario puede ver y editar la información actual de su cuenta y su información personal almacenada en el sistema.
ACTOR(ES)	Usuario identificado.
PRECONDICIONES	1. El actor tiene abierta su sesión.
POSCONDICIONES	1. Se actualiza el registro de información del actor.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 5. Caso de Uso: Cambiar contraseña

CU5	Cambiar contraseña
OBJETIVO	El usuario puede cambiar la contraseña de acceso a su sesión.
ACTOR(ES)	Usuario identificado.
PRECONDICIONES	1. El actor tiene abierta su sesión.
POSCONDICIONES	1. Se actualiza el campo de contraseña del actor.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 6. Caso de Uso: Usar ayuda

CU6	Usar ayuda
OBJETIVO	El usuario puede consultar información detallada acerca del funcionamiento de la aplicación.
ACTOR(ES)	Usuario identificado.
PRECONDICIONES	1. El actor tiene abierta su sesión.
POSCONDICIONES	N/A
PRIORIDAD	Media
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 7. Caso de Uso: Crear proyecto

CU7	Crear proyecto
OBJETIVO	Registrar un nuevo proyecto.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos.
PRECONDICIONES	1. El actor tiene abierta su sesión.
POSCONDICIONES	1. Se registra un nuevo proyecto en el sistema (BD).
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 8. Caso de Uso: Eliminar proyecto

CU8	Eliminar proyecto
OBJETIVO	Borrar el registro de un proyecto
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor tiene abierta su sesión.
POSCONDICIONES	1. Se elimina el registro del proyecto en el sistema (BD).
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 9. Caso de Uso: Modificar proyecto

CU9	Modificar proyecto
OBJETIVO	Visualizar y/o editar información básica de un proyecto
ACTOR(ES)	Analista de requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor tiene abierta su sesión.
POSCONDICIONES	1. Se modifica el registro del proyecto en el sistema (BD).
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 10. Caso de Uso: Invitar usuario a proyecto

CU10	Invitar usuario a proyecto
OBJETIVO	Añadir un nuevo participante a un proyecto.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor tiene abierta su sesión.
POSCONDICIONES	1. Se agrega un nuevo participante al proyecto.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 11. Caso de Uso: Retirar usuario de proyecto

CU11	Retirar usuario de proyecto
OBJETIVO	Eliminar un participante de un proyecto.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos.
PRECONDICIONES	1. El actor tiene abierta su sesión.
POSCONDICIONES	1. Se elimina un usuario del proyecto, ya no tiene acceso al proyecto.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 12. Caso de Uso: Crear historia de usuario

CU12	Crear Historia de Usuario
OBJETIVO	Realizar el registro de una historia de usuario en el sistema (BD)
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos, Cliente
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se registra la historia de usuario en el sistema (BD)
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 13. Caso de Uso: Eliminar historia de usuario

CU13	Eliminar Historia de Usuario
OBJETIVO	Borrar del sistema (BD) el registro de una historia de usuario.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos, Cliente
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se elimina el registro de la historia de usuario del sistema (BD)
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 14. Caso de Uso: Editar historia de usuario

CU14	Editar Historia de Usuario
OBJETIVO	Cambiar la información contenida en una historia de usuario.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos, Cliente
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se actualiza el registro de la historia de usuario y se registra una versión de historia de usuario.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 15. Caso de Uso: Comentar historia de usuario

CU15	Comentar Historia de Usuario
OBJETIVO	Incluir en el sistema los registros de las opiniones u observaciones que se hacen sobre una Historia de Usuario.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos, Cliente
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. El comentario se registra en el sistema (BD).
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 16. Caso de Uso: Relacionar historia de usuario

CU16	Relacionar Historia de Usuario
OBJETIVO	Relacionar una Historia de Usuario con un Requisito.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. La relación entre la historia de usuario y el requisito se registra en el sistema (BD).
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 17. Caso de Uso: Cambiar versión de historia de usuario

CU17	Cambiar versión de Historia de Usuario
OBJETIVO	Regresar una historia de usuario a un estado anterior.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos, Cliente.
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se actualiza la información de la historia de usuario en el sistema (BD).
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 18. Caso de Uso: Crear requisito

CU18	Crear Requisito
OBJETIVO	Realizar el registro de un requisito en el sistema (BD)
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	2. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se registra el requisito en el sistema (BD)
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 19. Caso de Uso: Eliminar requisito

CU19	Eliminar Requisito
OBJETIVO	Borrar del sistema (BD) el registro de un requisito.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se elimina el registro del requisito del sistema (BD)
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 20. Caso de Uso: Editar requisito

CU20	Editar Requisito
OBJETIVO	Cambiar la información contenida en el requisito.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se actualiza el registro del requisito y se registra una versión de requisito.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 21. Caso de Uso: Pre-aprobar requisito

CU21	Pre-aprobar Requisito
OBJETIVO	Dar visto bueno de requisito y cambiar estado a pre-aprobado.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se actualiza la información del requisito en el sistema (BD). 2. Requisito puede ser aprobado por el cliente.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 22. Caso de Uso: Comentar requisito

CU22	Comentar Requisito
OBJETIVO	Incluir en el sistema los registros de las opiniones u observaciones que se hacen sobre un requisito.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. El comentario se registra en el sistema (BD).
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 23. Caso de Uso: Relacionar requisito

CU23	Relacionar Requisito
OBJETIVO	Relacionar un Requisito con una Historia de Usuario o Caso de Uso.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. La relación entre el requisito y el elemento seleccionado se registra en el sistema (BD).
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 24. Caso de Uso: Cambiar versión de requisito

CU24	Cambiar versión de Requisito
OBJETIVO	Regresar un requisito a un estado anterior.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se actualiza la información del requisito en el sistema (BD).
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 25. Caso de Uso: Aprobar requisito

CU25	Aprobar Requisito
OBJETIVO	Dar visto bueno de requisito y cambiar estado a aprobado.
ACTOR(ES)	Cliente
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se actualiza la información del requisito en el sistema (BD).
PRIORIDAD	Media
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 26. Caso de Uso: Crear actor

CU26	Crear Actor
OBJETIVO	Realizar el registro de un actor en el sistema (BD)
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se registra el actor en el sistema (BD)
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 27. Caso de Uso: Eliminar actor

CU27	Eliminar Actor
OBJETIVO	Borrar del sistema (BD) el registro de un actor.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se elimina el registro del Actor del sistema (BD)
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 28. Caso de Uso: Editar actor

CU28	Editar Actor
OBJETIVO	Cambiar la información contenida en el Actor.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se actualiza el registro del Actor y se registra una versión de Actor.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 29. Caso de Uso: Comentar actor

CU29	Comentar Actor
OBJETIVO	Incluir en el sistema los registros de las opiniones u observaciones que se hacen sobre un Actor.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. El comentario se registra en el sistema (BD).
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 30. Caso de Uso: Cambiar versión de actor

CU30	Cambiar versión de Actor
OBJETIVO	Regresar un Actor a un estado anterior.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se actualiza la información del Actor en el sistema (BD).
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 31. Caso de Uso: Crear caso de uso

CU31	Crear Caso de uso
OBJETIVO	Realizar el registro de un Caso de Uso en el sistema (BD)
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se registra el Caso de Uso en el sistema (BD)
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 32. Caso de Uso: Eliminar caso de uso

CU32	Eliminar Caso de Uso
OBJETIVO	Borrar del sistema (BD) el registro de un Caso de Uso.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se elimina el registro del Caso de Uso del sistema (BD)
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 33. Caso de Uso: Editar caso de uso

CU33	Editar Caso de Uso
OBJETIVO	Cambiar la información contenida en el Caso de Uso.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se actualiza el registro del Caso de Uso y se registra una versión de Caso de Uso.
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 34. Caso de Uso: Comentar caso de uso

CU34	Comentar Caso de Uso
OBJETIVO	Incluir en el sistema los registros de las opiniones u observaciones que se hacen sobre un Caso de Uso.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	2. El comentario se registra en el sistema (BD).
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 35. Caso de Uso: Relacionar caso de uso

CU35	Relacionar Caso de uso
OBJETIVO	Relacionar un Caso de Uso con un Requisito.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. La relación entre el Caso de Uso y el Requisito se registra en el sistema (BD).
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 36. Caso de Uso: Cambiar versión de caso de uso

CU36	Cambiar versión de Caso de Uso
OBJETIVO	Regresar un Caso de Uso a un estado anterior.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se actualiza la información del Caso de Uso en el sistema (BD).
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 37. Caso de Uso: Crear diagrama

CU37	Crear Diagrama
OBJETIVO	Realizar el registro de un diagrama de caso de uso en el sistema (BD).
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se registra el diagrama en el sistema (BD)
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 38. Caso de Uso: Eliminar diagrama

CU38	Eliminar Diagrama
OBJETIVO	Borrar del sistema (BD) el registro de un Diagrama.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se elimina el registro del diagrama del sistema (BD)
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 39. Caso de Uso: Editar diagrama

CU39	Editar Diagrama
OBJETIVO	Cambiar la información contenida en el Diagrama.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor debe tener el permiso necesario para modificar el Proyecto.
POSCONDICIONES	1. Se actualiza el registro del diagrama en el sistema (BD).
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 40. Caso de Uso: Editar subíndice del documento ERS

CU40	Editar subíndice del documento ERS
OBJETIVO	Cambiar la información en el sistema (BD) de un subíndice del documento de especificación de requisitos.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	1. El actor tiene abierta su sesión.
POSCONDICIONES	1. Se registra la información del Subíndice en el sistema (BD).
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

Tabla 41. Caso de Uso: Descargar documento ERS

CU41	Descargar documento ERS
OBJETIVO	Cambiar la información en el sistema (BD) de un subíndice del documento de especificación de requisitos.
ACTOR(ES)	Analista de Requisitos
PRECONDICIONES	2. El actor tiene abierta su sesión.
POSCONDICIONES	2. Se registra la información del Subíndice en el sistema (BD).
PRIORIDAD	Alta
ESTABILIDAD	Estable

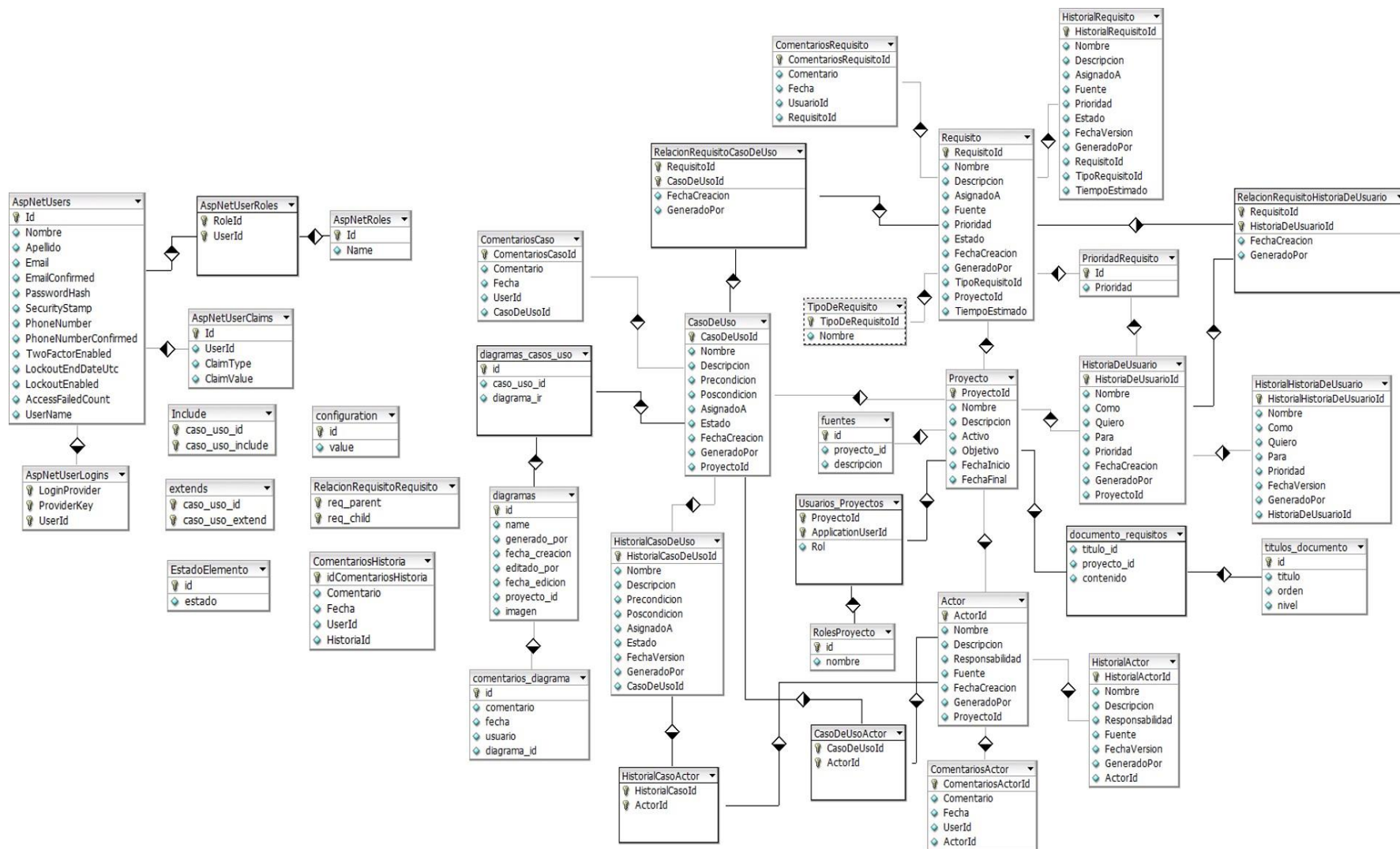
4.5. PROTOTIPOS

A partir del análisis de los requerimientos se realizaron prototipos de baja fidelidad de las interfaces gráficas para tener una idea de cómo debía verse la aplicación Reqbag. Estos prototipos se encuentran en el anexo B. Prototipos de baja fidelidad.

5. DISEÑO

En este capítulo se presenta el modelo Entidad-Relación que se diseñó para la aplicación Reqbag (Figura 16) y una descripción de las entidades más importantes.

Figura 16. Modelo Entidad-Relación de la aplicación Reqbag.



Para el diseño del sistema inicialmente se planteó la creación de cuentas de los usuarios y todo lo relacionado con su información personal y gestión de esta información. Seguidamente se planteó la capacidad de un usuario para crear, leer, actualizar y borrar (CRUD – Create, Read, Update, Delete) proyectos de Desarrollo de Software con sus respectivos Elementos. Cuando se mencionan los “*Elementos*” nos referimos a cada una de las historias de usuario, requisitos, actores y casos de uso que componen un proyecto los cuales también necesitaban de su respectiva gestión con un CRUD junto con una forma eficiente de entablar un sistema de comunicación entre los usuarios frente a cada Elemento, es por ello que a cada Elemento se le asignó una sección de Comentarios.

A continuación, se presenta una descripción de las entidades principales del modelo.

- Entidad *AspNetUser*: esta entidad almacena la información básica de cada usuario. Para su creación se aprovechó la característica de autenticación que ofrece la herramienta Visual Studio al crear un proyecto de aplicación web ASP.NET, al seleccionar esta característica la aplicación se configura para usar *ASP.NET Identity* para la autenticación de un usuario. *ASP.NET Identity* permite al usuario registrar una cuenta mediante un nombre de usuario y una contraseña, así como un campo para confirmar validación del usuario, esta información se guarda directamente en la base de datos, todo generado de forma automática. En nuestro caso, modificamos esta entidad generada automáticamente para que guardara también el nombre y el apellido del usuario.
- Entidad *Proyecto*: esta entidad contiene la información general de los proyectos que crean los usuarios, es decir: su nombre, una descripción, fecha inicial y final, y su estado. Se podría decir que es el núcleo del sistema, pues a ella se encuentran asociadas todas las entidades que representan los diferentes elementos que son los que componen los proyectos, así como también tiene

asociada la entidad usuarios (AspNetUser) ya que estos pueden (o no) participar de un proyecto y para cada proyecto en el que participan tienen asignado un único rol.

- Entidad HistoriaDeUsuario: esta entidad guarda la información de las historias de usuario que realizan los usuarios.
- Entidades HistorialHistoriaDeUsuario, HistorialRequisito, HistorialActor, HistorialCasoDeUso: estas entidades almacenan cada cambio que se realiza sobre una historia de usuario, un requisito, un actor o un caso de uso, respectivamente, por lo tanto, se convierte en nuestro log de versiones para el control de cambios de cada uno de nuestros elementos.
- Entidades ComentariosHistoria, ComentariosRequisito, ComentariosActor, ComentariosCaso: estas entidades almacenan cada comentario que se realiza sobre una historia de usuario, un requisito, un actor o un caso de uso, respectivamente.
- Entidades Relaciones: son las entidades que guardan las asociaciones que puede realizar un usuario entre elementos de su proyecto y con las cuales se pueden realizar las matrices de dependencia.

6. INTERFACES DEL SISTEMA REQ BAG

Reqbag es una herramienta para la gestión de requisitos de software accesible por medio de la dirección URL: <http://35.162.200.34/>. En este capítulo, se mostrarán las principales interfaces del sistema.

- **Página Inicial:** en esta página se hace la presentación de la herramienta explicando de manera sencillas sus principales características. Allí mismo, los visitantes tienen la opción de registrarse y los que ya tienen una cuenta de usuario pueden iniciar sesión. Ver Figura 17.

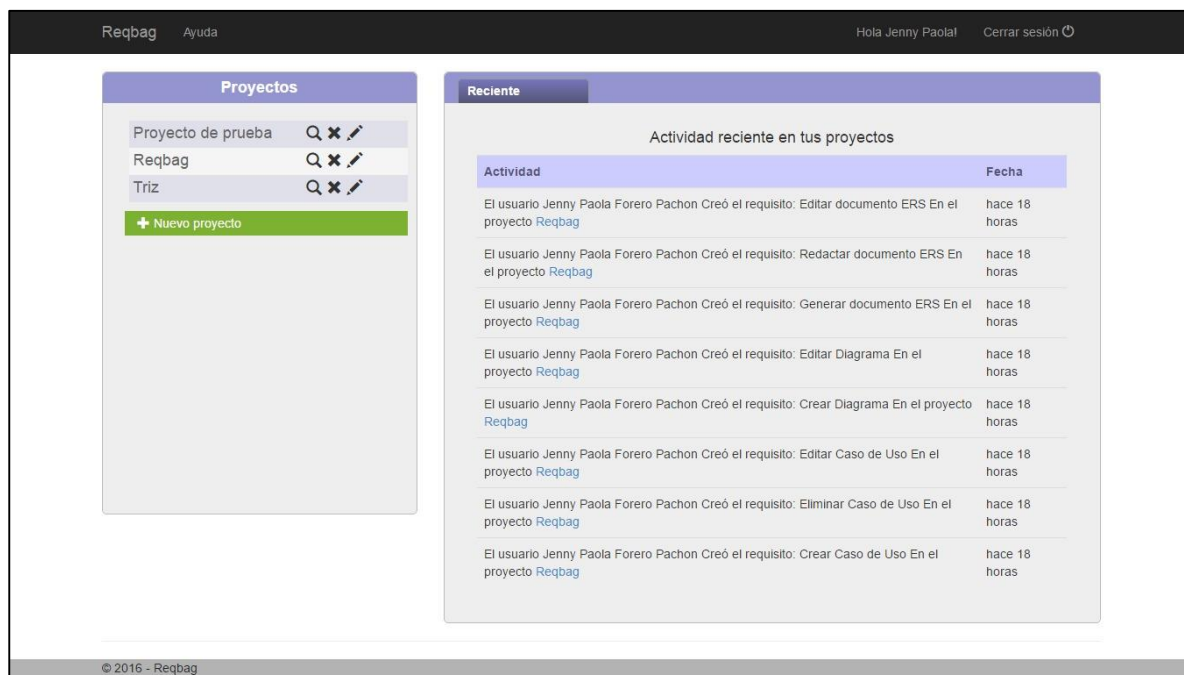
Figura 17. Página inicial de Reqbag



6.1. Módulo proyectos

- **Proyectos del Usuario:** en esta sección el usuario podrá visualizar la lista de los proyectos en los que participa, así mismo tendrá disponible las opciones de editar, eliminar y visualizar la información de cada proyecto. Además, allí mismo podrá visualizar la actividad reciente de todos sus proyectos. Ver Figura 18.
- **Crear Proyecto:** Haciendo click en el botón Nuevo Proyecto, el usuario podrá llenar el formulario de creación del proyecto. Al usuario se le asignará el Rol administrador una vez creado el proyecto y tendrá la opción de invitar participantes al proyecto. Ver Figuras 19 y 20.

Figura 18. Vista de los Proyectos del Usuario



The screenshot displays the 'Proyectos' (Projects) module interface. At the top, the user is logged in as 'Hola Jenny Paolal' with a 'Cerrar sesión' (Logout) button. The main content is divided into two panels:

- Proyectos:** A list of projects with search, delete, and edit icons for each. The projects listed are 'Proyecto de prueba', 'Reqbag', and 'Triz'. A green button labeled '+ Nuevo proyecto' is at the bottom.
- Reciente:** A section titled 'Actividad reciente en tus proyectos' (Recent activity in your projects) containing a table of recent actions.

Actividad	Fecha
El usuario Jenny Paola Forero Pachon Creó el requisito: Editar documento ERS En el proyecto Reqbag	hace 18 horas
El usuario Jenny Paola Forero Pachon Creó el requisito: Redactar documento ERS En el proyecto Reqbag	hace 18 horas
El usuario Jenny Paola Forero Pachon Creó el requisito: Generar documento ERS En el proyecto Reqbag	hace 18 horas
El usuario Jenny Paola Forero Pachon Creó el requisito: Editar Diagrama En el proyecto Reqbag	hace 18 horas
El usuario Jenny Paola Forero Pachon Creó el requisito: Crear Diagrama En el proyecto Reqbag	hace 18 horas
El usuario Jenny Paola Forero Pachon Creó el requisito: Editar Caso de Uso En el proyecto Reqbag	hace 18 horas
El usuario Jenny Paola Forero Pachon Creó el requisito: Eliminar Caso de Uso En el proyecto Reqbag	hace 18 horas
El usuario Jenny Paola Forero Pachon Creó el requisito: Crear Caso de Uso En el proyecto Reqbag	hace 18 horas

© 2016 - Reqbag

Figura 19. Formulario para crear un Proyecto

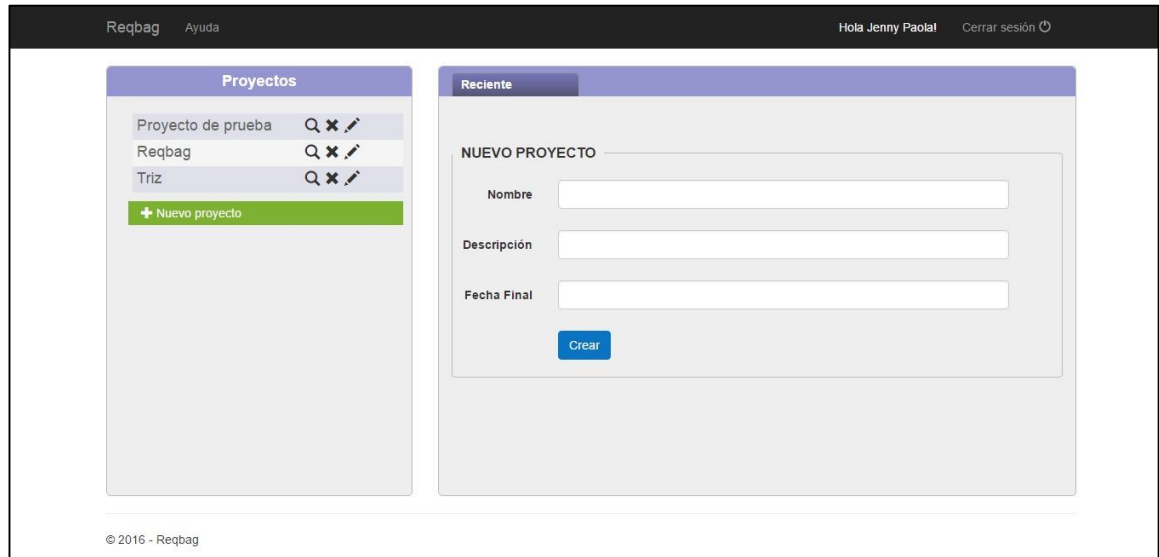
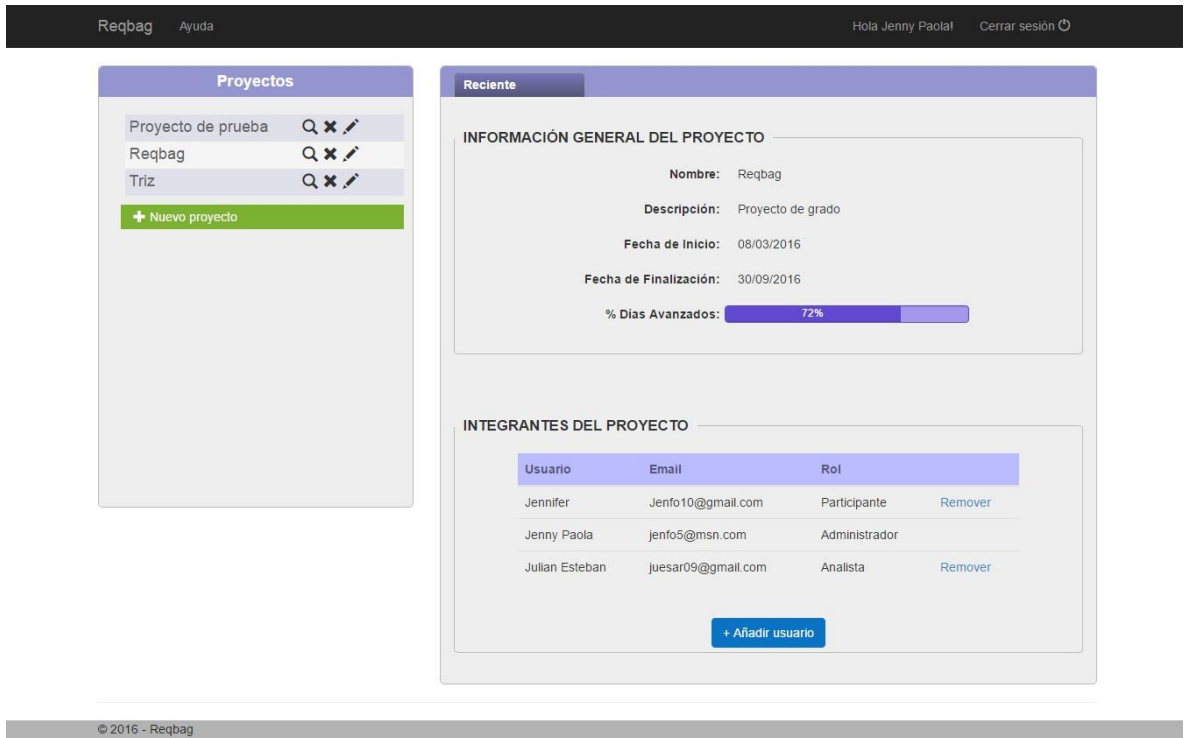


Figura 20. Información general del proyecto



6.2. Módulo Explorador de Proyecto

- **Explorador de proyecto:** En esta sección el usuario puede visualizar todos los elementos (Historias de usuario, Requisitos, Actores, Casos de Uso y Diagramas de Casos de uso) pertenecientes a un proyecto. Además, allí se puede visualizar información general del proyecto como la cantidad de elementos que tiene el proyecto, actividades recientes en los elementos y consultar estadísticas que ayudaran al usuario a reconocer el estado del proyecto. El explorador de proyecto se adapta para mostrar a cada Usuario la información pertinente que corresponde a su Rol en el proyecto. Ver Figura 21.
- **Crear Elementos:** En el explorador de proyecto el usuario tiene la posibilidad de crear Historias de Usuario, Requisitos, Actores, Casos de Uso y Diagramas de Casos de Uso, es decir, tiene la posibilidad de crear elementos para el proyecto. Cada elemento tiene su respectivo formulario. Ver Figuras 22 a 26.
- **Aprobar Requisitos:** En el explorador de proyecto el usuario con Rol Participante puede aprobar o rechazar los elementos de tipo Requisito cuyo estado sea pre-aprobado. Si el requisito es aprobado entonces se añadirá automáticamente al documento ERS, de lo contrario regresará a la lista de Requisitos de los usuarios con Rol Analista para que realice los cambios respectivos. Para identificar fácilmente el estado de un requisito, se le asignó un color junto a su nombre, el verde oscuro indica que el requisito está activo, el verde claro indica que se encuentra pre-aprobado, el azul indica que se encuentra aprobado, y gris para indicar que el requisito se encuentra inactivo. Ver Figura 27.
- **Creación documento ERS:** Esta funcionalidad permite al usuario la redacción de los puntos más importantes de un documento de especificación de requisitos de software (ERS). Dicha redacción junto con la información suministrada en

cada elemento se integra para generar el Documento de Especificación de Requisitos de Software del proyecto y se podrá descargar en un documento en formato PDF. Ver Figura 28.

- **Consultar información de los Elementos:** El usuario puede consultar, editar y eliminar la información de un elemento, la vista es similar para cada tipo de elemento. En la parte superior se visualiza la información general del elemento, en la parte inferior se pueden realizar comentarios, relacionar el elemento con otros elementos y consultar las diferentes versiones de cada elemento. Ver Figuras 29 a 32.

Figura 21. Explorador de Proyecto

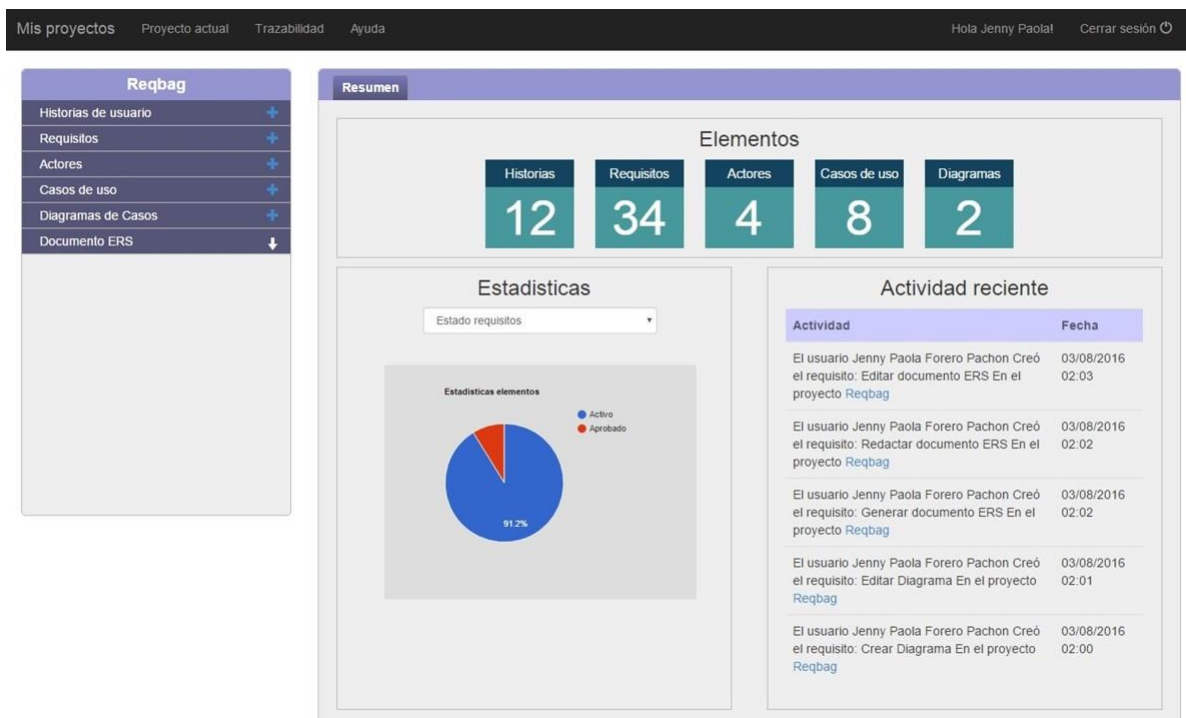


Figura 22. Formulario creación de Historia de Usuario

The screenshot shows a web application interface with a dark header containing navigation links: 'Mis proyectos', 'Proyecto actual', 'Trazabilidad', and 'Ayuda'. On the right side of the header, it displays 'Hola Jenny Paola!' and a 'Cerrar sesión' button. A sidebar on the left is titled 'Reqbag' and lists several menu items: 'Historias de usuario', 'Requisitos', 'Actores', 'Casos de uso', 'Diagramas de Casos', and 'Documento ERS'. A 'Crear Solicitud' button is positioned next to the 'Historias de usuario' item. The main content area is partially obscured by a modal window titled 'Crear Historia'. This modal contains the following fields: 'Nombre' (text input), 'Como' (text input), 'Quiero' (text input), 'Para' (text input), and 'Prioridad' (a dropdown menu currently set to 'Baja'). At the bottom of the modal are 'Cancelar' and 'Crear' buttons. In the background, a table titled 'Actividad reciente' is visible, showing columns for 'Id', 'Fecha', and 'Detalle'. The table contains several rows of activity logs, including actions like 'Editar Historia de Usuario' and 'Eliminar Historias de Usuario' performed by 'Jenny Paola Forero Pachon' on '05/08/2016'.

Figura 23. Formulario creación de Requisito

The screenshot shows the same web application interface as Figure 22. The sidebar menu is now expanded to show 'Requisitos' with a 'Crear Requisito' button next to it. The modal window is titled 'Crear Requisito' and contains the following fields: 'Nombre' (text input), 'Descripcion' (text input), 'Fuente' (text input), 'Prioridad' (a dropdown menu currently set to 'Baja'), and 'Tipo requisito' (a dropdown menu currently set to 'Funcional'). At the bottom of the modal are 'Cancelar' and 'Crear' buttons. The background activity table is also visible, showing a new entry: 'El usuario Jenny Paola Forero Pachon Editó el requisito: Crear Historias de Usuario En el proyecto Reqbag' on '05/08/2016' at '18:30'.

Figura 24. Formulario creación de Actor

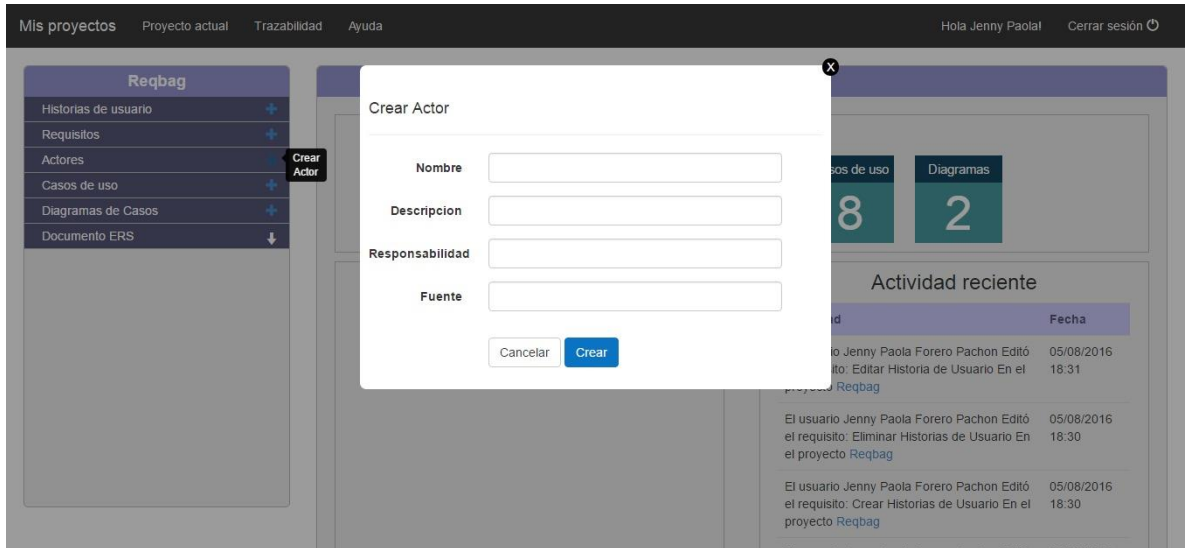


Figura 25. Formulario creación Caso de Uso

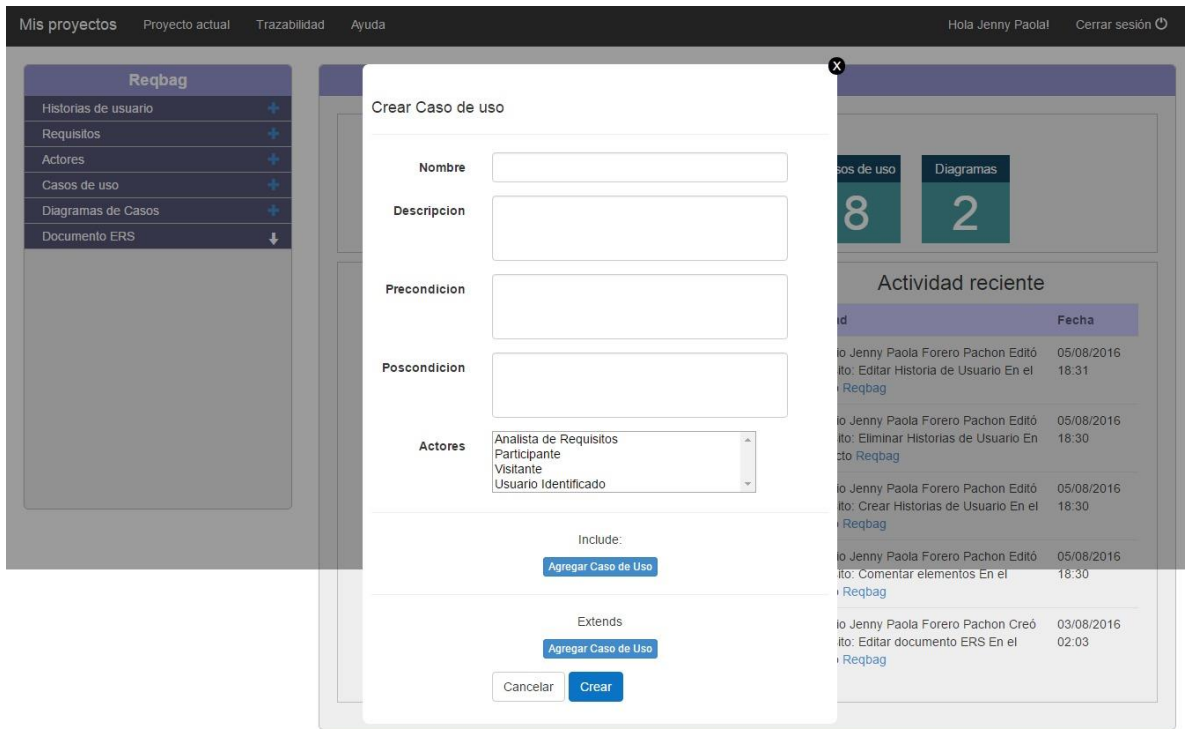


Figura 26. Formulario creación Diagrama de Caso de Uso

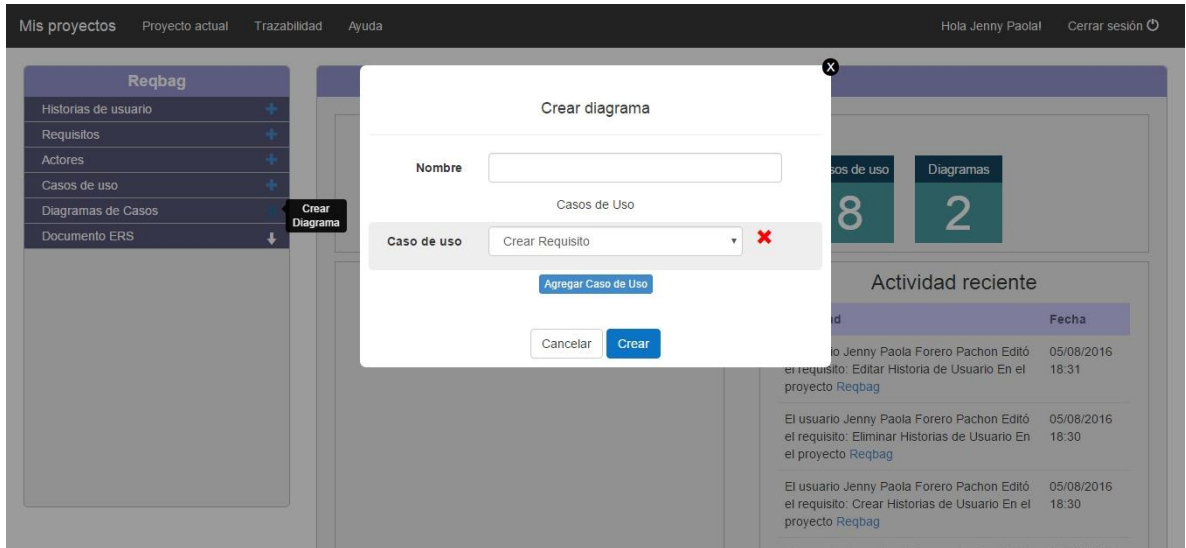


Figura 27. Aprobar requisito - Rol Participante



Figura 28. Formulario documento ERS

Mis proyectos
Proyecto actual
Trazabilidad
Ayuda
Hola Jenny Portal
Cerrar sesión

Req

Historias de usuario

Requisitos

Actores

Casos de uso

Diagramas de Casos

Documento ERS

Ers

1. Introducción

El presente documento contiene la especificación de requisitos para el desarrollo de una herramienta web que permita la gestión de requisitos de software y elementos asociados a los mismos como lo son los casos de uso, historias de usuario y actores.

1.1. Propósito

Este documento tiene dos propósitos, el primero es plasmar de manera clara las funcionalidades, restricciones y alcance de la herramienta que se desarrollará. El segundo propósito es, cumplir con uno de los objetivos específicos del proyecto de grado REGBAG - HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN DE REQUISITOS DE PRODUCTOS SOFTWARE.

1.2. Ámbito del Sistema

El sistema a desarrollar se identificará con el nombre REGBAG (Requirements-Bag), será una herramienta para la creación, representación y control de requisitos de software que facilitará a los ingenieros de sistemas la definición de las características y funcionalidades de los proyectos de software que se proponen implementar.

1.3. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

- Desarrollo de Requisitos: Entiéndase desarrollo de requisitos como el conjunto de actividades (elicitación, análisis, especificación, validación) que se tienen en cuenta en la Ingeniería de Requisitos.
- ERS: Especificación de Requisitos de Software

1.4. Referencias

Documentos referenciados en este documento:

- INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, IEEE Standard 610, Computer dictionary Compilation

1.5. Visión general del documento

En la sección dos de este documento se muestra una descripción del producto de software, presentando sus características generales. Esta información se ha organizado con la siguiente estructura:

2. Descripción General

Descripción General del Producto:

2.1. Perspectiva del Producto

REGBAG será un producto independiente de otros sistemas, accesible a los usuarios a través de internet y por medio de una suscripción gratuita.

2.2. Funciones del Producto

La plataforma permitirá registrar personas que desean adquirir una cuenta de usuario, de esta forma podrá gestionar proyectos de requisitos de software y compartirlos con otros usuarios para crear equipos de trabajo. En una cuenta se podrá administrar múltiples proyectos y controlar qué personas trabajarán en ellos. Facilitará el trabajo de especificación de

2.3. Características de los usuarios

Los usuarios serán personas con conocimientos en Ingeniería de software, que manejan proyectos de desarrollo de complejidad moderada. Interesados en gestionar los requisitos de sus proyectos de forma eficaz sin que esto represente una inversión económica.

2.4. Restricciones

Ninguna

2.5. Suposiciones y Dependencias

REGBAG será una herramienta exclusivamente web, por lo tanto el acceso debe ser a través de conexión a internet desde cualquier Sistema Operativo.

2.6. Requisitos Futuros

Ninguno

3. Requisitos Específicos

3.1. Requisitos funcionales

3.2. Requisitos no funcionales

3.3. Diagramas de casos de uso

- Permitir a un usuario y/o grupos de trabajo tener almacenada la información del proceso de requisitos de todos sus proyectos de desarrollo.
- Gestionar la información de los proyectos, requisitos, casos de uso, historias de usuario, actores y diagramas de casos

3.4. Descripción de los casos de uso

- Fiabilidad: La herramienta permite almacenar de manera correcta y completa la información en la base de datos cuyo acceso directo está restringido salvo para el administrador de la herramienta.
- Mantenibilidad: La programación de la herramienta seguirá el patrón MVC que facilita el mantenimiento del código

3.5. Funciones

Ninguno

3.6. Atributos del sistema

4. Apéndices Índice

[Guardar cambios](#)

Fecha
05/08/2016 18:31
05/08/2016 18:30
05/08/2016 18:30
05/08/2016 18:30
03/08/2016 02:03

Figura 29. Consulta Detalle de un elemento y Comentarios

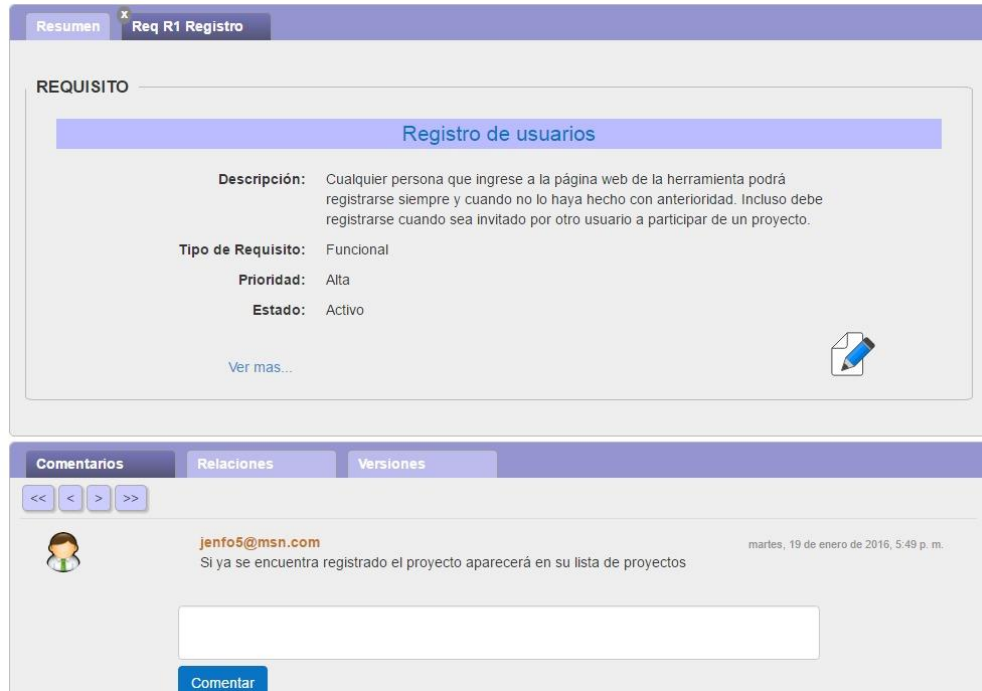


Figura 30. Consulta Relaciones de un elemento con otros elementos

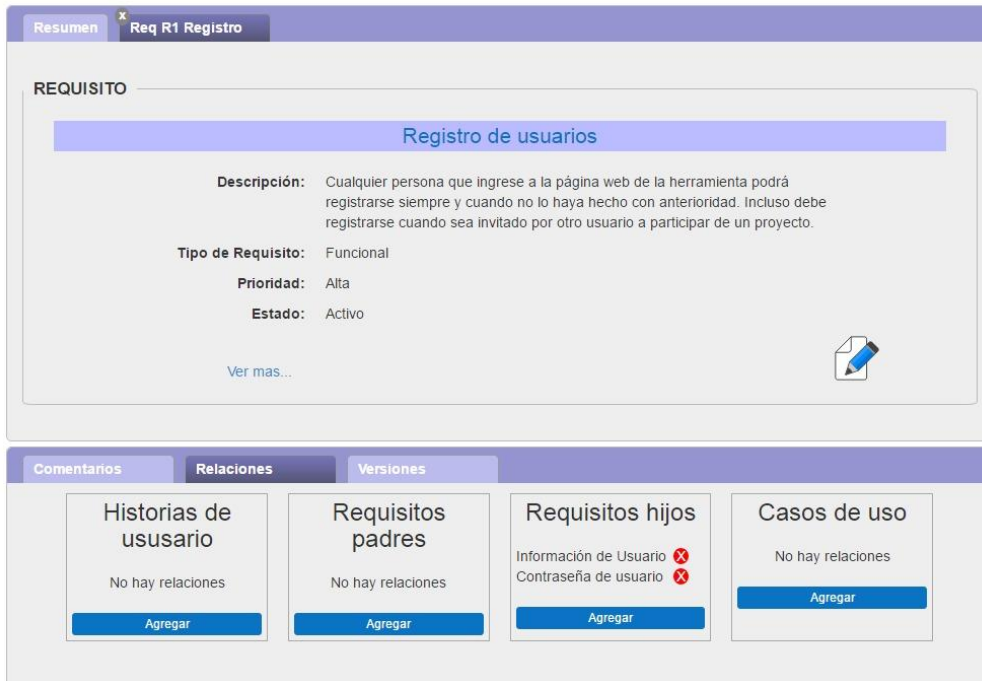


Figura 31. Consulta de Versiones de un elemento

REQUISITO

Registro de usuarios

Descripción: Cualquier persona que ingrese a la página web de la herramienta podrá registrarse siempre y cuando no lo haya hecho con anterioridad. Incluso debe registrarse cuando sea invitado por otro usuario a participar de un proyecto.

Tipo de Requisito: Funcional

Prioridad: Alta

Estado: Activo

[Ver mas...](#)

Comentarios | **Relaciones** | **Versiones**

Versión	Generada por	Fecha
14	Jenny Paola Forero Pachon	2/26/2016
13	Jenny Paola Forero Pachon	2/26/2016
12	Jenny Paola Forero Pachon	2/26/2016

Figura 32. Detalle de la Versión de un elemento

Historial de Requisito

Registro de usuarios

Descripción
Cualquier persona que ingrese a la página web de la herramienta podrá registrarse siempre y cuando no lo haya hecho con anterioridad. Incluso debe registrarse cuando sea invitado por otro usuario a participar de un proyecto.

Tipo de Requisito
Funcional

Fecha de creación
25/02/2016 14:55

Generado por
jento5@msn.com

Fuente
Desarrollador

Prioridad
Media

Estado
Inactivo

Desea volver a esta versión

6.3. MODULO TRAZABILIDAD

- **Consultar trazabilidad de elementos:** Esta sección le permite al usuario consultar en una sola vista las diferentes relaciones que existen entre los elementos. Ver figuras 32 y 33.

Figura 33. Módulo trazabilidad

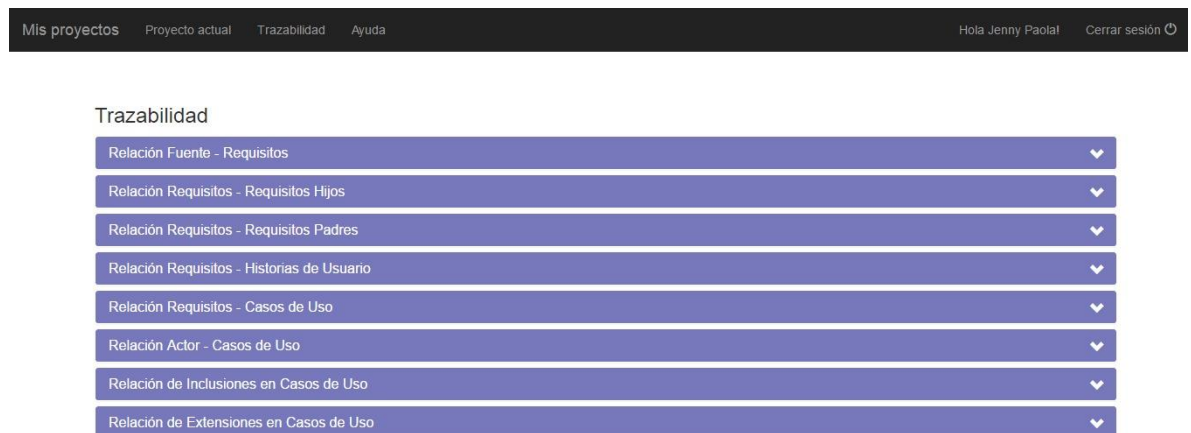
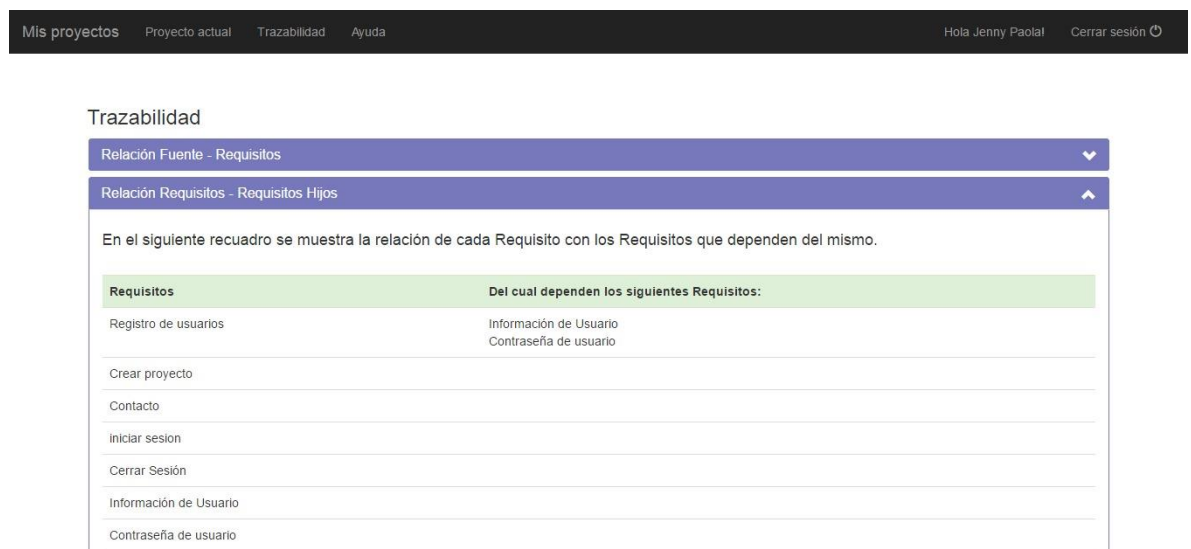


Figura 34. Consulta trazabilidad Relación Requisitos – Requisitos Hijos



6.4. MÓDULO PERFIL DE USUARIO

- **Información del usuario:** en esta sección se muestra la información personal referente al usuario. Allí puede actualizar su información, así como cambiar la contraseña cuando lo requiera. Ver Figura 34.

Figura 35. Vista de la información personal del usuario



7. PRUEBAS

En este capítulo se presentan las pruebas que se realizaron a la herramienta Reqbag para comprobar que cada una de las funcionalidades descritas en el documento de especificación de requisitos se llevaran a cabo correctamente y comprobar la rapidez con que se realizan las tareas.

7.1. PRUEBAS DE CASOS DE USO

Las pruebas de caso de uso se realizaron en reiteradas ocasiones para ejecutar las respectivas correcciones hasta alcanzar el cumplimiento de cada una. El detalle del formato de esta prueba se encuentra en el Anexo C.

Tabla 42. Resultado de las pruebas de casos de uso

#	Descripción	Resultado
1.	Registrar Usuario	Ok
2.	Ingresar a la aplicación	Ok
3.	Salir de la aplicación	Ok
4.	Modificar información de usuario	Ok
5.	Cambiar Contraseña	Ok
6.	Usar Ayuda	Ok
7.	Crear Proyecto	Ok
8.	Eliminar Proyecto	Ok
9.	Modificar Proyecto	Ok
10.	Invitar usuario a proyecto	Ok
11.	Retirar usuario de proyecto	Ok
12.	Crear Historia de Usuario	Ok
13.	Eliminar Historia de Usuario	Ok
14.	Editar Historia de Usuario	Ok
15.	Comentar Historia de Usuario	Ok
16.	Relacionar Historia de Usuario	Ok
17.	Cambiar versión de Historia de Usuario	Ok
18.	Crear Requisito	Ok
19.	Eliminar Requisito	Ok
20.	Editar Requisito	Ok
21.	Pre-aprobar Requisito	Ok
22.	Comentar Requisito	Ok
23.	Relacionar Requisito	Ok
24.	Cambiar versión de Requisito	Ok
25.	Aprobar Requisito	Ok
26.	Crear Actor	Ok
27.	Eliminar Actor	Ok
28.	Editar Actor	Ok
29.	Comentar Actor	Ok
30.	Cambiar versión de Actor	Ok
31.	Crear Caso de Uso	Ok
32.	Eliminar Caso de Uso	Ok
33.	Editar Caso de Uso	Ok
34.	Comentar Caso de Uso	Ok
35.	Relacionar Caso de Uso	Ok
36.	Cambiar versión de Caso de Uso	Ok
37.	Crear Diagrama	Ok

#	Descripción	Resultado
38.	Eliminar Diagrama	Ok
39.	Editar Diagrama	Ok
40.	Editar subíndice del documento ERS	Ok
41.	Descargar documento ERS	Ok

7.2. PRUEBAS DE RENDIMIENTO

Las pruebas de rendimiento se llevan a cabo para determinar la rapidez con que se realiza una tarea en el sistema. Para este proyecto, Reqbag fue sometido a pruebas de rendimiento usando la aplicación web GTmetrix que mide la velocidad y optimización de la aplicación. El informe que realiza GTmetrix se basa en YSlow y Page Speed que son dos de las más importantes herramientas de análisis de Yahoo y Google, respectivamente.

Como se puede observar en las Figuras 36-38, la velocidad de carga de la página y el puntaje YSlow tienen un porcentaje elevado, por encima del promedio, lo que indica que los requerimientos analizados en cada una de estas verificaciones satisfacen en gran medida el rendimiento deseado.

Figura 36. Resumen prueba de rendimiento

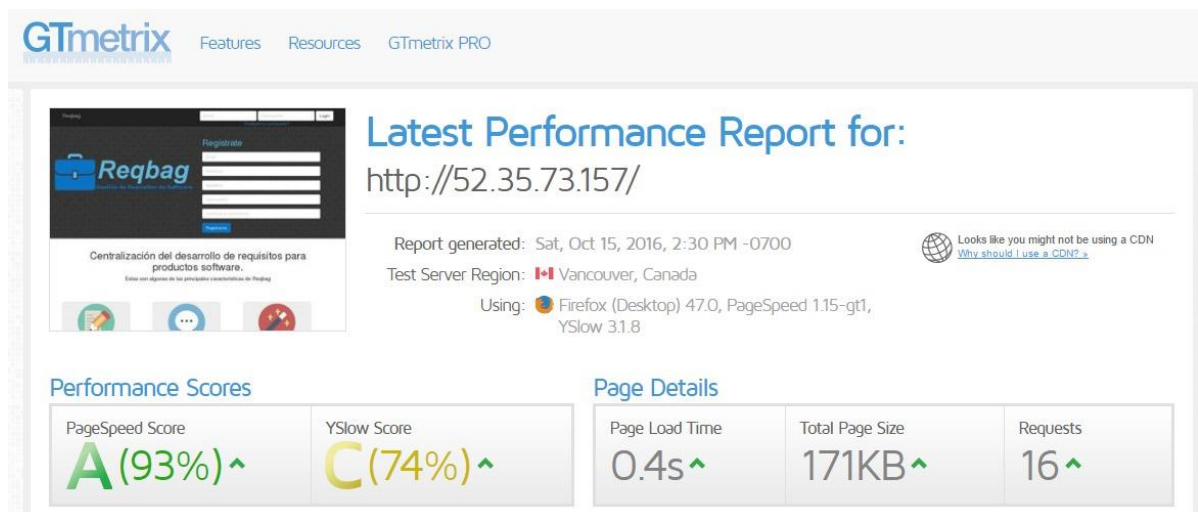


Figura 37. Velocidad de carga

PageSpeed					
YSlow					
Waterfall					
Video					
History					
RECOMMENDATION	GRADE		TYPE	PRIORITY	
▼ Leverage browser caching	E (56)	◆	SERVER	HIGH	
▼ Optimize images	A (91)	▲	IMAGES	HIGH	
▼ Minify CSS	A (98)	◆	CSS	HIGH	
▼ Specify image dimensions	A (99)	◆	IMAGES	MEDIUM	
▼ Defer parsing of JavaScript	A (99)	▲	JS	HIGH	
▼ Minify JavaScript	A (99)	▲	JS	HIGH	
▼ Minify HTML	A (99)	◆	CONTENT	LOW	
▼ Remove query strings from static resources	A (96)	◆	CONTENT	LOW	
▼ Avoid bad requests	A (100)	◆	CONTENT	HIGH	
▼ Avoid landing page redirects	A (100)	◆	SERVER	HIGH	
▼ Enable gzip compression	A (100)	▲	SERVER	HIGH	
▼ Enable Keep-Alive	A (100)	▲	SERVER	HIGH	
▼ Inline small CSS	A (100)	◆	CSS	HIGH	
▼ Inline small JavaScript	A (100)	◆	JS	HIGH	
▼ Minimize redirects	A (100)	▲	CONTENT	HIGH	
▼ Minimize request size	A (100)	◆	CONTENT	HIGH	
▼ Optimize the order of styles and scripts	A (100)	◆	CSS/JS	HIGH	
▼ Put CSS in the document head	A (100)	◆	CSS	HIGH	
▼ Serve resources from a consistent URL	A (100)	▲	CONTENT	HIGH	
▼ Serve scaled images	A (100)	▲	IMAGES	HIGH	
▼ Specify a cache validator	A (100)	▲	SERVER	HIGH	
▼ Combine images using CSS sprites	A (100)	▲	IMAGES	HIGH	
▼ Avoid CSS @import	A (100)	◆	CSS	MEDIUM	
▼ Prefer asynchronous resources	A (100)	◆	JS	MEDIUM	
▼ Specify a character set early	A (100)	◆	CONTENT	MEDIUM	
▼ Avoid a character set in the meta tag	A (100)	◆	CONTENT	LOW	
▼ Specify a Vary: Accept-Encoding header	A (100)	◆	SERVER	LOW	

Figura 38. Optimización YSlow

RECOMMENDATION	GRADE		TYPE	PRIORITY
▼ Add Expires headers	F (0)	▼	SERVER	HIGH
▼ Use a Content Delivery Network (CDN)	F (0)	▼	SERVER	MEDIUM
▼ Use cookie-free domains	F (25)	▼	COOKIE	LOW
▼ Minify JavaScript and CSS	B (80)	▲	CSS/JS	MEDIUM
▼ Make fewer HTTP requests	A (92)	▲	CONTENT	HIGH
▼ Compress components with gzip	A (100)	▲	SERVER	HIGH
▼ Avoid URL redirects	A (100)	▲	CONTENT	MEDIUM
▼ Make AJAX cacheable	A (100)	◆	JS	MEDIUM
▼ Remove duplicate JavaScript and CSS	A (100)	◆	CSS/JS	MEDIUM
▼ Avoid AlphasLoader filter	A (100)	◆	CSS	MEDIUM
▼ Avoid HTTP 404 (Not Found) error	A (100)	◆	CONTENT	MEDIUM
▼ Reduce the number of DOM elements	A (100)	▲	CONTENT	LOW
▼ Use GET for AJAX requests	A (100)	◆	JS	LOW
▼ Avoid CSS expressions	A (100)	◆	CSS	LOW
▼ Reduce DNS lookups	A (100)	▲	CONTENT	LOW
▼ Reduce cookie size	A (100)	◆	COOKIE	LOW
▼ Make favicon small and cacheable	A (100)	◆	IMAGES	LOW
▼ Configure entity tags (ETags)	A (100)	▲	SERVER	LOW
▼ Make JavaScript and CSS external	(n/a)		CSS/JS	MEDIUM

7.3. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

Tabla 43. *Tabla de cumplimiento de objetivos*

Objetivo	Cumplimiento	Evidencia
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el documento de especificación de requisitos del sistema siguiendo las directrices de la norma IEEE 830. 	100%	El cumplimiento de este objetivo se puede evidenciar en el capítulo 4 de este libro desde la página 28 hasta la página 50 y en mayor detalle en el Anexo A.
<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar el modelo de datos para el almacenamiento de la información. 	100%	El cumplimiento de este objetivo se puede evidenciar en el capítulo 5 de este libro.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Crear proyectos de requisitos y sus elementos asociados como son casos de uso, historias de usuario y actores. ○ Disponer de un repositorio centralizado de casos de uso, historias de usuario y actores. ○ Llevar control de versiones y estadísticas generales. ○ Generar el documento de especificación de requisitos. 	100%	El cumplimiento de este objetivo se puede evidenciar en la herramienta Reqbag desarrollada siguiendo la respectiva especificación de requisitos.
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar pruebas generales del sistema. 	100%	El cumplimiento de este objetivo se puede evidenciar en el capítulo 7 de este libro y en mayor detalle en el Anexo C.

8. CONCLUSIONES

El estándar IEEE 830 es la directriz base para el desarrollo de un proyecto software para quien desean aprender sobre ingeniería de requisitos y para quien la metodología clásica aún cumple con sus expectativas a la hora de iniciar un proyecto de desarrollo de software. La ingeniería de requisitos es de suma importancia para cualquier estudiante o profesional en el área de la Ingeniería de Sistemas si su perfil tiene relación con la gestión del desarrollo de productos software, la herramienta Reqbag es un recurso informático que apoya esta labor sin necesidad de una inversión monetaria.

La metodología de prototipado evolutivo fue una excelente opción para el desarrollo de la herramienta Reqbag pues dada a su naturaleza los autores pudieron hacer un desarrollo exhaustivo retroalimentándose en cada etapa del desarrollo y mejorando con cada iteración hasta conseguir el resultado deseado, la herramienta Reqbag.

Durante el desarrollo los autores comprobaron la alta efectividad del software de control de versiones para la codificación y mantenibilidad del código pues al realizar este proyecto los autores se encontraban en diferentes ciudades por lo cual se dio la necesidad de usar Git y Team Services de Visual Studio facilitando el trabajo en equipo.

9. RECOMENDACIONES

La gestión de requisitos de software es un tema complejo pues abarca no solo la especificación de requisitos sino además todo el ciclo de vida del software, desde la fase inicial de definición de objetivos y requisitos hasta la fase final de implementación del producto software. Dado que la herramienta REQ BAG se enfoca en la especificación de requisitos, se recomienda seguir desarrollando este proyecto pues tiene mucho potencial y podría incluir funcionalidades que apoyen las demás fases del ciclo de vida del software.

Algunas recomendaciones más específicas son:

- Se recomienda incluir notificaciones vía correo electrónico a los usuarios cuando se realicen cambios y comentarios en los elementos que él disponga para ser notificado.
- Se recomienda poder incluir archivos en ciertos elementos, como historias de usuario o requisitos, pues se entiende que una de las formas de captar requisitos es por medio de leyes, normas o documentos de las empresas.
- Se recomienda la generación y exportación de reportes estadísticos.
- Se recomienda mejorar la gestión de usuarios de los proyectos, ya sea creando más roles con sus respectivos permisos o permitiendo la parametrización del acceso de un usuario a cada sección del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] *CMMI® para Desarrollo (CMMI-DEV), Versión 1.3*, 1st ed. 2010.
- [2] S. SÁNCHEZ Alonso, M. SICILIA Urbán and D. RODRÍGUEZ García, *Ingeniería del software*. Madrid: Garceta, 2011.
- [3] J. LAINEZ, R. NORIEGA and D. RAMOS, *Curso de Ingeniería de Software*. 2015.
- [4] SOMMERVILLE, V. CAMPOS Olguín and S. FUENLABRADA Velázquez, *Ingeniería de software*. Madrid: Pearson Educación de México, 2011.
- [5] F. TSUI, O. KARAM and B. BERNAL, *Essentials of software engineering, tercera edición*. Burlington, Mass.: Jones & Bartlett Learning, 2014.
- [6] M. PÉREZ, *SQL Server 2008 R2*. San Fernando de Henares, Madrid: RC Libros, 2011.
- [7] SOMMERVILLE and M. ALFONSO Galipienso, *Ingeniería del software*. Madrid: Pearson Addison-Wesley, 2005.
- [8] B. BRUEGGE and A. DUTOIT, *Object-oriented software engineering*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall, 2000.
- [9] G. GIL, "HERRAMIENTA PARA IMPLEMENTAR LEL Y ESCENARIOS (TILS)", Magister en Ingeniería de Software, Universidad Nacional de La Plata, 2002.

- [10] ABRAN and J. MOORE, *Guide to the software engineering body of knowledge*. Los Alamitos, Calif.: IEEE Computer Society Press, 2004.
- [11] IEEE Standard Computer Dictionary: A Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries," en IEEE Std 610, pp.172, Ene. 18 1991.
- [12] IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications," en IEEE Std 830-1998, pp.1, Oct. 20 1998.
- [13] ISO Information technology -- Open Distributed Processing -- Unified Modeling Language (UML). Version 1.4.2. ISO/IEC 19501. 2005.
- [14] IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications," en IEEE Std 830-1998, pp.1-40, Oct. 20 1998.

BIBLIOGRAFIA

CMMI® para Desarrollo (CMMI-DEV), Versión 1.3, 1st ed. 2010.

S. SÁNCHEZ Alonso, M. Sicilia Urbán and D. Rodríguez García, *Ingeniería del software*. Madrid: Garceta, 2011.

J. LAINEZ, R. Noriega and D. Ramos, *Curso de Ingeniería de Software*. 2015.
SOMMERVILLE, V. CAMPOS Olguín and S. FUENLABRADA Velázquez, *Ingeniería de software*. Madrid: Pearson Educación de México, 2011.

F. TSUI, O. KARAM and B. BERNAL, *Essentials of software engineering, tercera edición*. Burlington, Mass.: Jones & Bartlett Learning, 2014.

M. PÉREZ, *SQL Server 2008 R2*. San Fernando de Henares, Madrid: RC Libros, 2011.

SOMMERVILLE and M. ALFONSO Galipienso, *Ingeniería del software*. Madrid: Pearson Addison-Wesley, 2005.

B. BRUEGGE and A. DUTOIT, *Object-oriented software engineering*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall, 2000.

G. GIL, "HERRAMIENTA PARA IMPLEMENTAR LEL Y ESCENARIOS (TILS)",
Magister en Ingeniería de Software, Universidad Nacional de La Plata, 2002.

ABRAN and J. MOORE, *Guide to the software engineering body of knowledge*.
Los Alamitos, Calif.: IEEE Computer Society Press, 2004.

IEEE Standard Computer Dictionary: A Compilation of IEEE Standard Computer
Glossaries," en IEEE Std 610, pp.172, Ene. 18 1991.

IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications," en IEEE
Std 830-1998, pp.1, Oct. 20 1998.

ISO Information technology -- Open Distributed Processing -- Unified Modeling
Language (UML). Version 1.4.2. ISO/IEC 19501. 2005.

IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications," en IEEE
Std 830-1998, pp.1-40, Oct. 20 1998.

ANEXOS

Anexo A. Documento de Requerimientos de la herramienta REQBAG

Especificación de Requisitos de Software para la Herramienta Web REQBAG - GESTIÓN DE REQUISITOS DE PRODUCTOS SOFTWARE

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene la especificación de requisitos para el desarrollo de una herramienta web que permita la gestión de requisitos de software y elementos asociados a los mismos como lo son los casos de uso, historias de usuario y actores.

1.1. PROPÓSITO

Este documento tiene dos propósitos, el primero es plasmar de manera clara las funcionalidades, restricciones y alcance de la herramienta que se desarrollará. El segundo propósito es, cumplir con uno de los objetivos específicos del proyecto de grado REQBAG - HERRAMIENTA INFORMATICA PARA LA GESTIÓN DE REQUISITOS DE PRODUCTOS SOFTWARE.

Este documento va dirigido a todos los interesados en el proyecto, principalmente a la comunidad de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad industrial de Santander.

1.2. ÁMBITO DEL SISTEMA

El sistema a desarrollar se identificará con el nombre REQBAG (Requirements-Bag), será una herramienta para la creación, representación y control de requisitos de software que facilitará a los ingenieros de sistemas la definición de las características y funcionalidades de los proyectos de software que se proponen implementar.

La aplicación va dirigida a todas aquellas personas que se desempeñan en el área del desarrollo de software y necesitan administrar de manera eficiente la información que es recolectada en el proceso de desarrollo de requisitos tanto en trabajos independientes como en ambientes de trabajo colectivo presentes en

organizaciones pequeñas o grupos académicos. Entiéndase desarrollo de requisitos como el conjunto de actividades (elicitación, análisis, especificación, validación) que se tienen en cuenta en la Ingeniería de Requisitos.

1.3. DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

- Desarrollo de Requisitos: Entiéndase desarrollo de requisitos como el conjunto de actividades (elicitación, análisis, especificación, validación) que se tienen en cuenta en la Ingeniería de Requisitos.
- ERS: Especificación de Requisitos de Software.
- REQ BAG (Requirements Bag): Nombre de la herramienta a desarrollar.
- UML: Unified Modeling Language. Lenguaje de programación gráfico para el modelado de proyectos software orientados a objetos.
- Elementos de proyecto: Son los requisitos, historias de usuario, actores, casos de uso que se manejan en un proyecto en la aplicación.

1.4. REFERENCIAS

Documentos referenciados en este documento:

- INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, IEEE Standard 610. Computer dictionary. Compilation of IEEE Standard Computer Glossaries, IEEE, 1990.
- SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. CMMI para desarrollo – Mejora de los procesos para el desarrollo de mejores productos y servicios. Versión 3. 2010.
- SÁNCHEZ ALONSO, Salvador; SICILIA URBAN, Miguel Ángel; RODRIGUEZ GARCIA, Daniel. Ingeniería del software - un enfoque desde la guía Swebok. México. 2012

1.5. VISIÓN GENERAL DEL DOCUMENTO

En la sección dos de este documento se muestra una descripción del producto de software, presentando sus características generales. Esta información se ha organizado con la siguiente estructura:

- Perspectiva del Producto
- Funciones del Producto
- Características del Usuario
- Restricciones

En la sección tres, se describen los requerimientos del sistema. Los requerimientos se estructuran en funcionales y no funcionales.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

2.1. PERSPECTIVA DEL PRODUCTO

REQBAG será un producto independiente de otros sistemas, accesible a los usuarios a través de internet y por medio de una suscripción gratuita.

2.2. FUNCIONES DEL PRODUCTO

La plataforma permitirá registrar personas que desean adquirir una cuenta de usuario, de esta forma podrá gestionar proyectos de requisitos de software y compartirlos con otros usuarios para crear equipos de trabajo. En una cuenta se podrá administrar múltiples proyectos y controlar qué personas trabajarán en ellos. Facilitará el trabajo de especificación de requisitos, ya que se tendrá toda la información de los proyectos de software guardada en un solo lugar con la opción de generar el Documento ERS para cada proyecto.

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS USUARIOS

Los usuarios serán personas con conocimientos en ingeniería de software, que manejan proyectos de desarrollo de complejidad moderada, interesados en gestionar los requisitos de sus proyectos de forma eficaz sin que esto represente una inversión económica.

2.4. RESTRICCIONES

REQBAG será una herramienta exclusivamente web, por lo tanto, el acceso debe ser a través de conexión a internet desde cualquier Sistema Operativo.

3. REQUISITOS ESPECÍFICOS (VER SECCIÓN 4.1)

3.1. INTERFACES EXTERNAS

La interfaz del usuario no se verá afectada por el uso de herramientas externas a la aplicación.

3.2. REQUISITOS FUNCIONALES (Ver sección 4.3)

3.3. REQUISITOS DE RENDIMIENTO

Rn.1: Disponibilidad y Accesibilidad
Descripción: El sistema debe estar disponible las 24 horas del día para un usuario con conexión a internet.
Prioridad: 1
Estabilidad: Estable

Rn.2: Seguridad.
Descripción: Las contraseñas deben estar encriptadas en la Base de datos.
Prioridad: 1

Estabilidad: Estable

Rn 3: Compatibilidad
Descripción: El sistema debe visualizarse y funcionar correctamente en cualquier navegador.
Prioridad: 1
Estabilidad: Estable

Rn 4: Costo Hosting
Descripción: Los costos mensuales de hosting no deben superar los US\$20.
Prioridad: 1
Estabilidad Inestable

Rn 5: Sincronización
Descripción: El sistema debe sincronizar la información en tiempo real para que todos los usuarios trabajen con la misma información.
Prioridad: 1
Estabilidad: Estable

3.4. RESTRICCIONES DE DISEÑO

Para el desarrollo de la aplicación se tomó la decisión de usar como lenguaje de programación C# y para el manejo de la base de datos SQL Server.

- C#

Es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma .NET.

- SQL Server

Microsoft SQL Server es un sistema para la gestión de bases de datos producido por Microsoft basado en el modelo relacional. Sus lenguajes para consultas son T-SQL y ANSI SQL.

3.5. ATRIBUTOS DEL SISTEMA

- **Fiabilidad:** La herramienta permite almacenar de manera correcta y completa la información en la base de datos cuyo acceso directo está restringido salvo para el administrador de la herramienta.
- **Mantenibilidad:** La programación de la herramienta seguirá el patrón MVC que facilita el mantenimiento del código fuente al tener separadas la lógica del negocio con la visualización del mismo, de esta forma la modificación de una no interfiere con la ejecución de la otra.
- **Portabilidad:** Al ser una herramienta web, podrá ser usada desde cualquier dispositivo que tenga acceso a internet.
- **Seguridad:** Para acceder a la herramienta será necesario que el usuario se identifique por medio de su Nombre de Usuario y una Contraseña. El usuario sólo tendrá acceso a los proyectos que él haya creado o a los que se le ha dado permiso y las acciones que podrá realizar dependerá del Rol que tenga asignado en cada proyecto.

Anexo B. Prototipos de Baja fidelidad

Figura 35. Prototipo Página inicial de Reqbag



Google Chrome

← → ↻ 🏠 http://reqbag.com

REQBAG Información Contacto

Usuario Contraseña Entrar

REGISTRO:

Nombre completo

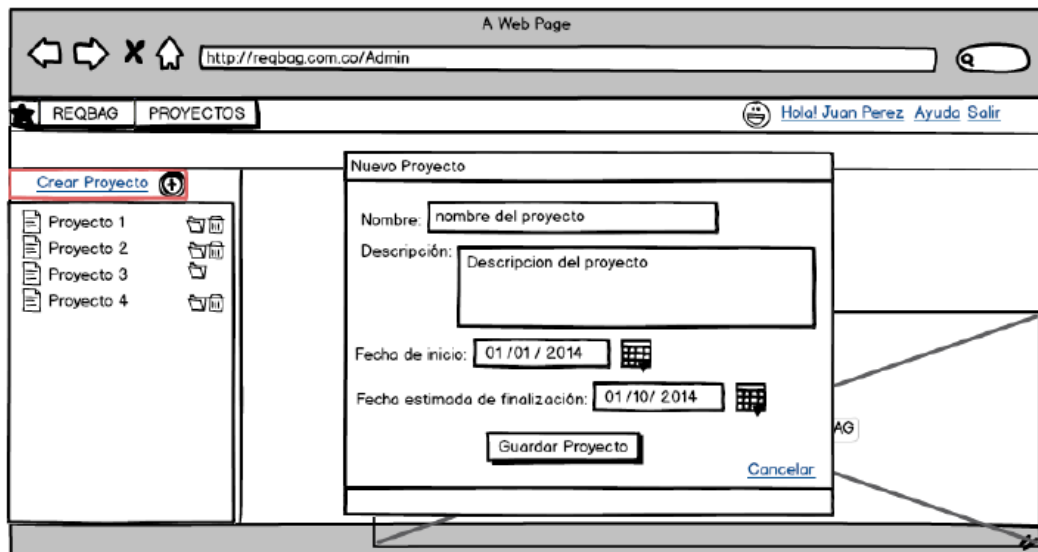
Email

Contraseña

Acepto los términos y condiciones.

Copyright, 2014 - Todos los derechos reservados.

Figura 36. Prototipo Formulario para Crear Proyecto



A Web Page

← → X 🏠 http://reqbag.com.co/Admin

REQBAG PROYECTOS

Hola! Juan Perez Ayuda Salir

Crear Proyecto

Proyecto 1 Proyecto 2 Proyecto 3 Proyecto 4

Nuevo Proyecto

Nombre: nombre del proyecto

Descripción: Descripción del proyecto

Fecha de inicio: 01 / 01 / 2014

Fecha estimada de finalización: 01 / 10 / 2014

[Cancelar](#)

Figura 37. Prototipo del Explorador de Proyecto



Figura 38. Prototipo Vista de información de Elemento y Comentarios



Figura 39. Prototipo de Visualización del listado de Versiones de un Elemento.

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://reqbag.azurewebsites.com`. The page title is 'REQBAG'. The navigation bar includes 'REQBAG', 'PROYECTO', 'REVISIÓN', and 'ADMIN'. A user profile section shows 'Nombre usuario', 'Ayuda', and 'Salir'. Below the navigation bar, there is a search bar with the text 'Buscar en el proyecto actual'. The main content area is divided into several sections: 'Bienvenido', 'historia1', 'requisito2', and 'caso2'. The 'requisito2' section is active, showing 'Nombre: requisito2' and 'Descripcion'. Below this, there are tabs for 'Comentarios' and 'Versiones'. The 'Versiones' tab is selected, displaying a table with the following data:

▼ Version	▼ Detalle de cambios	▼ Fecha	▼ Hecho por
3	Cambio prioridad	05/03/2014	Julian Arias
2	Cambio estado de requisito	04/03/2014	Jenny Forero
1	Creacion inicial	02/03/2014	Jenny Forero

Anexo C. Prueba de Casos de Uso

Descripción de los campos

ID	Identificador único del caso de prueba
Título	Identifica y describe brevemente el objetivo del caso de prueba
Precondiciones	Describe el estado requerido del entorno de pruebas y cualquier condición especial pertinente a la ejecución del caso de pruebas
Entradas	Especifica cada acción requerida para hacer que el elemento de prueba se encuentre en un estado donde el resultado de la ejecución puede ser comparado al resultado actual. El detalle de las descripciones debe ser ajustado al conocimiento de quien ejecuta la prueba.
Resultados esperados	Especifica los resultados esperados y el comportamiento requerido del elemento de prueba como respuesta de las entradas usadas. Proporciona el resultado esperado (con la tolerancia donde sea apropiado) para cada salida requerida.
Resultado actual y resultado de la prueba	Describe el resultado actual y el resultado de la prueba durante la ejecución del caso de pruebas.

Pruebas de casos de uso

ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
1	Registrar Usuario	No debe existir el correo electrónico en la base de datos de usuarios del sistema	Ingresar a la página de la herramienta.	Se muestra la página inicial de la página web donde se encuentra el formulario de registro.	OK
			Diligenciar el formulario de registro y hacer click en el botón "Registrarse".	Se envía correo de confirmación al usuario	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
2	Ingresar a la aplicación	El correo electrónico del usuario debe estar registrado en el sistema.	Ingresar a la página de la herramienta.	Se muestra la página inicial de la página web donde se encuentra el formulario de Inicio de Sesión	OK
			Diligenciar los campos de correo electrónico y	Ingresar a la página principal	OK

			contraseña, y hacer click en el botón "Login".	de Proyectos del usuario	
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
3	Salir de la aplicación	El usuario debe haber iniciado sesión	Mientras el usuario haya iniciado sesión, hacer click en Salir.	Se retorna a la página inicial de la página web.	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
4	Modificar información de usuario	El usuario debe haber iniciado sesión	Una vez iniciada la sesión, hacer click en el enlace del nombre del usuario	En la página se muestra el detalle de la información actual del usuario	OK
			Hacer click en actualizar información	Se muestra el formulario con los datos actuales del usuario	OK
			Modificar datos y hacer click en Aceptar	Se muestra el formulario con los datos actualizados	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
5	Cambiar Contraseña	El usuario debe haber iniciado sesión	Una vez iniciada la sesión, hacer click en el enlace del nombre del usuario	Se muestra un enlace para el cambio de contraseña	OK
			Hacer click en Cambiar Contraseña	Se muestra el formulario para el cambio de contraseña	OK
			Diligenciar el formulario de cambio de contraseña y hacer click en Cambiar Contraseña	Se muestra un mensaje indicando que el cambio de contraseña fue exitoso.	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
6	Usar Ayuda	El usuario debe haber iniciado sesión	Hacer click en Ayuda	Se muestra slide con imágenes guías	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
7	Crear Proyecto	El usuario debe haber iniciado sesión	Hacer click en Nuevo Proyecto	Se muestra formulario para crear nuevo proyecto	OK
			Diligenciar el formulario de nuevo proyecto y hacer click en Crear	Se muestra mensaje confirmando la creación del proyecto	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
8	Eliminar Proyecto	El usuario debe haber iniciado sesión	Hacer click en el enlace de Explorador de proyectos	Se muestra el listado de proyectos del usuario.	OK
			Hacer click en la opción Eliminar del respectivo proyecto.	Se muestra el detalle de la información del proyecto y botón	OK

				para confirmar la eliminación.	
			Hacer click en Eliminar	Se muestra mensaje confirmando la eliminación del proyecto	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
9	Modificar Proyecto	El usuario debe haber iniciado sesión y ser el creador del proyecto.	Hacer click en el enlace de Explorador de proyectos	Se muestra el listado de proyectos del usuario.	OK
			Hacer click en la opción Editar del respectivo proyecto	En la página se muestra un formulario que contiene la información actual del proyecto	OK
			Modificar la información pertinente y hacer click en Eliminar	Se muestra mensaje confirmando la actualización del proyecto.	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
10	Invitar usuario a proyecto	El usuario debe haber iniciado sesión y debe ser el Administrador del proyecto.	Hacer click en editar proyecto	Se muestra la lista de integrantes del proyecto	Ok
			Hacer click en agregar usuario	Se abre formulario para agregar nuevo usuario	OK
			se ingresa el email del nuevo usuario y hacer click en aceptar	Se recarga la lista de integrantes del proyecto	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
11	Retirar usuario de proyecto	El usuario debe haber iniciado sesión y debe ser el Administrador del proyecto.	Hacer click en editar proyecto	Se muestra la lista de integrantes del proyecto	Ok
			Hacer click en Remover usuario	Se confirma con un mensaje en pantalla indicando que la acción se ha realizado con éxito.	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
12	Crear Historia de Usuario	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el enlace de nueva Historia de Usuario	Se muestra formulario para crear nueva Historia de usuario	OK
			Diligenciar el formulario de nueva historia de usuario y hacer click en Crear	Se agrega la historia de usuario a la lista de Elementos Historias de Usuario	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba

13	Eliminar Historia de Usuario	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el enlace de eliminar Historia de Usuario	Se muestra el detalle de la información de la historia de usuario y botón para confirmar la eliminación	OK
			Hacer click en el botón eliminar	Se elimina la historia de usuario de la lista de Elementos Historias de Usuario	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
14	Editar Historia de Usuario	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el nombre de la Historia de Usuario	Se muestra detalle de la información de la Historia de usuario	OK
			Hacer click en el botón de editar	Se muestra un formulario que contiene la información actual de la historia de usuario	OK
			Modificar la información pertinente del formulario y hacer click en Guardar.	Se muestra detalle de la información actualizada de la Historia de usuario	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
15	Comentar Historia de Usuario	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el nombre de la Historia de Usuario	Se muestra detalle de la información de la Historia de usuario	OK
			Redactar el mensaje en la sección de Comentarios y hacer click en comentar	Se muestra el nuevo comentario en la sección de comentarios.	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
16	Relacionar Historia de Usuario	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el nombre de la Historia de Usuario	Se muestra detalle de la información de la Historia de usuario	OK
			Hacer click en la sección Relaciones	Se muestran las relaciones que tiene dicha Historia de Usuario con otros elementos	OK
			Seleccionar agregar relación	Seleccionar el elemento	OK
			Hacer click en Aceptar	Se actualiza la lista de relaciones	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba

17	Cambiar versión de Historia de Usuario	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el nombre de la Historia de Usuario	Se muestra detalle de la información de la Historia de usuario	OK
			Hacer click en la sección Versiones	Se muestra el listado de todas las versiones existentes de la Historia de Usuario	OK
			Seleccionar la versión a la que se desea retornar el Elemento	Se muestra detalle de la información que contiene esa versión	OK
			Hacer click en cambiar Versión	Se muestra detalle de la información Actualizada de la Historia de usuario	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
18	Crear Requisito	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el enlace de nuevo Requisito	Se muestra formulario para crear nuevo Requisito	OK
			Diligenciar el formulario de nuevo Requisito y hacer click en Crear	Se agrega el Requisito a la lista de Elementos Requisitos	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
19	Eliminar Requisito	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el enlace de eliminar Requisito	Se muestra el detalle de la información del Requisito y botón para confirmar la eliminación	OK
			Hacer click en el botón eliminar	Se elimina el Requisito de la lista de Elementos Requisitos	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
20	Editar Requisito	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el nombre del Requisito	Se muestra detalle de la información del Requisito	OK
			Hacer click en el botón de editar	Se muestra un formulario que contiene la información actual del Requisito	OK
			Modificar la información pertinente del formulario y hacer click en Guardar.	Se muestra detalle de la información actualizada del Requisito	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
21	Pre-aprobar Requisito	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el nombre del Requisito	Se muestra detalle de la información del Requisito	OK
			Hacer click en el botón de editar	Se muestra un formulario que contiene la	OK

				información actual del Requisito	
			Modificar el estado del Requisito a Pre-aprobado	Se muestra detalle de la información actualizada del Requisito	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
22	Comentar Requisito	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el nombre del Requisito	Se muestra detalle de la información del Requisito	OK
			Redactar el mensaje en la sección de Comentarios y hacer click en comentar	Se muestra el nuevo comentario en la sección de comentarios.	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
23	Relacionar Requisito	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el nombre del Requisito	Se muestra detalle de la información del Requisito	OK
			Hacer click en la sección Relaciones	Se muestran las relaciones que tiene dicho Requisito con otros elementos	OK
			Seleccionar agregar relación	Seleccionar el elemento	OK
			Hacer click en Aceptar	Se actualiza la lista de relaciones	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
24	Cambiar versión de Requisito	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el nombre del Requisito	Se muestra detalle de la información del Requisito	OK
			Hacer click en la sección Versiones	Se muestra el listado de todas las versiones existentes del Requisito	OK
			Seleccionar la versión a la que se desea retornar el Elemento	Se muestra detalle de la información que contiene esa versión	OK
			Hacer click en cambiar Versión	Se muestra detalle de la información actualizada del Requisito	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
25	Aprobar Requisito	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el nombre del Requisito	Se muestra detalle de la información del Requisito	OK
			Hacer click en Aprobar	El requisito cambia su estado a aprobado y se remueve de la lista de requisitos	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
26	Crear Actor	El usuario debe haber iniciado sesión y tener	Hacer click en el enlace de nuevo Actor	Se muestra formulario para crear nuevo Actor	OK

		permiso para acceder al proyecto.	Diligenciar el formulario de nuevo Actor y hacer click en Crear	Se agrega el Actor a la lista de Elementos Actores	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
27	Eliminar Actor	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el enlace de eliminar Actor	Se muestra el detalle de la información del Actor y botón para confirmar la eliminación	OK
			Hacer click en el botón eliminar	Se elimina el Actor de la lista de Elementos Actores	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
28	Editar Actor	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el nombre del Actor	Se muestra detalle de la información del Actor	OK
			Hacer click en el botón de editar	Se muestra un formulario que contiene la información actual del Actor	OK
			Modificar la información pertinente del formulario y hacer click en Guardar.	Se muestra detalle de la información actualizada del Actor	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
29	Comentar Actor	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el nombre del Actor	Se muestra detalle de la información del Actor	OK
			Redactar el mensaje en la sección de Comentarios y hacer click en comentar	Se muestra el nuevo comentario en la sección de comentarios.	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
30	Cambiar versión de Actor	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el nombre del Actor	Se muestra detalle de la información del Actor	OK
			Hacer click en la sección Versiones	Se muestra el listado de todas las versiones existentes del Actor	OK
			Seleccionar la versión a la que se desea retornar el Elemento	Se muestra detalle de la información que contiene esa versión	OK
			Hacer click en cambiar Versión	Se muestra detalle de la información actualizada del Actor	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
31	Crear Caso de Uso	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el enlace de nuevo Caso de Uso	Se muestra formulario para crear nuevo Caso de Uso	OK

			Diligenciar el formulario de nuevo Caso de Uso y hacer click en Crear	Se agrega el Caso de Uso a la lista de Elementos Casos de Uso	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
32	Eliminar Caso de Uso	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el enlace de eliminar Caso de Uso	Se muestra el detalle de la información del Caso de Uso y botón para confirmar la eliminación	OK
			Hacer click en el botón eliminar	Se elimina el Caso de Uso de la lista de Casos de Uso	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
33	Editar Caso de Uso	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el nombre del Caso de Uso	Se muestra detalle de la información del Caso de Uso	OK
			Hacer click en el botón de editar	Se muestra un formulario que contiene la información actual del Caso de Uso	OK
			Modificar la información pertinente del formulario y hacer click en Guardar.	Se muestra detalle de la información actualizada del Caso de Uso	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
34	Comentar Caso de Uso	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el nombre del Caso de Uso	Se muestra detalle de la información del Caso de Uso	OK
			Redactar el mensaje en la sección de Comentarios y hacer click en comentar	Se muestra el nuevo comentario en la sección de comentarios.	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
35	Relacionar Caso de Uso	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el nombre del Caso de Uso	Se muestra detalle de la información del Caso de Uso	OK
			Hacer click en el botón de editar	Se muestra un formulario que contiene la información actual del Caso de Uso	OK
			Seleccionar agregar caso Include o Exclude	se adiciona al listado	OK
			Hacer click en Aceptar	Se actualiza la lista de relaciones	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
36	Cambiar versión de Caso de Uso	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el nombre del Caso de Uso	Se muestra detalle de la información del Caso de Uso	OK

			Hacer click en la sección Versiones	Se muestra el listado de todas las versiones existentes del Caso de Uso	OK
			Seleccionar la versión a la que se desea retornar el Elemento	Se muestra detalle de la información que contiene esa versión	OK
			Hacer click en cambiar Versión	Se muestra detalle de la información actualizada del Caso de Uso	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
37	Crear Diagrama	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el enlace de nuevo Diagrama	Se muestra formulario para crear nuevo Diagrama	OK
			Diligenciar el formulario de nuevo Diagrama y hacer click en Crear	Se agrega el Diagrama a la lista de Elementos Diagramas	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
38	Eliminar Diagrama	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el enlace de eliminar Diagrama	Se muestra el detalle de la información del diagrama y botón para confirmar la eliminación	OK
			Hacer click en el botón eliminar	Se elimina el Diagrama de la lista de Diagramas	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
39	Editar Diagrama	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en el nombre del Diagrama	Se muestra el detalle de la información del diagrama y botón para confirmar la eliminación	OK
			Hacer click en el botón de editar	Se muestra un formulario que contiene la información actual del Diagrama	OK
			Modificar la información pertinente del formulario y hacer click en Guardar.	Se muestra detalle de la información actualizada del Diagrama	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
40	Editar subíndice del documento ERS	El usuario debe haber iniciado sesión y tener permiso para acceder al proyecto.	Hacer click en Documento ERS	Se muestra el formulario del documento ERS	OK
			Modificar el subíndice respectivo y guardar cambios	se cierra el formulario.	OK
ID	Título	Precondiciones	Entradas	Resultados esperados	Resultado actual y resultado de la prueba
41	Descargar documento ERS	El usuario debe haber iniciado sesión y tener	Hacer click en Descargar Documento ERS	Se descarga un archivo PDF al	OK

		permiso para acceder al proyecto.		ordenador del usuario.	
--	--	-----------------------------------	--	------------------------	--