

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA INFORMÁTICA

VoluNet

Diseño de una Herramienta para el soporte de VCoPs en el ámbito de la Gestión de Emergencias

Proyecto Fin de Carrera - Ingeniería Informática

Autor: Álvaro Bustamante Sánchez

Tutor: Sergio Herranz Huertas

Director: David Díez Cebollero

Fecha: 27 de Abril de 2012

Resumen

Tradicionalmente, la gestión de emergencias ha sido una actividad exclusivamente asumida por profesionales y expertos que trabajaban en base a una serie de normas o procedimientos. Sin embargo, la complejidad de las sociedades actuales ha hecho de la gestión de emergencias una actividad global en la que la participación y colaboración ciudadana son elementos cada vez más significativos y visibles. La naturaleza de la gestión de emergencias hace que dicha participación ciudadana suela organizarse en comunidades que son gestionadas en base a recomendaciones y guías. Ejemplos de estas comunidades podrían ser la comunidad de radioaficionados REMER (Red Radio de Emergencia), las comunidades formadas por voluntarios que prestan una atención primaria ante una emergencia, como la comunidad CERT (Community Emergency Response Team) o la comunidad NHS Community of First Responder en Reino Unido, o las cada vez más importantes comunidades formadas por ciudadanos que emergen durante situaciones de crisis para proporcionar información acerca de su evolución.

Las comunidades virtuales de práctica (VCoP) son estructuras sociales con una serie de características intrínsecas que podrían ser útiles para soportar comunidades de voluntarios en emergencias. Más concretamente, las VCoP han demostrado ser adecuadas para soportar la participación y mejorar aspectos clave de la gestión de emergencias como pueden ser la colaboración, la gestión de conocimiento o el aprendizaje. La cada vez mayor presencia de las comunidades basadas en el voluntariado en el ámbito de la gestión de emergencias, unido al potencial de las comunidades de práctica, hace conveniente proporcionar herramientas tecnológicas que puedan soportar estas estructuras y les permitan a estas comunidades llevar a cabo su labor de la forma más adecuada posible.

El presente Proyecto Fin de Carrera describe el proceso seguido para el diseño de una herramienta web que permita soportar la labor de las comunidades de voluntarios basándose en el concepto de VCoP. Con el propósito de establecer una base sólida de aquellas características o necesidades que debe soportar una VCoP, se detallaron un conjunto de requisitos en el análisis que determinaron aquellos aspectos necesarios para soportar este tipo de estructuras. Entre ellos destacan la necesidad de contar con espacios para la colaboración, espacios orientados al aprendizaje, espacios dedicados a la gestión del conocimiento, así como mecanismos para promover la participación y mejorar la visibilidad de la comunidad y sus miembros. Adicionalmente, se incluyeron aquellas necesidades relativas al dominio de aplicación concreto, la gestión de emergencias. En consecuencia se consideraron aspectos como la representación de alertas, aplicación de elementos geoespaciales, uso de roles, formalización del conocimiento derivado de las situaciones de crisis, etc.

Abstract

Traditionally, Emergency Management has been an activity exclusively undertaken by experts and professionals who worked based on a set of rules and procedures. Nevertheless, complexity of modern societies has transformed emergency management in a global activity in which citizen participation and collaboration are becoming essential and visible elements. Due to the nature of emergency management, participation is usually organized in communities that are managed based on recommendations and guidelines. Examples of this communities could be the community composed by radio amateurs called REMER (Emergency Radio Network), communities composed by first responders such as the "NHS Community of First Responder" in UK or the "National First Responder Organization", or the increasingly important communities composed by citizens who come together as emergent organizations to contribute as information seekers during a crisis situation.

Virtual Communities of Practice (VCoP) are social structures with intrinsic characteristics that could be useful to support community volunteers in emergencies. More specifically, VCoPs are recognized as suitable structures for supporting participation as well as useful instruments to manage knowledge, improve collaboration and encourage learning. The increasing presence of communities based on voluntarism in the emergency management domain, along with the potential of communities of practice, makes it convenient to provide technology platforms that support these structures and allow communities to carry out their activity by the most suitable way possible.

This final degree project describes the process of designing a web-based tool that allows supporting the activity of communities of volunteers, based on the concept of VCoP. In order to establish a solid foundation of those necessary characteristics to properly support VCoPs, a set of requirements were detailed in the analysis phase. These include the need for spaces for collaboration, learning-oriented spaces, spaces dedicated to knowledge management, as well as mechanisms to promote participation and improve the visibility of the community and its members. Additionally, we included those requirements related to the specific application domain, emergency management. Consequently, aspects such as warning representation, application of geospatial elements, use of roles or formalization of knowledge derived from crisis situations were considered.

Índice de contenidos

Resumen.....	3
Abstract	4
Índice de contenidos	5
Índice de figuras.....	6
Índice de tablas.....	7
Glosario de términos.....	11
1 Introducción	13
1.1 Definición del problema	14
1.2 Objetivos.....	14
1.3 Estructura de la memoria.....	15
2 El estado de la cuestión.....	17
2.1 El concepto de Comunidad de Práctica.....	17
2.2 Revisión de trabajos similares.....	20
3 Gestión de proyecto software	27
3.1 Alcance del proyecto	27
3.2 Plan de trabajo	33
3.3 Gestión de recursos	37
3.4 Gestión de riesgos.....	38
3.5 Plan de pruebas.....	45
4 Solución	51
4.1 Descripción de la solución.....	51
4.2 El proceso de desarrollo	51
5 Conclusión	101
5.1 Aportaciones realizadas	101
5.2 Trabajos futuros.....	101
5.3 Problemas encontrados.....	102
5.4 Opiniones personales	102
6 Bibliografía	105
Anexo I. Control de versiones.....	107
Anexo II. Seguimiento de proyecto fin de carrera	109

Índice de figuras

Figura 1 Portal web Openvce. http://openvce.net	21
Figura 2 Espacio virtual I-Room. http://openvce.net	21
Figura 3 Gestión de proyectos de usuario. http://www.eduforge.org	22
Figura 4 Plataforma Ushahidi de realización de mapas virtuales	23
Figura 5 Diagrama de Gantt sobre la Planificación de Tareas.....	36
Figura 6 Diagrama de clases del sistema (UML).....	68
Figura 7 Módulo de Gestión de Usuarios.....	69
Figura 8 Módulo de Comunicaciones.....	70
Figura 9 Módulo de Gestión de Avisos.....	71
Figura 10 Módulo de Gestión del Conocimiento.....	72
Figura 11 Diagrama de Navegación (ADM).....	74
Figura 12 Casos de uso: paquete de Gestión de Usuarios.....	75
Figura 13 Casos de uso: paquete de Comunicaciones	76
Figura 14 Casos de uso: paquete de Gestión de Avisos.....	77
Figura 15 Casos de uso: paquete de Gestión del Conocimiento.....	77
Figura 16 Página de Login de usuario.....	85
Figura 17 Página de Inicio del sistema	86
Figura 18 Página de Avisos del sistema.....	87
Figura 19 Página de Mensajes	88
Figura 20 Página de Directorio de Usuarios.....	89
Figura 21 Página de Repositorio.....	90
Figura 22 Foro	91
Figura 23 Wiki	92
Figura 24 FAQs.....	93
Figura 25 Estructura de layout.....	94
Figura 26 Pantalla de Login.....	95
Figura 27 Pantalla de Inicio.....	95
Figura 28 Pantalla de Avisos	96
Figura 29 Diagrama de Gantt Inicial.....	112
Figura 30 Diagrama de Gantt Real.....	114

Índice de tablas

Tabla 1 Resumen crítico sobre la revisión de trabajos similares	25
Tabla 2 Distribución de tareas, recursos y dedicación.....	28
Tabla 3 Definición de valores clave para la planificación	28
Tabla 4 Retribuciones brutas mensuales del personal	29
Tabla 5 Bases de cotización 2012	29
Tabla 6 Tipos de cotización 2012.....	29
Tabla 7 Cuotas de cotización de personal.....	30
Tabla 8 Costes de personal	30
Tabla 9 Costes de equipamiento	31
Tabla 10 Costes de infraestructura	31
Tabla 11 Costes adicionales del proyecto.....	32
Tabla 12 Coste total del proyecto	32
Tabla 13 Margen de beneficio	32
Tabla 14 Margen de riesgo	32
Tabla 15 Coste final del proyecto.....	32
Tabla 16 Estimación de Tareas	34
Tabla 17 Planificación de Tareas	35
Tabla 18 Fuentes de riesgo	38
Tabla 19 Campos de definición del riesgo	38
Tabla 20 Riesgo R-01	39
Tabla 21 Riesgo R-02	39
Tabla 22 Riesgo R-03	39
Tabla 23 Riesgo R-04	39
Tabla 24 Riesgo R-05	39
Tabla 25 Riesgo R-06	40
Tabla 26 Riesgo R-07	40
Tabla 27 Riesgo R-08	40
Tabla 28 Riesgo R-09	40
Tabla 29 Riesgo R-10	40
Tabla 30 Riesgo R-11	40
Tabla 31 Riesgo R-12	41
Tabla 32 Riesgo R-13	41
Tabla 33 Campos de definición de los planes de contingencia	42
Tabla 34 Plan de contingencia PCR-01	42
Tabla 35 Plan de contingencia PCR-02	42
Tabla 36 Plan de contingencia PCR-03	42
Tabla 37 Plan de contingencia PCR-04	43
Tabla 38 Plan de contingencia PCR-05	43
Tabla 39 Plan de contingencia PCR-06	43
Tabla 40 Plan de contingencia PCR-07	43
Tabla 41 Plan de contingencia PCR-08	44
Tabla 42 Plan de contingencia PCR-09	44
Tabla 43 Plan de contingencia PCR-10	44

Tabla 44 Plan de contingencia PCR-11	44
Tabla 45 Plan de contingencia PCR-12	45
Tabla 46 Plan de contingencia PCR-13	45
Tabla 47 Campos de definición del plan de pruebas	45
Tabla 48 Prueba de aceptación PA-01	46
Tabla 49 Prueba de aceptación PA-02	46
Tabla 50 Prueba de aceptación PA-03	46
Tabla 51 Prueba de aceptación PA-04	46
Tabla 52 Prueba de aceptación PA-05	47
Tabla 53 Prueba de aceptación PA-06	47
Tabla 54 Prueba de aceptación PA-07	47
Tabla 55 Prueba de aceptación PA-08	47
Tabla 56 Prueba de aceptación PA-09	48
Tabla 57 Prueba de aceptación PA-10	48
Tabla 58 Prueba de aceptación PA-11	48
Tabla 59 Prueba de aceptación PA-12	48
Tabla 60 Prueba de aceptación PA-13	49
Tabla 61 Prueba de aceptación PA-14	49
Tabla 62 Prueba de aceptación PA-15	49
Tabla 63 Escenario de actividad 1	52
Tabla 64 Escenario de actividad 2	52
Tabla 65 Escenario de actividad 3	53
Tabla 66 Escenario de actividad 4	53
Tabla 67 Escenario de actividad 5	53
Tabla 68 Escenario de actividad 6	54
Tabla 69 Escenario de actividad 7	54
Tabla 70 Campos de definición de los requisitos	55
Tabla 71 Requisito Funcional RF-01	56
Tabla 72 Requisito Funcional RF-02	56
Tabla 73 Requisito Funcional RF-03	56
Tabla 74 Requisito Funcional RF-04	56
Tabla 75 Requisito Funcional RF-05	57
Tabla 76 Requisito Funcional RF-06	57
Tabla 77 Requisito Funcional RF-07	57
Tabla 78 Requisito Funcional RF-08	57
Tabla 79 Requisito Funcional RF-09	57
Tabla 80 Requisito Funcional RF-10	58
Tabla 81 Requisito Funcional RF-11	58
Tabla 82 Requisito Funcional RF-12	58
Tabla 83 Requisito Funcional RF-13	58
Tabla 84 Requisito Funcional RF-14	59
Tabla 85 Requisito Funcional RF-15	59
Tabla 86 Requisito Funcional RF-16	59
Tabla 87 Requisito Funcional RF-17	59
Tabla 88 Requisito Funcional RF-20	60
Tabla 89 Requisito Funcional RF-21	60
Tabla 90 Requisito Funcional RF-22	60

Tabla 91 Requisito Funcional RF-23	60
Tabla 92 Requisito Funcional RF-24	60
Tabla 93 Requisito Funcional RF-25	61
Tabla 94 Requisito Funcional RF-26	61
Tabla 95 Requisito Funcional RF-27	61
Tabla 96 Requisito Funcional RF-28	61
Tabla 97 Requisito Funcional RF-29	62
Tabla 98 Requisito Funcional RF-30	62
Tabla 99 Requisito No Funcional RNF-01	63
Tabla 100 Requisito No Funcional RNF-02.....	63
Tabla 101 Requisito No Funcional RNF-03.....	63
Tabla 102 Requisito No Funcional RNF-04.....	63
Tabla 103 Requisito No Funcional RNF-05.....	64
Tabla 104 Requisito No Funcional RNF-06.....	64
Tabla 105 Requisito No Funcional RNF-07.....	64
Tabla 106 Requisito No Funcional RNF-08.....	64
Tabla 107 Requisito No Funcional RNF-09.....	65
Tabla 108 Requisito No Funcional RNF-10.....	65
Tabla 109 Requisito No Funcional RNF-11.....	65
Tabla 110 Requisito No Funcional RNF-12.....	65
Tabla 111 Requisito No Funcional RNF-13.....	65
Tabla 112 Requisito No Funcional RNF-14.....	66
Tabla 113 Requisito No Funcional RNF-15.....	66
Tabla 114 Campos de definición de los Casos de Uso	78
Tabla 115 Caso de uso 1: Registrar nuevo usuario	78
Tabla 116 Caso de uso 2: Log-in de usuario.....	79
Tabla 117 Caso de uso 3: Modificar perfil externo	79
Tabla 118 Caso de uso 4: Crear evento.....	79
Tabla 119 Caso de uso 5: Enviar mensaje.....	80
Tabla 120 Caso de uso 6: Consultar mensajes.....	80
Tabla 121 Caso de uso 7: Enviar chat.....	80
Tabla 122 Caso de uso 8: Participar en el foro	81
Tabla 123 Caso de uso 9: Aportar recurso.....	81
Tabla 124 Caso de uso 10: Acceder recurso	82
Tabla 125 Caso de uso 11: Acceder a aviso	82
Tabla 126 Caso de uso 12: Crear aviso.....	83
Tabla 127 Caso de uso 13: Editar aviso.....	83
Tabla 128 Caso de uso 14: Actualizar datos temporales de un aviso	84
Tabla 129 Caso de uso 15: Buscar usuario.....	84
Tabla 130 Caso de uso 16: Buscar elemento.....	84
Tabla 131 Definición de archivos y directorios.....	97
Tabla 132 Prueba de aceptación RPA-01	97
Tabla 133 Prueba de aceptación RPA-02	98
Tabla 134 Prueba de aceptación RPA-03	98
Tabla 135 Prueba de aceptación RPA-04	98
Tabla 136 Prueba de aceptación RPA-05	98
Tabla 137 Prueba de aceptación RPA-06.....	98

Tabla 138 Prueba de aceptación RPA-07	98
Tabla 139 Prueba de aceptación RPA-08	99
Tabla 140 Prueba de aceptación RPA-09	99
Tabla 141 Prueba de aceptación RPA-10	99
Tabla 142 Prueba de aceptación RPA-11	99
Tabla 143 Prueba de aceptación RPA-12	99
Tabla 144 Prueba de aceptación RPA-13	99
Tabla 145 Prueba de aceptación RPA-14	100
Tabla 146 Prueba de aceptación RPA-15	100
Tabla 147 Seguimiento del PFC	110

Glosario de términos

ADM	<i>Ariadne Development Method</i> , es un método de ingeniería del software para el desarrollo de sistemas hipermedia y web de alta calidad que establece un proceso sistemático, integrador e independiente de plataforma.
Breadcrumb	Técnica de navegación usada para desarrollar la interfaz gráfica de usuario. Tiene como objetivo que el usuario guarde una ruta de su ubicación. Pulsando sobre los enlaces que lo forman, el usuario puede recorrer de manera inversa el camino que lo ha llevado a la página actual.
E-learning	Educación a distancia a través de los nuevos canales electrónicos (en especial Internet), para la que se utilizan herramientas o aplicaciones de hipertexto (correo electrónico, páginas web, foros de discusión, etc.) como soporte de los procesos de enseñanza-aprendizaje.
Google Maps	Servidor de aplicaciones de mapas en la Web. Ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotos satelitales del mundo entero e incluso la ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes a pie de calle.
Metaverso	Virtualización tridimensional que permite la interacción social entre los que ingresan en él.
Microblogging	Servicio que permite a sus usuarios enviar y publicar mensajes breves (alrededor de 140 caracteres) ,1 generalmente sólo de texto. Las opciones para el envío de los mensajes varían desde sitios web, a través de SMS, mensajería instantánea o aplicaciones ad hoc.
MMS	Multimedia Messaging System (MMS) o sistema de mensajería multimedia es un estándar de mensajería que le permite a los teléfonos móviles enviar y recibir contenidos multimedia, incorporando sonido, video, fotos o cualquier otro contenido disponible en el futuro.
Networking	Establecimiento de una red de contactos que permite a las personas darse a conocer y aprender de los demás además de encontrar posibles colaboradores. Fomenta el intercambio de información y contactos, además de las relaciones con personas que comparten intereses profesionales comunes.
OpenLayers	Biblioteca de JavaScript de código abierto para mostrar mapas interactivos en los navegadores web. OpenLayers ofrece un API para acceder a diferentes fuentes de información cartográfica en la red.

OpenSim	Es un proyecto bajo licencia BSD cuyo objetivo es desarrollar un software servidor de generación de metaversos.
RSS	<i>Really Simple Syndication</i> , formato XML para syndicar o compartir contenido en la web. Se utiliza para difundir información actualizada frecuentemente a usuarios que se han suscrito a la fuente de contenidos.
Second Life	Es un metaverso lanzado el 23 de junio de 2003, desarrollado por Linden Lab, accesible gratuitamente en Internet. Los residentes pueden explorar el mundo virtual, interactuar con otros residentes, establecer relaciones sociales y participar en diversas actividades tanto individuales como en grupo.
Sketching	Prototipado rápido que tiene apariencia de ser hecho a mano alzada y suele emplearse para definir el aspecto general de una herramienta.
SMS	<i>Short Message Service</i> , es un servicio disponible en los teléfonos móviles que permite el envío de mensajes cortos (también conocidos como mensajes de texto, o más coloquialmente, textos) entre teléfonos móviles, teléfonos fijos y otros dispositivos de mano.
SwiftRiver	Plataforma que ayuda a las personas dar sentido a una gran cantidad de información en un corto período de tiempo. En la práctica, permite el filtrado y la verificación de datos en tiempo real de canales como Twitter, SMS, correo electrónico y RSS.
Tooltip	Herramienta de ayuda visual que funciona al situar el cursor sobre algún elemento gráfico, mostrando ayuda adicional para informar al usuario de la finalidad del elemento sobre el que se encuentra.
Twitter	Red social basada en el microblogging. La red permite mandar mensajes de texto plano de bajo tamaño con un máximo de 140 caracteres, llamados tweets, que se muestran en la página principal del usuario.
UML	<i>Unified Modeling Language</i> , es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad.
Wiki	Sitio web cuyas páginas pueden ser editadas por múltiples voluntarios a través del navegador web. Los usuarios pueden crear, modificar o borrar un mismo texto que comparten.

1 Introducción

La **Gestión de Emergencias** es un proceso estratégico que comprende un conjunto de políticas, planes y decisiones. Su propósito consiste en crear un marco de trabajo en el que se reduzcan las vulnerabilidades ante los riesgos y se pueda hacer frente a los desastres [1]. Tradicionalmente, la responsabilidad en esta disciplina ha sido asumida exclusivamente por expertos y profesionales. Sin embargo, la complejidad de las sociedades actuales ha hecho de la gestión de emergencias una actividad global en **la que los ciudadanos desempeñan un rol cada vez más significativo**. Debido a ello, **la participación y colaboración ciudadana** se están convirtiendo en elementos cada vez más importantes [2], permitiendo así extender y enriquecer la información que manejan las autoridades.

La movilización ciudadana durante la crisis del huracán Katrina constituye un ejemplo de participación ciudadana en el ámbito de la gestión de emergencias. Este ciclón tropical causó grandes destrozos e importantes inundaciones durante el mes de agosto de 2005. Además de los habituales despliegues militares y gubernamentales, se movilizaron varios grupos constituidos por ciudadanos, tales como radio operadores aficionados, voluntarios de diferentes asociaciones y colaboradores anónimos que usaban internet para actualizar en tiempo real el estado de edificios, carreteras y otras características geográficas en la región [2].

La necesidad de colaborar, compartir información y coordinar esfuerzos [3] que requiere un contexto tan dinámico y complejo como la gestión de emergencias hace que la participación ciudadana suela **organizarse en comunidades** [4]. Desde estas comunidades, los ciudadanos, que comparten conocimiento, experiencia o interés en el ámbito de la gestión de emergencias, contribuyen con su participación a mejorar la respuesta ante una posible situación de crisis. Algunos ejemplos de comunidades que desarrollan su labor en el ámbito de la gestión de emergencias son la "**Red Radio de Emergencia**" (REMER), la "**Community Emergency Response Team**" (CERT) o la "**American Red Cross**".

Un tipo de comunidad que ya ha sido aplicado en el dominio de la gestión de emergencias es la **Comunidad de Práctica (CoP)** [5]. Estas estructuras sociales han demostrado ser adecuadas para soportar la participación y mejorar aspectos como la colaboración, la gestión del conocimiento y el aprendizaje [6]. Trasladado al ámbito de la gestión de emergencias, estas estructuras serían útiles no sólo para soportar la participación ciudadana, sino también para mejorar la gestión de la información y conocimiento proporcionado por los ciudadanos y el aprendizaje como instrumento de preparación ante una situación de emergencia.

Un ejemplo de comunidad de práctica dentro del contexto de gestión de emergencias es **First Responder** [7]. Los miembros de esta comunidad pueden compartir información, ideas, experiencias y prácticas adecuadas, permitiéndoles aprender de las experiencias del resto para cumplir sus objetivos y desarrollar su actividad de forma eficaz.

La transición de las CoPs desde los entornos co-localizados a los virtuales ha creado el concepto de **VCoP (Virtual Community of Practice)**. Gracias a la evolución de las tecnologías de la información y comunicación, los entornos virtuales en los que se pueden apoyar estas estructuras son cada vez más completos, permitiendo así a las comunidades superar barreras espaciales, temporales y de tamaño [8]. En este sentido, uno de los entornos virtuales más potentes es el entorno online.

El presente capítulo se divide en tres apartados. En el siguiente apartado se especificará el problema al que se va a dar solución en el presente trabajo. Una vez definido el problema, se establecerán los objetivos que se persiguen para poder solventarlo. Por último, se proporcionará una explicación de la estructura global de la memoria.

1.1 Definición del problema

Como se ha visto anteriormente, la creciente importancia de comunidades de voluntarios en el contexto de la Gestión de Emergencias hace que sea fundamental proporcionarles plataformas adecuadas para desempeñar su labor basadas en las tecnologías de la información. En este sentido las **Comunidades de Práctica Virtuales (VCoP)** han demostrado ser estructuras adecuadas para optimizar aspectos fundamentales de este tipo de comunidades como son la participación, colaboración y gestión de conocimiento. Como consecuencia, se hace necesario proporcionar plataformas tecnológicas que puedan soportar la actividad de comunidades de voluntarios en el dominio particular de la Gestión de Emergencias, basadas en el concepto de VCoP.

Existen plataformas tecnológicas (como son: Facebook, Tuenti o Bebo) que proporcionan servicios de red social que podrían llegar a ser útiles para soportar la participación, comunicación e intercambio de conocimiento entre los miembros de una CoP. Sin embargo, la Gestión de Emergencias es una actividad crítica en la que se maneja gran cantidad de información sensible. En este sentido, este tipo de herramientas presentan riesgos derivados de la privacidad y confidencialidad de sus contenidos [9]. Esto constituye una limitación puesto que la comunidad no tiene control sobre la persistencia de datos y la privacidad de los mismos.

Como se puede observar en la revisión realizada, existen herramientas colaborativas que podrían llegar a soportar la actividad de comunidades en entornos virtuales. Sin embargo, muchas de estas plataformas son meras redes de comunicación y transmisión de información que no soportan de manera adecuada e integral las características y actividades propias de las comunidades de práctica, como por ejemplo el aprendizaje contextualizado o la necesidad de un repositorio de práctica compartida. Por otro lado, muchas otras no están específicamente orientadas al dominio de la gestión de emergencias, lo que podría derivar en limitaciones a la hora de utilizar estas herramientas debido a la criticidad y especificidad de dicho dominio.

En resumen, existe la necesidad de proporcionar plataformas tecnológicas específicas para soportar la actividad de comunidades de voluntarios en el dominio particular de la gestión de emergencias, basadas en el concepto de VCoP.

1.2 Objetivos

El objetivo final de este Proyecto Fin de Carrera es desarrollar una plataforma tecnológica, basada en el concepto de comunidad de práctica, que dé soporte de forma específica y dedicada a comunidades de voluntarios dentro del dominio de la gestión de emergencias. La consecución de este objetivo principal se divide en tres objetivos secundarios:

- **Establecer una base de conocimiento sobre CoPs.** Se hace necesario presentar una revisión de la literatura sobre el concepto de Comunidad de Práctica para poder abordar el problema definido anteriormente. Esta revisión tratará de establecer una base inicial de conocimiento sobre el concepto, características y tipologías de las comunidades de práctica que ayude al posterior diseño e implementación de la plataforma tecnológica.

- **Realizar una revisión de plataformas similares.** El siguiente objetivo secundario es realizar un estudio previo de plataformas similares a la que se va a desarrollar. Más concretamente, se pretenden revisar plataformas que soporten la actividad de comunidades y cumplan algunos de los siguientes aspectos: (i) tengan como dominio de aplicación la gestión de emergencias o (ii) se basen en el concepto de comunidad de práctica.

De este modo se estudian las características principales de las herramientas existentes, para extraer información sobre su diseño y características. La información obtenida tras la revisión será de gran utilidad para el posterior diseño de la plataforma.

- **Diseñar e implementar la plataforma tecnológica.** Este objetivo se basa en determinar cuál será la estructura, apariencia y comportamiento de la solución que se va a construir, proporcionando modelos que guíen su posterior implementación. La implementación dará como resultado una herramienta específica y dedicada al dominio de la Gestión de Emergencias que esté basada en el concepto de Comunidad de Práctica y que dé soporte a sus miembros.

1.3 Estructura de la memoria

El presente documento está estructurado en seis capítulos y cuatro anexos, los cuales se describen a continuación:

- **Capítulo 1: Introducción.** En el presente capítulo se ha mostrado una visión general del proyecto, el problema que lo origina, sus objetivos y la estructura de la documentación.
- **Capítulo 2: Estado de la cuestión.** En el siguiente capítulo se explica la situación actual del entorno en el que se desarrolla el proyecto con la intención de generar el conocimiento base necesario para abordar el problema.
- **Capítulo 3: Gestión del proyecto software.** En este capítulo se describen las tareas de las que consta el proyecto y los recursos que se tienen para solventarlas. Se define el alcance del mismo (incluyendo el presupuesto), el plan de trabajo, la gestión de recursos, los riesgos asociados y un plan de pruebas detallado.
- **Capítulo 4: Solución.** En el cuarto capítulo se describe el proceso de desarrollo seguido hasta llegar a la solución final. En primer lugar se pretende conocer mejor el problema mediante la fase de análisis. En segundo lugar se especifica la fase de diseño en la que se describe cómo se van a resolver las necesidades referidas en el análisis. El siguiente apartado corresponde a la fase de implementación, en la que se detalla la codificación empleada para cumplir con las especificaciones del diseño. Por último se describen las pruebas que verifican que la solución desarrollada resuelve satisfactoriamente el problema planteado.
- **Capítulo 5: Conclusión.** En este capítulo se proporciona una conclusión final sobre el proyecto realizado y la forma en la que resuelve el problema original. También proporciona líneas futuras de ampliación del mismo, además de describir los problemas que se han encontrado durante su realización.
- **Capítulo 6: Bibliografía.** Aquí se incluyen las referencias utilizadas para la realización de la memoria. En cada una de ellas se especifica la información correspondiente sobre la cita reseñada.

- **Anexos.** Se recoge como anexo la información relativa a control de versiones y seguimiento del proyecto fin de carrera.

2 El estado de la cuestión

El presente capítulo tiene el objetivo de establecer el conocimiento base necesario para poder abordar el problema planteado anteriormente. Para ello este capítulo se divide en dos apartados que tratarán de aportar las nociones previas necesarias para poder afrontar la consecución de este proyecto. En el primero de ellos, se revisará **concepto de “Comunidad de Práctica”**, haciendo especial hincapié en la definición de Etienne Wenger, uno de los autores más prolíficos sobre el tema. Posteriormente, se estudiarán las características de estas estructuras desde el punto de vista del aprendizaje, así como las dimensiones mediante las que se definen este tipo de comunidades. Por último dentro de este apartado, se llevará a cabo una clasificación de las comunidades según el entorno en el que desarrollan su actividad.

En el segundo apartado, se llevará a cabo una comparativa de varios trabajos, significativos por su parecido al proyecto que estamos tratando. Veremos las características de las soluciones, justificaremos por qué es necesario nuestro proyecto y qué aporta respecto a otros trabajos.

2.1 El concepto de Comunidad de Práctica

Una **comunidad de práctica**, cuyo acrónimo en inglés es CoP (Community of Practice) es un tipo de estructura orientada al aprendizaje basada en la participación e intercambio de conocimiento sobre un dominio de conocimiento específico. En concreto, la definición más comúnmente aceptada es la propuesta por Wenger, McDermott y Snyder. Estos autores entienden una comunidad de práctica como “un grupo de personas que comparten una inquietud, un conjunto de problemas o una pasión sobre un tema y que quieren profundizar su conocimiento en esta área interactuando de manera continua” [10].

De igual modo se puede decir que una comunidad de práctica [10] es un grupo de personas que interactúan, aprenden conjuntamente, construyen relaciones y en el proceso desarrollan un sentido de pertenencia y compromiso mutuo. Según este autor, disponer de otras personas que comparten tu visión del dominio y que aportan sus perspectivas individuales en cada problema crea un **aprendizaje social** que va más allá de la suma de sus partes.

Wenger se basó en la **teoría del aprendizaje social** [6], teoría que se apoya en el refinamiento de la conducta de los individuos cuando éstos participan en una red de relaciones personales o en una comunidad. Por tanto, no sólo se trata de una persona transmitiendo información y otros asimilándola, sino una actividad integrada en nuestra vida diaria que ocurre siempre que debatimos sobre un tema con otra persona o que las circunstancias hacen que vivamos una experiencia social interesante que requiera nuestra atención.

El **aprendizaje social** es la forma en que los individuos adquieren conocimientos a través de la socialización e interacción con el medio, donde el sujeto modifica su conducta por observación. Este tipo de aprendizaje por observación influye en los integrantes de una sociedad, y éstos a su vez intervienen en el desarrollo de la misma.

El tipo de aprendizaje que se da en una comunidad de práctica se denomina **aprendizaje contextualizado (Situated Learning)**. Este aprendizaje tiene lugar a través de la práctica en el trabajo y la participación. Por ejemplo, esto ocurre cuando un recién llegado aprende de los miembros experimentados en la comunidad de manera esporádica o periférica. A medida que éste aprende y se involucra más, entonces llega a implicarse totalmente en la comunidad mediante un

proceso social, activo y continuo. Hay que notar que este proceso estará siempre motivado por el innato entusiasmo que el recién llegado muestra, así como la necesidad de crear su identidad dentro del grupo.

No todos los miembros de una comunidad participan de manera equitativa ya que cada uno de ellos tiene un nivel diferente de compromiso. Wenger plantea diferentes roles de miembros dependiendo de su participación [10]:

- **Coordinador:** es el organizador de eventos y contribuye a que la comunidad esté enfocada en su dominio y desarrolle su práctica.
- **Núcleo:** grupo pequeño de miembros que participan activamente en discusiones, debates y proyectos. A medida que la comunidad madura, toman el liderazgo junto al coordinador.
- **Miembros activos:** participan con cierta regularidad en las actividades de la comunidad, si bien no lo hacen con el mismo énfasis que los miembros del núcleo.
- **Miembros periféricos:** participan en escasas ocasiones y son la gran mayoría de la comunidad. Observan las interacciones de los miembros activos y del núcleo. Sus actividades ocasionales son de vital importancia para la comunidad si bien su actividad se centra en absorber conocimientos y aprender de los miembros más experimentados. De este modo aumentan su grado de participación conforme dominan el entorno y características de la práctica.

Según el análisis anterior, no es imprescindible que una persona tenga conocimientos profesionales sobre el problema para ser miembro de una comunidad de práctica. Sin embargo, existen otros autores que entienden que una comunidad de práctica debe estar formada exclusivamente por profesionales en esa práctica. En este sentido, una comunidad de práctica [11] podría entenderse como un grupo de profesionales informalmente asociados a un tipo común de problemas, búsqueda de soluciones y que constituyen una base de conocimientos.

Una comunidad de práctica se define alrededor de tres dimensiones básicas. Estas dimensiones comunes son las siguientes:

- **Dominio de conocimiento:** es el campo de interés compartido por la comunidad. Los miembros compartirán sus prácticas y conocimientos sobre este dominio. El hecho de ser un miembro implica compromiso hacia el dominio y una destreza sobre él que distingue a los miembros del resto de personas. Es necesario apuntar que esta destreza es reconocida dentro de la comunidad pero no necesariamente fuera de ella.

El dominio es la referencia sobre la que se basa la comunidad para organizar el conocimiento y plantear nuevos problemas o prácticas, así como las soluciones aplicables. Por tanto el dominio es más amplio que el conjunto de problemas sobre los que la comunidad trabaja: un buen dominio define implícitamente el conocimiento que la comunidad puede y debe desarrollar.
- **Comunidad:** miembros que participan regularmente desarrollando un conocimiento compartido dentro del dominio. Buscando su propio interés, los miembros se comprometen en actividades y discusiones grupales ayudándose entre ellos, compartiendo información y creando relaciones que les permitan aprender unos de

otros. El éxito de una comunidad de prácticas radica en la pasión hacia la práctica y en el compromiso hacia el grupo de cada uno de sus individuos.

La base de las relaciones entre los miembros se construye sobre el respeto y confianza mutuos, no en el acuerdo constante en las discusiones, que podrá existir o no. Por tanto, la seña de identidad de la comunidad es la interacción y el aprendizaje mutuo.

- **Práctica:** es un conjunto de propuestas comunes y estándares compartidos que crean la base para la comunicación, la resolución de problemas, el rendimiento y el compromiso activo. Por ello, los miembros de la comunidad desarrollan un repertorio compartido de fuentes: herramientas, experiencias, maneras de abordar un problema recurrente, etc. Estas fuentes constituyen la práctica compartida por la comunidad.

Para que una comunidad de prácticas tenga sentido, es necesario que los miembros de la comunidad compartan algo más que un simple interés. Las personas pertenecientes a la comunidad de prácticas son miembros activos y la práctica que desarrollan no es una serie de conocimientos inconexos, sino un conocimiento organizado y estructurado. Por tanto, podemos definir la práctica como un conocimiento específico organizado y estructurado que la comunidad desarrolla conforme al dominio especificado para que sirva de base en futuros trabajos.

Alrededor de estas tres dimensiones se define el concepto de comunidad de práctica. A modo de resumen, una **comunidad** tiene su origen cuando un grupo de personas establecen relación debido a que comparten interés o tienen conocimiento sobre un **dominio**. A partir de este dominio, construyen un compromiso mutuo que les permite compartir y profundizar su conocimiento trabajando y desarrollando un almacén de conocimientos que se convertirá en **práctica** y será la base sobre la que la comunidad se sustentará en el futuro.

Como último apunte se citarán y definirán las **tipologías** de CoP más relevantes, según el **entorno** en el que se desarrolla la práctica.

- **Comunidades de práctica co-localizadas:** este tipo de comunidad de práctica es aquella en la que los miembros tienen en común una localización similar y pueden reunirse físicamente para realizar actividades concernientes a la práctica. Dichas actividades incluyen una comunicación primordialmente cara a cara aunque puede existir comunicación virtual como apoyo. La mayoría de ellas surgen de grupos ya existentes cuya afiliación es cerrada ya que generalmente los miembros se conocen entre ellos. Los líderes de la comunidad surgen directamente de la comunidad, que puede ser desarrollada en menor tiempo que las virtuales [8].
- **Comunidades de práctica virtuales:** este tipo de comunidad, cuyo acrónimo en inglés es "VCoP" (Virtual Community of Practice) se caracteriza por la necesidad de los miembros de comunicarse mediante canales diferentes al cara a cara, debido a la distancia existente entre ellos. Estas comunidades pueden utilizar medios de comunicación diversos como teléfono, radiofrecuencia, fax, etc. Aunque las tecnologías online son las más utilizadas en la actualidad. El uso de una VCoP aporta varios beneficios incluyendo bajos costes, flexibilidad y extensibilidad [12]. Además, permiten superar barreras espaciales (capacidad de absorber miembros) y temporales (permitir comunicación en cualquier momento) que de otro modo sería muy difícil

lograr. Dentro de este tipo de comunidades se engloban las comunidades de práctica online, que veremos a continuación.

- **Comunidades de práctica online:** estas comunidades cuyo acrónimo en inglés es "oCoP" (online Community of Practice) son un tipo de comunidad virtual de práctica en la que sus miembros utilizan internet como medio principal de comunicación entre ellos. Normalmente son diseñadas top-down y el acceso a la comunidad es generalmente abierto. Los líderes de la comunidad suelen ser contratados y es estrictamente necesario un apoyo tecnológico para que funcionen (en este caso, internet). Por último, este tipo de comunidad conlleva un desarrollo más lento que las comunidades de práctica co-localizadas. Este es el tipo de comunidad que se desarrolla durante la realización de este proyecto.

2.2 Revisión de trabajos similares

En este apartado enumeraremos una serie de plataformas similares a la que se va a diseñar en este proyecto, describiendo sus características y haciendo una comparativa final con nuestro proyecto.

VCE (Virtual Collaboration Environment)

Esta comunidad virtual pretende dar respuesta a situaciones de crisis a gran escala. Fue propuesto en 2009 por las *US Joint Forces Command (USJFCOM)* y la *US Army Research Laboratory's Human Research and Engineering Directorate (ARL HRED)* para ofrecer una respuesta distribuida y planificada a crisis de gran escala. En primer lugar, se pretendía investigar la potencia de los mundos virtuales y las redes sociales para organizar una respuesta coherente y distribuida en este tipo de situaciones. De esta manera, se basó en tres principios fundamentales:

- La creación y mantenimiento de una comunidad de usuarios en línea con diferentes conocimientos (se incluyen aquellos sin experiencias previas en comunidades virtuales).
- Proveer a los miembros de mecanismos para la creación, discusión, conocimiento y desarrollo a largo plazo del campo tratado.
- La posibilidad de que los usuarios puedan participar de manera colaborativa para crear soluciones acordadas durante episodios de crisis.

Las tecnologías que se emplearon para dar forma a la solución, denominada Open VCE (ya que se valoró el hecho de que fueran de código abierto) fueron un portal web, un espacio virtual colaborativo y un protocolo virtual de colaboración. El **portal web** de la comunidad hace posible que se creen y se compartan recursos, eventos, fotos. También incluye la gestión de perfiles de usuario, blogs, foros y una wiki. Todas estas funcionalidades excepto esta última (soportada por Media wiki) están gestionadas por Drupal, un sistema gestor de contenido modular. Mediante el portal web, se implementa la parte de comunicación asíncrona de la comunidad.

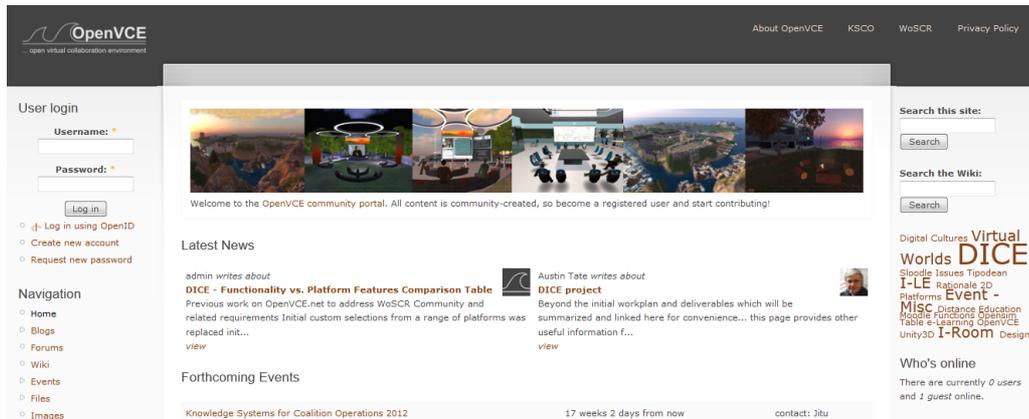


Figura 1 Portal web Openvce. <http://openvce.net>

El **espacio virtual** de interacción (llamado I-Room) permite encuentros formales, tutoriales, reuniones de proyectos, grupos de discusión e interacciones ad-hoc. También sirve para facilitar la comunicación entre miembros y grabar las decisiones acordadas. Este componente se basa en los entornos Second Life y OpenSim, que permiten una experiencia de usuario muy cercana a la realidad. Sin embargo, existen un par de cuestiones a mejorar como la imposibilidad de determinar que un usuario se encuentra usando su computadora en el momento en que otro usuario busca una interacción, o la capacidad de cambiar el avatar visible al antojo de su usuario con el problema de reconocimiento que esto puede generar para futuros encuentros. La I-Room está diseñada para la gestión de tareas y procesos, además de alentar a los colaboradores a compartir información sobre los temas en los que están trabajando.

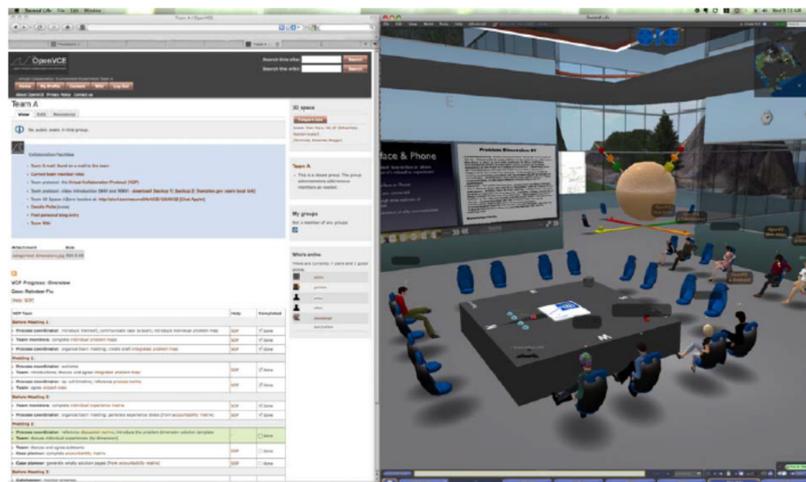


Figura 2 Espacio virtual I-Room. <http://openvce.net>

El **protocolo de colaboración virtual** permite que los miembros usen este entorno de la manera más eficiente posible, sobre todo si no son usuarios expertos. El protocolo hace que los esfuerzos de cada miembro individual se coordinen sin un líder pre asignado (factor que

ocurre en operaciones de crisis a gran escala gestionadas por múltiples organizaciones). Este protocolo fomenta la familiaridad con el proceso y asigna roles de gestión y responsabilidades entre los colaboradores antes de que el equipo realice un progreso mediante diferentes tareas que descompongan el problema y luego formen una solución.

Estos dos últimos módulos constituyen la parte de comunicación síncrona de la comunidad.

EDUFORGE

Eduforge es un entorno virtual colaborativo de aprendizaje, diseñado para la compartición de ideas, investigaciones, software educativo y herramientas, para una comunidad de investigadores y estudiantes. Se trata de un recurso de acceso abierto, fundado en 2004 como parte de un proyecto de la *New Zealand Open Source Virtual Learning Environment (NZOSVLE)* y permite a cualquier persona con interés unirse a él.

Los objetivos que persigue son desarrollar una infraestructura *e-learning* de código abierto para realizar procesos de evaluación de software, puesta en común de *feedback*, comunicación y compartición de recursos.

Existen tres áreas de interés en Eduforge: el entorno colaborativo de gestión de proyecto, el repositorio de aplicaciones software de código abierto, y el área de prácticas preliminares para aprendizaje online.

Home > User Dashboard

User Dashboard

View Edit Notifications

Filter

Update options

Every hour

<input type="checkbox"/>	Type	Summary	Send method	Send interval	Status	Operations
<input checked="" type="checkbox"/>	Content type in group	E-learning system for training in specialized sales niche, Release	Mail	Weekly	active	edit, drop
<input type="checkbox"/>	Content type in group	E-learning system for training in specialized sales niche, News	Mail	Weekly	active	edit, drop
<input checked="" type="checkbox"/>	Content type in group	Identification and Support in Higher Education for Students With Dyslexia, Project: Resource	Mail	Weekly	active	edit, drop
<input type="checkbox"/>	Content type in group	Identification and Support in Higher Education for Students With Dyslexia, Release	Mail	Weekly	active	edit, drop



Read More

supported by



Figura 3 Gestión de proyectos de usuario. <http://www.eduforge.org>

USHAHIDI

Ushahidi es una plataforma de Internet que permite mapear información vital en zonas de catástrofe o de conflicto. Ushahidi se ha especializado en desarrollar software de código abierto para la recolección de información, visualización y realización de mapas virtuales. Originalmente trazaba mapas informativos de los episodios violentos ocurridos en Kenia tras las elecciones de 2007. Sin embargo, su capacidad se ha ampliado mediante la colaboración ciudadana y la aportación de información digital mediante teléfonos móviles e internet.

Ushahidi proporciona una herramienta cartográfica interactiva que permite informar de manera anónima sobre violencia, catástrofes y otros problemas, y al mismo tiempo crear un archivo temporal y geoespacial de los acontecimientos. Los colaboradores pueden enviar información mediante SMS, e-mail, Twitter o un formulario incorporado en la página web. Además, el teléfono móvil es un componente central de la plataforma y facilita la colaboración y difusión de información en sitios donde Internet no es accesible.

Tras el envío de la información, ésta es geo codificada y visualizada a través de OpenLayers, una biblioteca JavaScript para cargar mapas de Google Maps. El sistema cuenta con una herramienta llamada *Swiftriver*, que filtra y verifica en tiempo real el flujo de información generada en línea, para ubicar la información más valiosa y descartar los duplicados. Los datos filtrados además son revisados y calificados por voluntarios antes de que aparezcan en el mapa.

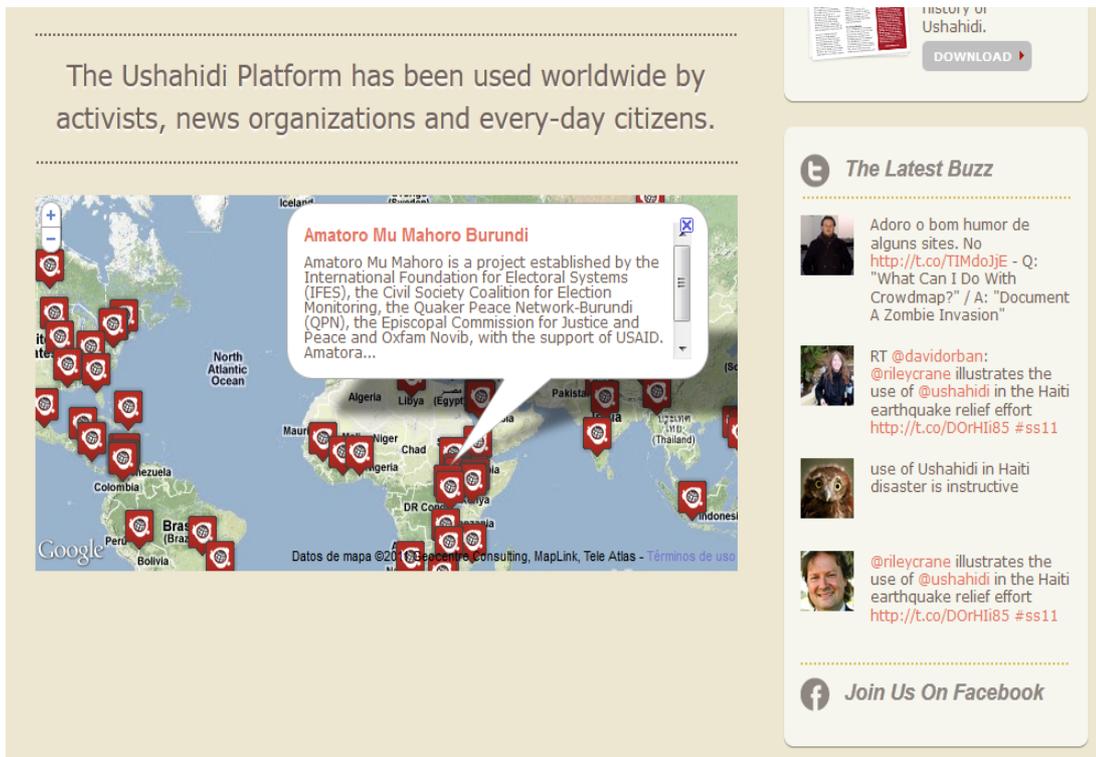


Figura 4 Plataforma Ushahidi de realización de mapas virtuales.
<http://www.ushahidi.com/products/ushahidi-platform>

FIRST RESPONDER

La Comunidad de Prácticas First Responder, es una plataforma profesional de *networking*, colaboración y comunicación creada por el *Department of Homeland Security Science & Technology Directorate* para garantizar una colaboración adecuada y un intercambio de información relevante entre los equipos de emergencia de la nación.

Los miembros registrados en esta red profesional pueden compartir información, ideas, experiencias y prácticas adecuadas, permitiéndoles prepararse más eficientemente para los riesgos que suceden en su trabajo. Los miembros pueden usar herramientas como wikis, blogs y *RSS feeds* para colaborar en línea en la creación y gestión de planificaciones críticas, entrenamientos y otras iniciativas. Mediante la compartición de información y participación activa en los espacios de trabajo de la comunidad, los miembros pueden aprender de las experiencias del resto para cumplir los objetivos de sus propias misiones.

Por último, es necesario destacar que esta comunidad de prácticas no sólo aporta repositorios de información y creación de contenidos, sino que ofrece opciones de *networking* para profesionales de tal manera que puedan conectarse a un entorno online seguro.

E-MERGENCIA

E-mergencia es una página dedicada al mundo de las emergencias pre-hospitalarias, cuyos miembros son profesionales o voluntarios de la emergencia, como médicos o psicólogos.

El sitio consta de un foro, un conjunto de artículos y descargas relacionadas, además de un tablón de anuncios y un repositorio de imágenes. Sin embargo la parte más interesante es la que soporta las herramientas inherentes a la comunidad a modo de red social. Esta red social permite la gestión de contactos y amigos además de un muro y un perfil públicos. También soporta la comunicación asíncrona entre usuarios mediante mensajes privados y la inscripción en grupos sociales con características en común dentro de la comunidad.

En la Tabla 1 se proporciona una síntesis de la información recogida acerca de las plataformas revisadas.

Nombre y autor	Definición	Servicios	Dominio	Basada en CoP
VCE <i>Jeffrey Hansberger</i> <i>(ARL HRED)</i>	Comunidad virtual cuya misión es dar respuesta a situaciones de crisis a gran escala para ofrecer una respuesta distribuida y planificada.	<ul style="list-style-type: none"> • Portal web. • Espacio virtual colaborativo. • Protocolo virtual de colaboración. 	Gestión de Emergencias.	No.
EDUFORGE <i>New Zealand Tertiary Education Commission (TEC)</i>	Entorno virtual colaborativo de aprendizaje basado en comunidades de práctica online. Está diseñado para la compartición de ideas, investigaciones y software educativo de apoyo para una comunidad de investigadores y estudiantes.	<ul style="list-style-type: none"> • Entorno colaborativo de gestión de proyecto. • Repositorio de aplicaciones software. • Área de prácticas preliminares para e-learning. 	Educación.	Sí.
USHAHIDI <i>Erik Hersman</i> <i>Ory Okolloh</i> <i>Juliana Rotich</i> <i>David Kobia</i>	Plataforma de Internet que permite mapear información vital en zonas de catástrofe o de conflicto a partir de la información enviada por sus miembros.	<ul style="list-style-type: none"> • Herramienta cartográfica interactiva. • Comunicación mediante SMS, e-mail, twitter o formulario web. • Certificación de información y descarte de duplicados (Swiftriver). 	Gestión de Emergencias.	No.
FIRST RESPONDER <i>U.S. Department of Homeland Security (DHS) Science and Technology Directorate's (S&T)</i>	Comunidad de práctica que se apoya en una plataforma profesional de <i>networking</i> para garantizar una colaboración adecuada y un intercambio de información relevante entre equipos de emergencia.	<ul style="list-style-type: none"> • Wikis, blogs y RSS feeds para colaborar en línea. • Repositorios de información y creación de contenidos. • Opciones de <i>networking</i>. 	Gestión de Emergencias.	Sí.
E-MERGENCIA <i>Luis R. Jiménez</i> <i>Guadarrama</i>	Comunidad dedicada al mundo de las emergencias pre hospitalarias, cuyos miembros son profesionales o voluntarios de la emergencia, como médicos o psicólogos.	<ul style="list-style-type: none"> • Foro, conjunto de artículos y descargas relacionadas. • Tablón de anuncios y repositorio de imágenes. • Red social (muro, perfil público, mensajes privados, creación de grupos). 	Emergencias hospitalarias.	No.

Tabla 1 Resumen crítico sobre la revisión de trabajos similares

Una vez hecho el repaso las plataformas similares más relevantes, concluimos que no existen muchas soluciones tecnológicas enfocadas a soportar una comunidad de práctica virtual en el dominio concreto de la gestión de emergencias. Más concretamente, la única encontrada (First Responder) está enfocada a una comunidad concreta, con lo que no podría ser utilizada por otras comunidades de voluntarios. Además, se han encontrado diversas limitaciones en cuanto a la gestión del conocimiento tácito derivado de la participación y comunicaciones en la comunidad.

3 Gestión de proyecto software

La gestión de proyectos es una actividad muy útil para asegurar la correcta realización de un proyecto dentro de los límites establecidos. Una vez definido el proyecto, la gestión permite administrar y organizar recursos de manera que se puedan finalizar las tareas requeridas en el proyecto dentro del alcance, tiempo y coste definidos.

En este caso, se amplía el significado de los citados recursos para englobar también el conjunto de tareas en que se descompone un proyecto, los recursos (tanto materiales como humanos) y el presupuesto.

El presupuesto se ha planteado de un modo realista, teniendo en cuenta que se dispone de todos los recursos que se consideren necesarios para realizar un proyecto software. Se hace necesario subrayar que todo presupuesto realista pretende alcanzar una rentabilidad, por lo que se sumarán los márgenes de beneficio y riesgo a la oferta con el objetivo de asegurar su rentabilidad.

3.1 Alcance del proyecto

El alcance del proyecto está ligado a los objetivos y condiciones impuestas. A lo largo de este apartado se marcarán estos objetivos y condiciones además de mencionar los recursos necesarios para cumplir ambos.

Definición del proyecto

Este proyecto consiste en elaborar una plataforma tecnológica centrada en el concepto de VCoP (Comunidad de Práctica Virtual) que dé soporte de manera específica y dedicada a comunidades de voluntarios dentro del dominio de la gestión de emergencias.

Esta plataforma dará soporte a diversas funcionalidades relacionadas con la actividad de los miembros de la comunidad. Se trata de una Comunidad de Práctica por lo que se prestará especial dedicación a la colaboración entre miembros y a la recolección de información útil a la comunidad en repositorios de información. Los usuarios estarán definidos conforme a sus roles dentro de la comunidad y la colaboración entre ellos será establecida mediante herramientas de comunicación síncrona y asíncrona.

También se hace necesario facilitar la gestión del conocimiento de tal manera que la realización de una práctica sirva como base para futuros trabajos o actividades de la comunidad. Estas actividades se pueden definir en un calendario de eventos propios, accesible por los miembros del grupo de voluntarios correspondiente.

Estimación de tareas y recursos

La estimación de tareas, recursos humanos asociados a ellas y su porcentaje se resumen en la siguiente tabla:

Tarea	Recursos	Dedicación
Estudio preliminar	Jefe de Proyecto	20%
	Programador-Analista	80%
Análisis	Jefe de Proyecto	20%
	Programador-Analista	80%
Diseño	Jefe de Proyecto	10%
	Diseñador-Tester	90%
Implementación	Programador-Analista	100%
Pruebas	Jefe de Proyecto	10%
	Diseñador-Tester	90%

Tabla 2 Distribución de tareas, recursos y dedicación

Presupuesto

En este apartado se describirán las previsiones de coste del proyecto. Los distintos tipos de gastos que se van a tener en cuenta son los siguientes:

- **Personal:** salarios de los empleados así como las cuotas de cotización a la seguridad social española.
- **Equipamiento:** dispositivos electrónicos además de requisitos software para el desarrollo del proyecto.
- **Infraestructura:** elementos de soporte necesarios para que el personal pueda realizar su trabajo.
- **Otros:** gastos asociados al proyecto que no están derivados de las anteriores categorías.

Consideraciones previas

El tipo impositivo general que se aplica a los desarrollos software es del 18% (tipo general del IVA). Todos los costes están reflejados en Euros y han sido calculados aplicando redondeo clásico a dos decimales. Antes de comenzar con el desglose de cada categoría se definirán en la Tabla 3 los valores necesarios en toda planificación de desarrollo.

Horas laborables al día	6
Días laborables al mes	22
Fecha de inicio del proyecto	01/01/2012
Fecha de fin del proyecto	30/04/2012
Duración del proyecto	4 meses

Tabla 3 Definición de valores clave para la planificación

Tabla de retribuciones del personal

A continuación se detallará la estimación del salario bruto mensual teniendo en cuenta los valores establecidos para número de horas de trabajo al día y días laborables al mes. La jornada

laboral se ha planificado a partir de la dedicación prevista de cada recurso a cada tarea. Se aplicará la siguiente fórmula para calcular el salario bruto mensual:

$$\text{Bruto mensual} = \text{€/hora} \times \text{horas/día} \times \text{días/mes}$$

Rol	€/hora	Horas/día	Días/mes	Bruto mensual (€)
Jefe de proyecto	27,40	1	22	602,80
Analista-Programador	19,30	3	22	1273,80
Diseñador-Tester	19,30	2	22	849,20
			TOTAL (€)	2.725,80

Tabla 4 Retribuciones brutas mensuales del personal

Bases de cotización contingencias comunes. Año 2012

La siguiente tabla detalla las bases de cotización de contingencias comunes para año 2012, fijadas por el Ministerio de Trabajo e Inmigración español.¹

Grupo de cotización	Categorías Profesionales	Bases mínimas (€/mes)	Bases máximas (€/mes)
1	Ingenieros y Licenciados. Personal de alta dirección no incluido en el artículo 1.3.c) del Estatuto de los Trabajadores	1.045,20	3.262,50
2	Ingenieros Técnicos, Peritos y Ayudantes Titulados	867,00	3.262,50

Tabla 5 Bases de cotización 2012

Tipos de cotización (%). Año 2012

La empresa contratante debe asumir el pago de un porcentaje de la cotización al sistema de seguridad social público de cada empleado. Los porcentajes de cotización a la seguridad social asumibles por la empresa y por los trabajadores se muestra en la siguiente tabla:

Contingencias	Trabajadores	Empresa	Total
Comunes	23,60	4,70	28,30
Horas extraordinarias fuerza mayor	12,00	2,00	14,00
Resto de horas extraordinarias	23,60	4,70	28,30

Tabla 6 Tipos de cotización 2012

¹http://www.seg-social.es/Internet_1/Trabajadores/CotizacionRecaudaci10777/Basesytiposdecotiza36537/index.htm?ID=36537

Tabla de cuotas de cotización a la Seguridad Social

La siguiente tabla especifica la cuota que se deberá ingresar por cada trabajador participante en el proyecto. Esta se calcula a partir de la aplicación de la base de cotización correspondiente a cada contingencia descrita y se calculará según la siguiente fórmula:

$$\text{Cuota a Ingresar} = \text{Base de Cotización} \times \text{Tipo de Cotización}$$

Rol	Bruto mensual (€)	Base mínima (€/mes)	Base cotizada (€/mes)	Tipo	Cuota (€)
Jefe de Proyecto	602,80	1.045,20	1.045,20	23,60	246,67
Programador-Analista	1.273,80	867,00	1273.80	23,60	300,62
Diseñador-Tester	849,20	867,00	849.20	23,60	200,41

Tabla 7 Cuotas de cotización de personal

Costes de personal

La siguiente tabla muestra el coste final total que asume el proyecto en concepto de personal. Se especifica el gasto desglosado por cada empleado teniendo en cuenta la duración especificada para el proyecto: cuatro meses.

Rol	Bruto mensual (€)	Cotización (€)	Coste total / Mes (€)	Meses	Coste final (€)
Jefe de proyecto	602,80	246,67	849,47	4	3.397,88
Analista-Programador	1.273,80	300,62	1.574,42	4	6.297,68
Diseñador-Tester	849,20	200,41	1.049,61	4	4.198,44
				TOTAL (€)	13.894,00

Tabla 8 Costes de personal

Costes de equipamiento

En esta sección se presentan los costes de los diversos materiales tecnológicos adquiridos para el proyecto, así como las licencias y otros gastos de carácter general (material fungible).

Descripción	Coste/Unidad (€)	Unidades	Coste total (€)	Periodo de amortización (meses)	Duración del proyecto (meses)	Coste asociado al proyecto (€)
Portátil HP Pavillon G6-1212SSHP	499,00	3	1497,00	24	4	249,50
Ratón Óptico Inalámbrico MOG0902KUNFT	11,99	3	35,97	24	4	6,00
Impresora LaserJet Pro CP1025 + Tóner	159,00	1	159,00	24	4	26,50
Licencia Microsoft Word 2010	189,00	3	567,00	24	4	94,50
Licencia Office Project Standard 2010	775,00	1	775,00	24	4	129,16
Licencia Office Visio Standard 2010	330,00	1	330,00	24	4	55,00
Material de papelería	165,00	N/A	165,00	Material fungible	4	165,00
					TOTAL (€)	725,66

Tabla 9 Costes de equipamiento

Costes de infraestructura

La infraestructura necesaria para el equipo de desarrollo está compuesta por un lugar de trabajo (oficina), conexión telefónica y a Internet y servicio de limpieza y mantenimiento de las instalaciones:

Descripción	Coste (€/mes)	Cantidad (meses)	Coste Total (€)
Alquiler oficina	1000,00	4	4000,00
Conexión telefónica y a internet	45,00	4	180,00
		TOTAL (€)	4.180,00

Tabla 10 Costes de infraestructura

Otros

Se considera necesario establecer un apartado extra de gastos para todos aquellos imprevistos surgidos durante el desarrollo:

Descripción	Coste total (€)
Costes adicionales	300,00

Tabla 11 Costes adicionales del proyecto

El coste total asociado al proyecto está desglosado en la siguiente tabla:

Descripción	Coste total (€)
Personal	13.894,00
Equipamiento	725,66
Infraestructuras	4.180,00
Otros	300,00
TOTAL (€)	19.099,66

Tabla 12 Coste total del proyecto

Para completar la elaboración del presupuesto, a continuación se presenta el beneficio estimado en base a un margen del 15% sobre el coste estimado.

Gastos totales (€)	Margen de beneficio	Beneficio total (€)
19.099,66	15%	2.864,95

Tabla 13 Margen de beneficio

Además, aplicaremos un margen de riesgo sobre el total de gastos. Este margen lo fijaremos en un 10%.

Gastos totales (€)	Margen de riesgo	Riesgo total (€)
19.099,66	10%	1.909,97

Tabla 14 Margen de riesgo

A continuación se presenta una tabla final con el importe total a cobrar por el cliente.

Concepto	Coste (€)
Gastos	19.099,66
Beneficios	2.864,95
Riesgos	1.909,97
Total (sin IVA)	23.874,58
IVA	4.297,42
TOTAL (€)	28.172,00

Tabla 15 Coste final del proyecto

La oferta por la realización del proyecto **VoluNet** asciende a la cantidad de **VEINTIOCHO MIL CIENTO SETENTA Y DOS, 28.172,00 €**.

Leganés a 8 de Febrero de 2012

El ingeniero proyectista

Fdo. Álvaro Bustamante Sánchez

3.2 Plan de trabajo

Hasta ahora se ha definido el alcance, el tiempo de desarrollo y el presupuesto. A continuación se indicarán las tareas en las que se descompone el desarrollo junto a la planificación de las mismas en el tiempo señalado.

Identificación de tareas

La elección de las tareas se ha realizado con el objetivo principal de completar el proyecto de la manera más ordenada y eficaz posible. Estas tareas principales son: estudio preliminar, análisis, diseño, implementación y pruebas. A su vez, estas tareas se descomponen en otras secundarias que se describen a continuación:

- Estudio preliminar
 - Estado de la cuestión
 - El concepto de Comunidad de Prácticas
 - Revisión de trabajos similares
 - Planteamiento del problema
 - Objetivos y esbozo de la solución
 - Elaboración del Plan del Proyecto
- Análisis del sistema
 - Escenarios del problema
 - Requisitos de usuario
 - Requisitos Funcionales
 - Requisitos No Funcionales
- Diseño
 - Casos de Uso reales
 - Diagrama de Clases
 - Diagrama de Navegación
 - Prototipo de Bajo Nivel
- Implementación
- Pruebas

Estimación de tareas

La siguiente tabla especifica el reparto de tiempo estimado para cada tarea. La duración evaluada para cada tarea se mide en días:

Tarea	Duración (días)
Estudio preliminar	15
Estado de la cuestión	10
El concepto de comunidad de prácticas	5
Revisión de trabajos similares	5
Planteamiento del problema	5
Objetivos y esbozo de la solución	2
Elaboración del plan del proyecto	3
Análisis del sistema	19
Escenarios del problema	5
Requisitos de usuario	14
Requisitos Funcionales	8
Requisitos No Funcionales	6
Diseño	20
Casos de uso reales	6
Diagrama de clases	6
Diagrama de navegación	5
Prototipo de bajo nivel	3
Implementación	22
Pruebas	6

Tabla 16 Estimación de Tareas

Planificación de tareas

La planificación de tareas es una actividad que permite especificar y organizar estas de tal modo que se ajusten al tiempo del que se dispone de manera realista. Esta planificación sirve para saber si las tareas se están realizando en el tiempo previsto conforme a los plazos establecidos. Se ha de tener en cuenta que (i) la jornada laboral es de **6 horas** diarias y (ii) la semana laboral es de **5 días**.

Tarea	Comienzo	Fin
Estudio preliminar	Lun 02/01/2012	Lun 23/01/2012
Estado de la cuestión	Lun 02/01/2012	Lun 16/01/2012
El concepto de comunidad de prácticas	Lun 02/01/2012	Lun 09/01/2012
Revisión de trabajos similares	Mar 10/01/2012	Lun 16/01/2012
Planteamiento del problema	Mar 17/01/2012	Lun 23/01/2012
Objetivos y esbozo de la solución	Mar 17/01/2012	Mié 18/01/2012
Elaboración del plan del proyecto	Jue 19/01/2012	Lun 23/01/2012
Análisis del sistema	Mar 24/01/2012	Vie 17/02/2012
Escenarios del problema	Mar 24/01/2012	Lun 30/01/2012
Requisitos de usuario	Mar 31/01/2012	Vie 17/02/2012
Requisitos Funcionales	Mar 31/01/2012	Jue 09/02/2012
Requisitos No Funcionales	Vie 10/02/2012	Vie 17/02/2012
Diseño	Lun 20/02/2012	Jue 15/03/2012
Casos de uso reales	Lun 20/02/2012	Lun 27/02/2012
Diagrama de clases	Mar 28/02/2012	Mar 06/03/2012

Diagrama de navegación	Mié 07/03/2012	Mar 13/03/2012
Prototipo de bajo nivel	Mié 14/03/2012	Vie 16/03/2012
Implementación	Mar 20/03/2012	Vie 20/04/2012
Pruebas	Lun 23/04/2012	Lun 30/04/2012

Tabla 17 Planificación de Tareas

De manera adicional se ha realizado un diagrama de Gantt. Este diagrama corresponde a la planificación anterior y se complementa con ésta mostrando gráficamente la evolución de cada una de las tareas así como las relaciones existentes entre ellas. El diagrama se puede observar en la [Figura 5](#).

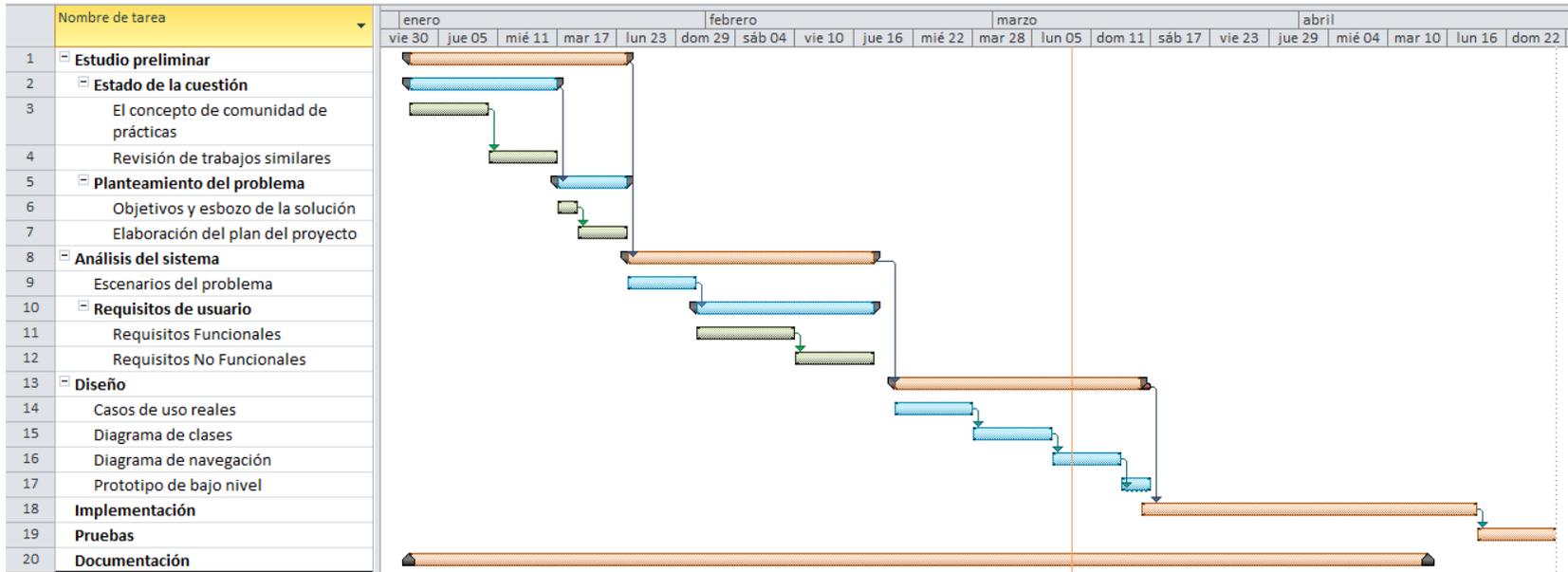


Figura 5 Diagrama de Gantt sobre la Planificación de Tareas

3.3 Gestión de recursos

En esta sección se va a hablar sobre los recursos asociados al proyecto. Al tratarse de un proyecto software, los recursos humanos son fundamentales por lo que se detallarán los perfiles asociados a cada uno.

Especificación de recursos

El equipo de trabajo tiene como objetivos principales (i) establecer un estudio preliminar sobre el dominio del sistema y (ii) encontrar una solución adecuada siguiendo los requisitos definidos por el cliente.

Se ha definido la participación de tres miembros para este proyecto debido a que no es un proyecto de gran envergadura. Sin embargo, estas tres personas se repartirán las funciones correspondientes a cinco roles de especialización que se requieren para el proyecto:

1. **Jefe de proyecto:** es el encargado de la planificación, gestión y seguimiento del proyecto. Se encarga de coordinar y dirigir al resto de participantes en el proyecto.
2. **Analista:** es el responsable de la investigación y recomendación de diferentes tecnologías que puedan resultar adecuadas para el proyecto.
3. **Diseñador:** se encarga, bajo la supervisión del jefe de proyecto, de diseñar posibles soluciones al problema que se plantea.
4. **Programador:** usando la tecnología definida, se encarga de plasmar en código las especificaciones del analista y del diseñador.
5. **Tester:** es el encargado de llevar a cabo el proceso de pruebas que determinen que el software funciona tal y como se especifican en los requisitos de calidad y funcionamiento.

El jefe de proyecto actuará como tal mientras que los otros dos miembros deberán acaparar un par de funciones cada uno. Los roles de Analista y Programador los realizará la misma persona, y de esta manera también se lograrán evitar los habituales problemas de comunicación entre analistas y programadores. El rol de diseñador y tester lo realizará otra persona, ya que implica una cantidad de trabajo equitativa y además se asegura que la misma persona compruebe si las pruebas realizadas son coherentes con el diseño especificado.

El resto de recursos están especificados en el presupuesto y serán los derivados del equipamiento (material tecnológico y de oficina) e infraestructuras (oficina y comunicaciones).

Asignación de recursos

La asignación cuantitativa se especifica en la Tabla 3. Las tres personas que forman el equipo de trabajo realizarán las tareas asignadas a los siguientes roles:

- **Jefe de Proyecto:** debe supervisar las tareas de estudio preliminar, análisis, diseño y pruebas.
- **Analista-Programador:** realizará, junto al jefe de proyecto, las etapas de estudio preliminar y análisis. Su labor terminará con la implementación final del código.
- **Diseñador-Tester:** realizará las tareas de diseño y pruebas con la supervisión del jefe de proyecto.

Es necesario recordar que la jornada laboral, resultado del trabajo de todo el equipo, asciende a seis horas diarias. Esto quiere decir que no se trata de un proyecto al que los trabajadores deban dedicarse a tiempo completo. Así se permite la flexibilidad de los horarios del equipo.

3.4 Gestión de riesgos

Identificación de riesgos

En todo proyecto software existe la posibilidad de que existan factores que retrasen o imposibiliten su consecución. Estos imprevistos deben ser analizados exhaustivamente ya que este tipo de proyectos tienen un alto índice de fracaso.

Los riesgos pueden ser debidos a causas conocidas o desconocidas. Los riesgos desconocidos no se pueden prever ni analizar pero se hace necesario considerar y tratar todos los tipos de problemas conocidos relativos a los proyectos software. Las fuentes de riesgo consideradas en este proyecto software son las siguientes:

Tipo	Descripción
Personales	Problemas derivados de los asuntos personales de los trabajadores, problemas de comunicación con el cliente.
Naturales	Riesgos derivados de catástrofes naturales como incendios, inundaciones, terremotos, etc.
Internos	Complicaciones derivadas directamente del entorno de la empresa (excluyendo los riesgos personales).
Externos	Riesgos ajenos a la empresa (sin contemplar los riesgos naturales).

Tabla 18 Fuentes de riesgo

La siguiente tabla define los parámetros que se van a especificar para identificar cada riesgo:

Campo	Descripción
Identificador	Descriptor unívoco del riesgo. Será de la forma R-XX, siendo XX el número identificativo asociado al riesgo.
Nombre	Nombre que se le asigna al riesgo.
Tipo	Clase de riesgo según la clasificación de la tabla anterior.
Probabilidad	Posibilidades existentes de que ese riesgo ocurra, establecido en tanto por ciento.
Impacto en el proyecto	Capacidad de influencia en el desarrollo del proyecto. Esta capacidad o impacto tiene cinco niveles: <ul style="list-style-type: none"> • Muy Alto • Alto • Medio
Descripción	Características del riesgo.

Tabla 19 Campos de definición del riesgo

Personales

R-01			
Nombre	Dificultades de comunicación con el cliente.		
Tipo	Personales.		
Probabilidad	70%	Impacto	Medio.
Descripción	Problemas de entendimiento entre el cliente y el equipo de trabajo. Estas pueden ser derivadas de una mala expresión por parte del cliente o bien malentendidos por parte del equipo de trabajo. Las dificultades de comunicación pueden afectar a la correcta extracción de requisitos.		

Tabla 20 Riesgo R-01

R-02			
Nombre	Baja temporal de un miembro del equipo.		
Tipo	Personales.		
Probabilidad	30%	Impacto	Alto.
Descripción	Ausencia por parte de un miembro del equipo, debido a enfermedades, accidentes, embarazos o incompatibilidades laborales. Este tipo de baja no es de larga duración (menos de cuatro semanas de ausencia).		

Tabla 21 Riesgo R-02

R-03			
Nombre	Baja permanente de un miembro del equipo.		
Tipo	Personales.		
Probabilidad	5%	Impacto	Muy alto.
Descripción	Ausencia de manera prolongada o definitiva de un miembro del proyecto. Este tipo de ausencias vienen dadas por el abandono del trabajador, despido de éste o fallecimiento.		

Tabla 22 Riesgo R-03

Naturales

R-04			
Nombre	Fallo eléctrico.		
Tipo	Naturales.		
Probabilidad	8%	Impacto	Alto.
Descripción	Falta de corriente eléctrica o subidas y bajadas de tensión que imposibilitan el uso de los equipos informáticos.		

Tabla 23 Riesgo R-04

R-05			
Nombre	Incendio.		
Tipo	Naturales.		
Probabilidad	5%	Impacto	Muy alto.
Descripción	Fuego provocado por subidas de tensión, cortocircuitos o provocado intencionadamente en el edificio de la oficina.		

Tabla 24 Riesgo R-05

R-06			
Nombre	Inundación.		
Tipo	Naturales.		
Probabilidad	3%	Impacto	Muy alto.
Descripción	Ocupación por parte del agua de zonas que normalmente están libres de esta.		

Tabla 25 Riesgo R-06

Internos

R-07			
Nombre	Error en los requisitos.		
Tipo	Interno.		
Probabilidad	25%	Impacto	Alto.
Descripción	Un requisito está mal especificado o no definido.		

Tabla 26 Riesgo R-07

R-08			
Nombre	Falta de tiempo.		
Tipo	Interno.		
Probabilidad	10%	Impacto	Alto.
Descripción	Mala planificación o falta de experiencia para completar el proyecto en los plazos establecidos.		

Tabla 27 Riesgo R-08

R-09			
Nombre	Mala documentación.		
Tipo	Interno.		
Probabilidad	70%	Impacto	Medio.
Descripción	La documentación asociada al proyecto no está completa o presenta erratas.		

Tabla 28 Riesgo R-09

Externos

R-10			
Nombre	Modificación de requisitos.		
Tipo	Externo.		
Probabilidad	50%	Impacto	Medio.
Descripción	Cambio de las especificaciones del cliente sobre el proyecto encargado.		

Tabla 29 Riesgo R-10

R-11			
Nombre	Cancelación del proyecto.		
Tipo	Externo.		
Probabilidad	5%	Impacto	Muy alto.
Descripción	El cliente desestima la realización del proyecto.		

Tabla 30 Riesgo R-11

R-12			
Nombre	Robo.		
Tipo	Externo.		
Probabilidad	3%	Impacto	Muy alto.
Descripción	Hurto de material informático, documentación asociada al proyecto o código implementado.		

Tabla 31 Riesgo R-12

R-13			
Nombre	Problemas de hardware o software.		
Tipo	Externo.		
Probabilidad	5%	Impacto	Muy alto.
Descripción	Equipamiento defectuoso, ataque informático o problemas de seguridad.		

Tabla 32 Riesgo R-13

Análisis de riesgos

Una vez identificados los riesgos es necesario definir los planes de contingencia necesarios para paliar cada situación particular. La siguiente tabla define los valores asociados a la descripción del plan de contingencia:

Campo	Descripción
Identificador	Descriptor unívoco del riesgo. Será de la forma PCR-XX, (Plan de Contingencia del Riesgo XX) siendo XX el número identificativo asociado al plan de contingencia.
Nombre del riesgo	Situación de riesgo sobre la que se aplica el plan.
Criterio de aplicación	Circunstancias particulares que han de producirse para aplicar el plan de contingencias.
Planificación	Acciones que define el plan para controlar la situación.

Tabla 33 Campos de definición de los planes de contingencia

Los planes de contingencia particulares son los siguientes:

PCR-01	
Nombre	Dificultades de comunicación con el cliente.
Duración	Una semana.
Criterio de aplicación	El equipo de trabajo no logra entender las peticiones del cliente tras varias reuniones.
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar la estrategia de comunicación utilizada, el entorno y la duración de las entrevistas. • Acudir a las reuniones con el equipo de trabajo al completo para obtener nuevas opiniones y visiones de las entrevistas.

Tabla 34 Plan de contingencia PCR-01

PCR-02	
Nombre	Baja temporal de un miembro del equipo.
Duración	Duración de la baja.
Criterio de aplicación	El trabajador remite a la empresa un parte de baja temporal.
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Reasignación de roles entre los miembros del equipo.

Tabla 35 Plan de contingencia PCR-02

PCR-03	
Nombre	Baja permanente de un miembro del equipo.
Duración	Una semana.
Criterio de aplicación	El trabajador remite una baja de larga duración.
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de un nuevo empleado. • Planificar costes asociados. • Si no es posible, reasignación de roles entre los miembros del equipo.

Tabla 36 Plan de contingencia PCR-03

PCR-04	
Nombre	Fallo eléctrico.
Duración	Dos semanas.
Criterio de aplicación	No hay electricidad en el edificio.
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Anotar los desperfectos ocasionados. • Estimar pérdidas. • Recuperar información válida desde la última copia de seguridad. • Retornar el sistema a un estado válido.

Tabla 37 Plan de contingencia PCR-04

PCR-05	
Nombre	Incendio.
Duración	Un mes.
Criterio de aplicación	Se ha producido fuego en el área de trabajo.
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Anotar los desperfectos ocasionados. • Estimar pérdidas. • Recuperar información válida desde la última copia de seguridad. • Retornar el sistema a un estado válido.

Tabla 38 Plan de contingencia PCR-05

PCR-06	
Nombre	Inundación.
Duración	Un mes.
Criterio de aplicación	El área de trabajo está ocupada por agua.
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Anotar los desperfectos ocasionados. • Estimar pérdidas. • Recuperar información válida desde la última copia de seguridad. • Retornar el sistema a un estado válido.

Tabla 39 Plan de contingencia PCR-06

PCR-07	
Nombre	Error en los requisitos.
Duración	Una semana.
Criterio de aplicación	Alguno de los requisitos no es adecuado o válido.
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión del equipo de trabajo. • Identificar los fallos en la plataforma y retornar al último estado válido. • Reunión con el cliente e identificación y corrección del requisito defectuoso. • Corregir los errores y confirmar la nueva versión con el cliente.

Tabla 40 Plan de contingencia PCR-07

PCR-08	
Nombre	Falta de tiempo.
Duración	Tres días.
Criterio de aplicación	Los plazos de la planificación no se están cumpliendo.
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Estimar una nueva planificación de tareas a partir de la fecha de entrega. • Estimar nuevo presupuesto. • Reunión con el cliente y establecimiento de nuevos compromisos entre ambas partes. • Reasignación de horas de compromiso al proyecto si la fecha fin no es negociable.

Tabla 41 Plan de contingencia PCR-08

PCR-09	
Nombre	Mala documentación.
Duración	Tres días.
Criterio de aplicación	La documentación no está disponible o tiene erratas.
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión del equipo de trabajo. • Identificación de las secciones no completas. • Recuperación o edición de la documentación. • Cálculo del tiempo de dedicación y replanificación.

Tabla 42 Plan de contingencia PCR-09

PCR-10	
Nombre	Modificación de requisitos.
Duración	Dos semanas.
Criterio de aplicación	Alguno de los requisitos no es adecuado o es necesario añadir uno nuevo.
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión del equipo de trabajo. • Reunión con el cliente para confirmar el error. • Identificación de errores. • Corrección de errores.

Tabla 43 Plan de contingencia PCR-10

PCR-11	
Nombre	Cancelación del proyecto.
Duración	Una semana.
Criterio de aplicación	El jefe de proyecto considera que el proyecto es inviable.
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión del equipo de trabajo. • Reunión con el cliente para transmitirle la situación. • Negociar un acuerdo final con el cliente y cancelar el proyecto.

Tabla 44 Plan de contingencia PCR-11

PCR-12	
Nombre	Robo.
Duración	Tres días.
Criterio de aplicación	El material informático ha sido sustraído.
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Anotar los desperfectos ocasionados. • Estimar pérdidas y rehacer presupuesto. • Adquirir el equipamiento necesario. • Recuperar información válida desde la última copia de seguridad. • Retornar el sistema a un estado válido.

Tabla 45 Plan de contingencia PCR-12

PCR-13	
Nombre	Problemas de hardware o software.
Duración	Tres días.
Criterio de aplicación	El equipamiento está defectuoso tras su compra o bien se ha sufrido un ataque informático.
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Anotar los desperfectos ocasionados. • Estimar pérdidas y rehacer presupuesto. • Adquirir el equipamiento necesario. • Recuperar información válida desde la última copia de seguridad. • Instalar firewall y software de protección antivirus. • Retornar el sistema a un estado válido.

Tabla 46 Plan de contingencia PCR-13

3.5 Plan de pruebas

Definición de pruebas

El objetivo de este proyecto es desarrollar una aplicación web centrada en la interfaz de usuario. En este sentido se optará por llevar a cabo sólo pruebas de aceptación ya que las pruebas unitarias y de implantación carecen de sentido en este contexto.

Las pruebas de aceptación tienen como objetivo verificar que el sistema cumple los requisitos básicos de calidad esperados y permiten que el cliente determine su aceptación de la aplicación. Para la especificación de las pruebas realizadas se utilizarán tablas cuyos campos son definidos a continuación:

Campo	Descripción
Identificador	Descriptor unívoco de la prueba. Será de la forma PA-XX, (Prueba de Aceptación XX) siendo XX el número identificativo asociado a la prueba.
Descripción	Breve explicación de la prueba.
Proceso	Pasos que deben seguirse para la ejecución de la prueba.
Requisitos relacionados	Requisitos relacionados con la prueba.

Tabla 47 Campos de definición del plan de pruebas

Especificación de pruebas

Las pruebas de aceptación son las siguientes:

PA-01	
Descripción	Crear avisos.
Proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la herramienta. 2. Acceder a la sección de Avisos. 3. Verificar que se muestra la opción de crear avisos si la cuenta con la que se ha accedido a la herramienta es de coordinador. 4. Verificar que no se muestra la opción de crear avisos si la cuenta con la que se ha accedido es de colaborador.
Requisitos relacionados	RNF-02, RNF-03.

Tabla 48 Prueba de aceptación PA-01

PA-02	
Descripción	Editar avisos.
Proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la herramienta. 2. Acceder a la sección de Avisos. 3. Verificar que no se muestra la opción de editar aviso si la cuenta con la que se ha accedido es de colaborador.
Requisitos relacionados	RNF-04.

Tabla 49 Prueba de aceptación PA-02

PA-03	
Descripción	Ayuda contextual.
Proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la herramienta. 2. Acceder al directorio. 3. Dejar el cursor sobre un elemento gráfico perteneciente al directorio (cuadro de texto o formulario). 4. Verificar que aparece un tooltip con ayuda relativa a ese elemento.
Requisitos relacionados	RNF-05.

Tabla 50 Prueba de aceptación PA-03

PA-04	
Descripción	Reconocimiento y recuperación de errores.
Proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la herramienta. 2. Acceder a la tarea de creación de aviso. 3. Verificar que existe suficiente información a la hora de introducir un dato. 4. Intentar introducir algún dato erróneo. 5. Dejar algún dato sin introducir. 6. Comprobar que la herramienta no ha dejado introducir un dato erróneo e informa adecuadamente de que se ha dejado algún dato sin introducir.
Requisitos relacionados	RNF-06.

Tabla 51 Prueba de aceptación PA-04

PA-05	
Descripción	Coherencia de layouts.
Proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la herramienta. 2. Verificar que la disposición del layout es uniforme en las distintas páginas del prototipo. 3. Modificar el tamaño de la ventana. 4. Comprobar que el layout permanece constante y que todos los contenidos siguen estando disponibles.
Requisitos relacionados	RNF-07.

Tabla 52 Prueba de aceptación PA-05

PA-06	
Descripción	Formato de fechas (dd/mm/aaaa).
Proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la herramienta. 2. Acceder a la sección de avisos. 3. Seleccionar la opción de creación de un nuevo aviso. 4. Comprobar que al seleccionar la fecha, el formato es el siguiente: dd/mm/aaaa.
Requisitos relacionados	RNF-08.

Tabla 53 Prueba de aceptación PA-06

PA-07	
Descripción	Menú de navegación visible en todas las páginas.
Proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la herramienta. 2. Navegar por las distintas secciones de la herramienta. 3. Comprobar que el menú de navegación siempre está visible en cada una de las secciones.
Requisitos relacionados	RNF-09.

Tabla 54 Prueba de aceptación PA-07

PA-08	
Descripción	Localización geoespacial.
Proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la herramienta. 2. Acceder a la sección de Avisos. 3. Comprobar que existe un espacio correspondiente a un mapa que permite la visualización geoespacial de la zona relativa al Aviso.
Requisitos relacionados	RNF-10.

Tabla 55 Prueba de aceptación PA-08

PA-09	
Descripción	Zoom en mapas.
Proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la herramienta. 2. Acceder a la sección de Avisos. 3. Comprobar que existe un espacio correspondiente a un mapa que permite la visualización geoespacial de la zona relativa al Aviso. 4. Utilizar el control de zoom.
Requisitos relacionados	RNF-14.

Tabla 56 Prueba de aceptación PA-09

PA-10	
Descripción	Mover mapas.
Proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la herramienta. 2. Acceder a la sección de Avisos. 3. Comprobar que existe un espacio correspondiente a un mapa que permite la visualización geoespacial de la zona relativa al Aviso. 4. Utilizar el control de movimiento.
Requisitos relacionados	RNF-15.

Tabla 57 Prueba de aceptación PA-10

PA-11	
Descripción	Área de noticias.
Proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la herramienta. 2. Comprobar que existe un área de noticias de la comunidad.
Requisitos relacionados	RF-03.

Tabla 58 Prueba de aceptación PA-11

PA-12	
Descripción	Editar perfil externo.
Proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la herramienta. 2. Acceder a la sección Opciones de Perfil. 3. Modificar los campos correspondientes a Mi Perfil. 4. Comprobar que los datos correspondientes a Mi Perfil se han actualizado.
Requisitos relacionados	RF-08.

Tabla 59 Prueba de aceptación PA-12

PA-13	
Descripción	Directorio de miembros.
Proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la herramienta. 2. Acceder a la sección Directorio. 3. Comprobar que existe un listado de miembros al que se puede acceder mediante búsqueda con filtros.
Requisitos relacionados	RF-11.

Tabla 60 Prueba de aceptación PA-13

PA-14	
Descripción	Comunicación privada.
Proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la herramienta. 2. Acceder a la sección Mensajes. 3. Seleccionar la opción enviar mensaje. 4. Redactar el mensaje y enviarlo. 5. Verificar que el mensaje ha sido enviado.
Requisitos relacionados	RF-12.

Tabla 61 Prueba de aceptación PA-14

PA-15	
Descripción	Autenticación.
Proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la herramienta (login). 2. Introducir un nombre de usuario y contraseña inválidos. 3. Verificar que se deniega el acceso al sistema.
Requisitos relacionados	RF-27.

Tabla 62 Prueba de aceptación PA-15

4 Solución

En este apartado se explicará de forma detallada la solución llevada a cabo para resolver la problemática definida anteriormente, incidiendo de manera especial en el proceso de desarrollo de la solución propuesta.

4.1 Descripción de la solución

En apartados anteriores se introdujo la intención de desarrollar una aplicación web que dé soporte a la actividad de una comunidad de práctica y que deberá proporcionar servicios en el dominio de la gestión de emergencias.

Esta aplicación se elabora para disponer de una herramienta que permita a una CoP utilizar las tecnologías online en el desarrollo de su práctica, de tal manera que se puedan superar barreras de tipo espacial y temporal, además de aportar beneficios como bajos costes, flexibilidad y extensibilidad. Esta herramienta hará énfasis en proporcionar los siguientes espacios fundamentales:

- **Espacios para la colaboración.** La solución deberá soportar la colaboración entre los distintos miembros de la comunidad. Para ello, la herramienta dispondrá de múltiples formas de interacción como podrían ser chats, mensajería instantánea, etc. Además, se soportará una comunicación libre que debería cubrir los distintos tipos de conversaciones (públicas, privadas, en grupo) necesarias durante un proceso colaborativo.
- **Espacios para promover la participación.** La participación de los miembros es una característica esencial en toda Comunidad de Práctica. De este modo la herramienta estará prevista de elementos orientados a la intervención de los usuarios, como pueden ser: una lista de temas de interés y un calendario compartido. En él, se pueden proporcionar mecanismos de creación y gestión de eventos.
- **Espacios dedicados a la gestión del conocimiento.** La gestión del conocimiento es fundamental para que la comunidad permita desarrollar la práctica a sus miembros. En este sentido, se contará con un repositorio compartido de artefactos (documentos, vídeos de entrenamiento, etc.), un motor de búsqueda avanzado, un foro que permita la interacción entre miembros con diferente experiencia y una traza de participación de cada usuario.
- **Espacios orientados a la administración y gestión de usuarios.** En último lugar, el servicio de administración y gestión de usuarios contará con funcionalidades que permitan proyectar la identidad de cada miembro al resto de usuarios. Para ello, cada usuario tendrá asociado un perfil externo (con características profesionales) y un perfil interno (basado en su trayectoria en la comunidad). Además se contará con un directorio de miembros y con la posibilidad de que cada usuario indique su disponibilidad actual al resto de miembros.

4.2 El proceso de desarrollo

Durante el proceso de desarrollo se ha seguido un modelo en cascada en el que se han cubierto las fases de análisis, diseño, implementación y pruebas. La primera fase, relativa al análisis, tendrá como objetivo conocer y comprender la problemática planteada hasta llegar a definir un conjunto estable de requisitos. Seguidamente, el propósito de la fase de diseño será buscar la solución más adecuada al problema y modelarla usando artefactos de diseño. Por último,

se implementará la solución definida en el diseño y se realizarán las pruebas necesarias que indiquen que se cumple todo lo establecido en los requisitos.

Análisis

En este apartado se pretende establecer con claridad las características y naturaleza del problema planteado hasta definir un conjunto estable de requisitos. El análisis constituye una parte fundamental del proyecto ya que servirá de base para las etapas de diseño e implementación posteriores.

En primer lugar se procederá a definir los escenarios de actividad, tomando como referencia el contexto y las actividades en las que se utilizará la herramienta. En segundo lugar se definirán los requisitos funcionales y no funcionales del sistema.

Escenarios de actividad

A continuación se describen los escenarios de actividad, con los cuales se narra de manera informal las posibles actividades y necesidades de los usuarios. Los escenarios de actividad que se proponen son los siguientes:

ESCENARIO DE ACTIVIDAD 1: REGISTRO DE UN NUEVO USUARIO

Una persona está interesada en realizar tareas de voluntariado en el ámbito de la gestión de emergencias. Un día descubre la comunidad Volunet y accede a su sitio web. En él se define claramente el **dominio** de actuación y aparecen una **serie de noticias** relativas a la comunidad. Gracias a ello, se da cuenta de que es una comunidad en la que puede contribuir con su conocimiento y experiencia. Aun así, decide acceder a la sección "**sobre nosotros**", donde se explican las actividades correspondientes a la comunidad. Como no entiende algunos términos, decide echar un vistazo a la **Wiki** de la comunidad, donde le aclaran el significado de los mismos. Ahora que entiende completamente el cometido de Volunet, decide **registrarse**. Desde ese momento ya puede acceder a la página principal y **loguearse** como usuario registrado.

Tabla 63 Escenario de actividad 1

ESCENARIO DE ACTIVIDAD 2: MODIFICACIÓN DE PERFILES

Antonio es un usuario de Volunet. Su domicilio ha cambiado recientemente, por lo que quiere modificar su **perfil externo**. Hace el **login** en la página de inicio del sistema y accede al enlace de su perfil. Cambia el campo correspondiente a la localización de Madrid a Segovia. Además, se da cuenta de que cuando vivía en Madrid asistió a un curso de prácticas de prevención ante incendios, por lo que también decide **actualizar sus conocimientos**. Por último, decide subir sus apuntes en PDF sobre este curso al **repositorio** de información del sistema, con lo que su **perfil interno** es actualizado con esta nueva aportación a la comunidad.

Tabla 64 Escenario de actividad 2

ESCENARIO DE ACTIVIDAD 3: ALTA Y ACTUALIZACIÓN DE UN AVISO

Alberto es coordinador de VoluNet en Gerona. Desde la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) le han comunicado que hay una alerta por vientos fuertes en su provincia. Entonces Alberto se loguea en la página principal de VoluNet y se dispone a dar un **Aviso**. Aparece un formulario en el que indica la localización, la fecha y el tipo de alerta. Como no está muy seguro de qué tipo de riesgo se trata, accede a la **Wiki** del sistema y comprueba que se trata de un riesgo de tipo Meteorológico. Como se equivocó al definir el tipo, decide **editar** el aviso. Basilio, un miembro de la comunidad, está en Rosas (Gerona) y observa el aviso en VoluNet. Decide ir a la playa para comprobar si las rachas de viento están afectando al oleaje y antes de salir decide actualizar su estado "**¿qué estás haciendo?**" para que se pueda conocer su actividad actual. Una vez en la playa, observa que hay olas de hasta dos metros. No está muy seguro de si se debería proporcionar un aviso así que accede a VoluNet para comprobar si Alberto está **online**. Como sí está online, decide enviarle un **chat**, pero como no contesta le envía finalmente un **mensaje** con la información del oleaje en Rosas. Por último, Basilio decide **actualizar** el **estado del aviso**, aportando una **imagen** que hizo con su móvil de un poste eléctrico derribado por el viento, especificando su **localización geoespacial** en el **mapa interactivo de avisos**.

Tabla 65 Escenario de actividad 3**ESCENARIO DE ACTIVIDAD 4: CREACIÓN DE EVENTO COMPARTIDO Y APORTACIÓN A REPOSITORIO**

Antonio es coordinador de VoluNet. Ha observado que los avisos más repetidos durante los meses de Junio, Julio y Agosto son los relativos a altas temperaturas. Como el verano se acerca, ha decidido realizar un encuentro de formación en la Escuela Nacional de Protección Civil. En él, se pretenden grabar varios **vídeos** de **prácticas de prevención** ante altas temperaturas. Para que todos los miembros de la comunidad sepan que va a producirse dicho encuentro, accede al **calendario compartido** de la comunidad, crea el **evento y lo comparte con la comunidad**. Esta información se actualiza en la sección "**¿qué está pasando?**". Una vez hecho el encuentro, aporta al **repositorio** los vídeos que se han grabado, de tal manera que los miembros de la comunidad que no asistieron puedan **formarse a distancia** con esta información.

Tabla 66 Escenario de actividad 4**ESCENARIO DE ACTIVIDAD 5: INTERACCIÓN EXPERTO-APRENDIZ**

Jesús acaba de **registrarse** en VoluNet, preocupado por la falta de información existente en su entorno tras la erupción de un volcán en la isla de El Hierro. Como ha escuchado muchas cosas al respecto, decide informarse sobre la situación y las medidas de prevención en caso de una nueva erupción, preguntando en el **foro** de la comunidad. En él, responden varios usuarios que, tal y como puede consultar en el **perfil interno**, tienen mucha experiencia y llevan muchos años involucrados en la comunidad. Entre ellos está Vicente, un geólogo residente en Tenerife, que le recomienda consultar las **FAQs** y la **Wiki** del sistema, para que conozca los diferentes recursos del sistema y sepa cómo organizar sus preguntas. También decide subir unas **diapositivas al repositorio** y comunicárselo por **mensaje** a Jesús. Éstas describen de manera sencilla el proceso de erupción de un volcán, sus consecuencias y las medidas de prevención asociadas, así que le puede venir bien para empezar. Muchos miembros han querido aportar sus conocimientos sobre erupciones volcánicas tras las preguntas propuestas por Jesús, por lo que "erupciones volcánicas" aparece en el **tag cloud** de los **hot topics** (temas de interés) de la comunidad.

Tabla 67 Escenario de actividad 5

ESCENARIO DE ACTIVIDAD 6: COMUNICACIÓN ENTRE MIEMBROS

(Continuación del escenario de actividad 5). Jesús ha aprendido mucho estudiando la información almacenada en el **repositorio** del sistema pero aún tiene algunas dudas: necesita aclararlas con un miembro más experimentado. Entonces busca a Vicente en el **directorio de usuarios** pero al ver su **perfil** comprueba que no está **disponible** en ese momento. Entonces decide usar el sistema para enviarle un **mensaje**. Al día siguiente los dos coinciden en el sistema y Vicente considera oportuno comunicarse con Jesús mediante el **chat** y responder a su mensaje de manera sincrónica para así poder resolver las dudas que le surjan en el momento.

Tabla 68 Escenario de actividad 6**ESCENARIO DE ACTIVIDAD 7: BÚSQUEDA DE RECURSOS**

Rosa es **coordinadora** de Volunet. El invierno se acerca y en la provincia en la que opera van a producirse muchos **avisos** por Fuerte Oleaje: hay varias zonas involucradas. Entonces decide usar el **directorio de usuarios** para buscar miembros de la comunidad en las localidades afectadas: encuentra a dos miembros. Al visualizar el **Perfil Interno** del primero, comprueba que se registró hace más de un año. Ha participado activamente en el **foro** y en varios **eventos**, además de haber aportado buenos **recursos** de información al **repositorio**. Visualiza éstas participaciones y comprueba que efectivamente es un usuario con gran experiencia en la gestión de emergencias que además ha enviado con anterioridad **respuestas** a avisos por Fuerte Oleaje. El otro usuario, sin embargo, se ha registrado recientemente y apenas ha participado en la comunidad por lo que piensa que podría recomendarle recursos de información que puedan ayudarle. De este modo decide hacer uso del **motor de búsqueda del sistema** para encontrar en el **repositorio** del sistema **recursos** (documentos, vídeos, etc.) que puedan formarle en la práctica de prevención ante fuerte oleaje.

Tabla 69 Escenario de actividad 7

Definición de requisitos

Con la definición de requisitos se pretende analizar las peticiones del cliente y obtener una serie de características que debe cumplir el producto que se desarrolla. Los requisitos de usuario se dividen en dos tipos:

- **Funcionales:** este tipo de requisitos describen los servicios que proporciona el sistema, la respuesta del sistema ante determinadas entradas y el comportamiento del sistema en situaciones específicas.
- **No funcionales:** especifican la manera mediante la cual se alcanzan los objetivos establecidos por los requisitos funcionales. Además definen las restricciones de los servicios que brinda el sistema por lo que se les conoce como Requisitos de Restricción.

Se ha considerado oportuno utilizar la plantilla de Volere [13] como referencia para realizar la especificación de requisitos, utilizando finalmente una versión de ésta adaptada a nuestro problema, que cuenta con los campos descritos en la siguiente tabla:

Campo	Descripción
Identificador de Requisito	Descriptor unívoco del requisito. Se expresa mediante el formato R(F NF)-XX, donde "R" define la palabra "Requisito", "F o NF" determina si se trata de un requisito "Funcional" o "No Funcional" y "XX" expresa el número identificativo asociado.
Tipo	Determina si se trata de un requisito Funcional (de capacidad) o un requisito No Funcional (de restricción).
Escenarios de actividad	Escenarios de actividad asociados al requisito descrito.
Nombre	Denominación del requisito.
Descripción	Breve explicación del requisito especificado.
Fuente	Origen del requisito. Las fuentes contempladas son: <ul style="list-style-type: none"> • Cliente • Literatura (sobre sistemas basados en CoP y Gestión de Emergencias) • Otras aplicaciones
Prioridad	Grado de importancia que la fuente otorga al requisito. Existen tres grados diferentes: <ul style="list-style-type: none"> • Muy Alto. • Alto. • Medio.
Criterio de aceptación	Pauta que determina si la solución final cumple las especificaciones del requisito.

Tabla 70 Campos de definición de los requisitos

Requisitos Funcionales

RF-01			
Escenarios de actividad	1.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Definición del dominio en la página principal.		
Descripción	El dominio de aplicación de la comunidad debe ser definido de forma pública y resaltado en la página principal del sistema.		
Fuente	Literatura.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Un usuario que ha accedido a la página principal del sistema debe poder acceder fácilmente al dominio de la comunidad.		

Tabla 71 Requisito Funcional RF-01

RF-02			
Escenarios de actividad	1.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Definición de un "About us".		
Descripción	El sistema dispondrá de una sección en la que se dé a conocer la comunidad y sus características.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Un usuario navegando en la página principal debe ser capaz de encontrar un enlace "sobre nosotros".		

Tabla 72 Requisito Funcional RF-02

RF-03			
Escenarios de actividad	1.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Área de Noticias.		
Descripción	El sistema debe disponer de un área de noticias con las novedades que se producen alrededor de la comunidad y de su dominio.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Un usuario en la página principal del sistema debe ser capaz de visualizar el área de noticias.		

Tabla 73 Requisito Funcional RF-03

RF-04			
Escenarios de actividad	1.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Espacio de preguntas frecuentes (FAQs).		
Descripción	El sistema debe proporcionar un espacio de resolución de preguntas comunes relativas a la comunidad.		
Fuente	Literatura.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Al menos un total de 5 usuarios de una muestra de 10 que tengan dudas sobre el funcionamiento del sistema o de la comunidad deben ser capaces de encontrar una respuesta en la página de preguntas frecuentes.		

Tabla 74 Requisito Funcional RF-04

RF-05			
Escenarios de actividad	1, 3, 5.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Espacio de referencia sobre la comunidad (Wiki).		
Descripción	El sistema debe agrupar en una Wiki todo el conocimiento mínimo inicial para facilitar la incorporación de los nuevos miembros a la dinámica de la comunidad.		
Fuente	Literatura.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Al menos 7 usuarios de una muestra de 10 que tengan dudas sobre un término que aparece en el sistema deben ser capaces de encontrarlo en el espacio de referencia (Wiki).		

Tabla 75 Requisito Funcional RF-05

RF-06			
Escenarios de actividad	3, 4, 7.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Roles de Usuario.		
Descripción	El sistema proporcionará diferentes roles de usuario.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Muy alta.
Criterio de aceptación	No existen usuarios registrados en el sistema sin un rol asignado.		

Tabla 76 Requisito Funcional RF-06

RF-07			
Escenarios de actividad	2.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Perfil externo de usuario.		
Descripción	El sistema debe proporcionar un perfil externo de usuario que podrá ser consultado por personas externas a la comunidad.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Muy Alta.
Criterio de aceptación	Cualquier usuario que acceda al perfil externo de un miembro de la comunidad será capaz de visualizar información asociada a éste usuario.		

Tabla 77 Requisito Funcional RF-07

RF-08			
Escenarios de actividad	2.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Editar Perfil externo.		
Descripción	El sistema permitirá a los usuarios editar su perfil externo.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Se mostrará la opción "editar perfil" a todo usuario registrado en el sistema.		

Tabla 78 Requisito Funcional RF-08

RF-09			
Escenarios de actividad	1, 5, 6, 7.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Perfil interno de usuario.		
Descripción	El sistema definirá un perfil interno asociado a cada usuario que podrá ser consultado por otros miembros y cuya información sea relativa a la trayectoria en la comunidad.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Cualquier miembro de la comunidad podrá visualizar el perfil interno de otro miembro.		

Tabla 79 Requisito Funcional RF-09

RF-10			
Escenarios de actividad	3.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Disponibilidad de cada miembro.		
Descripción	Se debe indicar qué miembros de la comunidad están online, de forma que un usuario pueda saber quién está disponible en un preciso instante.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Un usuario no ha accedido en al sistema y su disponibilidad aparece como no conectado. Ese mismo usuario hace el login y su disponibilidad cambia a "online" para cualquier otro usuario dentro del sistema.		

Tabla 80 Requisito Funcional RF-10

RF-11			
Escenarios de actividad	6, 7.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Directorio de miembros.		
Descripción	El sistema deberá disponer de un directorio que centralice la información personal y de contacto de todos los miembros de la comunidad.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Cualquier usuario registrado en el sistema puede acceder a un listado de miembros de la comunidad desde el enlace correspondiente.		

Tabla 81 Requisito Funcional RF-11

RF-12			
Escenarios de actividad	3, 5, 6.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Comunicación privada entre miembros.		
Descripción	El sistema proporcionará elementos de interacción privada que permitan a los miembros de la comunidad comunicarse y colaborar.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Cualquier usuario podrá comunicarse con otro miembro de la comunidad.		

Tabla 82 Requisito Funcional RF-12

RF-13			
Escenarios de actividad	5.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Espacios orientados al aprendizaje.		
Descripción	El sistema proporcionará un sistema de comunicación pública entre miembros (foro) con la intención de fomentar el aprendizaje dentro de la comunidad.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Muy Alta.
Criterio de aceptación	Se permitirá el acceso al foro a cualquier miembro de la comunidad.		

Tabla 83 Requisito Funcional RF-13

RF-14			
Escenarios de actividad	2, 3, 4, 5, 6, 7.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Repositorio de conocimiento.		
Descripción	Los miembros de la comunidad deben poder acceder a un repositorio de conocimiento (vídeos, documentos, imágenes) sobre las actividades y prácticas de la comunidad.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Cualquier usuario puede acceder al menos a un recurso compartido desde el enlace correspondiente.		

Tabla 84 Requisito Funcional RF-14

RF-15			
Escenarios de actividad	4.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Calendario compartido.		
Descripción	La comunidad debe contar con un calendario compartido en el que se representen los distintos eventos, hitos, cursos, proyectos que tienen lugar en la comunidad.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Será mostrado un calendario de eventos a los usuarios que hagan login en el sistema.		

Tabla 85 Requisito Funcional RF-15

RF-16			
Escenarios de actividad	4.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Creación de eventos.		
Descripción	El sistema debe permitir a los usuarios la creación de eventos compartidos con el resto de la comunidad.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Cualquier usuario puede crear un evento y compartirlo con los demás miembros de la comunidad.		

Tabla 86 Requisito Funcional RF-16

RF-17			
Escenarios de actividad	3.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Gestión de Avisos.		
Descripción	El sistema contará con una sección de gestión de avisos en la que éstos puedan ser editados.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Muy Alta.
Criterio de aceptación	Un enlace de gestión de avisos será visible para cualquier usuario registrado. Accediendo a él se mostrarán todas las opciones relativas a los avisos.		

Tabla 87 Requisito Funcional RF-17

RF-20			
Escenarios de actividad	3.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Interactividad de mapas.		
Descripción	La información representada mediante localización geoespacial (mapas) deberá ser interactiva, permitiendo la participación y colaboración entre los miembros de la comunidad.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	El sistema debe permitir a los miembros de la comunidad interactuar con los mapas de tal manera que puedan mostrar su actividad.		

Tabla 88 Requisito Funcional RF-20

RF-21			
Escenarios de actividad	3.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Tipos de Aviso.		
Descripción	Los avisos tendrán asociado un tipo.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Muy Alta.
Criterio de aceptación	Cualquier usuario que acceda a un Aviso debe poder observar como característica un tipo. Por ejemplo: meteorológico, incendio, geológico, etc.		

Tabla 89 Requisito Funcional RF-21

RF-22			
Escenarios de actividad	3.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Estado de los Avisos.		
Descripción	Un aviso debe tener asociado un estado.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Cliente.
Criterio de aceptación	Cualquier Aviso que sea accedido por un usuario deberá presentar como característica un estado.		

Tabla 90 Requisito Funcional RF-22

RF-23			
Escenarios de actividad	3.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Alta de Aviso.		
Descripción	El sistema permitirá dar de alta un aviso a los usuarios registrados en el sistema como coordinadores.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Se mostrará una opción de "alta de aviso" en la interfaz correspondiente a la gestión de avisos para cualquier coordinador registrado en el sistema.		

Tabla 91 Requisito Funcional RF-23

RF-24			
Escenarios de actividad	3.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Actualizar Información de Aviso.		
Descripción	El sistema permitirá a cualquier tipo de usuario registrado, dar a conocer la situación actual de un Aviso.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Muy Alta.
Criterio de aceptación	Se mostrará la opción de "actualizar información" en la interfaz asociada a cada aviso.		

Tabla 92 Requisito Funcional RF-24

RF-25			
Escenarios de actividad	7.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Motor de búsqueda.		
Descripción	El sistema deberá proporcionar un sistema de búsqueda que permita un rápido acceso a la información de la práctica.		
Fuente	Otras aplicaciones.	Prioridad	Media.
Criterio de aceptación	Un icono de búsqueda es mostrado en la página principal. Accediendo a él se solicita un criterio de búsqueda. Una vez seleccionado nuestro criterio aparecen en la pantalla las páginas que tienen que ver con él.		

Tabla 93 Requisito Funcional RF-25

RF-26			
Escenarios de actividad	1, 5.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Registro.		
Descripción	El sistema proporcionará la posibilidad de registro en la comunidad a los usuarios no registrados.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Un enlace de "registro" se muestra en la página de inicio. Accediendo a él se mostrarán los campos de registro. Una vez completados hacen que el usuario esté registrado en el sistema.		

Tabla 94 Requisito Funcional RF-26

RF-27			
Escenarios de actividad	1, 2, 3.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Autenticación.		
Descripción	El sistema proporcionará un espacio de login para que los usuarios registrados puedan acceder a los contenidos privados.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Un usuario que escriba su nombre y contraseña asociados a su cuenta de usuario obtendrá acceso al sistema. En caso contrario permanecerá en la página de inicio.		

Tabla 95 Requisito Funcional RF-27

RF-28			
Escenarios de actividad	4.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	¿Qué está pasando?		
Descripción	El sistema proporcionará un espacio de novedades que suceden en los distintos apartados de la comunidad (foro, miembros, wiki).		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Muy Alta.
Criterio de aceptación	Un usuario que ha accedido al sistema podrá observar una sección de novedades de la comunidad.		

Tabla 96 Requisito Funcional RF-28

RF-29			
Escenarios de actividad	3.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	¿Qué estás haciendo?		
Descripción	El sistema proporcionará un espacio de actualización del estado o situación actual de cada miembro.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Muy Alta.
Criterio de aceptación	Un usuario que se encuentre en la página principal del sistema podrá compartir con el resto de la comunidad novedades sobre su situación actual.		

Tabla 97 Requisito Funcional RF-29

RF-30			
Escenarios de actividad	5.	Tipo de Requisito	Funcional.
Nombre	Hot topics.		
Descripción	El sistema proporcionará un espacio de hot topics en el que se proporcione a los usuarios un enlace rápido a temas de interés en la comunidad.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Un usuario que se encuentre en la página principal debe tener acceso a enlaces rápidos a temas de interés reciente en la comunidad.		

Tabla 98 Requisito Funcional RF-30

Requisitos No Funcionales

Se hace necesario mencionar que el objetivo de este proyecto se centra de manera primordial en el diseño de la interfaz y la interacción sistema-usuario. Por ello, se tendrán en cuenta de manera prioritaria los requisitos no funcionales relativos al "Look and feel" y la Usabilidad del sistema.

RNF-01			
Escenarios de actividad	Todos.	Tipo de Requisito	No Funcional. Usabilidad.
Nombre	Idioma.		
Descripción	El idioma del sistema será español.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Cualquier usuario de habla hispana puede comprender el texto que aparece en la página web.		

Tabla 99 Requisito No Funcional RNF-01

RNF-02			
Escenarios de actividad	3.	Tipo de Requisito	No Funcional. Usabilidad.
Nombre	Coordinador.		
Descripción	Los usuarios con rol coordinador podrán crear avisos.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Un usuario de tipo coordinador puede dar un alta de Aviso.		

Tabla 100 Requisito No Funcional RNF-02

RNF-03			
Escenarios de actividad	3.	Tipo de Requisito	No Funcional. Usabilidad.
Nombre	Colaborador.		
Descripción	Los usuarios de tipo colaborador no podrán crear avisos.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Los informadores sólo podrán realizar actualizaciones de los avisos.		

Tabla 101 Requisito No Funcional RNF-03

RNF-04			
Escenarios de actividad	3.	Tipo de Requisito	No Funcional. Usabilidad.
Nombre	Editar Aviso.		
Descripción	El sistema permitirá únicamente a los usuarios de tipo coordinador editar un aviso.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Muy Alta.
Criterio de aceptación	Una opción de "editar aviso" aparecerá asociada a la interfaz correspondiente a cada aviso, sólo en el caso de usuarios de tipo coordinador.		

Tabla 102 Requisito No Funcional RNF-04

RNF-05			
Escenarios de actividad	N/A.	Tipo de Requisito	No Funcional. Look&Feel.
Nombre	Ayuda contextual (tooltips).		
Descripción	Para prevenir posibles errores, el sistema empleará el uso de tooltips cuando se presenten formularios al usuario.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Se muestra una descripción emergente cuando el usuario deja el cursor parado sobre cualquier campo de un formulario.		

Tabla 103 Requisito No Funcional RNF-05

RNF-06			
Escenarios de actividad	N/A.	Tipo de Requisito	No Funcional. Usabilidad.
Nombre	Reconocimiento y recuperación de errores.		
Descripción	Tras un error cometido por el usuario al completar un formulario, se muestra una descripción del error cometido y se señala el lugar donde se cometió dicho error.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Tras un error cometido por el usuario al validar un formulario, se muestra una descripción del error cometido por el usuario y ejemplos para subsanarlo.		

Tabla 104 Requisito No Funcional RNF-06

RNF-07			
Escenarios de actividad	Todos.	Tipo de Requisito	No Funcional. Look&Feel.
Nombre	Coherencia de layouts.		
Descripción	Durante la navegación, el sistema deberá mantener un uso coherente de layouts para cada interfaz.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Todas las interfaces tendrán el layout estructurado de la misma forma: cabecera, menú, contenido y pie de página.		

Tabla 105 Requisito No Funcional RNF-07

RNF-08			
Escenarios de actividad	Todos.	Tipo de Requisito	No Funcional. Look&Feel.
Nombre	Formato de fechas.		
Descripción	Las fechas que aparezcan en el sistema deberán seguir este formato: dd/mm/aaaa.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Todas las fechas siguen el orden día, mes y año separados por un guion. Se establecen dos dígitos para los días y meses, además de cuatro dígitos para el año.		

Tabla 106 Requisito No Funcional RNF-08

RNF-09			
Escenarios de actividad	Todos.	Tipo de Requisito	No Funcional. Look&Feel.
Nombre	Menú de Navegación visible en todas las páginas.		
Descripción	El menú de navegación debe estar visible desde todas las páginas del sistema.		
Fuente	Literatura.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Cualquier usuario registrado puede visualizar la ruta de la página actual bajo la cabecera de la página.		

Tabla 107 Requisito No Funcional RNF-09

RNF-10			
Escenarios de actividad	3.	Tipo de Requisito	No Funcional. Look&Feel.
Nombre	Localización geoespacial.		
Descripción	Los avisos serán representados de forma geoespacial.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Muy Alta.
Criterio de aceptación	Un mapa de localización geográfica es mostrado en la página correspondiente al aviso.		

Tabla 108 Requisito No Funcional RNF-10

RNF-11			
Escenarios de actividad	N/A.	Tipo de Requisito	No Funcional. Look&Feel.
Nombre	Tag cloud.		
Descripción	Los hot topics serán representados en forma de tag cloud (nube de palabras).		
Fuente	Literatura.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Los hot topics que se representan en la página de inicio deben de presentar un formato tipo nube de palabras.		

Tabla 109 Requisito No Funcional RNF-11

RNF-12			
Escenarios de actividad	3, 5, 6.	Tipo de Requisito	No Funcional. Usabilidad.
Nombre	Comunicación libre entre miembros.		
Descripción	La comunicación entre miembros de la comunidad debe ser libre.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	No existen restricciones para que un miembro se comunique con otro cualquiera mediante el uso del sistema.		

Tabla 110 Requisito No Funcional RNF-12

RNF-13			
Escenarios de actividad	N/A.	Tipo de Requisito	No Funcional. Look&Feel.
Nombre	Clasificación cromática de Avisos.		
Descripción	Los avisos tendrán asociado un color característico en el mapa dependiendo de su tipo.		
Fuente	Literatura.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Cada aviso mostrado en el mapa debe tener asociado un color característico que comparte con el resto de avisos de su clase.		

Tabla 111 Requisito No Funcional RNF-13

RNF-14			
Escenarios de actividad	N/A.	Tipo de Requisito	No Funcional. Usabilidad.
Nombre	Zoom.		
Descripción	El sistema proporcionará la posibilidad de hacer zoom en el mapa de avisos.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Los usuarios que visualicen un aviso en el mapa podrán hacer zoom (acercar o alejar) sobre su zona.		

Tabla 112 Requisito No Funcional RNF-14

RNF-15			
Escenarios de actividad	N/A.	Tipo de Requisito	No Funcional. Usabilidad.
Nombre	Mover mapa.		
Descripción	El sistema proporcionará la posibilidad de mover el mapa de avisos.		
Fuente	Cliente.	Prioridad	Alta.
Criterio de aceptación	Los usuarios que visualicen un aviso en el mapa podrán mover el mapa (izquierda, derecha, arriba o abajo) a otras zonas.		

Tabla 113 Requisito No Funcional RNF-15

Diseño

Una vez realizada la fase de análisis, en la que se ha analizado el problema para su mejor comprensión, se va a explicar la siguiente etapa de desarrollo: la fase de diseño. Durante esta fase se pretende encontrar una solución que se ajuste a las necesidades planteadas en los requisitos funcionales y a las restricciones impuestas en los requisitos no funcionales. De esta manera se establecerán una serie de modelos que construirán la base para el posterior desarrollo.

Esta sección se divide en cuatro apartados. Cada apartado se corresponde con cada uno de los productos y éstos han sido establecidos con el objetivo de cubrir todos los aspectos del diseño de la solución: estructura, navegabilidad, interacción y apariencia.

En el primer apartado se especifica la estructura de la aplicación mediante un diagrama de clases representado en notación UML [14]. En el siguiente apartado se corresponde con la navegabilidad del sistema y se especifica mediante un diagrama de navegación utilizando la notación ADM [15]. En el tercer apartado se define la interacción entre sistema y usuario, representada mediante casos de uso reales. Y en último lugar, se representa una primera aproximación a la apariencia del sistema con un prototipo de bajo nivel.

Diagrama de clases (UML)

A continuación se especifica el diagrama de clases del sistema, representado en notación UML. En él se definen el conjunto de clases que componen el dominio de nuestro sistema, así como sus atributos, relaciones y operaciones más significativas.

En la siguiente figura se puede observar el diagrama general. Éste será descompuesto más adelante en cada uno de los módulos que se han propuesto para el sistema: gestión de usuarios, comunicaciones, gestión de avisos y gestión del conocimiento.

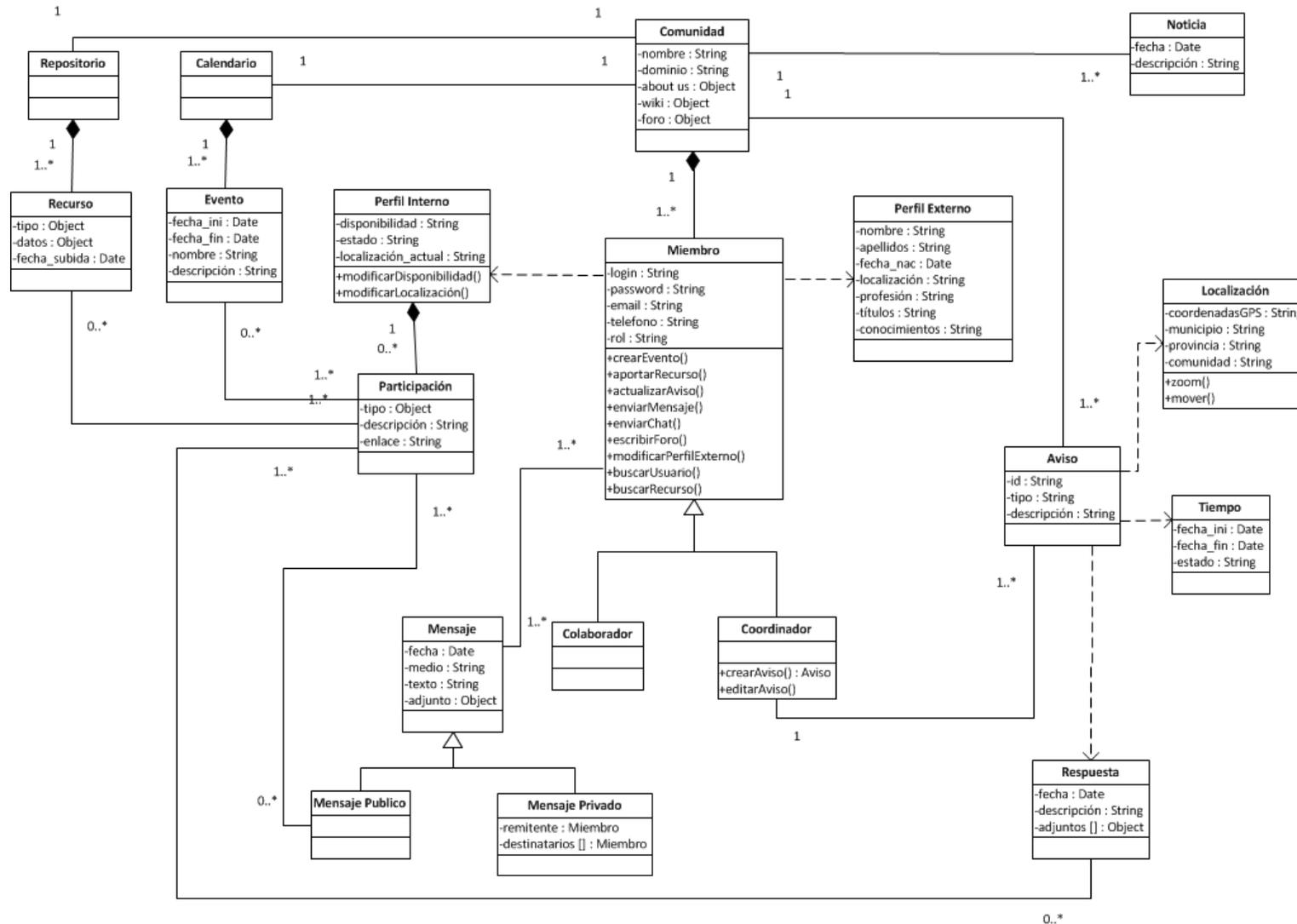


Figura 6 Diagrama de clases del sistema (UML)

En la [Figura 7](#) se puede observar el módulo correspondiente a la **Gestión de Usuarios** del sistema. Mediante una especificación de la clase Miembro, se puede observar que un usuario puede ser de dos tipos: o bien **Colaborador** o bien **Coordinador**. Cada usuario tiene asignado un **Perfil Interno** (perfil de participación dentro de la comunidad) y un **Perfil Externo** (perfil de datos personales al margen de su trayectoria en la comunidad). El perfil interno constará de una serie de participaciones que el usuario ha realizado en el sistema. Una participación es cualquier acción de interés que un usuario realiza en la comunidad: un recurso aportado al repositorio, un mensaje publicado en el foro, una actualización de un aviso o una participación en un evento. De este modo, las participaciones trazan la actividad de cualquier usuario en la comunidad y sirven para seguir la trayectoria de todos los miembros.

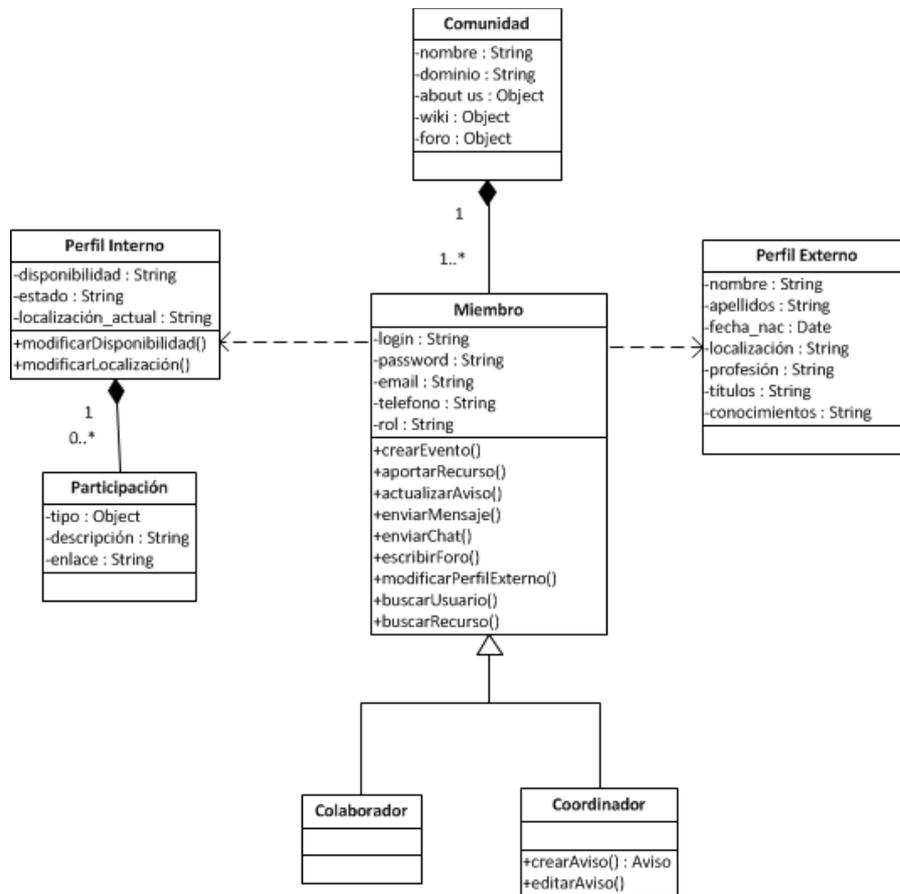


Figura 7 Módulo de Gestión de Usuarios

El siguiente módulo del sistema es el correspondiente a las **Comunicaciones**. Este módulo está representado por las clases que definen comunicaciones a nivel de la comunidad (Noticia, Evento) así como por la jerarquía de Mensajes, que representa la capacidad de comunicación pública (Mensaje Público, mediante el foro) o privada (Mensaje Privado, mediante chat o mensajes) entre usuarios.

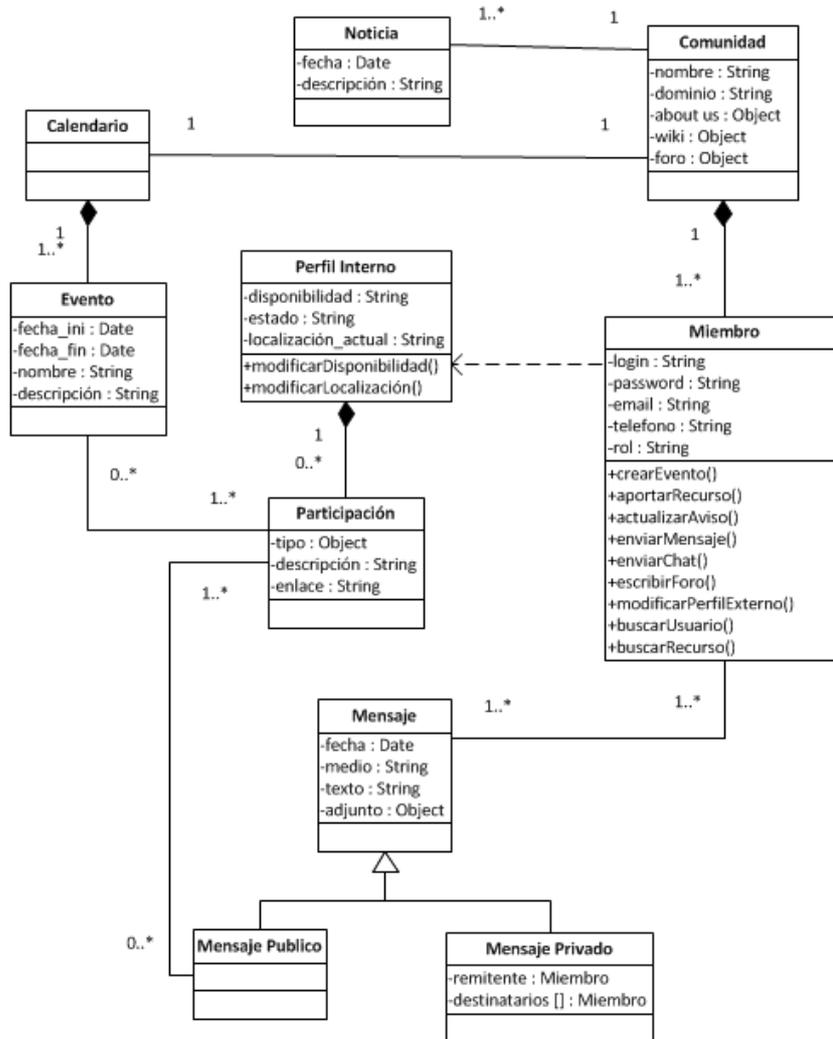


Figura 8 Módulo de Comunicaciones

El módulo que se especifica a continuación es el de **Gestión de Avisos**. En él, se aprecia que cualquier Aviso será gestionado únicamente por los usuarios de tipo Coordinador. En el ámbito de la gestión de emergencias, un aviso siempre se define alrededor de dos dimensiones: temporal y espacial. Trasladando esa idea al diagrama de clases, tanto la clase Tiempo como la clase Localización son dependientes de la clase Aviso por lo que la existencia de éstos siempre ha de estar ligada a un Aviso previamente creado. Además, cabe destacar que los voluntarios de la comunidad pueden aportar información sobre la evolución de los avisos, todo ello formalizado en la clase Respuesta.

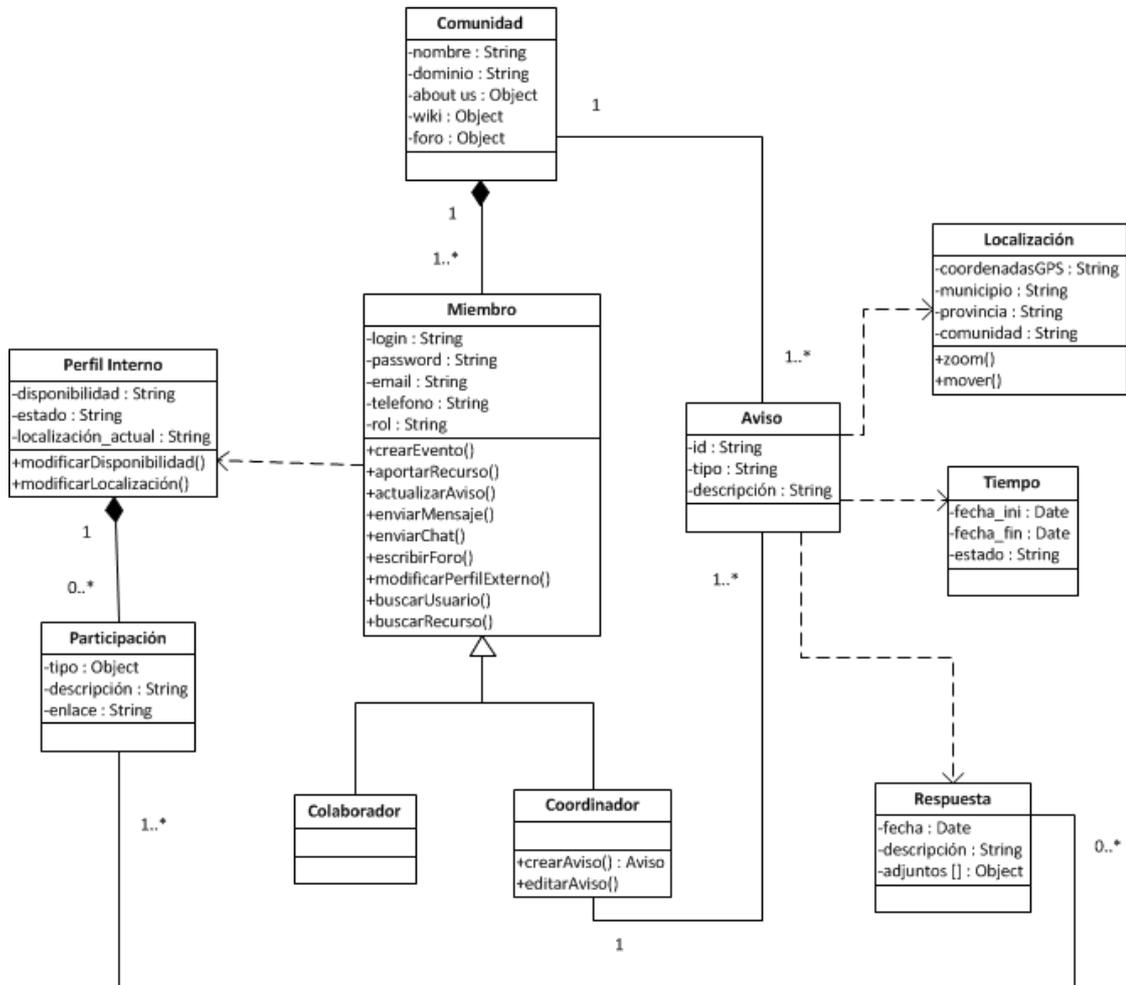


Figura 9 Módulo de Gestión de Avisos

Por último, se hace necesario proporcionar un módulo de **Gestión del Conocimiento** para poder manejar la información recopilada por los miembros durante el desarrollo de la práctica. En él, podemos apreciar que existe un Repositorio de Recursos, asociado a la Comunidad y sobre el que cualquier usuario puede realizar nuevas aportaciones o descargar información que considere interesante.

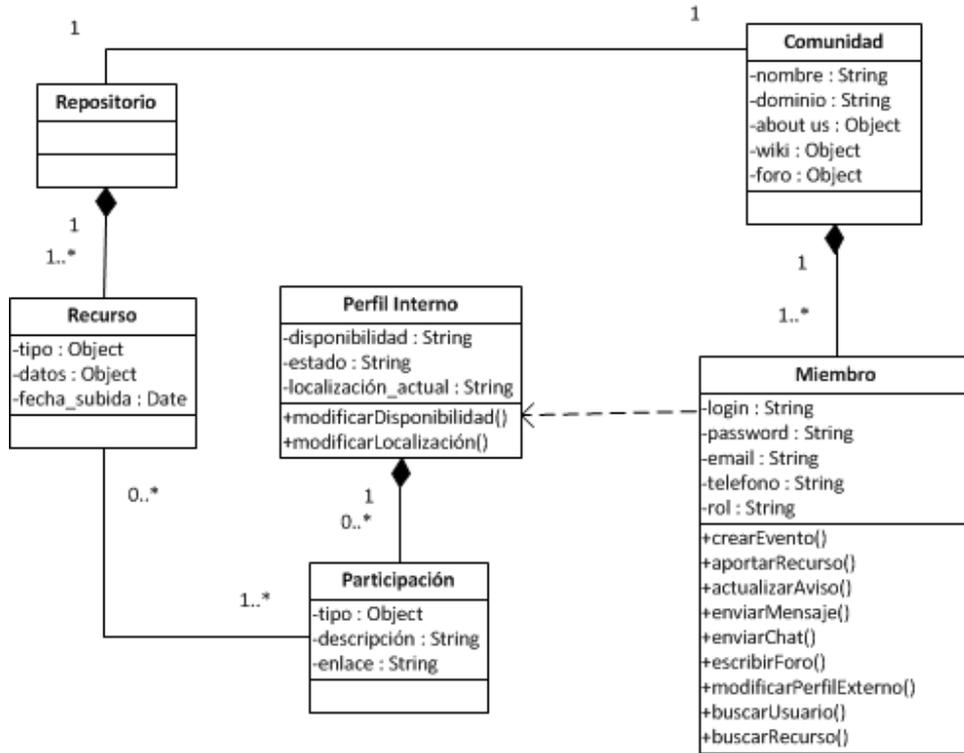


Figura 10 Módulo de Gestión del Conocimiento

Diagrama de navegación (ADM)

La navegación se considera primordial en el diseño de aplicaciones. Para representarlo se utilizará el Ariadne Development Method (ADM), que es un método de desarrollo para sistemas hipermedia y web que ha sido empleado en proyectos con requisitos de naturaleza diversa. ADM propone un método de ingeniería del software para el desarrollo de sistemas hipermedia y web de alta calidad que establece un proceso sistemático, integrador e independiente de plataforma. De este modo, los desarrolladores pueden emplear el método para modelar de forma progresiva e integrada las capacidades de navegación del sistema. [16]

En la siguiente figura se muestra la organización del espacio de navegación del sistema en categorías. Las flechas rojas representan los recorridos navegacionales que están sujetos a condiciones relativas al tipo de usuario que las realiza. El nodo principal se corresponde con la página de inicio de sesión del sistema, desde donde se puede acceder a la página de preguntas frecuentes (FAQs) y a la página de información sobre la comunidad (About Us). Sólo los usuarios registrados pueden acceder a la página de inicio del sistema, desde la cual se encuentran accesibles todas las secciones. Es necesario hacer notar que sólo los usuarios cuyo rol es coordinador se les permite acceder a las páginas de creación y edición de avisos. También se hace necesario especificar que seleccionando la opción de mensajes, el sistema mostrará automáticamente la página correspondiente a los mensajes recibidos por el usuario.

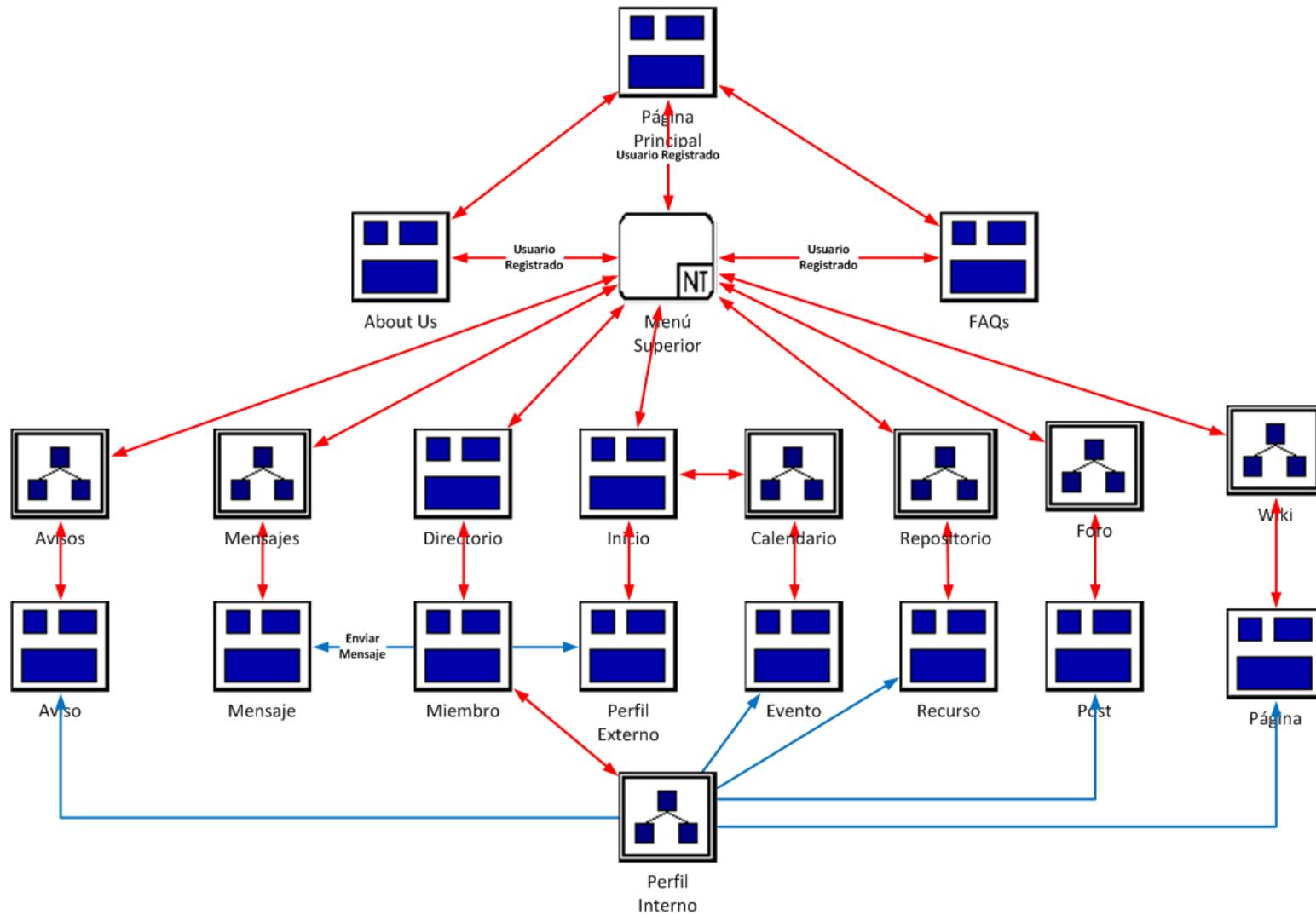


Figura 11 Diagrama de Navegación (ADM)

Casos de uso reales

A continuación se van a definir los casos de uso reales, es decir, las unidades funcionales más significativas de los escenarios de actividad descritos durante el análisis. Un caso de uso es una descripción de los pasos que se deben realizar para efectuar alguna de las actividades proporcionadas por el sistema. Cada caso de uso está representado mediante una secuencia de interacciones que se desarrollan entre el sistema y los actores que intervienen en él. Un actor se define como una entidad que guarda relación con el sistema debido a una demanda de información o funcionalidad. En cada caso de uso real se describe un uso del sistema, además de la comunicación existente entre el sistema y los actores. Con esta representación se pretende lograr una mejor comprensión de la funcionalidad del sistema.

En primer lugar se van a mostrar los diferentes paquetes en los que se agrupan los casos de uso dependiendo de su funcionalidad. Se han considerado cuatro paquetes: el paquete de gestión de usuarios, el paquete de avisos, el de comunicaciones y el de gestión del conocimiento.

Gestión de Usuarios

En la siguiente figura se puede observar el paquete correspondiente a la Gestión de Usuarios. Este paquete representa las actividades relativas al registro, acceso al sistema y modificación de perfil del usuario.

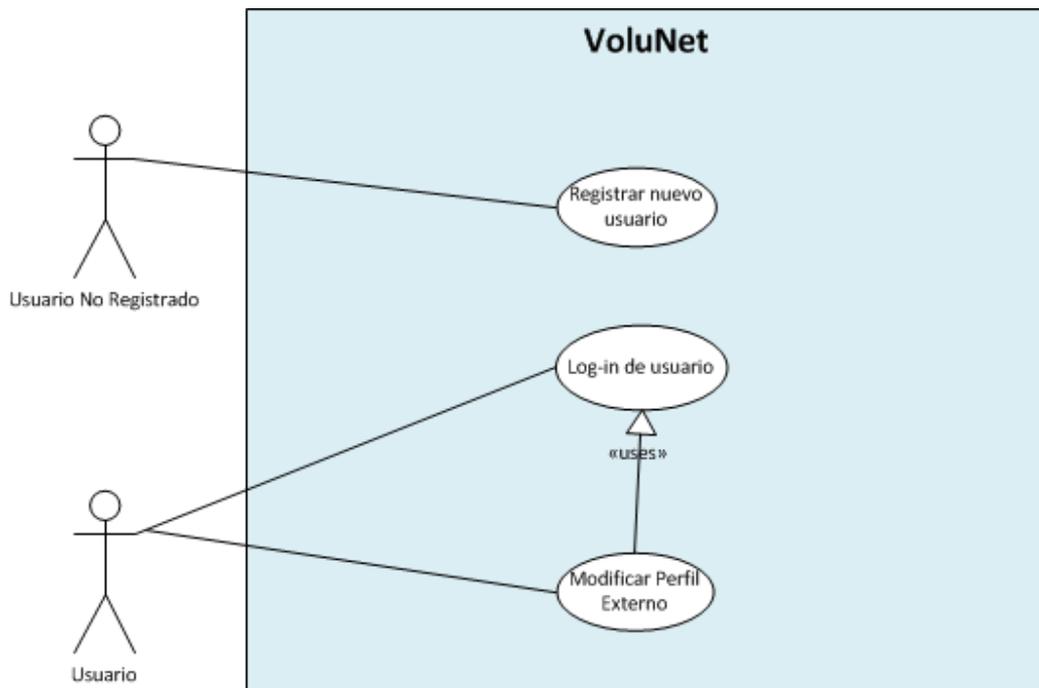


Figura 12 Casos de uso: paquete de Gestión de Usuarios

Comunicaciones

El paquete que representa la imagen mostrada a continuación se corresponde con los casos de uso relativo a la comunicación entre miembros de la comunidad. Los casos de uso que se representan definen comunicaciones de diferentes tipos: asíncronas (mensajes), síncronas (chat), públicas (foro) y grupales (eventos).

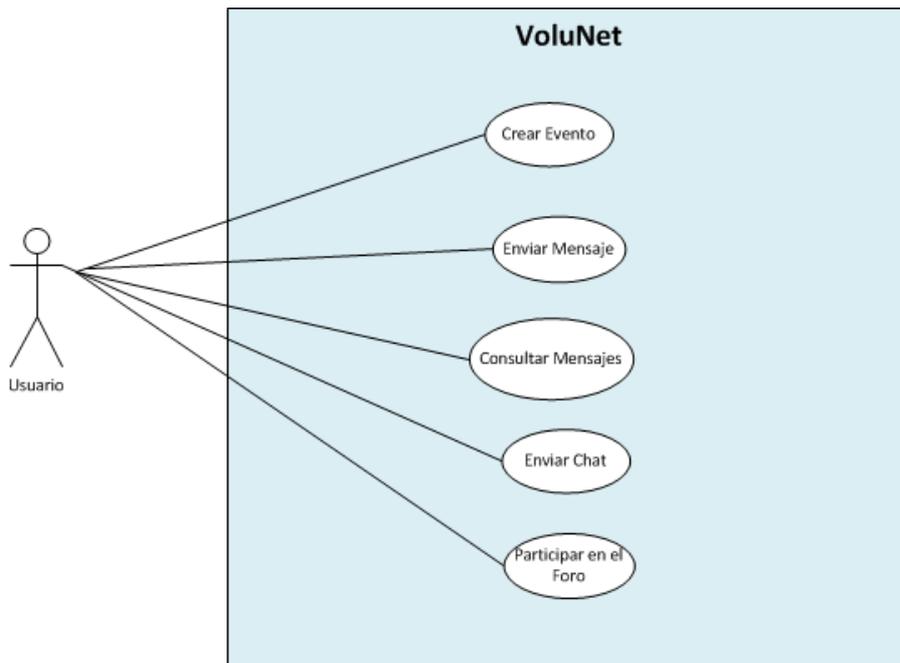


Figura 13 Casos de uso: paquete de Comunicaciones

Gestión de Avisos

La figura que se visualiza a continuación muestra los casos de uso agrupados en el paquete de Gestión de Avisos. En él, son representados los casos de uso que tienen que ver con la creación, edición y actualización de los avisos que gestiona el sistema.

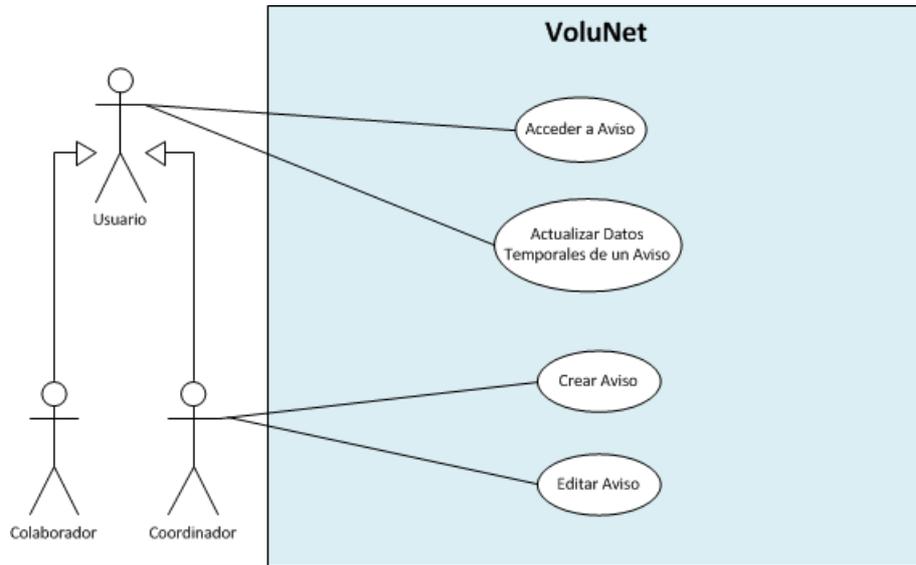


Figura 14 Casos de uso: paquete de Gestión de Avisos

Gestión del Conocimiento

A continuación se muestra el paquete correspondiente a la gestión de conocimiento del sistema. Este paquete incluye casos de uso relativos a la aportación y descarga de recursos compartidos en el repositorio. Además, también incluye los casos de uso de búsqueda, tanto de usuarios (del directorio de usuarios) como de elementos cualesquiera del sistema.

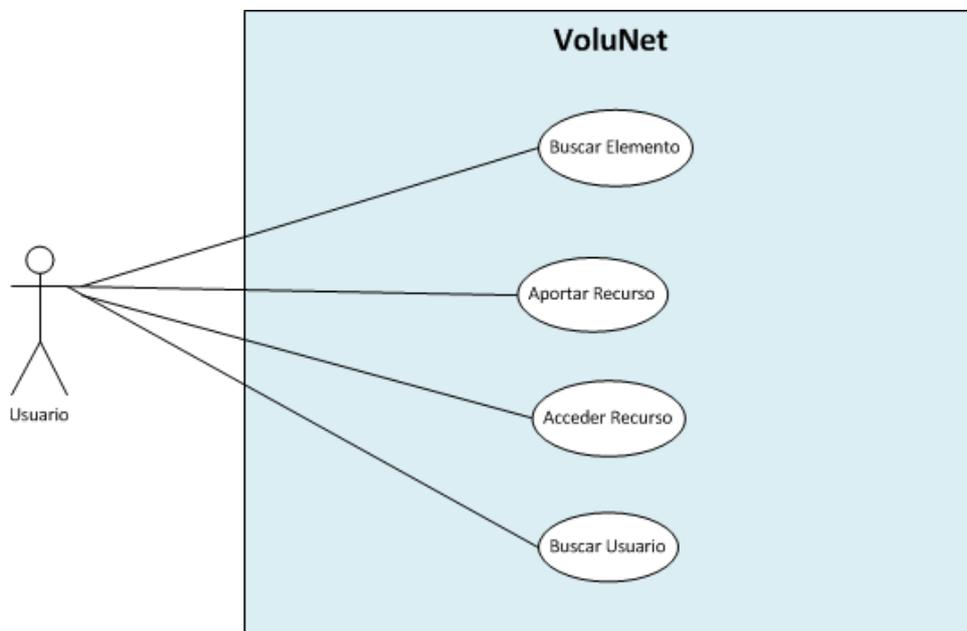


Figura 15 Casos de uso: paquete de Gestión del Conocimiento

Una vez detallados los diagramas correspondientes a los casos de uso se va a pasar a proporcionar su descripción textual en la que los datos serán dispuestos en tablas. La información de cada tabla está recogida en los campos que se describen a continuación:

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Escenarios de actividad	Escenarios de actividad en los que se representa el caso de uso actual.
Descripción	Breve reseña del cometido del caso de uso.
Actores	Entidades que guardan relación con el sistema debido a una demanda de información o funcionalidad. Se ha considerado oportuno definir como actores a las diferentes bases de datos del sistema para así representar la demanda de datos.
Precondiciones	Condiciones que deben darse previas al comienzo de la interacción.
Flujo Normal	Ejecución del caso de uso. Se muestran de manera secuencial las interacciones entre usuario y sistema.
Flujo Alternativo	Bifurcación del curso normal de ejecución debido a circunstancias no habituales (errores del usuario, diferentes posibilidades de ejecución, etc.).
Post-condiciones	Cambios que ocurren en el sistema tras haberse completado con éxito el caso de uso.

Tabla 114 Campos de definición de los Casos de Uso

CASO DE USO 1: REGISTRAR NUEVO USUARIO	
Escenarios de actividad	1, 5.
Descripción	Un usuario no registrado crea una cuenta de miembro de la comunidad.
Actores	Usuario No Registrado, Base de datos de Usuarios.
Precondiciones	- El usuario que crea la cuenta debe no estar registrado.
Flujo Normal	1. El usuario accede a la página principal. 2. El usuario completa los campos de registro y selecciona la opción "Quiero Unirme".
Flujo Alternativo	3. Si alguno de los campos no son válidos (el nombre de usuario ya existe, la contraseña no es válida, etc.) el sistema resalta el/los campo/s problemáticos y muestra una descripción del error y cómo subsanarlo. 4. El usuario corrige los campos y selecciona la opción "Quiero unirme".
Post-condiciones	- El usuario está registrado con un nombre de usuario y una contraseña asociada.

Tabla 115 Caso de uso 1: Registrar nuevo usuario

CASO DE USO 2: LOG-IN DE USUARIO	
Escenarios de actividad	1, 2, 3.
Descripción	Un usuario registrado accede al sistema con su nombre de usuario y contraseña.
Actores	Usuario Registrado, Base de datos de Usuarios.
Precondiciones	- El usuario está registrado. - El usuario no ha accedido al sistema.
Flujo Normal	1. El usuario accede a la página principal. 2. El usuario completa los campos de "nombre de usuario" y "contraseña". Y selecciona la opción de "Iniciar sesión".
Flujo Alternativo	3. Alguno de los campos no son válidos o no coincide usuario y contraseña.

	<ol style="list-style-type: none"> 4. El sistema resalta los campos problemáticos, muestra una descripción del error y cómo subsanarlo. 5. El usuario corrige los campos y selecciona la opción "Iniciar sesión".
Post-condiciones	- El usuario accede al sistema.

Tabla 116 Caso de uso 2: Log-in de usuario

CASO DE USO 3: MODIFICAR PERFIL EXTERNO	
Escenarios de actividad	2.
Descripción	Un usuario registrado accede al sistema con su nombre de usuario y contraseña.
Actores	Usuario Registrado, Base de datos de Usuarios.
Precondiciones	- El usuario ha accedido al sistema.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a los datos de su perfil externo. 2. El usuario selecciona la opción: modificar datos. 3. El usuario cambia los campos que crea oportunos y selecciona la opción "Cambiar perfil".
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 4. Alguno de los campos no es válido. 5. El sistema resalta los campos problemáticos, muestra una descripción del error y cómo subsanarlo. 6. El usuario corrige los campos y selecciona la opción "Cambiar perfil".
Post-condiciones	- Los datos de perfil de usuario se almacenan en el sistema.

Tabla 117 Caso de uso 3: Modificar perfil externo

CASO DE USO 4: CREAR EVENTO	
Escenarios de actividad	4.
Descripción	Un miembro de la Comunidad crea un evento de interés.
Actores	Usuario registrado, Base de datos Volunet.
Precondiciones	- El usuario ha accedido al sistema.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desde la página principal, el usuario selecciona la opción "Crear evento". 2. Se muestra el calendario compartido de la comunidad y selecciona la fecha y hora de inicio del evento. 3. Completa los campos relativos al evento: nombre, lugar, descripción, etc. Y los usuarios que están invitados (todos, por rol, por localización, etc.). 4. Selecciona la opción: "Crear evento".
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 5. Alguno de los campos no son válidos. 6. El sistema resalta los campos problemáticos, muestra una descripción del error y cómo subsanarlo. 7. El usuario corrige los campos y selecciona la opción "Crear evento".
Post-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El evento aparece en el calendario compartido de los miembros invitados. - Se crea una traza en el Perfil Interno del usuario.

Tabla 118 Caso de uso 4: Crear evento

CASO DE USO 5: ENVIAR MENSAJE	
Escenarios de actividad	3, 5, 6.
Descripción	Un miembro de la Comunidad manda un mensaje a otro/s.
Actores	Usuario registrado, Base de datos de Mensajes.

Precondiciones	- El usuario ha accedido al sistema.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> Desde la página principal, el usuario selecciona la opción "Mensajes". Se muestran los mensajes recibidos. El usuario selecciona la opción "Nuevo mensaje". Se muestran dos campos (uno para el/los destinatario/s, otro para el texto). El usuario escribe el nombre de usuario de el/los destinatarios y escribe el mensaje en el campo de texto. El usuario selecciona la opción "Enviar mensaje".
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> Alguno de los usuarios que están como destinatarios no existe. El sistema resalta el/los usuarios problemáticos, muestra una descripción del error y cómo subsanarlo. El usuario corrige los usuarios y selecciona la opción "Enviar mensaje".
Post-condiciones	- El mensaje se envía (aparece entre los mensajes recibidos de los destinatarios y entre los mensajes enviados del usuario).

Tabla 119 Caso de uso 5: Enviar mensaje

CASO DE USO 6: CONSULTAR MENSAJES	
Escenarios de actividad	3, 6.
Descripción	Un miembro de la Comunidad lee un mensaje recibido.
Actores	Usuario registrado, Base de datos de Mensajes.
Precondiciones	- El usuario ha accedido al sistema.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> Desde la página principal, el usuario selecciona la opción "Mensajes". Se muestran los mensajes recibidos en una lista ordenada "de últimos mensajes recibidos primero". El usuario selecciona el mensaje que quiere leer. El sistema muestra el mensaje, remitente y otros destinatarios.
Flujo Alternativo	-
Post-condiciones	-

Tabla 120 Caso de uso 6: Consultar mensajes

CASO DE USO 7: ENVIAR CHAT	
Escenarios de actividad	3, 6.
Descripción	Un miembro de la Comunidad escribe a otro mediante el chat.
Actores	Usuario registrado, Base de datos de Mensajes.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario que envía el mensaje y el que lo recibe han accedido al sistema. El usuario que envía el mensaje y el que lo recibe tienen seleccionado el estado: online.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> Desde la página principal, el usuario selecciona al destinatario de su chat dentro de la ventana correspondiente al chat. El sistema muestra una ventana emergente con espacio para insertar texto. El usuario inserta el mensaje por chat y selecciona la opción "Enviar".
Flujo Alternativo	-
Post-condiciones	- Una ventana emergente con el mensaje escrito aparece en la pantalla del usuario que recibe el chat.

Tabla 121 Caso de uso 7: Enviar chat

CASO DE USO 8: PARTICIPAR EN EL FORO	
Escenarios de actividad	5.
Descripción	Un miembro de la Comunidad escribe un mensaje en el foro.
Actores	Usuario registrado, Base de datos de Mensajes.
Precondiciones	- El usuario ha accedido al sistema.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> Desde la página principal, el usuario selecciona la opción foro. El sistema muestra el foro del sistema, con una serie de temas ordenados. El usuario selecciona el tema que le interesa. El sistema muestra los mensajes del tema. El usuario selecciona la opción: "Responder". El sistema muestra un campo de texto para escribir la respuesta. El usuario escribe el mensaje y selecciona la opción "Enviar mensaje".
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> El usuario selecciona la opción "Crear tema". El sistema muestra dos campos: el nombre del nuevo tema de discusión y texto para el primer mensaje relacionado. El usuario completa ambos campos y selecciona la opción "Enviar mensaje".
Post-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> El foro se actualiza con el mensaje/tema nuevo. Se crea una traza de participación en el Perfil Interno correspondiente al usuario.

Tabla 122 Caso de uso 8: Participar en el foro

CASO DE USO 9: APORTAR RECURSO	
Escenarios de actividad	2, 3, 4, 5.
Descripción	Un miembro de la Comunidad sube un recurso de interés para la comunidad al repositorio compartido.
Actores	Usuario registrado, Repositorio.
Precondiciones	- El usuario ha accedido al sistema.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> Desde la página principal, el usuario selecciona la opción "Repositorio". El sistema muestra la página asociada a los recursos del sistema. El usuario selecciona la opción "Aportar recurso". El sistema muestra una ventana emergente con opciones: "tipo de recurso", "fuente", etc. El usuario completa los campos y selecciona la opción: "Aportar recurso".
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> Los campos no son coherentes (el tipo de recurso no coincide con el recurso seleccionado, éste no existe, etc.). El sistema resalta el/los campo/s problemático/s, muestra una descripción del error y cómo subsanarlo. El usuario corrige los errores y selecciona la opción "Aportar recurso".
Post-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> El recurso seleccionado forma parte del repositorio de datos compartidos por la comunidad. Se crea una traza de participación en el Perfil Interno correspondiente al usuario.

Tabla 123 Caso de uso 9: Aportar recurso

CASO DE USO 10: ACCEDER RECURSO	
Escenarios de actividad	2, 4, 6, 7.
Descripción	Un miembro de la Comunidad sube un recurso de interés para la comunidad al repositorio compartido.
Actores	Usuario registrado, Repositorio.
Precondiciones	- El usuario ha accedido al sistema.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> Desde la página principal, el usuario selecciona la opción "Repositorio". El sistema muestra la página asociada a los recursos del sistema. El usuario selecciona el recurso que quiere visualizar. El sistema muestra las características completas del recurso y las opciones relativas a él. El usuario completa los campos y selecciona la opción: "Descargar recurso".
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> El recurso es interesante para el usuario por lo que decide guardarlo entre sus "favoritos", seleccionando la opción "Guardar en Favoritos".
Post-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> El recurso seleccionado se descarga en el ordenador del usuario. Se crea una traza de participación en el Perfil Interno correspondiente al usuario.

Tabla 124 Caso de uso 10: Acceder recurso

CASO DE USO 11: ACCEDER A AVISO	
Escenarios de actividad	3.
Descripción	Un Usuario accede a alguno de los Avisos de emergencia.
Actores	Coordinador, Base de datos de Avisos.
Precondiciones	- El usuario ha accedido al sistema.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> Desde la página principal, el usuario selecciona la opción "Avisos". El sistema muestra la página asociada a los avisos del sistema. El usuario selecciona uno de los avisos.
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> Desde la página principal, el usuario selecciona uno de los avisos mostrados en la sección de avisos.
Post-condiciones	- El sistema muestra las características del aviso.

Tabla 125 Caso de uso 11: Acceder a aviso

CASO DE USO 12: CREAR AVISO	
Escenarios de actividad	3.
Descripción	Un Coordinador de la Comunidad crea un Aviso de emergencia.
Actores	Coordinador, Base de datos de Avisos.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario ha accedido al sistema. El rol del usuario es "Coordinador".
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> Desde la página principal, el usuario selecciona la opción "Avisos". El sistema muestra la página asociada a los avisos del sistema. El usuario selecciona la opción "Crear Aviso". El sistema muestra una pantalla con los campos asociados a los datos del aviso: nombre, tipo, fecha, estado, descripción y una localización geográfica (representada por un mapa).

	5. El coordinador completa los campos y selecciona la opción: "Crear Aviso".
Flujo Alternativo	6. Los campos no son coherentes. 7. El sistema resalta el/los campo/s problemático/s, muestra una descripción del error y cómo subsanarlo. 8. El usuario corrige los errores y selecciona la opción "Crear Aviso".
Post-condiciones	- La página de avisos se actualiza con el nuevo aviso. - Se crea una traza de participación en el Perfil Interno correspondiente al usuario.

Tabla 126 Caso de uso 12: Crear aviso

CASO DE USO 13: EDITAR AVISO	
Escenarios de actividad	3.
Descripción	Un Coordinador de la Comunidad edita los datos de un Aviso de emergencia.
Actores	Coordinador, Base de datos de Avisos.
Precondiciones	- El usuario ha accedido al sistema. - El rol del usuario es "Coordinador".
Flujo Normal	1. Desde la página principal, el usuario selecciona la opción "Avisos". 2. El sistema muestra la página asociada a los avisos del sistema. 3. El usuario selecciona uno de ellos. 4. El sistema muestra en la pantalla los datos del aviso. 5. El usuario selecciona la opción "Editar Aviso". 6. El sistema muestra una pantalla con los campos asociados a los datos del aviso: nombre, tipo, fecha, estado, descripción y una localización geográfica (representada por un mapa). 7. El coordinador modifica el/los campo/s y selecciona la opción: "Editar Aviso".
Flujo Alternativo	8. Los campos no son coherentes. 9. El sistema resalta el/los campo/s problemático/s, muestra una descripción del error y cómo subsanarlo. 10. El usuario corrige los errores y selecciona la opción "Editar Aviso".
Post-condiciones	- La página de avisos se actualiza con el aviso actualizado. - Se crea una traza de participación en el Perfil Interno correspondiente al usuario.

Tabla 127 Caso de uso 13: Editar aviso

CASO DE USO 14: ENVIAR RESPUESTA A UN AVISO	
Escenarios de actividad	3.
Descripción	Un miembro de la Comunidad edita los datos de un Aviso de emergencia.
Actores	Usuario registrado, Base de datos de Avisos.
Precondiciones	- El usuario ha accedido al sistema.
Flujo Normal	1. Desde la página principal, el usuario selecciona la opción "Avisos". 2. El sistema muestra la página asociada a los avisos del sistema. 3. El usuario selecciona uno de ellos. 4. El sistema muestra en la pantalla los datos del aviso. 5. El usuario selecciona la opción "Actualizar Aviso". 6. El sistema muestra una pantalla con los campos asociados a los datos temporales del aviso: descripción, archivos adjuntos, etc. 7. El usuario rellena los campos y selecciona la opción: "Actualizar Aviso".

Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 8. Los campos no son coherentes. 9. El sistema resalta el/los campo/s problemático/s, muestra una descripción del error y cómo subsanarlo. 10. El usuario corrige los errores y selecciona la opción "Actualizar Aviso".
Post-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Los nuevos datos temporales forman parte de las actualizaciones del aviso. - Se crea una traza de participación en el Perfil Interno correspondiente al usuario.

Tabla 128 Caso de uso 14: Actualizar datos temporales de un aviso

CASO DE USO 15: BUSCAR USUARIO (EN EL DIRECTORIO DE USUARIOS)	
Escenarios de actividad	6, 7.
Descripción	Un miembro de la Comunidad busca el perfil interno de otro en el directorio de usuarios.
Actores	Usuario registrado, Base de datos Usuarios.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario ha accedido al sistema.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desde la página principal, el usuario selecciona la opción "Directorio". 2. El sistema muestra la página asociada al directorio de usuarios, con campos para realizar la búsqueda de un usuario (nombre, apellidos, etc.). 3. El usuario rellena los campos y selecciona la opción: "Buscar usuario".
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 4. Los campos no son coherentes. 5. El sistema resalta el/los campo/s problemático/s, muestra una descripción del error y cómo subsanarlo. 6. El usuario corrige los errores y selecciona la opción "Buscar usuario".
Post-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se muestran los Perfiles Internos de los usuarios que cumplen los criterios de búsqueda especificados.

Tabla 129 Caso de uso 15: Buscar usuario

CASO DE USO 16: BUSCAR ELEMENTO (EN EL SISTEMA)	
Escenarios de actividad	7.
Descripción	Un miembro de la Comunidad busca un elemento cualquiera dentro del sistema (avisos, recursos, eventos, etc.).
Actores	Usuario registrado, Base de datos Volunet.
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario ha accedido al sistema.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desde la página principal, el usuario rellena el cuadro de texto correspondiente a "Búsqueda". 2. El usuario selecciona la opción "buscar".
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desde la página principal, el usuario selecciona la opción búsqueda avanzada. 2. El sistema muestra la página de búsqueda avanzada, presentando los campos correspondientes a: palabras clave, tipo de recurso, fecha, etc. 3. El usuario rellena los campos correspondientes y selecciona la opción "buscar".
Post-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se muestran los recursos que cumplen los criterios de búsqueda especificados.

Tabla 130 Caso de uso 16: Buscar elemento

Prototipo de media fidelidad

A continuación se muestra la interfaz del sistema mediante un prototipo de media fidelidad desarrollado a partir de la herramienta Pencil². En este apartado se llevará a cabo un recorrido por las distintas interfaces resultantes del prototipo, entre las que destacan la página de login de usuario, la página principal del sistema, así como las secciones principales de la herramienta: avisos, mensajes, directorio, repositorio, foro, wiki y FAQs.

La **Figura 16** corresponde a la interfaz de la página de login de usuario. En la parte superior (header) se puede apreciar un espacio formado por dos campos de texto correspondientes al nombre de usuario y contraseña, mediante los cuales cualquier usuario registrado puede iniciar sesión en el sistema.

En el cuerpo de la página se pueden observar varios recursos abiertos a usuarios no registrados. Estos recursos sirven para que cualquier persona que acceda a la página pueda comprender a qué se dedica la comunidad, cuál es su dominio de actuación y sus actividades más recientes. Dichas actividades se pueden consultar en el área de noticias situado en la parte superior del cuerpo de la página. Bajo el área de noticias, se pueden observar dos secciones. Una de ellas está compuesta por varios call-outs (bocadillos). El primero por la izquierda define el dominio de actuación de la comunidad. Los otros dos presentan enlaces a las páginas de FAQs ("preguntas frecuentes") y About Us ("sobre nosotros"). El otro apartado está compuesto por varios campos de texto que requieren los datos mínimos para obtener una cuenta de usuario que permita el inicio de sesión en el sistema.

25
x
25

VoluNet
[¿Olvidaste tu contraseña?](#)

Comunidad de Voluntarios en Red para la Gestión de Emergencias

AREA DE NOTICIAS
16/03/2012 Alerta vientos fuertes Fuerteventura.

VoluNet es una Comunidad de Práctica Online orientada al dominio de la Gestión de Emergencias.

¿Cómo participar en la Comunidad? Consulta las FAQs.

Si quieres saber más sobre nosotros, accede a la sección "About Us".

Únete a la Comunidad

220 x 78

Comunidad de Voluntarios en Red para la Gestión de Emergencias
DEI Lab 2012 (c)

Figura 16 Página de Login de usuario

² <http://pencil.evolus.vn>

La [Figura 17](#) representa la página principal del sistema, también llamada página de inicio. A ella se accede desde la página de login, una vez introducido un nombre de usuario y contraseña válidos. En la parte superior se puede observar un menú de navegación, además de un enlace de cierre de sesión y un breadcrumb con el que el usuario obtiene feedback sobre su recorrido de navegación. Esta sección será común a cada una de las páginas del sistema, es decir, siempre se mostrará independientemente de la página a la que se acceda. En la parte inferior se sitúa el footer, que también será común a todas las páginas. En la parte correspondiente al cuerpo se pueden observar dos áreas diferenciadas. El panel de la derecha se compone de un cuadro de búsqueda, un enlace de búsqueda avanzada, un calendario de eventos, un enlace para la creación de eventos y un chat. Este panel también es común a todas las páginas por lo que el usuario podrá acceder a estos elementos desde cualquier página una vez haya iniciado sesión en el sistema. En el área central se especifican las secciones correspondientes al perfil de usuario, un tag cloud formado por palabras de interés en la comunidad, un resumen de los últimos avisos, una sección de carácter social que se actualiza en tiempo real con el estado de cada miembro ("¿qué estás haciendo?") y un apartado en el que se muestran los cambios más significativos en diferentes ámbitos de la comunidad.

The screenshot displays the VoluNet homepage with the following elements:

- Header:** Logo "VoluNet" and title "Comunidad de Voluntarios en Red para la Gestión de Emergencias". A "Cerrar sesión" link is on the right.
- Navigation Menu:** A horizontal bar with buttons for "Inicio", "Avisos", "Mensajes (3)", "Directorio", "Repositorio", "Foro", "Wiki", and "FAQs".
- Breadcrumb:** "Inicio >"
- ÁREA DE NOTICIAS:** A scrollable list of news items, currently showing "17/03/2012 Seminario en Escuela Nacional Protección Civil".
- Mi Perfil:** A profile box for "Álvaro" with a placeholder image (53x55), "Online" status, role "Coordinador", location "Leganés", and registration date "21/01/2012". It includes a link for "Opciones de Perfil".
- Últimos Avisos:** A section with tabs for "Todos los Avisos", "Comunidad de Madrid", and "Leganés". It lists three alerts: "16/03/2012 Alerta vientos fuertes Girona y Huesca", "12/03/2012 Alerta fuerte oleaje Cádiz", and "10/03/2012 Alerta altas temperaturas Sevilla".
- ¿Qué estás haciendo?:** A social activity section with a text input field containing "En el Seminario de Protección Civil." and an "Enviar" button. Below it, a scrollable list of user activities: "Álvaro: 'En la Escuela Nacional de Protección Civil'", "María: 'Fin de las alertas por vientos fuertes en Huesca'", and "David: 'De camino a Rosas para controlar el oleaje'".
- ¿Qué está pasando?:** A section with tabs for "Foro", "Miembros", and "Wiki". It shows recent updates: "17/03/2012 Nuevo miembro jose23 registrado en Madrid.", "12/03/2012 Alicia (alice87) cambió su localización a Cáceres.", and "10/03/2012 Nuevo coordinador (alberto_sanz) en Barcelona."
- Right Panel:** Includes a search box with "Búsqueda" and "Búsqueda avanzada" links, a "CALENDARIO EVENTOS" box with a "Crear Nuevo Evento" link, and a "Chat" window listing members: Alberto, David, María, Rosa, Sergio, and Vicente.
- Footer:** "Comunidad de Voluntarios en Red para la Gestión de Emergencias" and "DEI Lab 2012 (c)".

Figura 17 Página de Inicio del sistema

En la [Figura 18](#) se puede observar la interfaz correspondiente a la página de avisos. Obviando las secciones superior y lateral derecha (comunes a todas las páginas y ya descritas anteriormente) se muestran dos paneles principales: el área correspondiente a los últimos avisos y el área en el que se muestra la localización geoespacial del aviso seleccionado. En el primer panel se pueden observar los avisos clasificados por regiones geográficas (basadas en la localización actual del usuario) además de especificarse la posibilidad de crear un nuevo aviso en el caso de que el rol del usuario sea coordinador.

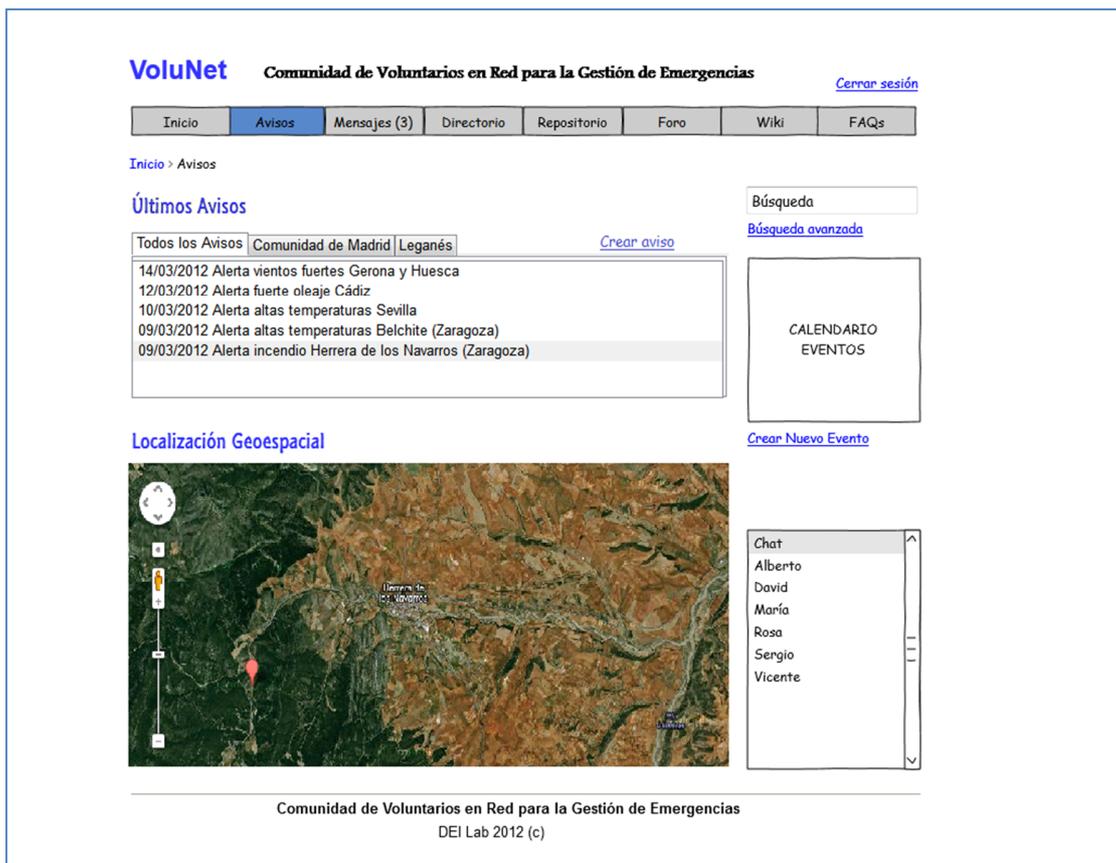


Figura 18 Página de Avisos del sistema

En la siguiente figura se muestra la página de mensajes. Es necesario recordar que el sistema proporciona comunicación libre entre miembros y una de las opciones de comunicación es el envío de mensajes. Los mensajes están clasificados de acuerdo a varias categorías que el usuario puede seleccionar. También se proporcionan otras opciones como consultar un mensaje (mediante su selección) o bien enviar un nuevo mensaje (a partir del botón "Enviar Mensaje" en la parte inferior).

VoluNet Comunidad de Voluntarios en Red para la Gestión de Emergencias [Cerrar sesión](#)

Inicio Avisos **Mensajes (3)** Directorio Repositorio Foro Wiki FAQs

Inicio > Mensajes

Mensajes

Recibidos Enviados Destacados Borradores Papelera

FECHA HORA	ASUNTO	DESTACADO
14/03/2012 15:30	Vicente - Documentos para prevención de Altas Temperaturas.	<input type="checkbox"/>
12/03/2012 12:40	Sergio - Seminario de Protección Civil.	<input type="checkbox"/>
10/03/2012 21:23	David - Ayuda con nuevos miembros de mi zona.	<input type="checkbox"/>
10/03/2012 23:29	David - Reunión nacional de coordinadores.	<input type="checkbox"/>
08/03/2012 10:02	María - Novedades en los mapas.	<input checked="" type="checkbox"/>
07/03/2012 15:30	Rosa - Documentos para prevención de Oleaje.	<input checked="" type="checkbox"/>
05/03/2012 12:40	David - Seminario de Protección Civil.	<input checked="" type="checkbox"/>
05/03/2012 21:23	María - Ayuda nuevos coordinadores.	<input checked="" type="checkbox"/>
03/03/2012 23:29	Rosa - Reunión.	<input type="checkbox"/>
01/03/2012 10:02	David - Novedades.	<input type="checkbox"/>
24/02/2012 12:40	David - Cursos de Protección Civil.	<input checked="" type="checkbox"/>
05/02/2012 21:23	María - Ayuda nuevos miembros.	<input checked="" type="checkbox"/>
03/02/2012 23:29	Rosa - Encuentro coordinadores.	<input checked="" type="checkbox"/>
01/02/2012 10:02	María - Chat.	<input type="checkbox"/>

Búsqueda

[Búsqueda avanzada](#)

CALENDARIO
EVENTOS

[Crear Nuevo Evento](#)

Chat

- Alberto
- David
- María
- Rosa
- Sergio
- Vicente

Comunidad de Voluntarios en Red para la Gestión de Emergencias
DEI Lab 2012 (c)

Figura 19 Página de Mensajes

La Figura 20 muestra la interfaz correspondiente a la página del Directorio de usuarios. Se puede observar que se proporcionan opciones de búsqueda orientadas a encontrar los perfiles de usuario requeridos. Existen dos secciones diferenciadas, una de ellas aplica una búsqueda general mediante palabras clave que se especifican en el campo de texto superior. La otra sección permite aplicar filtros para que los resultados además cumplan ciertas restricciones.

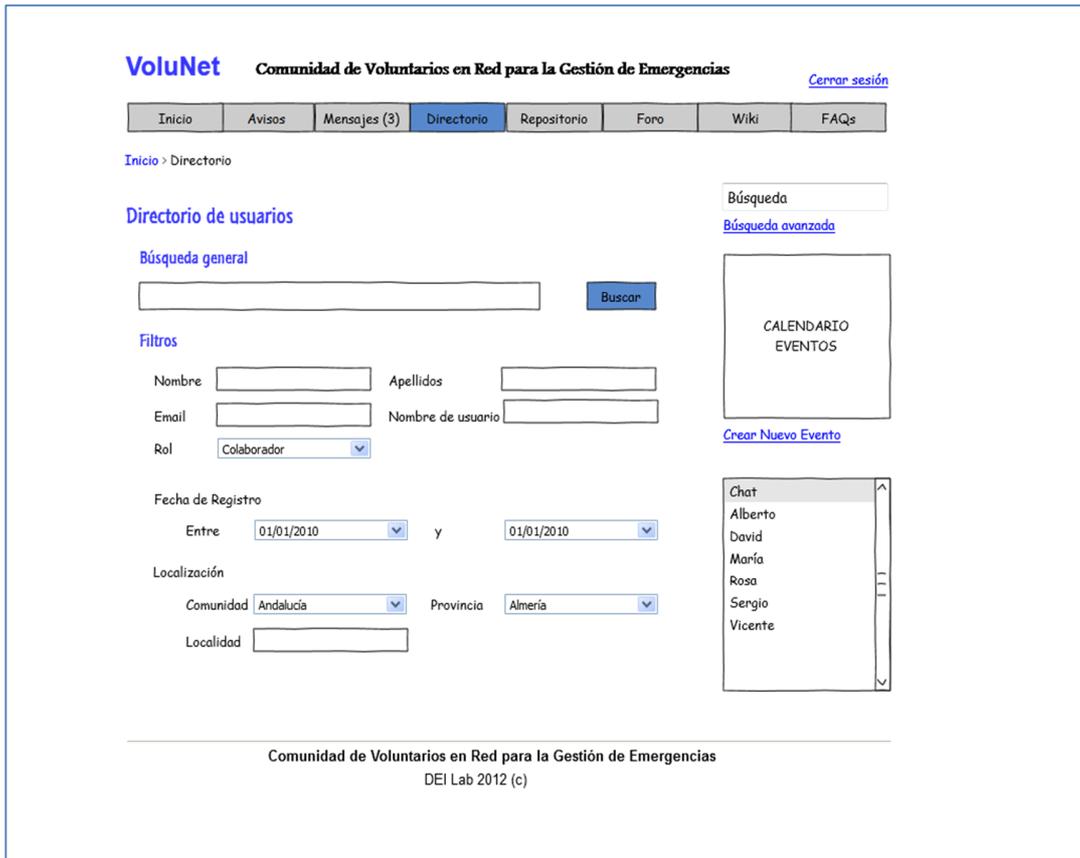


Figura 20 Página de Directorio de Usuarios

En la siguiente figura se muestra la página correspondiente al repositorio de conocimiento de la comunidad. Es necesario recordar que el repositorio de la comunidad lo forman una colección de recursos aportados por los miembros de la comunidad y que éstos pueden ser accedidos por cualquier usuario registrado en el sistema. En la [Figura 21](#) se puede observar un panel principal en el que se clasifican los recursos por tipo y en el que se especifica la fecha de subida. También existe la posibilidad de que el usuario que accede a la página aporte un nuevo recurso, utilizando la opción correspondiente.

The screenshot displays the VoluNet website interface. At the top, the logo 'VoluNet' is followed by the text 'Comunidad de Voluntarios en Red para la Gestión de Emergencias' and a 'Cerrar sesión' link. A navigation menu includes 'Inicio', 'Avisos', 'Mensajes (3)', 'Directorio', 'Repositorio' (highlighted), 'Foro', 'Wiki', and 'FAQs'. Below the menu, the breadcrumb 'Inicio > Repositorio' is shown. The main heading is 'Repositorio'. On the right, there is a search bar with 'Búsqueda' and a 'Búsqueda avanzada' link. Below the search bar is a 'CALENDARIO EVENTOS' section with a 'Crear Nuevo Evento' link. A 'Chat' window is open, listing users: Alberto, David, María, Rosa, Sergio, and Vicente. The central 'RECURSOS' list contains the following items:

- 17/03/2012 Tipos de Riesgo.
- 17/03/2012 Riesgos Naturales: vulnerabilidades y prevención.
- 17/03/2012 Resiliencia ¿qué es y por qué nos interesa?
- 17/03/2012 Diapositivas Riesgos Hidrológicos. Escuela Protección Civil.
- 16/03/2012 Informe meteorológico Febrero AEMET.
- 15/03/2012 Mapa de incendios 2011.
- 15/03/2012 Incendios: prevención y alerta temprana.
- 15/03/2012 Protocolos de actuación REMER.
- 14/03/2012 Riesgos por vientos fuertes: prevención y protocolos.
- 14/03/2012 Riesgos Naturales: clasificación.
- 13/03/2012 Informe sobre actuaciones en provincia de Teruel.
- 11/03/2012 Listado de colaboradores en Madrid.
- 11/03/2012 Previsiones meteorológicas Marzo AEMET.
- 11/03/2012 Tipos de Riesgo.
- 11/03/2012 Tipos de Riesgo.

At the bottom of the page, the text reads: 'Comunidad de Voluntarios en Red para la Gestión de Emergencias' and 'DEI Lab 2012 (c)'.

Figura 21 Página de Repositorio

La Figura 22 representa el prototipo correspondiente al foro del sistema. Se puede apreciar un panel principal en el que se dividen los temas por tipos. El usuario puede seleccionar cualquiera de los temas para ver los posts relacionados y participar en los que considere oportuno.

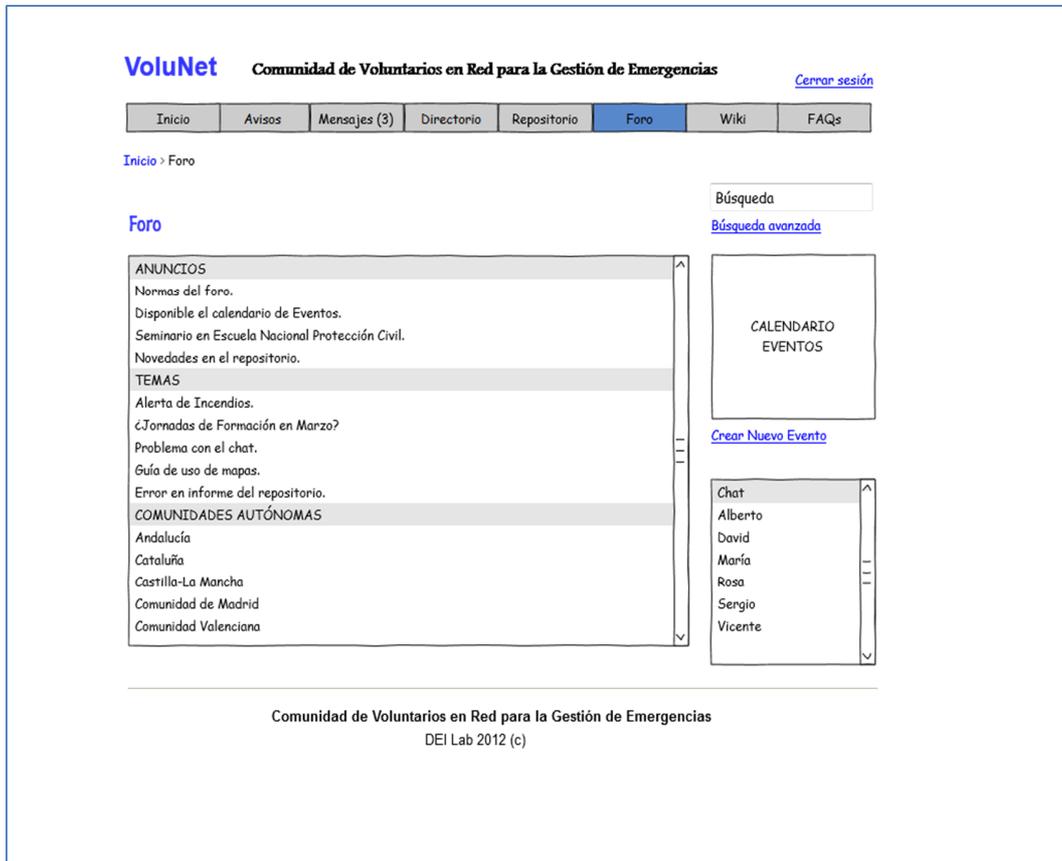


Figura 22 Foro

La siguiente figura muestra la interfaz realizada para la wiki del sistema. Es necesario recordar que esta página sirve para facilitar la incorporación de los nuevos miembros a la dinámica de la comunidad y evitar el desconocimiento de terminología común en el dominio. Se puede observar que la wiki se divide en dos paneles. La columna izquierda muestra el título de la página, un índice de contenido para la definición actual y enlaces de interés para navegar por la wiki. En el panel central se desarrolla la definición para el término actual.

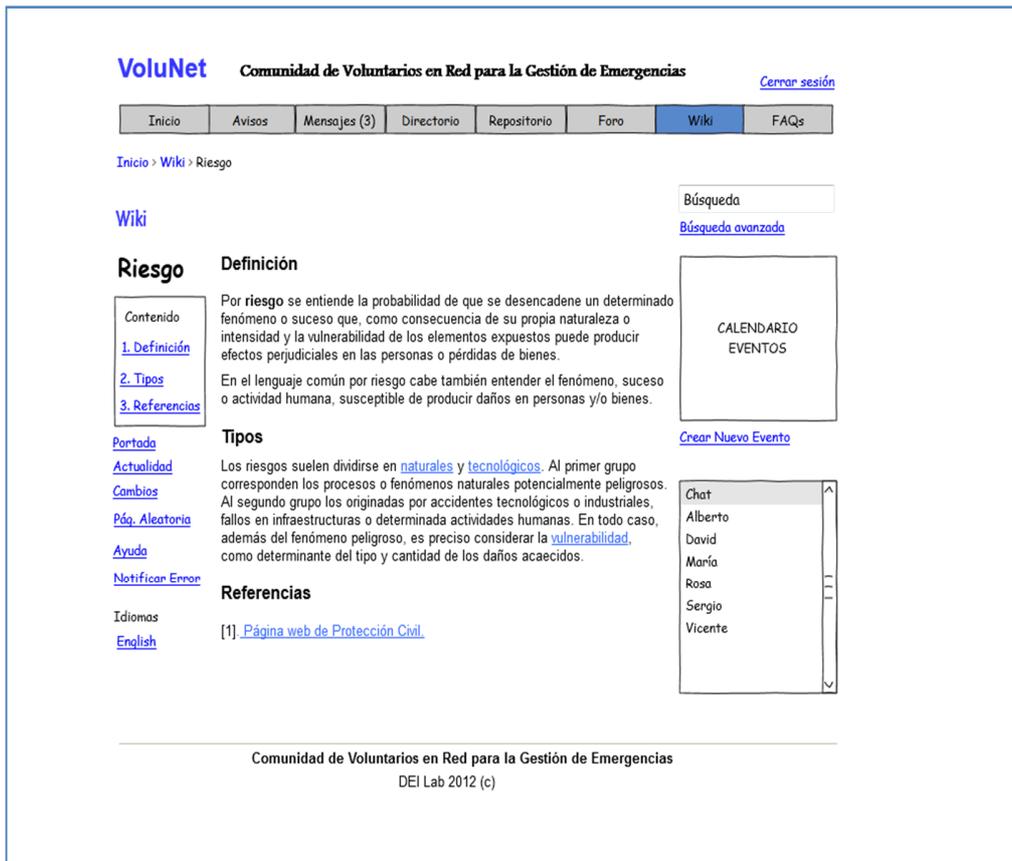


Figura 23 Wiki

En la siguiente figura se muestra el prototipo de la página de preguntas frecuentes (FAQs). En este espacio se proporciona información para la resolución de dudas comunes que se pueden tener al incorporarse a la comunidad.

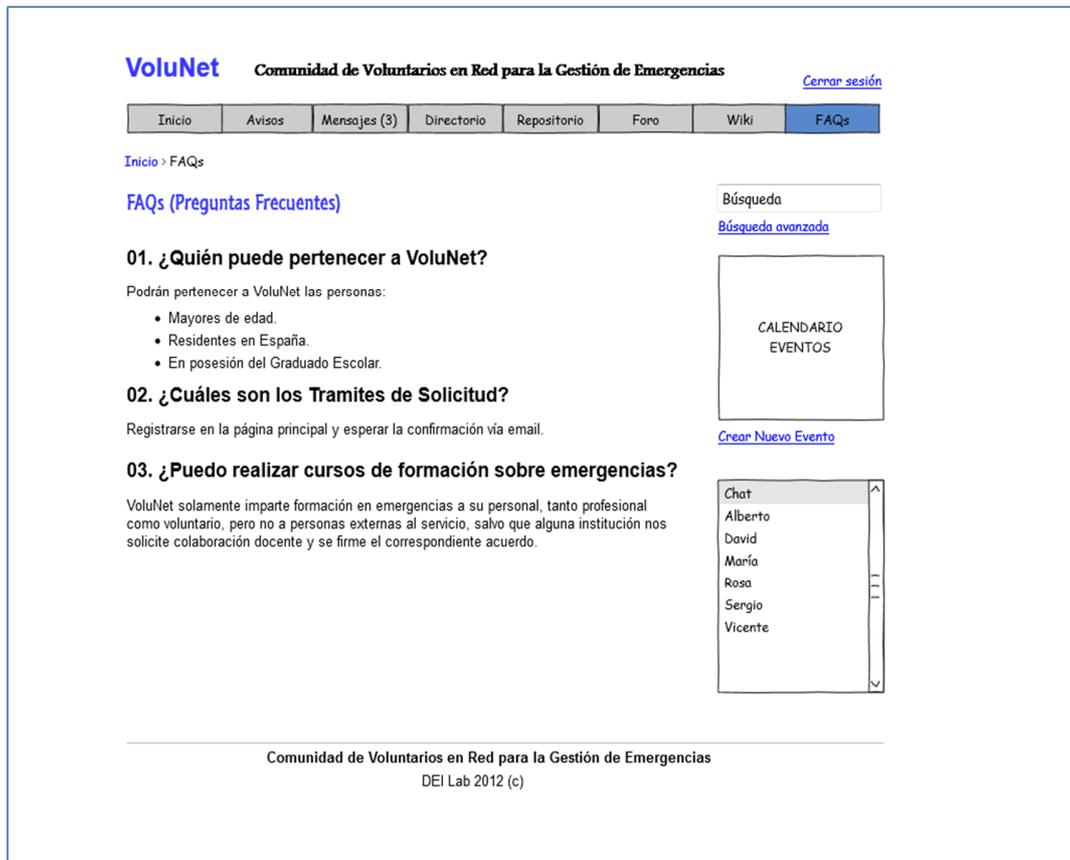


Figura 24 FAQs

Implementación

En este apartado se explica cómo se ha llevado a cabo la codificación de las abstracciones y modelos realizados en las fases de análisis y diseño.

Tecnología

Para la realización de la implementación se ha utilizado Microsoft Silverlight 5, una estructura de desarrollo para aplicaciones web que forma parte de la tecnología WPF (Windows Presentation Foundation). Silverlight está basado en XAML, un lenguaje de formato basado en XML y optimizado para describir interfaces de usuario. También utiliza los lenguajes de programación C# y Visual Basic para las tareas de acceso a objetos. Esta tecnología permite cargar dinámicamente un contenido XML que puede ser manipulado por una interfaz de programación de aplicaciones.

También cabe destacar que se ha utilizado el entorno de desarrollo Visual Studio 2010 para la implementación de parte de la codificación XAML y C#. Este entorno permite desarrollar aplicaciones y gestionar proyectos basados en Silverlight.

Interfaz

A continuación se va a definir la interfaz implementada. Para ello es necesario comenzar con la definición de la estructura de las pantallas. Como se especificó en la definición de requisitos, todas las páginas tienen la misma estructura de layout, lo que confiere coherencia al sistema. La única excepción a este diseño es la página de login de usuario, que al ser accesible por usuarios no registrados carece de menú de navegación. El esquema de layout utilizado se presenta en la siguiente figura.

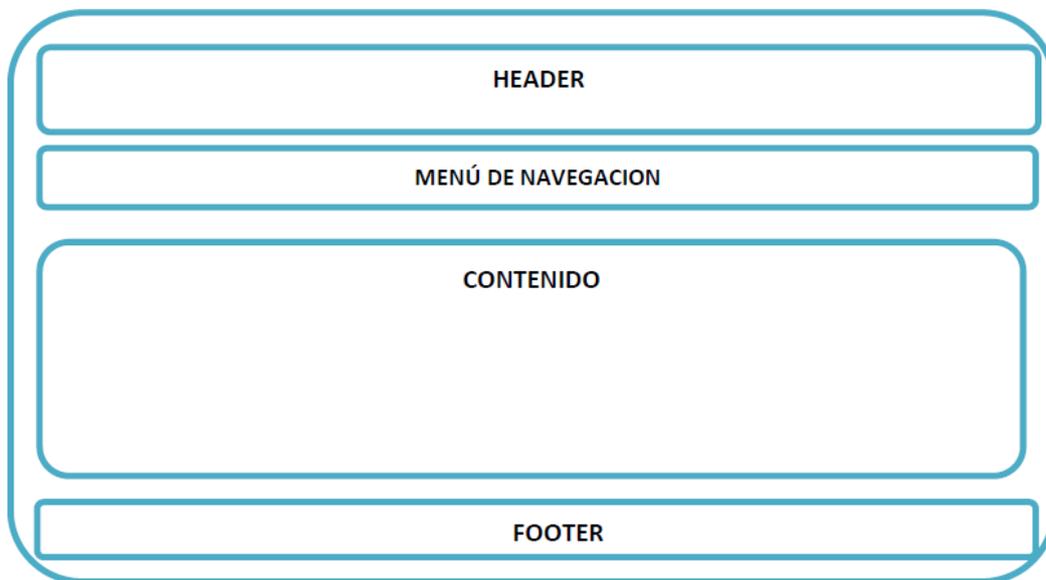


Figura 25 Estructura de layout

Una vez definida la estructura de layout, se definirá su adaptación a diferentes tipos de resoluciones. Se ha optado por un diseño justificado en el que la anchura de los elementos se mantiene y se presenta el contenido centrado en la pantalla. De este modo se pretende dar

prioridad a la legibilidad de la información, ya que es de importancia básica en este tipo de proyecto.

En los siguientes párrafos se hará un breve recorrido por las interfaces principales de la herramienta resultante. En primer lugar, la pantalla de acceso al sistema es la de autenticación. Ésta se representa en la Figura 26.



Figura 26 Pantalla de Login

En la siguiente figura se observa la página de inicio, a la que accede el usuario registrado tras proporcionar un nombre de usuario y contraseña válidos. Esta pantalla proporciona al usuario una visualización rápida de los componentes principales del sistema, tales como área de noticias, perfil, tag cloud, estado de avisos y miembros, búsqueda, calendario de eventos y chat.



Figura 27 Pantalla de Inicio

A continuación se va a mostrar la interfaz de gestión de avisos. En ella, el usuario ve los últimos avisos, clasificados a nivel nacional y regional. Al seleccionar cada uno de ellos se actualiza el mapa correspondiente a su localización geoespacial. Este mapa posee información en la parte inferior, en la que se determinan las coordenadas de la situación actual y la escala a la que el mapa muestra la información. Además, en la parte central se muestra un control de movimiento y zoom del mapa así como se especificó en la definición de requisitos.

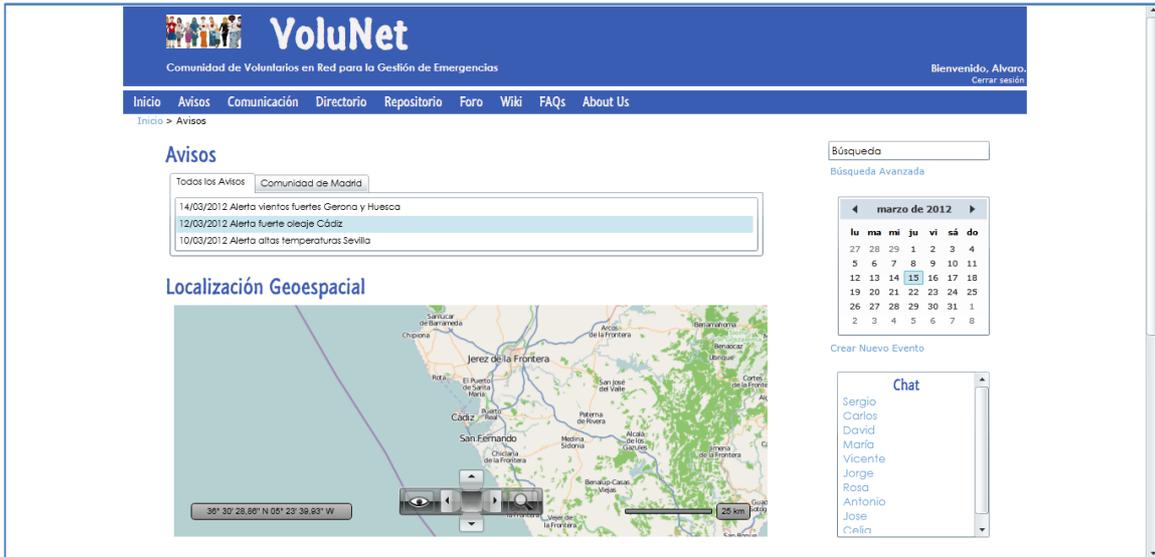


Figura 28 Pantalla de Avisos

Organización

La organización interna del código del sistema está integrada en una jerarquía de directorios cuya raíz (denominada VoluNet) contiene los archivos de los que consta el proyecto. La definición de la jerarquía de archivos se define en la [Tabla 131](#).

Directorio o "archivo.extensión"	Descripción
VoluNet.sln	Archivo que contiene la estructura de organización de proyecto.
VoluNet.suo	Almacena información de usuario estructurada en formato binario.
VoluNet	
Bin	Contiene ensamblados compilados para controles y componentes personalizados.
img	Almacena todas las imágenes que utiliza el sistema.
obj	Se utiliza para almacenar archivos temporales de objetos utilizados para crear el archivo binario final.
Properties	Proporciona detalles específicos de la carpeta o archivo actuales.
App.xaml App.xaml.cs	Contienen recursos del nivel de aplicación que se pueden usar en cualquier documento del proyecto.
Achivos.xaml	Archivos de definición de interfaz de cada una de las páginas asociadas al proyecto.
Archivos.xaml.cs	Archivos de código subyacente de los documentos XAML respectivos. Se usan para ejecutar procedimientos.
VoluNetSite	
ClientBin	Contiene el archivo VoluNet.xap, que es un archivo de salida comprimido para la aplicación de Silverlight.
Default.html	Página web principal, generada por defecto al crear el proyecto.
favicon.ico	Icono de página.
Silverlight.js	Proporciona funciones auxiliares de JavaScript para incrustar el complemento Silverlight en una página web.

Tabla 131 Definición de archivos y directorios

Pruebas

En este apartado se especifica el resultado de las pruebas de aceptación descritas en la sección de gestión de proyecto.

Las pruebas de aceptación son las siguientes:

RPA-01	
Descripción	Crear avisos.
Resultado	Positivo.
Comentarios	Se verifica que se proporciona la capacidad de crear nuevos avisos a los usuarios registrados en el sistema con el rol de coordinador.

Tabla 132 Prueba de aceptación RPA-01

RPA-02	
Descripción	Editar avisos.
Resultado	Positivo.
Comentarios	Se proporciona la capacidad de editar los avisos creados anteriormente por un usuario con rol coordinador.

Tabla 133 Prueba de aceptación RPA-02

RPA-03	
Descripción	Ayuda contextual.
Resultado	Positivo.
Comentarios	Se muestran tooltips en los formularios al dejar el cursor sobre ellos.

Tabla 134 Prueba de aceptación RPA-03

RPA-04	
Descripción	Reconocimiento y recuperación de errores.
Resultado	Positivo.
Comentarios	En caso de cometer un error el sistema avisa del error señalándolo.

Tabla 135 Prueba de aceptación RPA-04

RPA-05	
Descripción	Coherencia de layouts.
Resultado	Positivo.
Comentarios	Se verifica que los layouts son uniformes en todo el sistema.

Tabla 136 Prueba de aceptación RPA-05

RPA-06	
Descripción	Formato de fechas (dd/mm/aaaa).
Resultado	Positivo.
Comentarios	Se verifica que el formato de fechas es el especificado, incluyendo en las herramientas de selección de fechas y el calendario compartido.

Tabla 137 Prueba de aceptación RPA-06

RPA-07	
Descripción	Menú de navegación visible en todas las páginas.
Resultado	Positivo.
Comentarios	Se verifica que el menú de navegación está visible en todas las páginas una vez iniciada sesión en el sistema.

Tabla 138 Prueba de aceptación RPA-07

RPA-08	
Descripción	Localización geoespacial.
Resultado	Positivo.
Comentarios	Se verifica que se proporciona localización geoespacial mediante el uso de mapas para situar los avisos.

Tabla 139 Prueba de aceptación RPA-08

RPA-09	
Descripción	Zoom en mapas.
Resultado	Positivo.
Comentarios	Se verifica que es posible realizar zoom en los mapas proporcionados por el sistema.

Tabla 140 Prueba de aceptación RPA-09

RPA-10	
Descripción	Mover mapas.
Resultado	Positivo.
Comentarios	Se verifica que es posible desplazar el enfoque actual al interactuar con los mapas que proporciona el sistema.

Tabla 141 Prueba de aceptación RPA-10

RPA-11	
Descripción	Área de noticias.
Resultado	Positivo.
Comentarios	Se verifica que se puede visualizar el área de noticias al acceder al sistema.

Tabla 142 Prueba de aceptación RPA-11

RPA-12	
Descripción	Editar perfil externo.
Resultado	Positivo.
Comentarios	Se verifica que es posible editar los campos correspondientes al perfil externo de usuario.

Tabla 143 Prueba de aceptación RPA-12

RPA-13	
Descripción	Directorio de miembros.
Resultado	Positivo.
Comentarios	Se verifica que existe un directorio de miembros en el que se permite la búsqueda de usuarios.

Tabla 144 Prueba de aceptación RPA-13

RPA-14	
Descripción	Comunicación privada.
Resultado	Positivo.
Comentarios	Se verifica que es posible comunicarse de manera privada con otros miembros de la comunidad.

Tabla 145 Prueba de aceptación RPA-14

RPA-15	
Descripción	Autenticación.
Resultado	Positivo.
Comentarios	Se verifica que el sistema deniega el acceso a los usuarios no registrados.

Tabla 146 Prueba de aceptación RPA-15

5 Conclusión

En este capítulo se abordan las conclusiones generales obtenidas por el autor durante el desarrollo del proyecto. En concreto, se detallan las aportaciones realizadas, las posibles líneas de mejora de dichas aportaciones, las principales dificultades encontradas y las opiniones personales.

5.1 Aportaciones realizadas

La principal aportación de este proyecto fin de carrera es el desarrollo de una herramienta web destinada a soportar la actividad de comunidades de voluntarios en el ámbito de la gestión de emergencias basándose en el concepto de Comunidad Virtual de Práctica (VCoP). Debido a la complejidad intrínseca de las VCoPs, que manejan aspectos como la colaboración, la gestión del conocimiento o el aprendizaje, se hizo especial hincapié en la fase de diseño, explorando debidamente cómo se podían cubrir dichos aspectos hasta encontrar la solución más adecuada. Para ello se hizo uso de varios artefactos que permitieron modelar distintas características de la solución. Para modelar la estructura conceptual del sistema se utilizó un diagrama de clases usando la notación UML. Sin embargo, al no contar con una notación estándar como UML para representar la navegación, se optó por usar notación ADM para este diagrama. Por otro lado, la interacción se representó usando casos de uso reales y la apariencia de la interfaz se comenzó modelando a partir de un prototipo de media fidelidad utilizando la técnica de sketching. Todos estos artefactos dieron soporte a la fase de diseño de la herramienta. Además de la herramienta, es conveniente destacar otras contribuciones que se pueden extraer de este proyecto:

- **Base de conocimiento sobre CoP.** Previamente al desarrollo de la herramienta, se llevó a cabo una revisión de la literatura sobre comunidades de práctica. En esta revisión se estudiaron y determinaron la definición, características y tipologías de estas estructuras sociales.
- **Revisión de plataformas similares.** Con el propósito de analizar cómo está siendo aplicada actualmente la tecnología para soportar las comunidades de voluntarios, se llevó a cabo una revisión de distintas plataformas tecnológicas que soportan la actividad de comunidades teniendo como dominio de aplicación la gestión de emergencias y/o basándose en el concepto de comunidad de práctica. De esta forma se establecieron las características principales de las herramientas existentes, así como las limitaciones encontradas en las mismas.

5.2 Trabajos futuros

Las posibles líneas de trabajo futuras de este proyecto pasan por la evaluación y mejora de la herramienta diseñada. Para completar este objetivo, se podrían seguir los siguientes pasos:

1. **Llevar a cabo una evaluación con expertos en usabilidad** para determinar que la herramienta es fácil de usar, evitando así posibles rechazos de la herramienta por parte de comunidades que quieran usarla pero tengan problemas de accesibilidad.
2. **Realizar una evaluación con usuarios** potenciales (miembros de una comunidad que desarrolla su labor en el ámbito de la gestión de emergencias) que permitiese definir de

forma empírica si se han cubierto las posibles necesidades de una comunidad de voluntarios.

3. **Refinar la herramienta** a partir del conocimiento, opiniones y sugerencias derivadas de todas estas evaluaciones.

Otra posible línea de trabajo futuro sería desarrollar una aplicación adaptada al uso de dispositivos de nueva generación como pueden ser tabletas o smartphones. Esta aplicación podría aprovechar las ventajas inherentes a estos dispositivos de computación portátil, facilitando así la colaboración entre los miembros de la comunidad y haciendo dicha colaboración aún más distribuida, rápida y cómoda.

5.3 Problemas encontrados

Aunque el resultado final del proyecto puede considerarse positivo ya que se han cumplido los objetivos marcados al comienzo del mismo, éste no ha estado exento de dificultades. Las más importantes se enumeran a continuación:

- **Desconocimiento del concepto de comunidad de práctica.** Para diseñar y construir una herramienta que soportara este concepto era inevitable estudiar y conocer el mismo. Sin embargo, mi conocimiento previo sobre estas estructuras sociales era nulo por lo que hizo falta dedicar una importante cantidad de tiempo a realizar una revisión detallada de la literatura existente sobre CoPs, que me permitiese comprender las características con las que debería contar una herramienta que pretenda soportar este tipo de estructuras.
- **Inexperiencia con la tecnología usada para la implementación.** Para la implementación de la herramienta se utilizó la tecnología WPF (Windows Presentation Foundation). En concreto un subconjunto de la misma denominado Microsoft Silverlight que permite crear aplicaciones para web y dispositivos móviles. La principal razón para usar esta tecnología fue que estaba especialmente orientada al desarrollo de aplicaciones web y, en concreto, se centraba en el desarrollo de interfaces y su interacción. El problema venía derivado del escaso conocimiento previo sobre esta tecnología y los lenguajes en los que está basada (C#, Visual Basic, etc). Por ello, antes de comenzar con la implementación se hizo necesario emplear un tiempo para estudiar la tecnología y entender su lógica de negocio, estructura y arquitectura en la que se basa.

5.4 Opiniones personales

La realización de un proyecto fin de carrera es una tarea de gran envergadura que conlleva una amplia dedicación, planificación y esfuerzo durante todo el desarrollo. A lo largo de su realización he tenido que aprender a superar cada una de las dificultades que se han planteado, aprender a organizar mi tiempo y tener iniciativa en tomar mis propias decisiones.

Es importante destacar que debido a las circunstancias personales a las que me enfrentaba, he contado con un margen de tiempo muy ajustado para realizar la implementación. Por ello, para cumplir con los estrictos plazos marcados, he tenido que gestionar de manera muy cuidadosa los tiempos de aprendizaje de la tecnología utilizada e invertir una enorme cantidad de horas al día en el desarrollo de la implementación.

A nivel personal, la realización de las fases de análisis y diseño, desde la especificación de requisitos hasta el prototipo de media fidelidad y la elaboración de la presente memoria, me han otorgado habilidades en el proceso habitual de desarrollo de productos software y considero que es de un gran interés a la hora de incorporarme a proyectos reales de medianas y grandes empresas.

También me gustaría destacar la formación que he adquirido utilizando una tecnología (WPF) con la que hasta el momento no había trabajado, además de utilizar los lenguajes de programación C# y Visual Basic, con los que no había tenido la oportunidad de programar durante la carrera.

Como conclusión final, considero que este proyecto me ha permitido entender que un buen desarrollo web debe basarse en las particularidades de los usuarios a los que está orientado y de la funcionalidad que éstos demandan. Para ello, es necesario comprender el tipo de estructura social a la que pertenecen (en este caso, una Comunidad de Práctica) y el dominio de conocimiento al que se dedican (Gestión de Emergencias). De este modo se puede brindar a los usuarios una herramienta válida que permita el desarrollo de su práctica.

6 Bibliografía

- [1] FEMA. (April, 2008) [Online]. http://www.maine.gov/mema/about/mema_emdef.shtml
- [2] Starr Roxanne Hiltz, Sophia B. Liu Leysia Palen, "Online forums supporting grassroots participation in emergency preparedness and response," *Communications of the ACM*, vol. 50, no. 3, p. 54, Marzo 2007.
- [3] IAEM. (2011, November) International Association of Emergency Managers. [Online]. www.iaem.com
- [4] William L., Jr., and Gregory Streib Waugh, "Collaboration and Leadership for Effective Emergency Management," *Public Administration Review*, vol. Special Issue on Collaborative Management, no. 66, pp. 131-140, December 2006.
- [5] Connie White, "Building a Better Mousetrap," *Natural Hazards Observer*, vol. XXXV, no. 5, pp. 7-10, Mayo 2011.
- [6] E. Wenger, *Communities of practice: learning, meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- [7] Department of Homeland Security. (2012, Enero) Homeland Security. Science and Technology. [Online]. <http://www.firstresponder.gov>
- [8] Keryn Pratt, Megan Anderson, Julie Stigter Kwok Wing Lai, *Literature Review and Synthesis*. Dunedin, New Zealand: Ministry of Education, New Zealand, 2006.
- [9] Connie White, "Social Media, Crisis Communication, and Emergency Management," in *Leveraging Web 2.0 Technologies*. Illinois: CRC Press, 2011, p. 329.
- [10] R. McDermott, W. Snyder. E. Wenger, *Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge*. Boston: Harvard Business School Press, 2002.
- [11] C. Kimble P. Hildreth, *Knowledge Networks: Innovation through Communities of Practice*. London: Idea Group Publishing, 2004.
- [12] S.G. Cohen C.B. Gibson, *Virtual Teams That Work: Creating Conditions for Virtual Team Effectiveness*. San Francisco: Jossey-Bass, 2003.
- [13] Atlantic Systems Guild Ltd.. (2006, Febrero) Volere Requirements Resources. [Online]. http://www.volere.co.uk/pdf%20files/template_es.pdf
- [14] Satish Mishra. (2008, Noviembre) Visual Modeling & Unified Modeling Language (UML) : Introduction to UML. [Online]. http://www2.informatik.hu-berlin.de/~hs/Lehre/2004-WS_SWQS/20050107_Ex_UML.ppt
- [15] Susana Montero, Ignacio Aedo Paloma Díaz, "Modelling hypermedia and web applications: the Ariadne Development Method," *Information Systems*, vol. 30, no. 8, pp. 649-673, Diciembre 2005.
- [16] Paloma Díaz. (2012, Marzo) ARIADNE y AriadneTool. [Online]. <http://www.dei.inf.uc3m.es/projects/old/ariadne/index.html>
- [17] IAEM - International Association of Emergency Managers. (2009) Asociación Internacional de Gestores de Emergencias. [Online]. http://www.iaem.es/index.php?option=com_content&view=article&id=1051&Itemid=100024
- [18] Linda Plotnick, Jane Kushma Connie White, "An Online Social Network for Emergency Management," in *Proceedings of the 6th International ISCRAM Conference*, Gothenburg,

Mayo 2009, pp. 7-8.

- [19] Leysia Palen & Sophia B. Liu, "Citizen Communications in Crisis: Anticipating a Future of ICT-Supported Public Participation," in *CHI 2007 Proceedings - Emergency Action*, San Jose, CA, USA, 2007, p. 7.
- [20] OMG. (2012, Marzo) Introduction to OMG's Unified Modeling Language™ (UML®). [Online]. http://www.omg.org/gettingstarted/what_is_uml.htm

Anexo I. Control de versiones

En este anexo se va a proporcionar un registro detallado de las versiones de este documento. Esta información ayuda a entender la progresión que se ha seguido para realizar la memoria. Para cada versión se especificará el identificador correspondiente de versión, la fecha de entrega y una descripción de su contenido.

Versión	Fecha	Descripción
1.0	25/10/2011	El estado de la cuestión: concepto de comunidad de práctica y revisión de trabajos similares.
1.1	24/01/2012	Introducción. Definición del problema.
1.2	01/02/2012	Introducción. Objetivos.
2.0	08/02/2012	Gestión del proyecto software. Alcance del proyecto.
2.1	20/02/2012	Gestión del proyecto software.
3.0	08/03/2012	Solución. El proceso de desarrollo. Análisis.
3.1	18/03/2012	Solución. El proceso de desarrollo. Diseño. Primer diseño del prototipo. Revisiones en el diagrama de navegación y diagrama de clases.
3.2	22/03/2012	Solución. Diseño final del Prototipo.
4.0	11/04/2012	Corrección global del documento. Corrección y finalización de apartados no finalizados. Pruebas de aceptación y resultado.
4.1	14/04/2012	Conclusión.
4.2	16/04/2012	Revisión global del documento.

Anexo II. Seguimiento de proyecto fin de carrera

En este anexo se muestra detalladamente el seguimiento que se ha realizado sobre este proyecto fin de carrera. En primer lugar se va a explicar el procedimiento seguido para monitorizar el proyecto. En segundo lugar, se proporcionará la planificación inicial que se elaboró para el mismo. Por último, se presentará la planificación final que se ha seguido en la realidad.

Forma de seguimiento

La manera de seguimiento del estado de este proyecto se ha basado en la realización de reuniones virtuales entre tutor y alumno en las que se evaluaban los progresos en la elaboración del documento e implementación de la solución. En la [Tabla 147](#) se especifica el seguimiento del proyecto en base a fechas y tiempo dedicado en días.

Tareas	Planificado		Real		Avance %	Tiempo dedicado(días)	Observaciones
	Desde	Hasta	Desde	Hasta			
Desarrollo	19/02/2012	14/04/2012	19/02/2012	14/04/2012	100	56	
Análisis	19/02/2012	06/03/2012	19/02/2012	08/03/2012	100	18	Análisis de los requisitos.
Escenarios de actividad	19/02/2012	22/02/2012	19/02/2012	24/02/2012	100	6	Escenarios de actividad del sistema.
Requisitos Funcionales	23/02/2012	29/02/2012	25/02/2012	01/03/2012	100	6	Especificación requisitos.
Requisitos No Funcionales	01/03/2012	06/03/2012	02/03/2012	08/03/2012	100	6	Especificación requisitos.
Diseño	08/03/2012	18/03/2012	08/03/2012	20/03/2012	100	12	Diseño del sistema: arquitectura, interfaz de usuario, etc.
Diagrama de clases	08/03/2012	11/03/2012	08/03/2012	11/03/2012	100	3	Diagrama de clases del sistema.
Diagrama de navegación	12/03/2012	13/03/2012	12/03/2012	13/03/2012	100	2	Diagrama de navegación en ADM.
Casos de uso	14/03/2012	16/03/2012	14/03/2012	17/03/2012	100	4	Casos de uso del sistema.
Prototipo en Pencil	17/03/2012	18/03/2012	18/03/2012	20/03/2012	100	3	Prototipo de fidelidad media.
Implementación	18/03/2012	10/04/2012	20/03/2012	12/04/2012	100	23	Programación de la solución.
Evaluación	10/04/2012	14/04/2012	11/04/2012	14/04/2012	100	3	Fase de evaluación de la interfaz.
Defensa	22/09/2011	26/04/2012	22/09/2011	16/04/2012	100	121	
Memoria	22/09/2011	15/04/2012	22/09/2011	16/04/2012	100	114	Redacción de la memoria del proyecto.
Introducción	26/10/2011	10/11/2011	14/01/2012	01/02/2012	100	17	Introducción al proyecto. Objetivos.
Estado de la cuestión	22/09/2011	20/10/2011	22/09/2011	25/10/2011	100	33	Estudio del estado de la cuestión (CoPs y trabajos relacionados).
Gestión del proyecto software	01/02/2012	20/02/2012	01/02/2012	20/02/2012	100	19	Forma en la cual se ha realizado el proyecto.
Solución: Descripción / Fases	21/02/2012	07/04/2012	21/02/2012	11/04/2012	100	40	Explicar la solución desarrollada. La evaluación dependerá del tipo
Evaluación	07/04/2012	11/04/2012	11/04/2012	14/04/2012	100	3	de solución.
Conclusiones	11/04/2012	14/04/2012	14/04/2012	16/04/2012	100	2	Conclusiones personales.
Presentación	19/04/2012	26/04/2012	19/04/2012	26/04/2012	100	7	Elaboración de la presentación.

Tabla 147 Seguimiento del PFC

Planificación inicial

En principio, este proyecto estaba planificado para realizarse entre finales de Septiembre de 2011 y Abril de 2012. Esta planificación tuvo que ser reconsiderada tras terminar la realización del apartado del estado de la cuestión. El alumno necesitaba superar varios créditos troncales y de Humanidades para llegar a la carga lectiva total que permitiera presentar el presente proyecto, por lo que se retrasaron las siguientes reuniones y fechas de seguimiento. Una vez superados estos créditos, se realizó una replanificación de los plazos para cumplir las fechas que se consideraron inicialmente. En la siguiente figura se muestra el diagrama de Gantt correspondiente a la planificación inicial.

Planificación final

Una vez adecuadas las fechas de realización del proyecto a lo acordado inicialmente, en general se ha cumplido la planificación inicial. Sin embargo, algunas tareas se han alargado un poco más de lo previsto.

En la siguiente figura se muestra el diagrama de Gantt correspondiente a la planificación final (real).

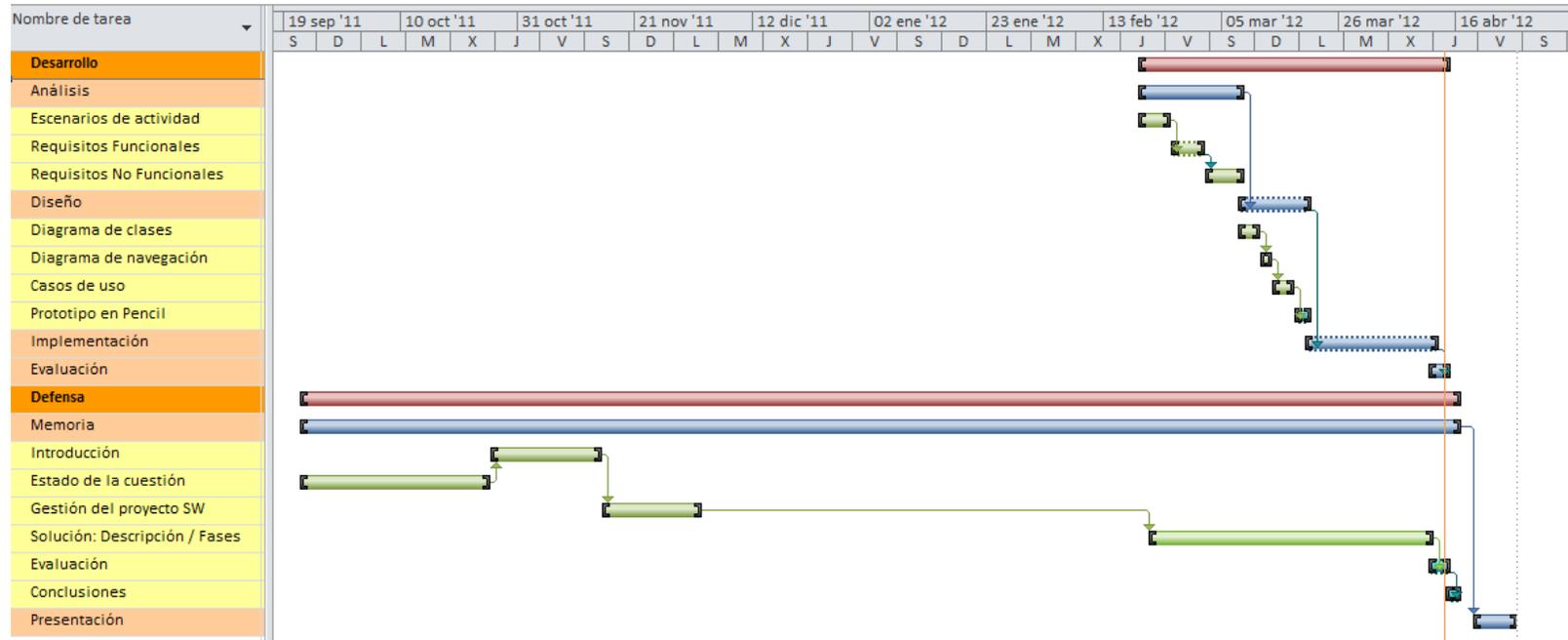


Figura 30 Diagrama de Gantt Real

